



EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR SISMOS DEL
PROYECTO: MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO
DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E 449 EDUARDO
PEREZ GAMBOA, DE CENTRO POBLADO CIUDAD DE DIOS
DISTRITO DE TACNA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL
DEPARTAMENTO DE TACNA



OCTUBRE – 2025

CONTENIDO

1	CAPÍTULO: ASPECTOS GENERALES.....	11
1.1	OBJETIVO GENERAL	11
1.2	OBJETIVOS ESPECIFICOS	11
1.3	FINALIDAD	11
1.4	JUSTIFICACIÓN	11
1.5	ANTECEDENTES	11
1.6	MARCO NORMATIVO	16
2	CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL AREA DE ESTUDIO.....	18
2.1	UBICACIÓN GEOGRÁFICA	18
2.1.1	UBICACIÓN GEOGRÁFICA	18
2.1.2	LIMITES	19
2.2	BASE TOPOGRAFICA.....	20
2.3	VÍAS DE ACCESO	20
2.4	CARACTERÍSTICAS SOCIALES.....	21
2.4.1	POBLACIÓN	21
2.4.2	VIVIENDA	23
2.4.3	EDUCACIÓN.....	25
2.5	CARÁCTERÍSTICAS ECONÓMICAS	25
2.6	CONDICIONES FÍSICAS DEL TERRENO.....	29
2.7	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS NATURALES EN EL ÁREA DE INTERVENCIÓN Y VÍAS DE ACCESO	40
3	CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO	42
3.1	METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO	42
3.2	IDENTIFICACIÓN DEL AREA DE INFLUENCIA.....	42
3.3	RECOPIACIÓN Y ANALISIS DE INFORMACIÓN RECOPIADA	42
3.4	IDENTIFICACIÓN DE PROBABLE ÁREA DE INFLUENCIA	43
3.4.1	SISMOLOGIA.....	43
3.4.2	CONDICIONES GEODINAMICAS INTERNAS	44
3.5	PARÁMETROS DE EVALUACIÓN	50
3.6	SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRENO	51
3.6.1	ANÁLISIS FACTOR DESENCADENANTE	51
3.6.2	ANÁLISIS FACTORES CONDICIONANTES	53
3.7	ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS	56
3.7.1	ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS POR DIMENSIÓN SOCIAL	57
3.7.2	ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS POR DIMENSIÓN ECONOMICA	57
3.7.3	ANALISIS DE ELEMENTOS EXPUESTO POR DIMENSION AMBIENTAL	58
3.8	DEFINICION DEL ESCENARIO.....	58
3.9	ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO.....	58
3.10	NIVELES DE PELIGRO	59
3.11	MAPA DE PELIGRO	60
4	CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD.....	62
4.1	ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD	62
4.2	VULNERABILIDAD DE LA DIMENSIÓN SOCIAL.....	63
4.2.1	ANÁLISIS DE LA EXPOSICIÓN EN LA DIMENSIÓN SOCIAL.....	63
4.2.2	ANALISIS DE LA FRAGILIDAD EN LA DIMENSION SOCIAL.....	63
4.2.3	ANALISIS DE LA RESILIENCIA EN LA DIMENSION SOCIAL.....	65
4.3	VULNERABILIDAD DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA.....	66
4.3.1	ANÁLISIS DE LA EXPOSICION EN LA DIMENSIÓN ECONÓMICA.....	66
4.3.2	ANÁLISIS DE LA FRAGILIDAD EN LA DIMENSIÓN ECONÓMICA.....	67
4.3.3	ANÁLISIS DE LA RESILIENCIA EN LA DIMENSIÓN ECONÓMICA.....	68
4.4	VULNERABILIDAD DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL.....	70
4.4.1	ANALISIS DE LA FRAGILIDAD EN LA DIMENSION AMBIENTAL.....	70
4.4.2	ANALISIS DE LA FRAGILIDAD EN LA DIMENSION AMBIENTAL.....	71
4.4.3	ANALISIS DE LA RESILIENCIA EN LA DIMENSION AMBIENTAL.....	72
4.5	ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD	73
4.6	NIVELES DE VULNERABILIDAD	74
4.7	MAPA DE VULNERABILIDAD	76
5	CAPÍTULO V: CÁLCULO DEL RIESGO	78


 Ing. PEDRO DUARTE KOCPU
 CIP 149002
 RJ 133-2020-CENEPREDIJ

	EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR SISMOS DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. 449 EDUARDO PEREZ GAMBOA, DE CENTRO POBLADO CIUDAD DE DIOS DISTRITO DE TACNA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA	Departamento : Tacna Provincia : Tacna Distrito : Tacna Especialidad : Gestion de Riesgos
--	--	--

5.1	METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DEL RIESGO	78
5.2	NIVELES DEL RIESGO	78
5.3	ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DEL RIESGO	79
5.4	MAPA DE RIESGOS.....	81
5.5	MATRIZ DE RIESGOS.....	82
5.6	CÁLCULO DE EFECTOS PROBABLES.....	82
6	CAPÍTULO VI: CONTROL DE RIESGO	84
6.1	COSTO EFECTIVIDAD.....	84
6.1.1	Valoración de las Consecuencias:	84
6.1.2	Valoración de frecuencia.....	84
6.1.3	Nivel de Consecuencias y daños:	85
6.1.4	Medidas cualitativas de consecuencias y daños.....	85
6.1.5	Aceptabilidad y/o tolerancia:	85
6.2	CONTROL DE RIESGOS	86
6.3	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGO DE DESASTRES.....	87
6.3.1	DE ORDEN ESTRUCTURAL.....	87
6.3.2	DE ORDEN NO ESTRUCTURAL.....	90
7	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	91
7.1	CONCLUSIONES.....	91
7.2	RECOMENDACIONES	91
	BIBLIOGRAFÍA.....	93
	CÁLCULO DE PÉRDIDAS Y DAÑOS PROBABLES.....	94
	Anexo 1: Mapas.....	95

INDICE DE TABLAS

TABLA N° 1.	CUADRO DE COORDENADAS.....	19
TABLA N° 2.	TRAMOS DEL CENTRO CÍVICO DE TACNA - I.E. EDUARDO PEREZ GAMBOA.....	21
TABLA N° 3.	POBLACIÓN DEPARTAMENTAL, PROVINCIAL Y DISTRITAL DE TACNA.....	21
TABLA N° 4.	CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN TOTAL DEL DEPARTAMENTO DE TACNA	21
TABLA N° 5.	POBLACIÓN SEGÚN GRUPOS DE EDADES EN EL ÁREA DE INFLUENCIA	22
TABLA N° 6.	REGISTRO DE TIPOS DE VIVIENDAS DEL DISTRITO DE TACNA SECTOR URBANO	23
TABLA N° 7.	TIPO DE VIVIENDA.....	23
TABLA N° 8.	MATERIAL PREDOMINANTE EN LAS PAREDES	24
TABLA N° 9.	MATERIAL PREDOMINANTE EN TECHOS.....	24
TABLA N° 10.	ACTIVIDAD COMERCIAL DEL DISTRITO	26
TABLA N° 11.	ACTIVIDAD DE SERVICIOS DEL DISTRITO	27
TABLA N° 12.	PELIGRO DE ORIGEN NATURAL IDENTIFICADOS EN EL DISTRITO DE TACNA	40
TABLA N° 13.	PRINCIPALES SISMOS OCURRIDOS EN LA REGIÓN SUR OCCIDENTAL DEL PERÚ	46
TABLA N° 14.	MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO POR INTENSIDAD SÍSMICA	50
TABLA N° 15.	MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO POR INTENSIDAD SÍSMICA	51
TABLA N° 16.	ÍNDICE Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO POR INTENSIDAD SÍSMICA	51
TABLA N° 17.	PARÁMETROS DE EVALUACIÓN PARA CÁLCULO DE SUSCEPTIBILIDAD POR PELIGRO DE SISMO	51
TABLA N° 21.	MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DE LOS FACTORES CONDICIONANTES POR PELIGRO POR SISMO	53
TABLA N° 22.	MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE LOS FACTORES CONDICIONANTES POR PELIGRO POR SISMO	54
TABLA N° 23.	ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DE LOS FACTORES CONDICIONANTES DE PELIGRO POR SISMO	54
TABLA N° 24.	MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: SUELOS	54
TABLA N° 25.	MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: SUELOS	54
TABLA N° 26.	ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: SUELOS.....	54
TABLA N° 27.	MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: DISTANCIA EPICENTRAL.....	54
TABLA N° 28.	MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: DISTANCIA EPICENTRAL.....	55


Ing. PEDRO DUARTE KOCFU
CIP 149002
RJ 133-2020-CENEPREDIJ

	EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR SISMOS DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. 449 EDUARDO PEREZ GAMBOA, DE CENTRO POBLADO CIUDAD DE DIOS DISTRITO DE TACNA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA	Departamento : Tacna Provincia : Tacna Distrito : Tacna Especialidad : Gestion de Riesgos
--	--	--

TABLA N° 29.	ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: DISTANCIA EPICENTRAL	55
TABLA N° 30.	MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: PENDIENTE	55
TABLA N° 31.	MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: PENDIENTE	55
TABLA N° 32.	ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: PENDIENTE	55
TABLA N° 33.	POBLACIÓN EXPUESTA	57
TABLA N° 34.	MATERIAL PREDOMINANTE EN LAS PAREDES	57
TABLA N° 35.	MATERIAL PREDOMINANTE DE LOS PISOS	57
TABLA N° 36.	ESTRATIFICACIÓN DEL PELIGRO POR SISMO	58
TABLA N° 37.	MATRIZ DE FACTORES CONDICIONANTES POR PELIGRO DE SISMO	59
TABLA N° 38.	MATRIZ DE FACTORES DESENCADENANTES Y SUSCEPTIBILIDAD POR PELIGRO DE SISMO	59
TABLA N° 39.	MATRIZ DE PARÁMETROS DE EVALUACIÓN Y VALOR DE PELIGRO POR SISMO	59
TABLA N° 40.	NIVELES DE PELIGRO POR SISMO	59
TABLA N° 41.	MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: GRUPO ETAREO	63
TABLA N° 42.	MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: GRUPO ETAREO	63
TABLA N° 43.	ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: GRUPO ETAREO	63
TABLA N° 44.	PARÁMETROS DE FRAGILIDAD SOCIAL	63
TABLA N° 45.	PARÁMETROS DE ESTADO ACTUAL DE LA INFRAESTRUCTURA	64
TABLA N° 46.	MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: ESTADO ACTUAL DE INF.	64
TABLA N° 47.	MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: ESTADO ACTUAL DE INF.	64
TABLA N° 48.	ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: ESTADO ACTUAL DE INFRAESTRUCTURA	64
TABLA N° 49.	PARÁMETROS DE ANTIGÜEDAD DE LA EDIFICACIÓN	64
TABLA N° 50.	MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: ANTIGÜEDAD DE LA EDIFICACIÓN	65
TABLA N° 51.	MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: ANTIGÜEDAD DE LA EDIFICACIÓN	65
TABLA N° 52.	ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: ANTIGÜEDAD DE LA EDIFICACIÓN	65
TABLA N° 53.	MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: CAPACITACIÓN EN TEMAS GRD	65
TABLA N° 54.	MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: CAPACITACIÓN EN TEMAS GRD	65
TABLA N° 55.	ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: CAPACITACIÓN EN TEMAS GRD	66
TABLA N° 56.	PARÁMETROS EN EXPOSICIÓN SOCIAL	66
TABLA N° 57.	MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: NUMERO DE PISOS EN EL ÁREA CONSTRUIDA	66
TABLA N° 58.	MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: NÚMERO DE PISOS EN EL ÁREA CONSTRUIDA	66
TABLA N° 59.	ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: NÚMERO DE PISOS EN EL ÁREA CONSTRUIDA	66
TABLA N° 60.	PARÁMETROS DE FRAGILIDAD ECONÓMICA	67
TABLA N° 61.	PARÁMETROS DE MATERIAL PREDOMINANTE EN PAREDES	67
TABLA N° 62.	MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: MATERIAL EN PAREDES	67
TABLA N° 63.	MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: MATERIAL PREDOMINANTE EN PAREDES	67
TABLA N° 64.	ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: CAPACITACIÓN EN TEMAS GRD	67
TABLA N° 65.	PARÁMETROS DE MATERIAL PREDOMINANTE EN TECHOS	68
TABLA N° 66.	MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: MATERIAL EN TECHOS	68


Ing. PEDRO DUARTE KOCFU
CIP 149002
RJ 133-2020-CENEPREDIJ



TABLA N° 67.	MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: MATERIAL EN TECHOS.....	68
TABLA N° 68.	ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: MATERIAL PREDOMINANTE EN TECHOS	68
TABLA N° 69.	PARÁMETROS DE RESILIENCIA ECONÓMICA.....	68
TABLA N° 70.	PARÁMETROS DE CUMPLIMIENTO DEL RNE	69
TABLA N° 71.	MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: CUMPLIMIENTO DEL RNE	69
TABLA N° 72.	MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: CUMPLIMIENTO DEL RNE.....	70
TABLA N° 73.	ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: CUMPLIMIENTO DEL RNE	70
TABLA N° 74.	MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: CERCANÍA A UN BOTADERO	70
TABLA N° 75.	MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: CERCANÍA A UN BOTADERO	71
TABLA N° 76.	MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: CERCANÍA A UN BOTADERO	71
TABLA N° 77.	ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: CERCANÍA A UN BOTADERO	71
TABLA N° 78.	MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: GENERACIÓN DE RESIDUOS.....	71
TABLA N° 79.	MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: GENERACIÓN DE RESIDUOS.....	71
TABLA N° 80.	ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: GENERACIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS.....	71
TABLA N° 81.	MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: CONOCIMIENTO EN TEMAS AMBIENTALES	72
TABLA N° 82.	MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: CONOCIMIENTO EN TEMAS AMBIENTALES	72
TABLA N° 83.	ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: CONOCIMIENTOS EN TEMAS AMBIENTALES	72
TABLA N° 84.	ESTRATIFICACIÓN DE VULNERABILIDAD	73
TABLA N° 85.	CALCULO EXPOSICIÓN SOCIAL PARA DETERMINAR NIVEL DE VULNERABILIDAD	74
TABLA N° 86.	CALCULO FRAGILIDAD SOCIAL PARA DETERMINAR NIVEL DE VULNERABILIDAD	74
TABLA N° 87.	CALCULO RESILIENCIA SOCIAL PARA DETERMINAR NIVEL DE VULNERABILIDAD	74
TABLA N° 88.	CALCULO EXPOSICIÓN ECONÓMICA PARA DETERMINAR NIVEL DE VULNERABILIDAD.....	74
TABLA N° 89.	CALCULO FRAGILIDAD ECONÓMICA PARA DETERMINAR NIVEL DE VULNERABILIDAD	75
TABLA N° 90.	CALCULO RESILIENCIA ECONÓMICA PARA DETERMINAR NIVEL DE VULNERABILIDAD.....	75
TABLA N° 91.	CALCULO EXPOSICIÓN Y FRAGILIDAD AMBIENTAL PARA DETERMINAR NIVEL DE VULN.....	75
TABLA N° 92.	DETERMINACIÓN DE NIVEL DE VULNERABILIDAD	75
TABLA N° 93.	NIVELES DE VULNERABILIDAD	75
TABLA N° 94.	CÁLCULO DE PELIGRO Y VULNERABILIDAD	78
TABLA N° 95.	NIVELES DE RIESGO POR PELIGRO DE SISMO	78
TABLA N° 96.	ESTRATIFICACIÓN DEL RIESGO	79
TABLA N° 97.	NIVELES DE RIESGO POR PELIGRO DE SISMO	82
TABLA N° 98.	VALORES UNITARIOS EJERCICIO FISCAL 2025	82
TABLA N° 99.	VALORES UNITARIOS EJERCICIO FISCAL 2025	82
TABLA N° 100.	VALORACIÓN DE CONSECUENCIAS.....	84
TABLA N° 101.	VALORACIÓN DE FRECUENCIA DE OCURRENCIA	84
TABLA N° 102.	NIVEL DE CONSECUENCIA Y DAÑOS.....	85
TABLA N° 103.	ACEPTABILIDAD Y/O TOLERANCIA	85
TABLA N° 104.	ACEPTABILIDAD Y/O TOLERANCIA	85
TABLA N° 105.	PRIORIDAD DE INTERVENCIÓN	86


Ing. PEDRO DUARTE KOCFU
CIP 149002
RJ 133-2020-CENEPRED/J

	EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR SISMOS DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. 449 EDUARDO PEREZ GAMBOA, DE CENTRO POBLADO CIUDAD DE DIOS DISTRITO DE TACNA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA	Departamento	Tacna
		Provincia	Tacna
		Distrito	Tacna
		Especialidad	Gestion de Riesgos

INDICE DE MAPAS

MAPA N° 1.	MAPA DE SUSCEPTIBILIDAD FRENTE A UN PELIGRO POR INUNDACIÓN (I.E EDUARDO PÉREZ GAMBOA)	12
MAPA N° 2.	MAPA DE SUSCEPTIBILIDAD FRENTE A UN PELIGRO POR MOVIMIENTO DE MASAS	13
MAPA N° 3.	MAPA DE SUSCEPTIBILIDAD FRENTE A UN PELIGRO POR MOVIMIENTO DE MASAS	14
MAPA N° 4.	MAPA DE SUSCEPTIBILIDAD FRENTE A PELIGROS POR INUNDACIÓN ORIGINADOS POR EL FENOMENDE	15
MAPA N° 5.	MAPA DE UNIDADES GEOLÓGICAS DEL ÁREA DE INTERVENCIÓN	31
MAPA N° 6.	MAPA DE UNIDADES GEOMORFOLOGICAS DEL ÁREA DE INTERVENCIÓN	34
MAPA N° 7.	MAPA DE UNIDADES PENDIENTE DEL ÁREA DE INTERVENCIÓN	56
MAPA N° 8.	MAPA DE PELIGRO POR SISMO	60
MAPA N° 9.	MAPA DE VULNERABILIDAD DEL PROYECTO DEL ÁREA DE INTERVENCIÓN	76
MAPA N° 10.	MAPA DE RIESGO POR PELIGRO DE SISMO	81

INDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO N° 1.	POBLACIÓN TOTAL DE TACNA 2017	22
GRÁFICO N° 2.	POBLACIÓN SEGÚN GRUPOS DE EDADES EN EL ÁMBITO DE ESTUDIO	22
GRÁFICO N° 3.	POBLACIÓN SEGÚN GRUPOS DE EDADES EN EL ÁMBITO DE ESTUDIO	23
GRÁFICO N° 4.	MATERIAL PREDOMINANTE EN PAREDES	24
GRÁFICO N° 5.	MATERIAL PREDOMINANTE EN PAREDES	24
GRÁFICO N° 6.	FICHA DE DATOS DE LA I.E. EDUARDO PÉREZ GAMBOA	25
GRÁFICO N° 7.	CANTIDAD DE ALUMNOS PERIODO 2004 – 2023 EDUARDO PÉREZ GAMBOA	25
GRÁFICO N° 8.	CANTIDAD DE DOCENTES PERIODO 2004 – 2023 DE LA I.E.I N°459 (NIVEL INICIAL)	25
GRÁFICO N° 9.	PRINCIPALES ACTIVIDADES ECONÓMICAS	26
GRÁFICO N° 10.	ACTIVIDAD COMERCIAL DEL DISTRITO	26
GRÁFICO N° 11.	ACTIVIDAD DE SERVICIOS DEL DISTRITO	27
GRÁFICO N° 12.	ACTIVIDAD INDUSTRIAL DEL DISTRITO	28
GRÁFICO N° 13.	CONTACTO ENTRE FORM. HUAYLILLAS – IGNIMBRITAS DE COLOR ROSADO	29
GRÁFICO N° 14.	UBICACIÓN DE CALICATAS	35
GRÁFICO N° 15.	RESULTADOS DE CALICATAS REALIZADAS SEGÚN ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS	36
GRÁFICO N° 16.	ESTRATIGRAFÍA DE LA CALICATA 01 SEGÚN EMS	37
GRÁFICO N° 17.	ESTRATIGRAFÍA DE LA CALICATA 02 SEGÚN EMS	37
GRÁFICO N° 18.	ESTRATIGRAFÍA DE LA CALICATA 03 SEGÚN EMS	38
GRÁFICO N° 19.	ESTRATIGRAFÍA DE LA CALICATA 04 SEGÚN EMS	38
GRÁFICO N° 20.	IMAGEN DEL ACCESO PRINCIPAL AV. JOSÉ CARLOS MARIÁTEGUI (VÍAS ASFALTADAS)	40
GRÁFICO N° 21.	IMAGEN DEL ACCESO SECUNDARIO	40
GRÁFICO N° 22.	FLUJOGRAMA GENERAL DEL PROCESO DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN	42
GRÁFICO N° 23.	CLASIFICACIÓN DE LOS PELIGROS	43


 Ing. PEDRO DUARTE KOCFU
 CIP 149002
 RJ 133-2020-CENEPREDIJ

	EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR SISMOS DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. 449 EDUARDO PEREZ GAMBOA, DE CENTRO POBLADO CIUDAD DE DIOS DISTRITO DE TACNA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA	
	Departamento	Tacna
	Provincia	Tacna
	Distrito	Tacna
	Especialidad	Gestion de Riesgos

INDICE DE FIGURAS

FIGURA N°1.	MACRO LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	18
FIGURA N°2.	UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO	18
FIGURA N°3.	LINDEROS Y COLINDANCIAS DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	19
FIGURA N°4.	PLANO TOPOGRÁFICO DEL I.E EDUARDO PÉREZ GAMBOA	20
FIGURA N°5.	ACCESO AL ÁREA DE ESTUDIO	21
FIGURA N°6.	METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO	42
FIGURA N°7.	MAPA SÍSMICO DEL PERÚ PERIODO 1960-2019	44
FIGURA N°8.	MAPA DE ISOSISTAS 23 DE JUNIO 2001.....	47


 Ing. PEDRO DUARTE KOCFU
 CIP 149002
 RJ 133-2020-CENEPRED/J

	EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR SISMOS DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. 449 EDUARDO PEREZ GAMBOA, DE CENTRO POBLADO CIUDAD DE DIOS DISTRITO DE TACNA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA	
	Departamento	: Tacna
	Provincia	: Tacna
	Distrito	: Tacna
	Especialidad	: Gestion de Riesgos

PRESENTACION

La Gestión de Riesgos de Desastres, es un conjunto de conocimientos medidas, acciones y procedimientos orientados al planeamiento, organización, dirección y control de actividades programadas para la prevención, reducción y atención de desastres, según lo estipulado en la Ley N° 29664 "Ley que Crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres - SINAGERD", y su reglamento, aprobado mediante Decreto Supremo N° 048-2011-PCM. Por lo cual, para la elaboración del Proyecto: **"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. 449 EDUARDO PEREZ GAMBOA, DE CENTRO POBLADO CIUDAD DE DIOS DISTRITO DE TACNA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA"**, se hace necesario la estimación del riesgo del área donde estará ubicada la Institución Educativa, junto con sus instalaciones, equipamiento y recurso humano, con la finalidad de identificar las medidas estructurales y no estructurales, que son necesarias para disminuir o mitigar el riesgo existente.

Para el desarrollo del presente informe, se realizaron las coordinaciones con los proyectistas del área técnica de la Sub Gerencia de Estudios del Gobierno Regional de Tacna, para el reconocimiento de campo, así como para el levantamiento de información, específicamente de los estudios básicos del proyecto, algunos de ellos insumos para el proyecto en sí, y otros para la elaboración del informe de evaluación de riesgos (EVAR). También se recolectó la información sobre el funcionamiento y operatividad de la Institución Educativa, mediante una entrevista realizada al director de dicha área y también al personal docente y administrativo.

En el presente informe se aplica la metodología del "Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales", 2da Versión, elaborado y publicado por el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED, 2014), documentos técnicos que permiten: analizar parámetros de evaluación y susceptibilidad (factores condicionantes y desencadenantes) de los fenómenos o peligros; analizar la vulnerabilidad de elementos expuestos al fenómeno en función a la fragilidad y resiliencia en sus dimensiones social, económica y ambiental, y determinar y zonificar los niveles de riesgos, así como la formulación de recomendaciones vinculadas a la prevención y/o reducción de riesgos en las áreas geográficas objetos de evaluación.



Ing. PEDRO DUARTE KOCPU
CIP 149002
RJ 133-2020-CENEPRED/J

	EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR SISMOS DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. 449 EDUARDO PEREZ GAMBOA, DE CENTRO POBLADO CIUDAD DE DIOS DISTRITO DE TACNA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA		Departamento : Tacna
			Provincia : Tacna
			Distrito : Tacna
			Especialidad : Gestion de Riesgos

INTRODUCCIÓN

El presente **INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO ORIGINADO POR SISMOS PARA EL MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. 449 EDUARDO PEREZ GAMBOA, DE CENTRO POBLADO CIUDAD DE DIOS DISTRITO DE TACNA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA**, permite analizar el impacto potencial de un sismo de gran magnitud en el área de influencia y en caso de presentarse éste plantear un determinado escenario de riesgo.

La ocurrencia de los desastres producto de los fenómenos naturales, es uno de los factores que mayor destrucción causa debido a la ausencia de medidas y/o acciones que puedan garantizar las condiciones de estabilidad física relacionados con el factor de exposición a estos fenómenos naturales del ser humano y sus medios de vida.

En el **Primer Capítulo** del estudio, se tiene la descripción de los objetivos general y los específicos, la finalidad del estudio, importancia y justificación que motiva la elaboración del Estudio de Evaluación del terreno donde se ubicará el I.E Eduardo Pérez Gamboa, así como la definición del marco normativo.

En el **Segundo Capítulo** del estudio, se desarrollan las características generales del área a evaluar, entre los que se destacan las características del área de estudio como ubicación geográfica, características físicas, sociales, económicas, entre otros, desarrollo de fenómenos naturales determinantes dentro de la zona de influencia, así como los antecedentes de los peligros.

En el **Tercer Capítulo**, se evalúa y procesa el nivel de Peligrosidad del fenómeno más determinante para el del terreno donde se ubicará el I.E Eduardo Pérez Gamboa, desarrollando el análisis bajo la metodología de determinación del peligro en el cual se identifican sus áreas de influencia en función a sus factores condicionantes y desencadenante para la definición de sus niveles, presentando las matrices de peligrosidad, representándose en los mapas de peligro.

En el **Cuarto Capítulo**, se evalúan los elementos expuestos del área de influencia frente al peligro determinante.

En el **Quinto Capítulo**, se presentan las conclusiones del estudio de evaluación del terreno donde se ubicará el I.E Eduardo Pérez Gamboa.

En el **Sexto Capítulo**, se presenta la bibliografía usada para el desarrollo del estudio de evaluación del terreno donde se ubicará el I.E Eduardo Pérez Gamboa

En el **Séptimo Capítulo**, se presenta los anexos que comprenden el GLOSARIO DE TERMINOS, REGISTRO HISTÓRICO DE SISMOS A NIVEL NACIONAL 1555 al 2007, MOVIMIENTOS SISMOS REPORTADOS 2020 – 2023, MAPAS DE ISOSISTAS – REGIÓN TACNA y GALERÍA FOTOGRÁFICA. El presente informe trata de determinar y establecer los niveles de riesgo, evaluando la aceptabilidad o tolerabilidad del riesgo, aplicando los procedimientos basados en:

- Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres aprobado con Resolución Ministerial N° 334-2012-PCM del 26 de diciembre del 2012.
- Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales – 2da Versión, aprobado con Resolución Jefatural N° 112-2014-CENEPRED/J del 31 de diciembre del 2014.



Ing. PEDRO DUARTE KOCFU
CIP 149002
RJ 133-2020-CENEPRED/J

	EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR SISMOS DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. 449 EDUARDO PEREZ GAMBOA, DE CENTRO POBLADO CIUDAD DE DIOS DISTRITO DE TACNA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA		Departamento : Tacna
			Provincia : Tacna
			Distrito : Tacna
			Especialidad : Gestion de Riesgos

CAPITULO I

ASPECTOS GENERALES




 Ing. PEDRO DUARTE KOCFU
 CIP 149002
 RJ 133-2020-CENEPREDUJ

	EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR SISMOS DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. 449 EDUARDO PEREZ GAMBOA, DE CENTRO POBLADO CIUDAD DE DIOS DISTRITO DE TACNA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA	
	Departamento	Tacna
	Provincia	Tacna
	Distrito	Tacna
	Especialidad	Gestion de Riesgos

1 CAPÍTULO: ASPECTOS GENERALES

1.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar los Niveles de riesgo originado por **Peligro Sísmico** en el área de influencia del proyecto **"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. 449 EDUARDO PEREZ GAMBOA, DE CENTRO POBLADO CIUDAD DE DIOS DISTRITO DE TACNA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA"**.

1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Identificar los parámetros de peligro por sismo del área de influencia de la zona de evaluación.
- Identificar y caracterizar el peligro y niveles de peligrosidad.
- Identificar y cuantificar los elementos expuesto en el área de influencia del peligro.
- Analizar la vulnerabilidad en las dimensiones sociales, económicas y ambientales; determinando los niveles de vulnerabilidad.
- Calcular los niveles de riesgo para el análisis del control de riesgo identificando su aceptabilidad y tolerancia.
- Calcular probables pérdidas o daños (vidas, infraestructura y ambiente) que podría ocasionar la ocurrencia de eventos o movimientos telúricos en el área de evaluación.
- Recomendar la implementación de las medidas de control del riesgo de carácter estructural y no estructural.
- Contribuir con el documento técnico para que la autoridad y entidad competente adopte las medidas de prevención y reducción del riesgo de desastres según la normativa vigente.

1.3 FINALIDAD

Contribuir con un documento técnico que permita establecer medidas de prevención y reducción del riesgo de desastres y favorezcan la adecuada toma de decisiones por parte de las autoridades competentes de la Gestión del Riesgo para prevenir y reducir los efectos negativos o desastres que se puedan generar por los peligros de eventos o movimientos telúricos.

1.4 JUSTIFICACIÓN

Se busca adoptar medidas preventivas y sustentar la implementación de acciones de reducción que permitan gestionar, mitigar y preparar acciones frente a la amenaza del área afectada por peligro de sismo en el área de intervención de la **"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. 449 EDUARDO PEREZ GAMBOA, DE CENTRO POBLADO CIUDAD DE DIOS DISTRITO DE TACNA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA"**

1.5 ANTECEDENTES

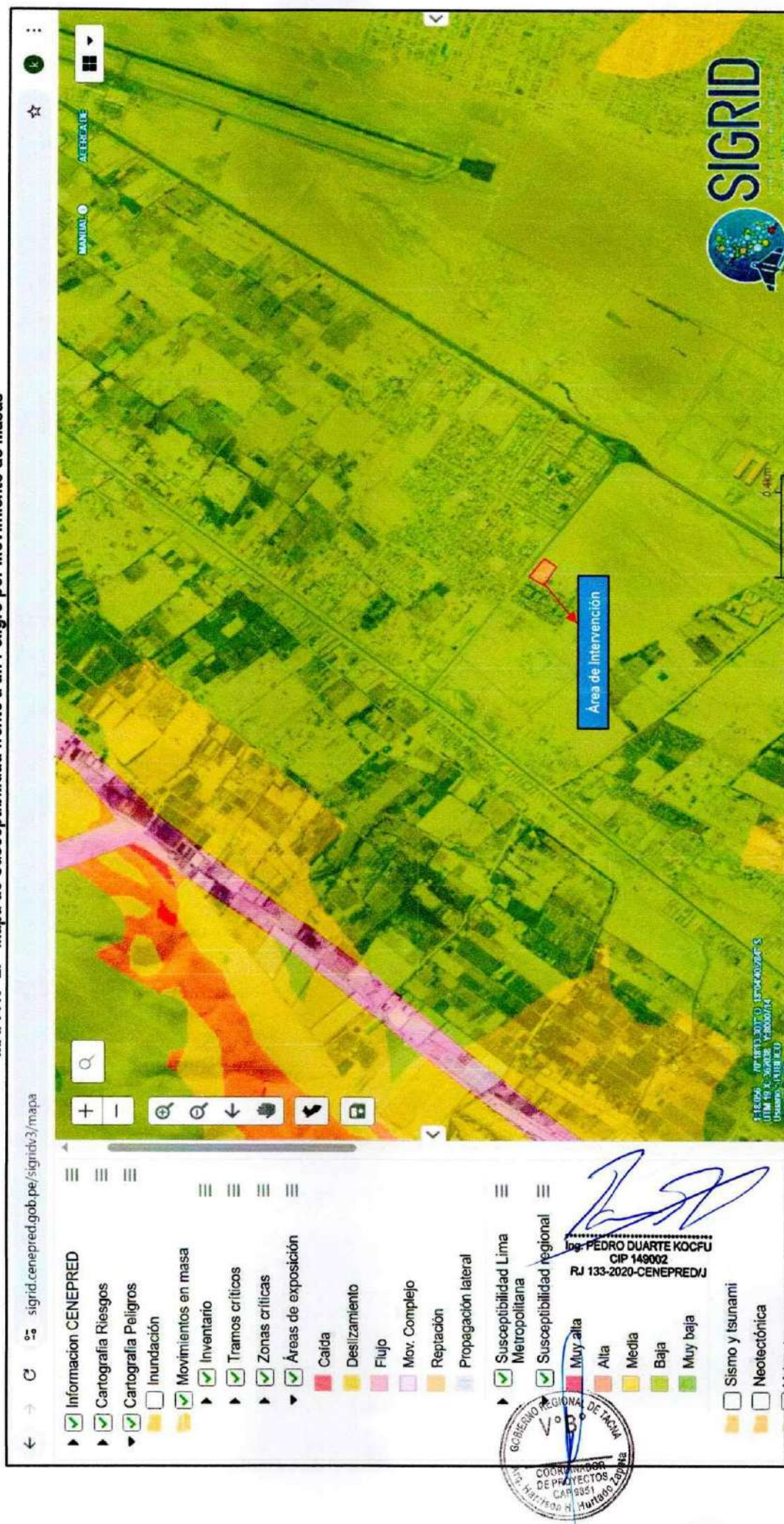
En el área de Intervención donde se ejecutará el proyecto: **MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. 449 EDUARDO PEREZ GAMBOA, DE CENTRO POBLADO CIUDAD DE DIOS DISTRITO DE TACNA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA**, se han registrado los siguientes Peligros:




Ing. PEDRO DUARTE KOCFU
 CIP 149002
 RJ 133-2020-CENEPRED/J

En la plataforma SIGRID se pudo evidenciar, como se muestra en el Mapa N°02 los niveles de Suceptibilidad ante Movimiento de Masas (deslizamiento, flujo de detritos, caída de rocas) en el área de intervención, lo cual se exenta este tipo de peligro siendo el Nivel de suceptibilidad medio en el área de estudio.

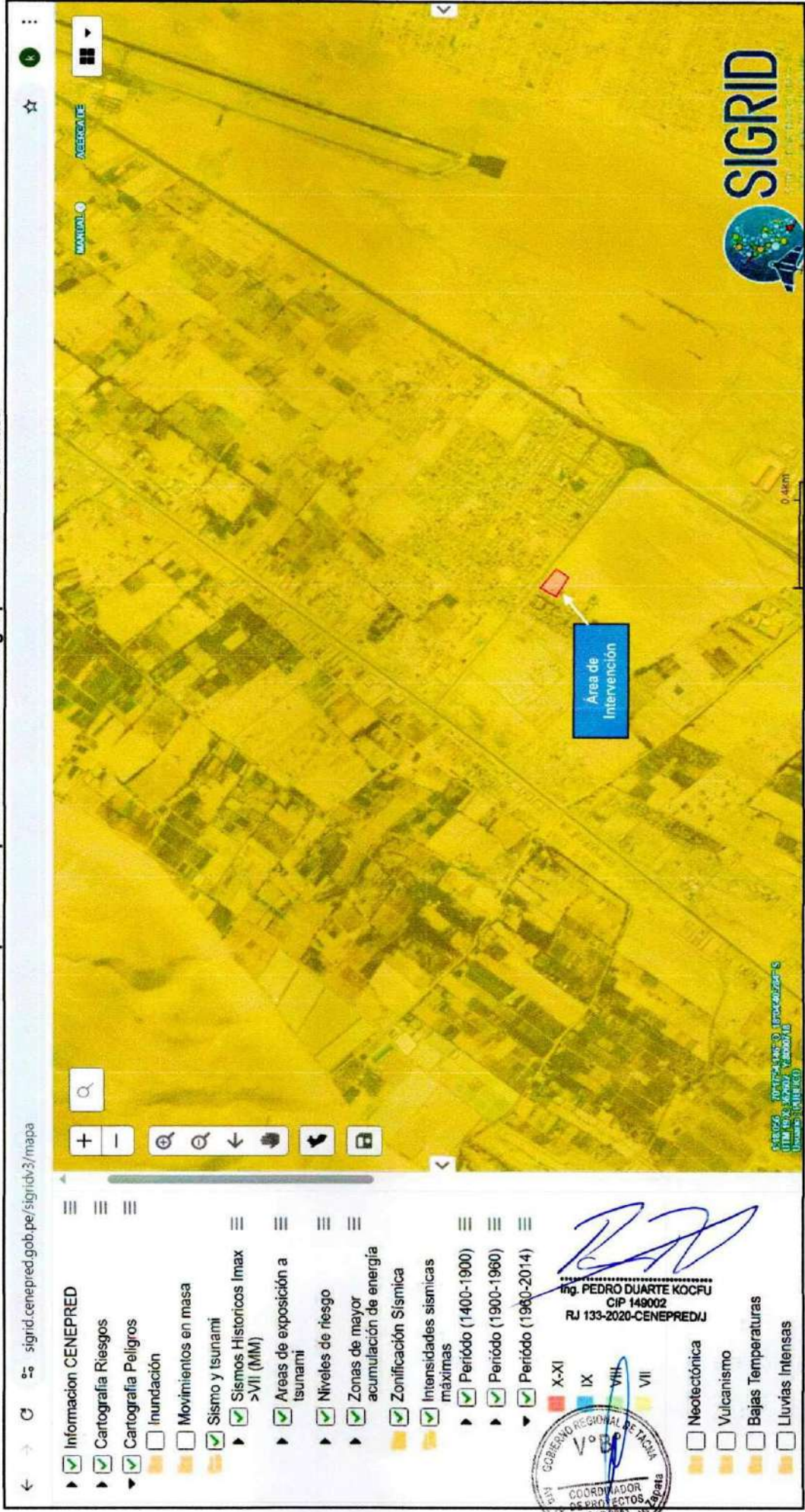
MAPA N° 2. Mapa de Susceptibilidad frente a un Peligro por Movimiento de Masas

Fuente: SIGRID (<https://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/map>)

PELIGRO POR SISMO

En la plataforma SIGRID se pudo evidenciar, como se muestra en el Mapa N°03 los niveles de Susceptibilidad ante Peligro por Sismo de gran intensidad en el área de intervención, lo cual se observa que el nivel de Intensidad es VII.

MAPA N° 3. Mapa de Susceptibilidad frente a un Peligro por Movimiento de Masas



Fuente: SIGRID (<https://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/map>)



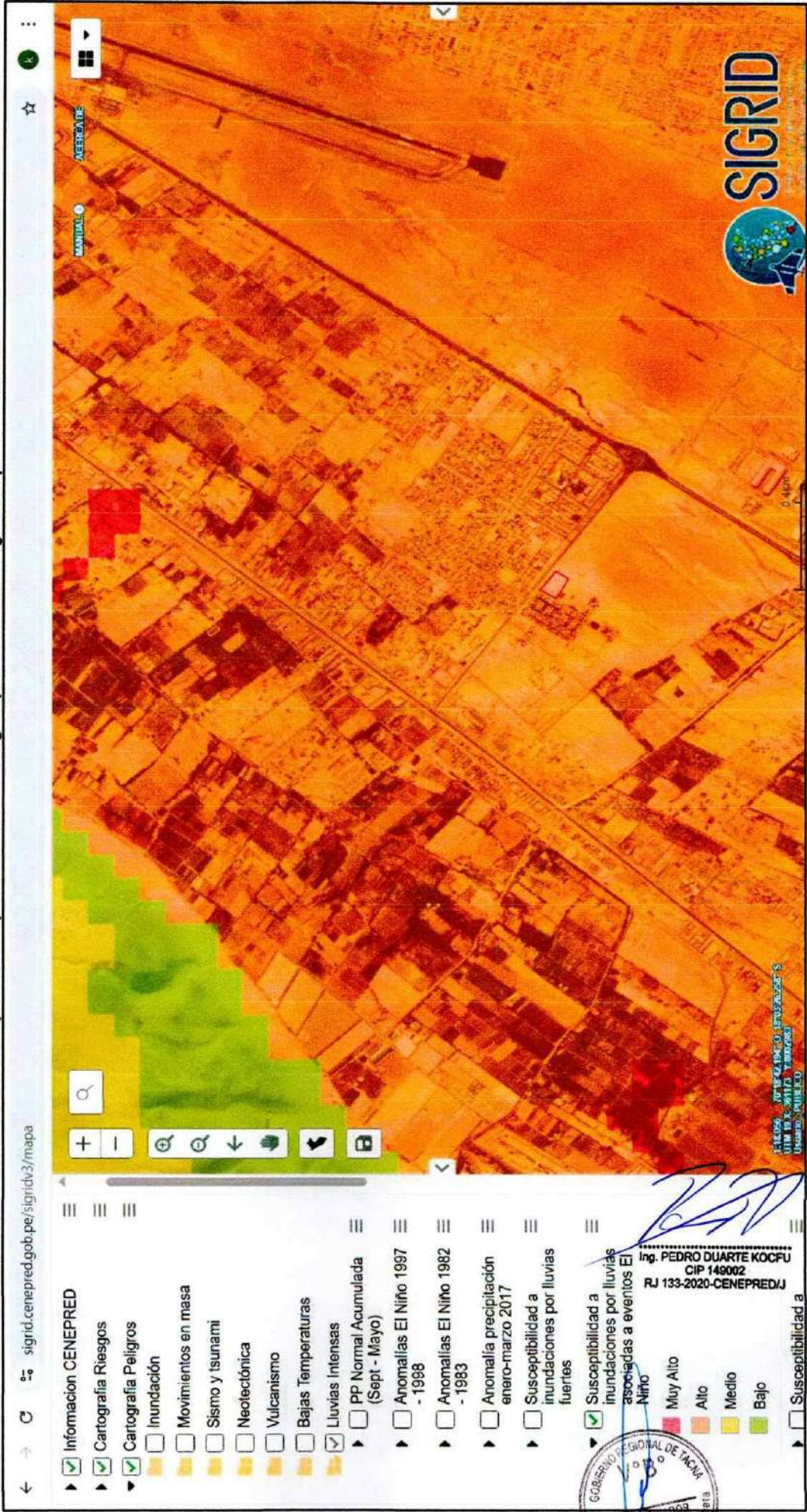
EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR SISMOS DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA EN LA I.E. 448 EDUARDO PEREZ GAMBOA, DE CENTRO POBLADO CIUDAD DE DIOS DISTRITO DE TACNA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA

C	mento	Tacna
Provincia	Tacna	
Districto	Tacna	
Especialidad	Gestión de Riesgos	

PELIGRO POR INUNDACION ASOCIADOS AL FENOMENO DEL NIÑO

En la plataforma SIGRID se pudo evidenciar, como se muestra en el Mapa N°04 los niveles de Susceptibilidad ante Peligro por Inundaciones en el área de intervención, lo cual se observa que el nivel de susceptibilidad es Alto..

MAPA N° 4. Mapa de Susceptibilidad frente a Peligros por Inundación originados por el fenómeno



	EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR SISMOS DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. 449 EDUARDO PEREZ GAMBOA, DE CENTRO POBLADO CIUDAD DE DIOS DISTRITO DE TACNA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA	Departamento	Tacna
		Provincia	Tacna
		Distrito	Tacna
		Especialidad	Gestion de Riesgos

1.6 MARCO NORMATIVO

La evaluación de riesgo de desastres originados por fenómenos naturales, se desarrolla bajo la normativa siguiente:

- Resolución Jefatural N° 112 – 2014 – CENEPRED/J, que aprueba el "Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales", 2da Versión.
- Resolución Jefatural N° 080 – 2020 – CENEPRED/J, que aprueba la "Guía para la evaluación de los efectos probables frente al impacto del peligro originado por fenómenos naturales".
- Resolución Ministerial N° 220-2013-PCM, Aprueba los Lineamientos Técnicos para el Proceso de Reducción del Riesgo de Desastres.
- Ley N° 29664 - Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD).
- Decreto Supremo N°060-2024-PCM 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.
- Decreto Legislativo N° 1252, Decreto Legislativo que crea el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones.
- Decreto Supremo N° 048-2011-PCM, que aprueba el Reglamento de la Ley N° 29664.
- D. S N 038-2021-PCM - Política nacional de gestión del riesgo de desastres al 2050 Decreto Supremo N° 034-2014-PCM, que aprueba el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres-PLANAGERD 2014–2021.
- Decreto Supremo N° 284-2018-EF, Decreto Supremo que aprueba el Reglamento del Decreto Legislativo N° 1252, Decreto Legislativo que crea el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones.
- Decreto Supremo N°060-2024-PCM que modifica el REGLAMENTO DE LA LEY N°29664, Ley que crea el sistema Nacional de Gestión de Riesgos de desastres (SINAGERD), Aprobado por Decreto Supremo N° 048-2011-PCM.




 Ing. PEDRO DUARTE KOCFU
 CIP 148002
 RJ 133-2020-CENEPRED/J

	EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR SISMOS DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. 449 EDUARDO PEREZ GAMBOA, DE CENTRO POBLADO CIUDAD DE DIOS DISTRITO DE TACNA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA		Departamento	: Tacna
			Provincia	: Tacna
			Distrito	: Tacna
			Especialidad	: Gestion de Riesgos

CAPITULO II

CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO


 Ing. PEDRO DUARTE KOCFU
 CIP 149002
 RJ 133-2020-CENEPRED/J

	EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR SISMOS DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA EN LA I.E. 449 EDUARDO PÉREZ GAMBOA, DE CENTRO POBLADO CIUDAD DE DIOS DISTRITO DE TACNA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA	Departamento	: Tacna
		Provincia	: Tacna
		Distrito	: Tacna
		Especialidad	: Gestión de Riesgos

2 CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO

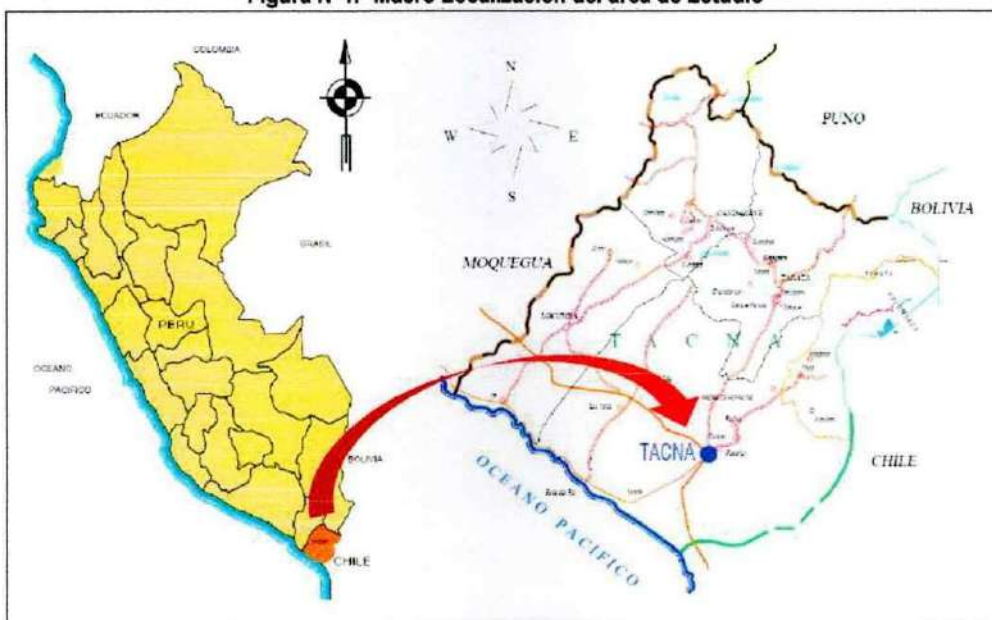
2.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA

2.1.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El terreno en mención se encuentra en la Av. José Carlos Mariátegui, distrito Tacna, provincia de Tacna y departamento de Tacna. Con un área según el levantamiento topográfico de 5613.82 m² y un perímetro de 302.85 ml. con información obtenida en trabajo de campo.

Departamento : Tacna
Provincia : Tacna
Distrito : Inclán

Figura N°1. Macro Localización del área de Estudio



Fuente: Equipo técnico de Evaluación de Riesgos

Figura N°2. Ubicación Geográfica del proyecto



Fuente: Equipo técnico de Evaluación de Riesgos



[Signature]
Ing. PEDRO DUARTE KOCFU
CIP 149002
RJ 133-2020-CENEPREDIJ

	EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR SISMOS DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. 449 EDUARDO PEREZ GAMBOA, DE CENTRO POBLADO CIUDAD DE DIOS DISTRITO DE TACNA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA	Departamento	: Tacna
		Provincia	: Tacna
		Distrito	: Tacna
		Especialidad	: Gestion de Riesgos

2.1.2 LIMITES

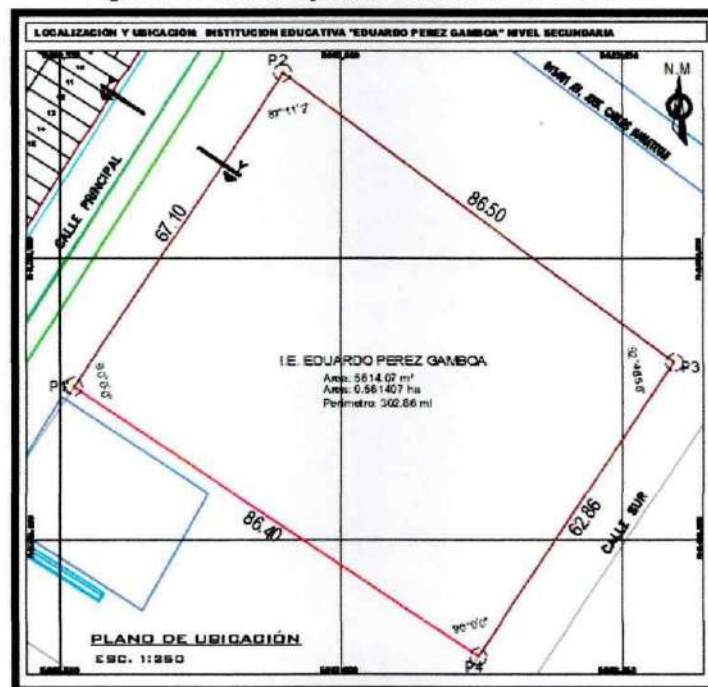
La Institución Educativa I.E. Eduardo Pérez Gamboa se encuentra frente a la Av. José Carlos Mariátegui, con un área obtenida según Ficha Registral, el cual indica que el predio tiene un área de 9, 277.23 m² y un perímetro de 387.66 ml. De esta manera para fines de elaboración del proyecto, se está determinando dividir el terreno de la SUPERMANZANA 2, en la Urbanización conjunto residencial Jorge Basadre, siendo el sector A-1 ubicado al sur, donde se desarrollará el proyecto descrito en el párrafo anterior.

Departamento : TACNA
Provincia : TACNA
Distrito : TACNA
Sector : A-1

NORTE: En línea recta de 86.40 ml.; con el sector A-2, propiedad del Ministerio de Educación
SUR: En línea recta de 86.40 ml.; con la Calle 1
ESTE: En línea recta de 42.40 ml.; con la Calle Sur
OESTE: En línea recta de 42.40 ml.; con la Calle principal

La propiedad del terreno, está a nombre del Ministerio de Educación, inscrita en la Superintendencia Regional de los Registros Públicos con Partida Registral N°11027600.

Figura N°3. Linderos y Colindancias del área de Estudio



Fuente: Estudio Topográfico

Tabla N° 1. Cuadro de coordenadas

CUADRO DE COORDENADAS I.E. EDUARDO PEREZ GAMBOA NIVEL SECUNDARIO					
VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P1	P1 - P2	67.10	90°0'0"	362552.3886	8001877.2110
P2	P2 - P3	86.50	87°11'2"	362589.6187	8001933.0352
P3	P3 - P4	62.86	92°48'58"	362659.1444	8001881.5708
P4	P4 - P1	86.40	90°0'0"	362624.2657	8001829.2750

Fuente: Estudio Topográfico




Ing. PEDRO DUARTE KOCFU
CIP 149002
RJ 133-2020-CENEPRED/J

	EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR SISMOS DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. 448 EDUARDO PEREZ GAMBOA, DE CENTRO POBLADO CIUDAD DE DIOS DISTRITO DE TACNA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA	Departamento : Tacna
		Provincia : Tacna
		Distrito : Tacna
		Especialidad : Gestion de Riesgos

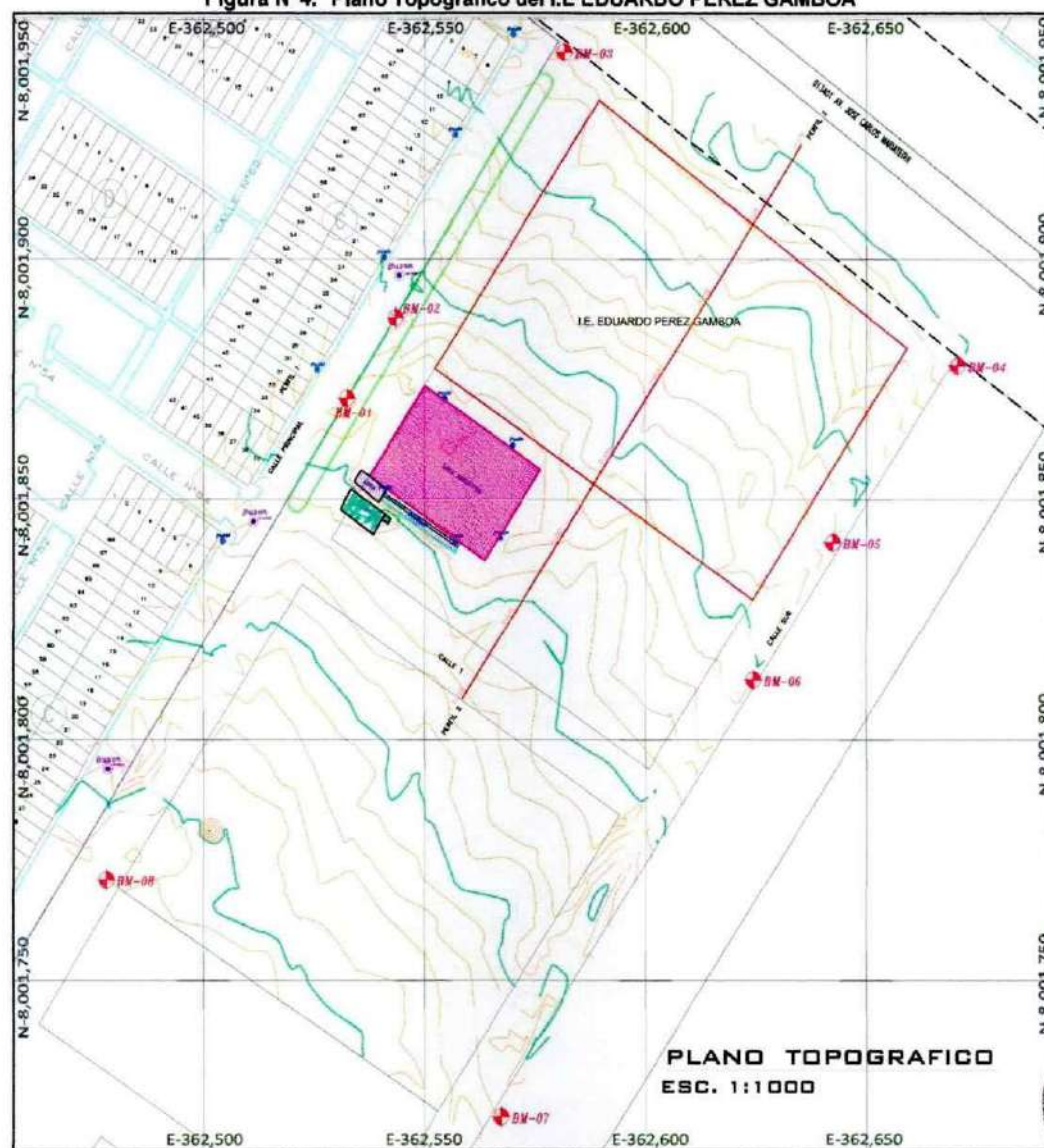
2.2 BASE TOPOGRAFICA

La propiedad del terreno, está a nombre del Ministerio de Educación, inscrita en la Superintendencia Regional de los Registros Públicos con Partida Registral N°11027600.

Entre los datos físicos tenemos:

- Presenta una pendiente menor al 5%.
- En el entorno próximo del terreno existen volúmenes de viviendas continuas de propiedad de terceros en un radio de todo el centro poblado.
- Se ha identificado líneas de transmisión de media o alta tensión de energía eléctrica próximos.

Figura N°4. Plano Topográfico del I.E EDUARDO PÉREZ GAMBOA



Fuente: Estudio Topográfico
Elaboración: Sub Gerencia de Estudios



2.3 VÍAS DE ACCESO

Se encuentra ubicada dentro de una zona urbana del Distrito de Tacna, en el C.P.M. Augusto B. Leguía, para conocer los accesos al centro de estudio se ha tomado como referencia el cercado de la Ciudad de Tacna.


Ing. PEDRO DUARTE KOCPU
CIP 149002
RJ 133-2020-CENEPRED/J

	EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR SISMOS DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. 449 EDUARDO PEREZ GAMBOA, DE CENTRO POBLADO CIUDAD DE DIOS DISTRITO DE TACNA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA	Departamento	: Tacna
		Provincia	: Tacna
		Distrito	: Tacna
		Especialidad	: Gestion de Riesgos

Figura N°5. Acceso al área de estudio



Fuente: Equipo técnico de Evaluación de Riesgos

Tabla N° 2. Tramos del Centro Cívico de Tacna - I.E. EDUARDO PEREZ GAMBOA

Tramos	Nombre de la vía	Tipo de vía	Tiempo de recorrido	Material	Estado de conservación
Acceso	Av. Bolognesi – Av. Manuel A. Odría. - Vía PANAMERICANA SUR – Av. José Carlos Mariátegui	Local	20 min	Asfalto	Bueno

Fuente: Equipo técnico de Evaluación de Riesgos

2.4 CARACTERÍSTICAS SOCIALES

2.4.1 POBLACIÓN

La población de la provincia de Tacna, según resultados del XII Censo de Población y Vivienda, realizado el año 2017, fue de 306,363 habitantes. El censo permite conocer la distribución espacial de la población bajo distintos criterios de localización, como área urbana y rural, regiones naturales, divisiones político administrativas (a nivel de departamento y provincial), áreas metropolitanas, ciudades, centros poblados y sectores menores de las ciudades (asentamientos humanos, pueblos jóvenes, etc.).

Tabla N° 3. Población departamental, provincial y distrital de Tacna

Provincia	Población		TOTAL
	Urbano	Rural	
Departamento de Tacna	296,788	32544	329,332
Provincia de Tacna	288,875	17,488	306,363
Distrito de Tacna	92,383	589	92,972

Fuente: Equipo técnico, adaptado INEI 2017

Tabla N° 4. Características de la población total del Departamento de Tacna

Sexo	Población	Porcentaje
Hombre	163,654	49.69%
Mujer	165,678	50.31%
Total	329,332	100.00%

Fuente: Equipo técnico, Adaptado INEI 2017



[Handwritten signature]
 Ing. PEDRO DUARTE KOCFU
 CIP 149002
 RJ 133-2020-CENEPRED/J

	EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR SISMOS DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. 449 EDUARDO PEREZ GAMBOA, DE CENTRO POBLADO CIUDAD DE DIOS DISTRITO DE TACNA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA	Departamento	: Tacna
		Provincia	: Tacna
		Distrito	: Tacna
		Especialidad	: Gestion de Riesgos

La tendencia de la población del Departamento de Tacna, observada en las últimas décadas es la expansión e intensificación del proceso de urbanización, que se refleja con mayor importancia en la población urbana censada respecto a la población censada total del departamento. La población censada en los centros poblados urbanos del departamento de Tacna es de 296,788 habitantes, la misma que representa el 91.3% de la población departamental.

Gráfico N° 1. Población Total de Tacna 2017



Fuente: Equipo técnico, Adaptado INEI 2017

POBLACION SEGÚN EDADES:

La población del área de influencia se caracteriza por ser una población de crecimiento de acuerdo con la información recaudada según el censo del 2017, va aumentando su porcentaje de poblacional, así como se muestra en el siguiente cuadro:

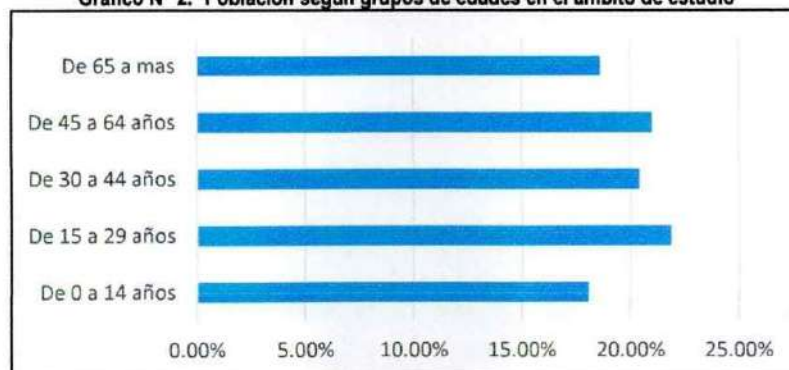
Tabla N° 5. Población según grupos de edades en el área de influencia

EDADES	CANTIDADES	PORCENTAJE (%)
De 0 a 14 años	556	18.08%
De 15 a 29 años	673	21.88%
De 30 a 44 años	628	20.42%
De 45 a 64 años	646	21.00%
De 65 a mas	573	18.63%
Total	3076	100.00%

Fuente: INEI 2017

La población del área de influencia está distribuida por edades (tabla N° 3), que se muestra el ámbito de estudio en el sector urbano colindante al Predio destinado para la Construcción de la I.E Pérez Gamboa, el mayor porcentaje de población representa el 21.88% oscilan entre 15 a 29 años, el 21.00% representa a personas con edades de 45 a 64 años, el 20.42% representa a personas con edades de 33 a 44 años, el 18.63% representa a personas mayores de 65 años, y el 18.08% representa a personas con edades de 0 a 14 años.

Gráfico N° 2. Población según grupos de edades en el ámbito de estudio



Fuente: Equipo técnico de Evaluación de Riesgos




Ing. PEDRO DUARTE KOCFU
 CIP 149002
 RJ 133-2020-CENEPRED/J

	EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR SISMOS DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA EN LA I.E. 448 EDUARDO PÉREZ GAMBOA, DE CENTRO POBLADO CIUDAD DE DIOS DISTRITO DE TACNA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA	Departamento : Tacna
		Provincia : Tacna
		Distrito : Tacna
		Especialidad : Gestión de Riesgos

2.4.2 VIVIENDA

Según el INEI el distrito de Tacna cuenta con 92 972 habitantes, de los cuales el mayor porcentaje de población se ubica en la zona urbana con el 99.37%, de los cuales el 0.63% es población rural. Respecto a la población urbana la mayoría habita en viviendas independientes que representan el 90.81%, seguido del 5.25% de la población que habita en departamentos de edificios, con 1.28% en viviendas improvisadas y en un menor porcentaje la población habita en viviendas en quintas, cabañas, viviendas colectivas, etc., como se observa en la siguiente tabla.

Tabla N° 6. Registro de tipos de viviendas del distrito de Tacna sector urbano

TIPOS DE VIVIENDA	CANTIDAD	PORCENTAJE
Casa independiente	30454	90.81%
Departamento en edificio	1854	5.25%
Vivienda en quinta	236	0.67%
Vivienda en casa de vecindad	178	0.50%
Choza o cabaña	-	0.67%
Vivienda improvisada	452	1.28%
Local no destinada para habitación humana	54	0.15%
Viviendas colectivas	238	0.65%
TOTAL	33 466	100%

Fuente: Equipo técnico, Adquirido INEI censo 2017

Según el área de influencia el mayor porcentaje de la población habita en viviendas independientes que representan el 92.48%.

Tabla N° 7. Tipo de Vivienda

Viviendas	CANTIDADES	PORCENTAJE (%)
Casa independiente	1008	92.48%
Departamento en edificio	74	6.79%
Vivienda en quinta	3	0.28%
Vivienda en casa de vecindad	2	0.18%
Choza o cabaña	0	0.00%
Vivienda improvisada	2	0.18%
Local no destinada para habitación humana	1	0.09%
TOTAL	1090	100.00%

Fuente: Equipo técnico de Evaluación de Riesgos

Gráfico N° 3. Población según grupos de edades en el ámbito de estudio



Fuente: Equipo técnico de Evaluación de Riesgo




 Ing. PEDRO DUARTE KOCFU
 CIP 149002
 RJ 133-2020-CENEPREDIJ

	EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR SISMOS DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. 449 EDUARDO PEREZ GAMBOA, DE CENTRO POBLADO CIUDAD DE DIOS DISTRITO DE TACNA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA	Departamento	Tacna
		Provincia	Tacna
		Distrito	Tacna
		Especialidad	Gestion de Riesgos

MATERIAL DE VIVIENDAS PREDOMINANTE EN PAREDES

Tabla N° 8. Material Predominante en las Paredes

PARAMETROS	CANTIDAD	MATERIAL EN PARED
MP1: Adobe o tapia y/o Piedra con Barro	42	4.95%
MP2: Estera y/u Otro material	2	0.24%
MP3: Quincha (caña con barro)	1	0.12%
MP4: Madera	2	0.24%
MP5: Ladrillo o bloque de cemento y/o Piedra o sillar con cal o cemento	801	94.46%
TOTAL	848	100.00%

Fuente: Equipo técnico de Evaluación de Riesgos

Gráfico N° 4. Material Predominante en Paredes



Fuente: Equipo técnico de Evaluación de Riesgos

MATERIAL DE VIVIENDAS PREDOMINANTE EN PISOS

Tabla N° 9. Material Predominante en Techos

PARAMETROS	CANTIDAD	MATERIAL EN PISOS
MP1: Tierra u otro material	9	1.06%
MP2: Laminas asfálticas o vinílicos	84	9.91%
MP3: Losetas o cerámicos	325	38.33%
MP4: Madera o parquet	124	14.62%
MP5: Cemento	306	36.08%
TOTAL	848	100.00%

Fuente: Equipo técnico de Evaluación de Riesgos

Gráfico N° 5. Material Predominante en Paredes



Fuente: Equipo técnico de Evaluación de Riesgos




 Ing. PEDRO DUARTE KOCPU
 CIP 149002
 RJ 133-2020-CENEPREDIJ

	EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR SISMOS DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. 449 EDUARDO PEREZ GAMBOA, DE CENTRO POBLADO CIUDAD DE DIOS DISTRITO DE TACNA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA	Departamento	Tacna
		Provincia	Tacna
		Distrito	Tacna
		Especialidad	Gestion de Riesgos

2.4.3 EDUCACIÓN

Las instituciones educativas se encuentran en regular estado de conservación a nivel de infraestructura y equipamiento en mobiliario. En el área delimitada como zona de influencia, se encuentran las siguientes instituciones educativas.

Gráfico N° 6. Ficha de Datos de la I.E. Eduardo Pérez Gamboa



Fuente: ESCALE - MINEDU

Gráfico N° 7. Cantidad de alumnos periodo 2004 – 2023 Eduardo Pérez Gamboa

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Total												22	43	71	118	134	154	160	161	160
1º Grado												9	15	16	29	25	28	29	26	23
2º Grado												13	11	21	24	29	28	27	28	24
3º Grado												0	17	15	21	22	28	28	27	29
4º Grado												0	0	19	18	19	23	27	27	28
5º Grado												0	0	0	18	20	24	24	28	28
6º Grado												0	0	0	8	19	23	25	25	28

Fuente: ESCALE - MINEDU

Gráfico N° 8. Cantidad de docentes periodo 2004 – 2023 de la I.E.I N°459 (Nivel Inicial)

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Total												2	3	5	5	7	7	7	7	7

Fuente: ESCALE - MINEDU

2.5 CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS

En el distrito de Tacna se realiza diferentes actividades económicas, de cuales la actividad comercial es representada por el 53%, seguido de la actividad de servicios con 43% y sector industrial el 4%, tal como se aprecia en el siguiente gráfico.



[Signature]
Ing. PEDRO DUARTE KOCFU
CIP 149002
RJ 133-2020-CENEPREDU

	EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR SISMOS DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. 449 EDUARDO PEREZ GAMBOA, DE CENTRO POBLADO CIUDAD DE DIOS DISTRITO DE TACNA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA	Departamento : Tacna Provincia : Tacna Distrito : Tacna Especialidad : Gestion de Riesgos
--	--	--

Gráfico N° 9. Principales actividades económicas

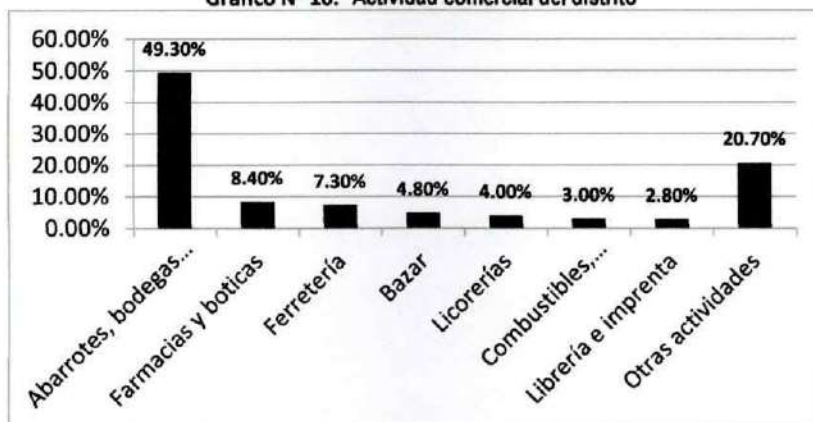


Fuente: Gerencia de Administración Tributaria 2023-MPT

Comercio

Como principal actividad económica del distrito, se puede apreciar que la mayor parte se dedican a la venta de abarrotes ya sea en pequeñas bodegas, tiendas o Minimarket, lo que representa el 49.3 %, seguido por el rubro de farmacia y botica con 8.4%, ferretería con 7.30%, bazar con 4.80%, licorería con 4%, combustible 3%, librería 2.80% y otras actividades 20.70%.

Gráfico N° 10. Actividad comercial del distrito



Fuente: Gerencia de Administración Tributaria 2023 – MPT

Tabla N° 10. Actividad comercial del distrito

N°	Actividad Económica	Cantidad	%
1	Abarrotes, bodegas y minimarket	896	49.30%
2	Farmacias y boticas	153	8.40%
3	Ferretería	133	7.30%
4	Bazar	87	4.80%
5	Licorerías	72	4.00%
6	Combustibles, lubricantes y gases	54	3.00%
7	Librería e imprenta	50	2.80%
8	Vidriería	38	2.00%
9	Venta de vehículos y productos de la industria automotriz	36	2.00%
10	Productos Forestales y madera	34	1.90%
11	Venta de artículos de segundo uso y residuos solidos	32	1.80%
12	Distribuidoras, depósito y almacén varios	28	1.50%
13	Materiales de construcción	25	1.40%
14	Venta de productos alimenticios	23	1.30%
15	Celulares, computadoras y artículos electrónicos	23	1.30%



Ing. PEDRO DUARTE KOCFU
CIP 148002
RJ 133-2020-CENEPRED/J

 EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR SISMOS DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. 449 EDUARDO PEREZ GAMBOA, DE CENTRO POBLADO CIUDAD DE DIOS DISTRITO DE TACNA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA		Departamento : Tacna
		Provincia : Tacna
		Distrito : Tacna
		Especialidad : Gestion de Riesgos

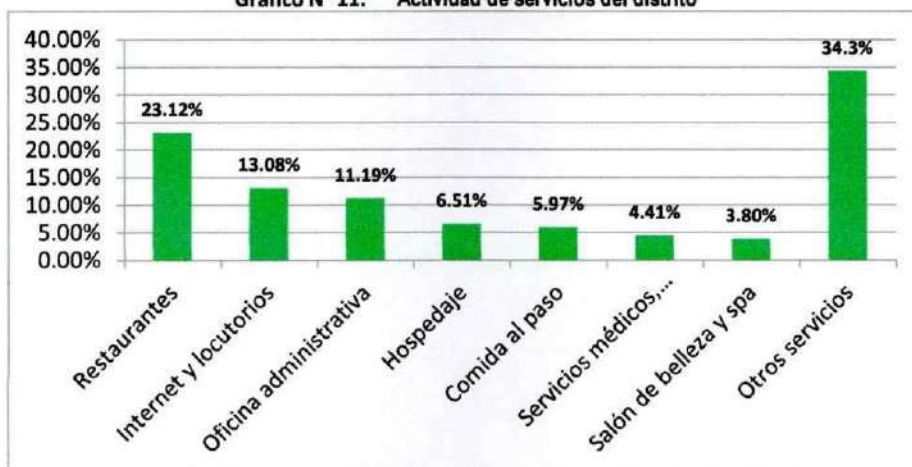
16	Venta de muebles	20	1.10%
17	Venta de prendas de vestir, calzado y textiles	16	0.90%
18	Venta de productos de plástico	9	0.50%
19	Artículos para el hogar	7	0.40%
20	Venta de artículos para mascotas y productos de veterinaria	6	0.30%
21	Venta de lotería	6	0.30%
22	Venta de productos e instrumentos médicos	5	0.30%
23	Venta de productos naturales	5	0.30%
24	Productos agropecuarios	4	0.20%
25	Otros negocios de compra y venta	56	3.10%
Total		1818	100%

Fuente: Gerencia de Administración Tributaria 2023 – MPT

Servicios

En el sector servicios se puede apreciar que el 23.12 % se dedica al rubro de restaurantes (incluyendo las cevicherías, pollerías, chifas, etc.), el 13.08 % ofrece servicios de internet y locutorios, el 11.19 % servicios administrativos, el 6.51% a servicios de hospedaje, el 5.97% comida al paso, el 4.41% servicios médicos, 3.80% salón de belleza y el resto se dedica a otro tipo de servicios.

Gráfico N° 11. Actividad de servicios del distrito



Fuente: Gerencia de Administración Tributaria 2023 – MPT

Tabla N° 11. Actividad de servicios del distrito

N°	Actividad económica	Cantidad	%
1	Restaurantes	341	23.12%
2	Internet y locutorios	193	13.08%
3	Oficina administrativa	165	11.19%
4	Hospedaje	96	6.51%
5	Comida al paso	88	5.97%
6	Servicios médicos, terapéuticos y relacionados con la salud	65	4.41%
7	Salón de belleza y spa	56	3.80%
8	Servicios de seguridad	36	2.44%
9	Oficina de servicios	34	2.31%
10	Alquileres diversos	33	2.24%
11	Bancas, cajas, financieras y servicios relacionados	32	2.17%
12	Servicios educativos	27	1.83%
13	Talleres mecánicos y otros servicios para vehículos	26	1.76%




Ing. PEDRO DUARTE KOCFU
 CIP 149002
 RJ 133-2020-CENEPRED/J

 EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR SISMOS DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. 448 EDUARDO PEREZ GAMBOA, DE CENTRO POBLADO CIUDAD DE DIOS DISTRITO DE TACNA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA		Departamento : Tacna
		Provincia : Tacna
		Distrito : Tacna
		Especialidad : Gestion de Riesgos

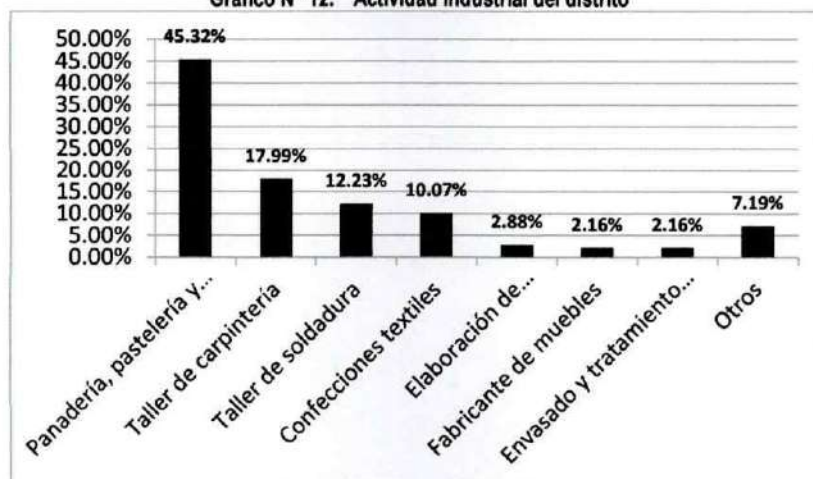
14	Casa de empeño y préstamo	26	1.76%
15	Servicios de veterinaria	23	1.56%
16	Guarderías	22	1.49%
17	Sandwicherías, cafeterías, juguerías y servicios relacionados	22	1.49%
18	Gimnasio	21	1.42%
19	Agentes	19	1.29%
20	Juegos, casas de azar y otras actividades de entretenimiento	19	1.29%
21	Constructoras	16	1.08%
22	Servicios de radiofusión y telecomunicación	11	0.75%
23	Alquiler de maquinaria y equipos de construcción	9	0.61%
24	Servicios de arquitectura e ingeniería	8	0.54%
25	Servicios de impresión y fotocopiado	8	0.54%
26	Transporte	8	0.54%
27	Servicios de limpieza y lavandería	8	0.54%
28	Salones de eventos	6	0.41%
29	Servicios de mensajería y courier	6	0.41%
30	Sastrería	6	0.41%
31	Servicio social	6	0.41%
32	Servicios de actividades empresariales	5	0.34%
33	Reparaciones	4	0.27%
34	Juegos para niños	3	0.20%
35	Otros servicios	62	4.20%
TOTAL		1475	100%

Fuente: Gerencia de Administración Tributaria 2023 – MPT

Industria

En el sector industria se puede apreciar que la actividad de panadería, pastelería y productos de pastelería representa el 45.32%, seguido de taller de carpintería con 17.23%, soldadura con 12.23%, textilera con 10.07% y el 14.39% otras actividades industriales.

Gráfico N° 12. Actividad industrial del distrito



Fuente: Gerencia de Administración Tributaria 2023 – MPT




Ing. PEDRO DUARTE KOCFU
 CIP 149002
 RJ 133-2020-CENEPREDIJ

	EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR SISMOS DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. 448 EDUARDO PEREZ GAMBOA, DE CENTRO POBLADO CIUDAD DE DIOS DISTRITO DE TACNA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA	
	Departamento	Tacna
	Provincia	Tacna
	Distrito	Tacna
	Especialidad	Gestion de Riesgos

terrenos para la agricultura y en algunos casos asentamientos de viviendas.

Depósitos Deluviales (Qh-de)

Estos depósitos se forman por la erosión de suelos, gravedad y viento, y comprenden capas de suelo fino con arenas limosas con inclusiones de fragmentos pequeños a medianos de ignimbritas soldadas violáceas de la Formación Huayllillas, que se depositan y cubren las laderas de los cerros. Estos suelos pueden alcanzar hasta 2 m. de espesor y en algunos casos están descansando sobre una secuencia residual de areniscas grises de la Formación Moquegua.

Depósitos Fluviales (Qh-fl)

Los depósitos fluviales constituyen los materiales del cauce o lecho de los ríos y quebradas tributarias, terrazas bajas inundables y llanura de Sismo. Son depósitos heterométricos constituidos por bolones, cantos, gravas subredondeadas en matriz arenosa o limosa, mezcla de lentes arenosos y arenolimosos, que están en proceso de transporte y deposición por los ríos actuales. Durante las avenidas, parte de estos terrenos, que corresponden al piso del valle, son a veces parcialmente inundados por el río renovándose el transporte y la sedimentación, quedando expuestos estos depósitos en periodos cuando baja el nivel de las aguas. Generalmente, por encontrarse en constante dinámica, son depósitos inconsolidados hasta sueltos, fácilmente removibles y su permeabilidad es muy alta. Se forman islotes en el cauce del río. Los depósitos mejor desarrollados se encuentran en los grandes cursos fluviales como el río Sama. Geomorfológicamente, están asociados principalmente a las llanuras de Sismo y son susceptibles a erosión e Sismo fluvial.




 Ing. PEDRO DUARTE KOCFU
 CIP 149002
 RJ 133-2020-CENEPRED/J

MAPA N° 5. Mapa de Unidades Geológicas del área de Intervención



Fuente: Elaboración por parte de Equipo Técnico, de la presente Consultoría

	EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR SISMOS DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. 449 EDUARDO PEREZ GAMBOA, DE CENTRO POBLADO CIUDAD DE DIOS DISTRITO DE TACNA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA	Departamento : Tacna
		Provincia : Tacna
		Distrito : Tacna
		Especialidad : Gestion de Riesgos

2.6.2 GEOMORFOLOGÍA

A) GEOMORFOLOGÍA REGIONAL

INGEMET en sus estudios ha identificado unidades geomorfológicas: Cordillera de la Costa, planicies Costaneras, valle y terraza, ladera oeste de la Cordillera Occidental y cordillera Occidental propiamente dicha, a estas unidades geomorfológicas agregamos la unidad local conocida como superficie Huaylillas.

Cordillera de la costa

Es la faja con anchos variables que modelan el litoral sur del Perú y norte de Chile. Después de una interrupción abrupta en el morro de Arica para dar paso a planicie costero de 40km, nuevamente comienza a manifestarse en el cuadrángulo de la Yarada como una zona elevada al Este de centro poblado de Boca del Rio, en el sector de cerro Los Pabellones donde los cerros alcanzan a medir entre 250 y 300 m hasta la quebrada de boca del rio sama.

Planicie costanera

Se presentan a manera de una faja alargada en dirección NO-SE Tienen ancho promedio de 55 km y altitudes que varían entre 400 msnm por el sector que limita con la cordillera costero y 1300 msnm por el sector de incisión de la pre cordillera occidental. La pendiente regional varía entre 0,5% 1% de gradiente. Las Planicies Costaneras limitan por el norte con las montañas que conforman la ladera oeste de la cordillera Occidental correspondiente al trazo de la falla calientes; por el sur limita con la Cordillera de la Costa por el sector de Boca del Rio y Sama; por el lado Este su continuidad se ve limitado con la aparición de la superficie Huaylillas antes del valle Caplina y por el Oeste la continuidad es sin interrupciones salvo insesiones y quebradas convertidos en valles como la de Sama. Esta superficie está formada por acumulación de sedimentos aluviales y derrames lávicos.

Delta Yarada

En los estudios generalmente consideran como planicie costanera, sin embargo, por la ecología e hidrología la denominamos Delta Yarada; muchos conocemos por pampas de la Yarada donde actualmente se desarrolla la actividad agropecuaria intensa debido a que la hidrogeología de la zona es apropiada para la explotación de aguas subterráneas aptos para la agricultura incluso para consumo humano.

Ladera oeste de la cordillera occidental

Consiste en una cadena de montañas divididas de las planicies costaneras por una serie de cerros que conforman el importante accidente geomorfológico producido por la actividad de la Falla Calientes. Este cambio geomorfológico es apreciable por el sector del cerro Pirámide y el cerro el Cuervo. La elevación mínima es de 1300 msnm por el sector de calientes y chuscuco en el cuadrángulo de pachia y La máxima es de 4180 msnm en el cerro Peña chica ubicada en el cuadrángulo de Huaylillas cerca la frontera con Chile.

Superficie huaylillas

La superficie Huaylillas ha sido conservada en gran parte hasta la actualidad, probablemente, por la poca erosión registrada en la zona a consecuencia de las escasas lluvias registradas. Y se le considera a la acumulación sucesiva de importantes espesores de tobas y flujos piroclásticos, presentes a lo largo de las cadenas montañosas, la cuenca Moquegua y valles que debido a su extensión y espesor llegan a considerarse como una unidad geomorfológica importante. Esta superficie presenta un relieve ondulado y rugoso, con pendientes que varían entre 7 y 10% con tendencia al suroeste (Wilson y García, 1962).



Ing. PEDRO DUARTE KOCFU
CIP 149002
RJ 133-2020-CENEPRED/J

	EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR SISMOS DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. 449 EDUARDO PEREZ GAMBOA, DE CENTRO POBLADO CIUDAD DE DIOS DISTRITO DE TACNA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA	Departamento	Tacna
		Provincia	Tacna
		Distrito	Tacna
		Especialidad	Gestion de Riesgos

B) GEOMORFOLOGÍA LOCAL

En la zona de la región de Tacna esta relacionada con los procesos geológicos, el relieve y la variedad de micro-climas asociadas a su territorio. En general, corresponde a la superficie Huaylillas, una importante unidad geomorfológica en el área de estudio, cuyos superficies se encuentran ligera inclinadas hacia el Oeste, muy disectadas por su naturaleza litológica al estar constituida por tobas de la Formación Huaylillas, formando lomadas de suaves pendientes muy denudadas y drenadas por quebradas que siguen una dirección NorOeste a SurOeste como quebradas del Diablo, Caramolle, entre otras.

Superficie Flujo Piroclástico Disectado (Sfp-d)

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

Ladera con Flujo piroplástico (L-fp)

Son vertientes conformadas por depósitos de flujos piroclásticos de constitución dacítica y riodacítica de la Formación Huaylillas; estas inclinaciones varían entre moderada y fuerte pendiente (5°-15° y 5°-25°). Se ubican en forma longitudinal en los flancos de las quebradas y superficies amplias inclinadas que conforman el estribamiento de los Andes del Sur peruano.

Esta subunidad está presente en el sur del territorio de la región. Se tiene ejemplos en los sectores de los cerros Escritos, La Fundadora, Los Churcos, Punta Paloma, la Mesada, Arunta, entre otros.

Vertiente o piedemonte aluvio torrencial (P-At)

Esta conformado por depósitos generados por zonas bajas inundables y llanura de inundación. Son depósitos heterométricos constituidos por bolones, cantos, gravas subredondeadas en matriz arenosa o limosa, mezcla de lentes arenosos y arenolimosos, que están en proceso de transporte y deposición por los ríos actuales. Durante las avenidas, parte de estos terrenos, que corresponden al piso del valle, son a veces parcialmente inundados por el río renovándose el transporte y la sedimentación, quedando expuestos estos depósitos en periodos cuando baja el nivel de las aguas.

Terraza Indiferenciada

Está constituido por depósitos generados por el hombre sin intervención de procesos de transformación industrial: ruinas desechos, construcciones civiles (terraplenes, diques de presas, enrocados, espigones, canteras, etc.) y por los depósitos generados por el hombre mediante procesos de transformación industrial: depósitos de relaves, de desecho industrial, escorias, canchas de minerales, etc.

En el caso de la región Tacna, se tienen depósitos de cantera en el distrito Gregorio Albarracín y de relaves como es el caso de Toquepala. También están incluidos aquellos generados por el hombre y están formados por desmonte y basurales. Los depósitos de desmonte están representados por escombros de viviendas, canteras abandonadas de ignimbrita de la Formación Huaylillas; mientras que en relación con los depósitos de basura se consideran, además, los antiguos botaderos municipales.

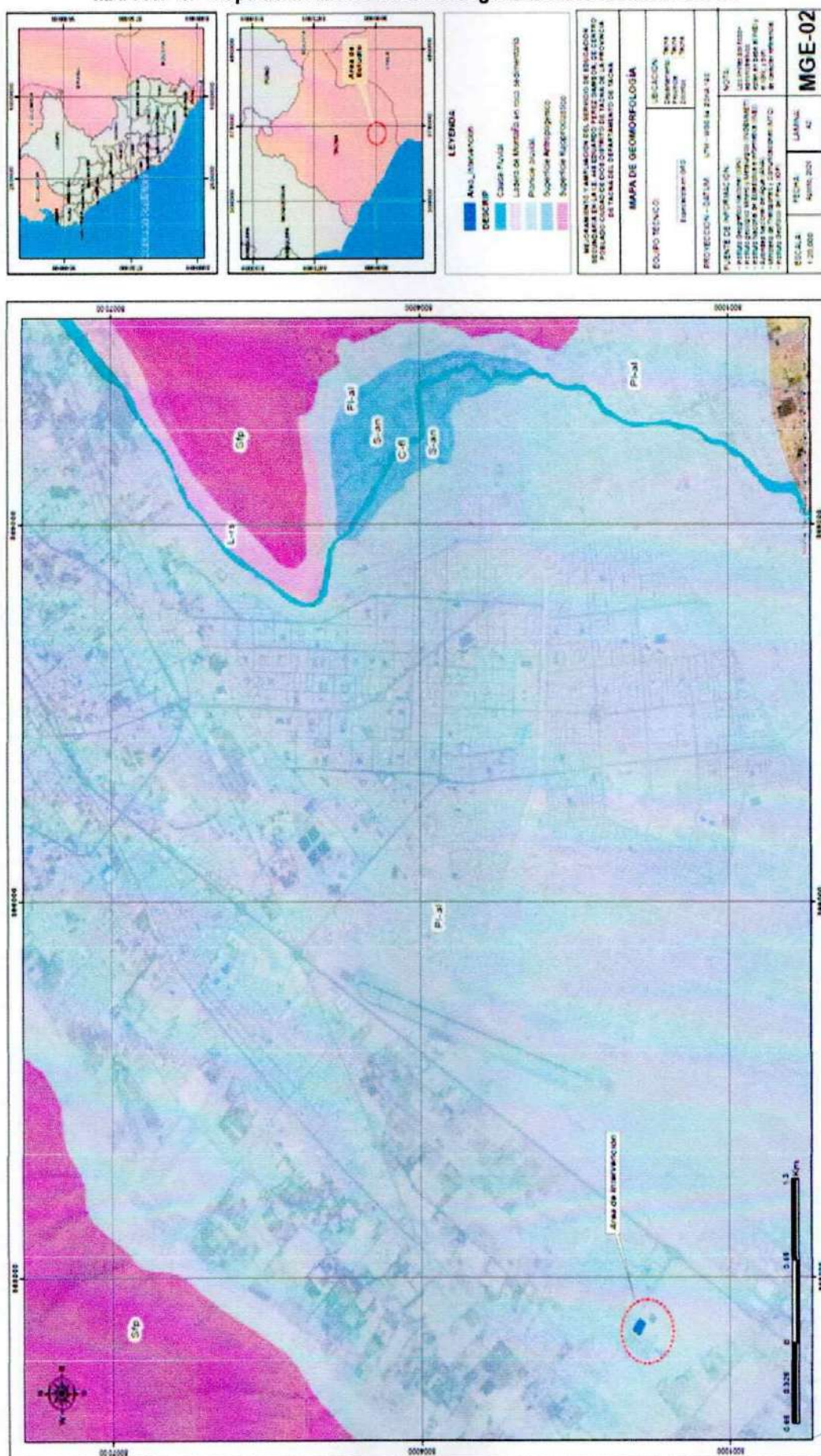
Vertiente o piedemonte aluvial (V-al)

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



Ing. PEDRO DUARTE KOCPU
CIP 149002
RJ 133-2020-CENEPREDJ

MAPA N° 6. Mapa de Unidades Geomorfológicas del área de Intervención



Fuente: Elaboración por parte de Equipo Técnico, de la presente Consultoría

	EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR SISMOS DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. 449 EDUARDO PEREZ GAMBOA, DE CENTRO POBLADO CIUDAD DE DIOS DISTRITO DE TACNA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA	Departamento	Tacna
		Provincia	Tacna
		Distrito	Tacna
		Especialidad	Gestion de Riesgos

2.6.3 TIPO DE SUELO

Según el Estudio de Mecánica de Suelos elaborado por HI GEOPROJECT CONSULTORIA S.R.L, se han determinado los siguientes resultados:

Se realizó la excavación de seis calicatas a cielo abierto a una profundidad de 3.00 m, el cual se ubica de acuerdo al requerimiento del estudio, tal como indica en la Norma Técnica E.050 Suelos y Cimentaciones.

Gráfico N° 14. Ubicación de Calicatas



Fuente: Estudio de Mecánica de Suelos
Elaboración: HI GEOPROJECT CONSULTORIA S.R.L.

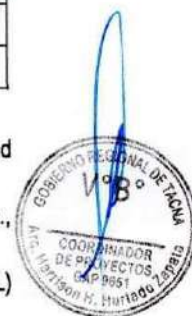
Se han ubicado 06 calicatas, los cuales tienen como finalidad determinar la capacidad portante del suelo:

Gráfico N° 15. Coordenadas de Calicatas para caracterización de suelo

CALICATA	COORDENADAS ESTE / NORTE	PROFUNDIDAD (m)	NIVEL FREATICO (m)
C-01	362568 E / 8001885 N	E-1 (0.10-3.00 m)	No se identifico
C-02	362598 E / 8001917 N	E-1 (0.10-3.00 m)	No se identifico
C-03	362591 E / 8001896 N	E-1 (0.30-3.00 m)	No se identifico
C-04	362620 E / 8001840 N	E-1 (0.00-3.00 m)	No se identifico
C-05	362634 E / 8001858 N	E-1 (0.60-3.00 m)	No se identifico
C-06	362641 E / 8001883 N	E-1 (0.20-3.00 m)	No se identifico

Fuente: Estudio de Mecánica de Suelos

- El I.E. Eduardo Pérez Gamboa será cimentado sobre Grava mal graduada (GP) y del cálculo de capacidad admisible realizado se presenta lo siguiente:
 - ✓ Para el cimiento cuadrado a un nivel de desplante $D_f=1.50\text{m.}$, con un ancho (b) y largo (L) de 1.50 m., presenta valores de capacidad admisible que oscilan entre 2.53 – 2.83 kg/cm².
 - ✓ Para el cimiento rectangular a un nivel de desplante $D_f=1.50\text{m.}$, con un ancho (b) de 1.50 m. y largo (L) de 2.00 m., presenta valores de capacidad admisible que oscilan entre 2.41 – 2.70 kg/cm².
 - ✓ Para el cimiento corrido a un nivel de desplante $D_f=1.50\text{m.}$, con un ancho (b) de 0.80 m. y largo (L) de 8.00 m., presenta valores de capacidad admisible que oscilan entre 1.88 – 2.09 kg/cm².
- Se realizó el ensayo de densidad in situ - método de cono de arena obteniendo un resultado de densidad seca en campo de que oscila de 2.038 a 2.083 gr/cm³, además se obtuvieron datos densidad mínima y máxima, con los cuales se calculó la densidad relativa que oscila de 42.71% a 47.91%, obteniéndose el ángulo de fricción que varía entre 36.4° y 37.2°.
- Según los resultados de la densidad seca, la densidad mínima y máxima, el suelo de la zona del proyecto (gravas mal graduadas) presenta un factor de esponjamiento (S_w) de 1.1 y de compactación (F_h) de 0.94.
- De acuerdo a los resultados obtenidos en el ensayo de análisis químico, se establece que el contenido de sales es considerado como "NO PERJUDICIAL", cloruros es considerado como "NO PERJUDICIAL" y sulfatos es considerado como "LEVE", según la ACI 318-14, por lo tanto, debido a estos resultados se




Ing. PEDRO DUARTE KOCFU
CIP 149002
RJ 133-2020-CENEPREDU

	EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR SISMOS DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. 448 EDUARDO PEREZ GAMBOA, DE CENTRO POBLADO CIUDAD DE DIOS DISTRITO DE TACNA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA	Departamento	Tacna
		Provincia	Tacna
		Distrito	Tacna
		Especialidad	Gestión de Riesgos

recomienda que el concreto tenga una relación a/mc de 0.50, una resistencia mínima de 17 MPa y el empleo del cemento Portland Tipo IP u otro de similares características

- Se realizó el cálculo de la capacidad de carga del suelo utilizando cuatro métodos: E.050 (2018) y Vesic. El primer método presenta limitaciones en relación con la forma de la cimentación, la profundidad y las características del suelo. Estas limitaciones han sido refinadas con el tiempo, y el método de Vesic se presenta como la opción más avanzada, ya que considera una mayor cantidad de factores de corrección. Esto lo hace más preciso para la determinación de la capacidad del suelo en las condiciones actuales.
- Se solicitó al área usuaria el plano de estructuras para realizar el cálculo de la capacidad admisible; sin embargo, se nos informó que dicho plano no estaba disponible. Por ello, el cálculo se realizó considerando las siguientes propuestas de cimentación: Zapata cuadrada, Zapata rectangular y cimiento corrido. Se tomó un factor de seguridad de 3.00 según la norma E.030 - Diseño Sismorresistente a un nivel de desplante de 1.50 m. Además, se realizó el cálculo para diferentes tipos de cimentación según se requiera, los cuales se presentan a continuación:

Gráfico N° 16. Resultados de Calicatas realizadas según Estudio de Mecánica de suelos

ANEXO 1 HOJA DE RESUMEN DE LAS CONDICIONES DE CIMENTACIÓN			
Profesional responsable (PR)	Mtr. Ing. Guido G. Cañi Huaricallo		
Tipo de cimentación:	Zapatas Aisladas		
Estrato de apoyo de la cimentación:	GP		
Profundidad de la Napa Freática:	No Identifica hasta a la profundidad de exploración	Fecha:	Julio, 2025
Parámetros de diseño de la cimentación			
Profundidad de cimentación:	1.80 m		
Presión admisible (B):	2.33 kg/cm2 (1.50 x 1.50 m)		
Factor de seguridad por Corte (estático, Dinámico):	3.00		
Asentamiento diferencial Máximo Aceptable:	0.445 cm (Para una distorsión máxima de 1/500)		
Parámetros Sísmico del suelo (De acuerdo a la Norma E0.30)			
Zona Sísmica:	Zona 4		
Tipo de perfil del Suelo:	Suelos Intermedios (S2)		
Factor del Suelo (S):	1.05		
Periodo TP (s):	0.60		
Periodo TL (s):	2.00		
Agresividad del suelo a la cimentación:	NO PRESENTA ATAQUE QUÍMICO		
Problemas Especiales de cimentación			
Licuefacción:	NO PRESENTA EN EL ÁREA DE ESTUDIO		
Colapso:	NO PRESENTA EN EL ÁREA DE ESTUDIO		
Expansión:	NO PRESENTA EN EL ÁREA DE ESTUDIO		

Fuente: Estudio de Mecánica de Suelos
Elaboración: HI GEOPROJECT CONSULTORIA S.R.L.

- El Análisis químicos de la muestra de suelo de la calicata presenta resultado de grado "DESPRECIABLE" en ataques de sulfatos, Con respecto al contenido de cloruros presenta un grado de alteración de "SIN RIESGO" y sales solubles presenta un grado de alteración "SIN RIESGO".

Gráfico N° 17. Coordenadas de Calicatas para caracterización de suelo

CALICATA	ANÁLISIS QUÍMICO					
	SULFATOS (PPM)	GRADO DE ALTERACION	CLORUROS (PPM)	GRADO DE ALTERACION	SST (PPM)	GRADO DE ALTERACION
C-01	522.00	DESPRECIABLE	402.00	SIN RIESGO	945.00	SIN RIESGO
C-02	490.00	DESPRECIABLE	388.00	SIN RIESGO	900.00	SIN RIESGO
C-03	180.00	DESPRECIABLE	230.00	SIN RIESGO	430.00	SIN RIESGO
C-04	136.00	DESPRECIABLE	103.00	SIN RIESGO	260.00	SIN RIESGO
C-05	657.00	DESPRECIABLE	650.00	SIN RIESGO	1,320.00	SIN RIESGO
C-06	203.00	DESPRECIABLE	166.00	SIN RIESGO	380.00	SIN RIESGO

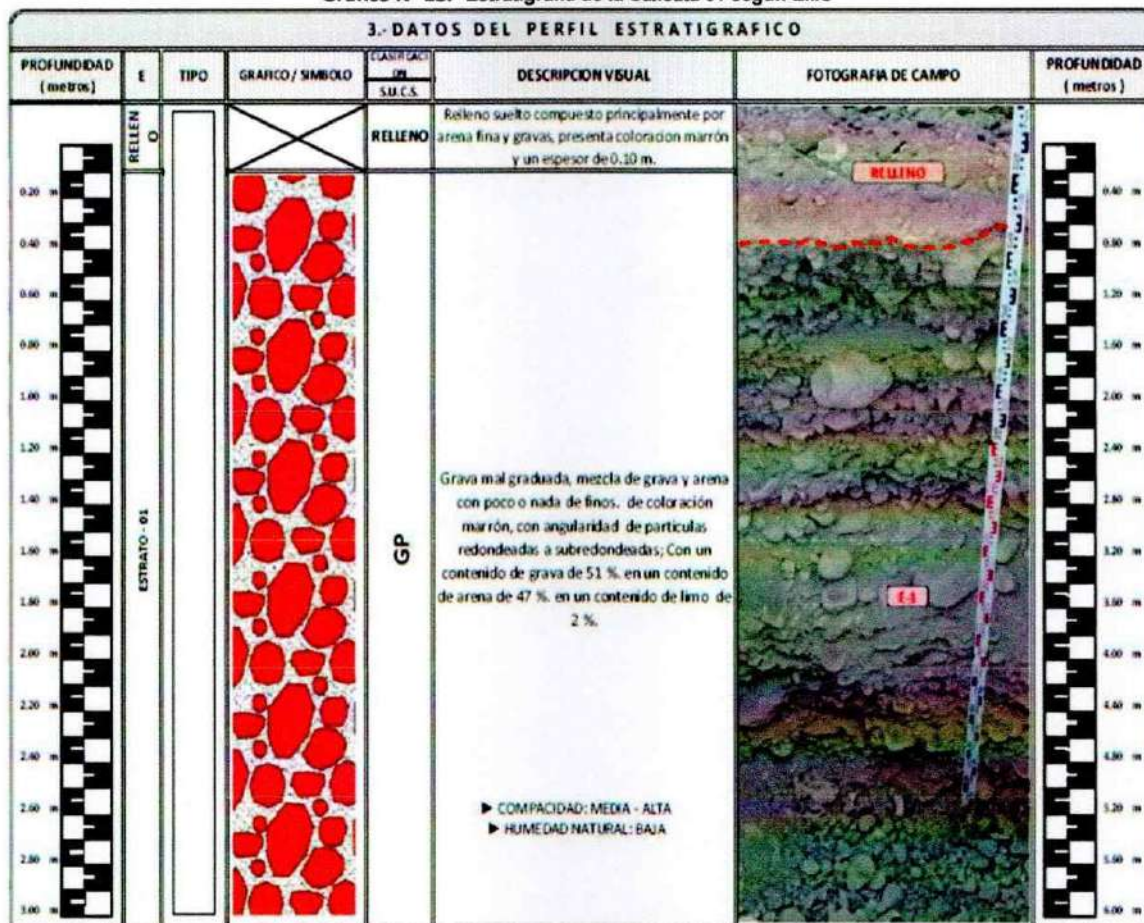
Fuente: Estudio de Mecánica de Suelos
Elaboración: HI GEOPROJECT CONSULTORIA S.R.L.



Ing. PEDRO DUARTE KOCFU
CIP 149002
RJ 133-2020-CENEPREDU

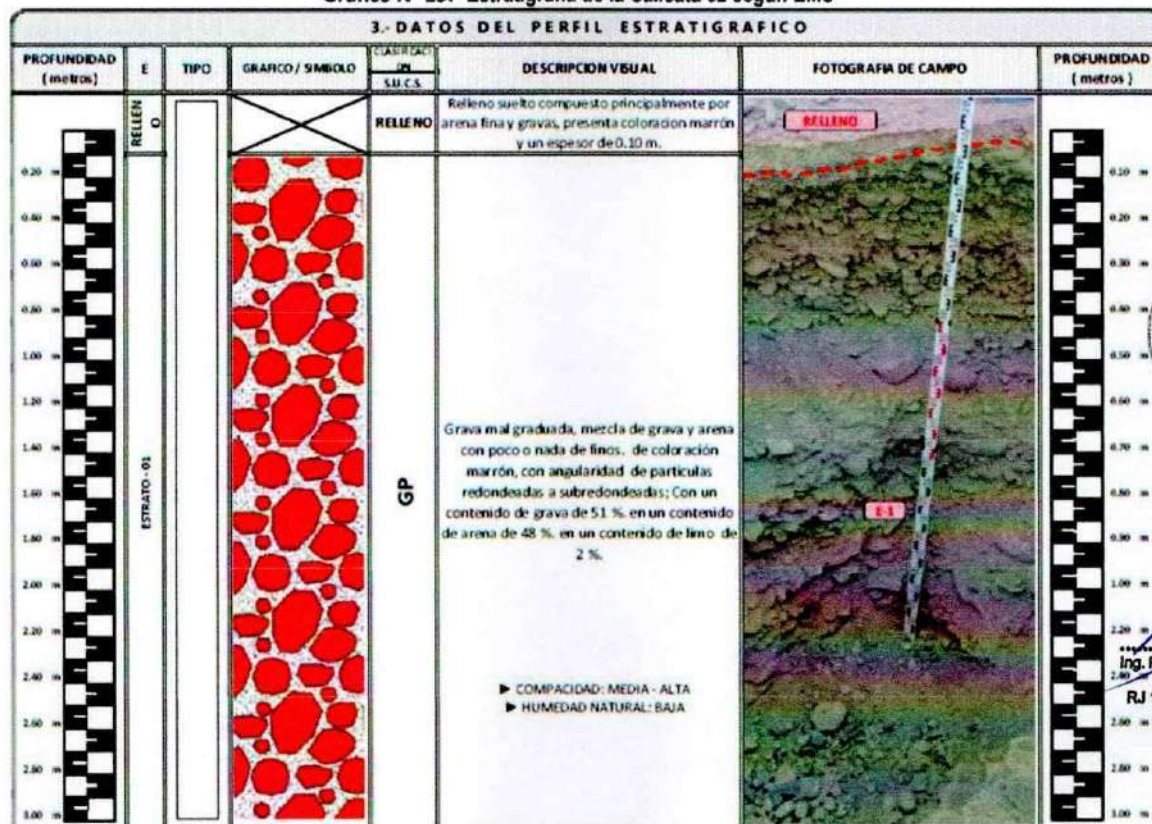
	EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR SISMOS DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. 449 EDUARDO PEREZ GAMBOA, DE CENTRO POBLADO CIUDAD DE DIOS DISTRITO DE TACNA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA		Departamento	Tacna
			Provincia	Tacna
			Distrito	Tacna
			Especialidad	Gestion de Riesgos

Gráfico N° 18. Estratigrafía de la Calicata 01 según EMS



Fuente: Estudio de Mecánica de Suelos

Gráfico N° 19. Estratigrafía de la Calicata 02 según EMS

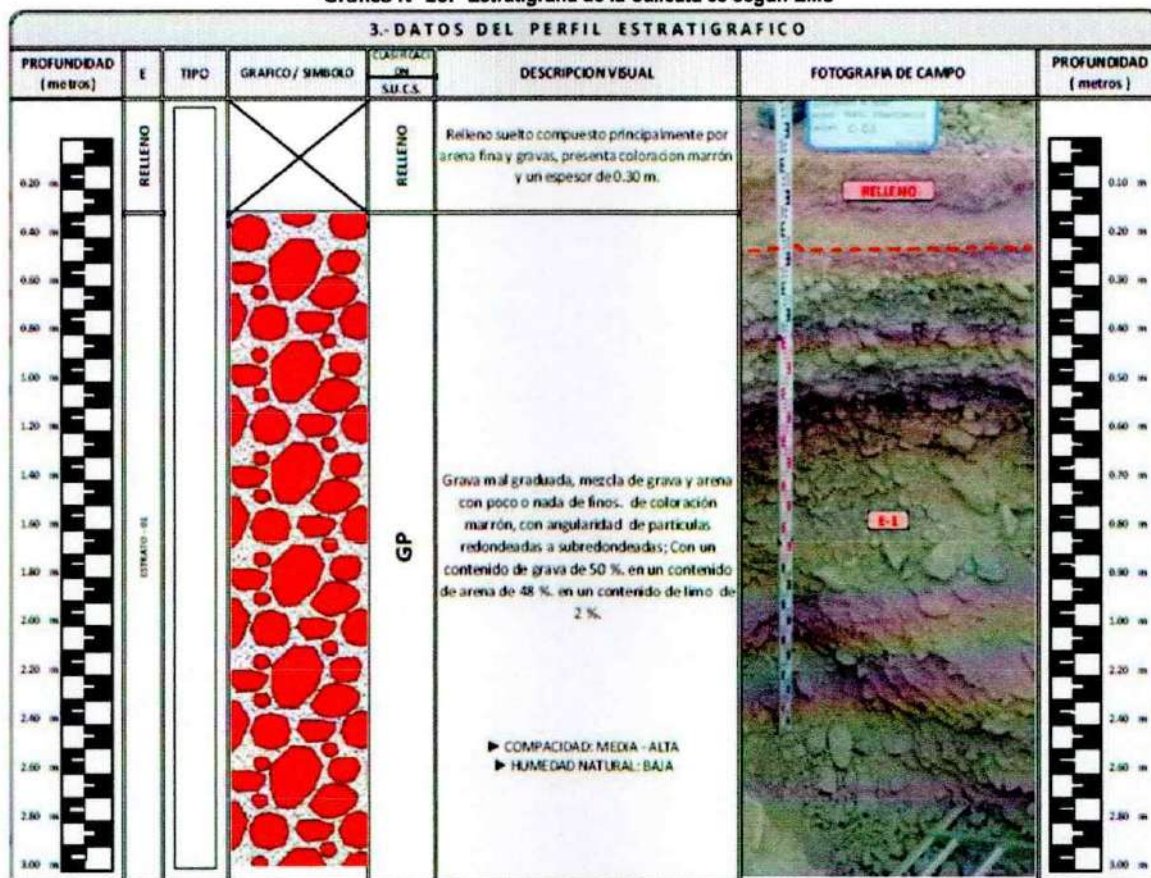


Fuente: Estudio de Mecánica de Suelos

GOBIERNO REGIONAL DE TACNA
COORDINADOR DE PROYECTOS
CAPUS 61
Harrison H. Huallaga Zapata
Ing. PEBRO DUARTE KOCPU
CIP 149002
RJ 133-2020-CENEPREDJ

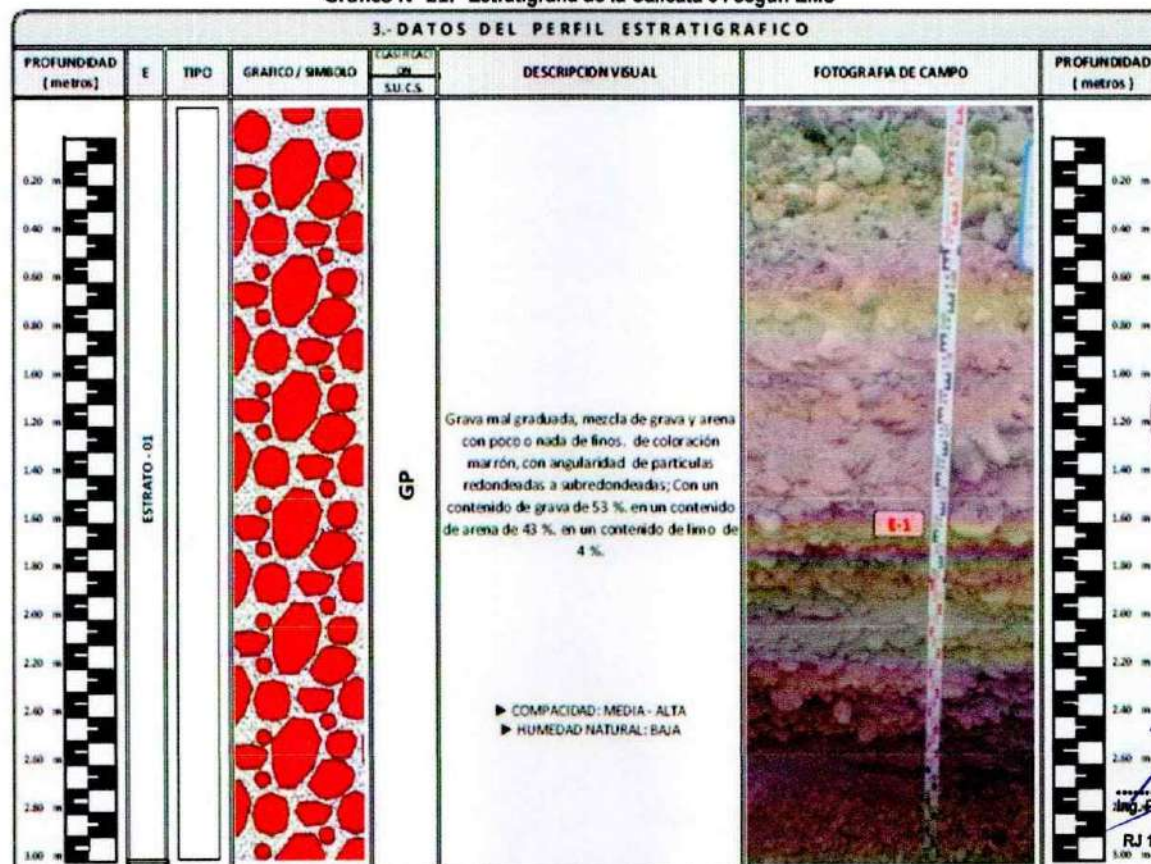
	EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR SISMOS DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. 448 EDUARDO PEREZ GAMBOA, DE CENTRO POBLADO CIUDAD DE DIOS DISTRITO DE TACNA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA		Departamento : Tacna
			Provincia : Tacna
			Distrito : Tacna
			Especialidad : Gestion de Riesgos

Gráfico N° 20. Estratigrafía de la Calicata 03 según EMS



Fuente: Estudio de Mecánica de Suelos

Gráfico N° 21. Estratigrafía de la Calicata 04 según EMS

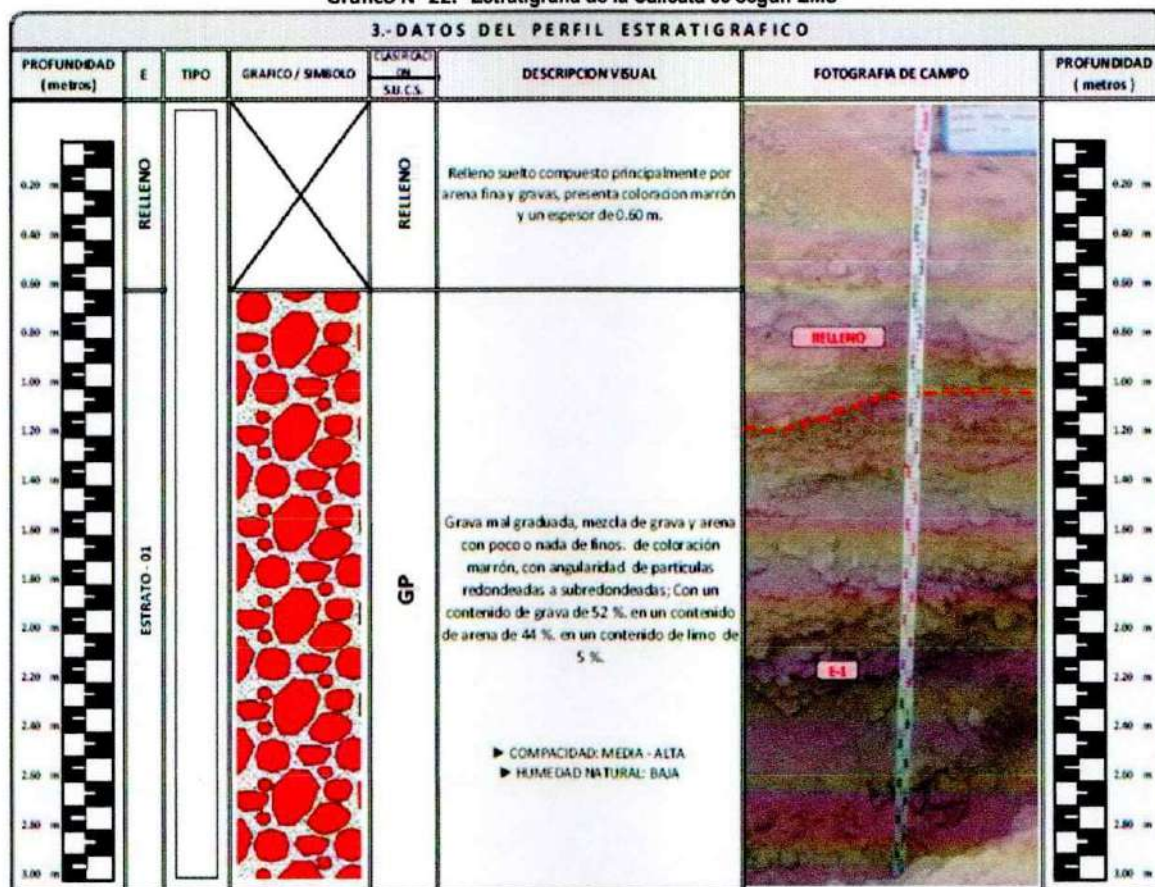


Fuente: Estudio de Mecánica de Suelos



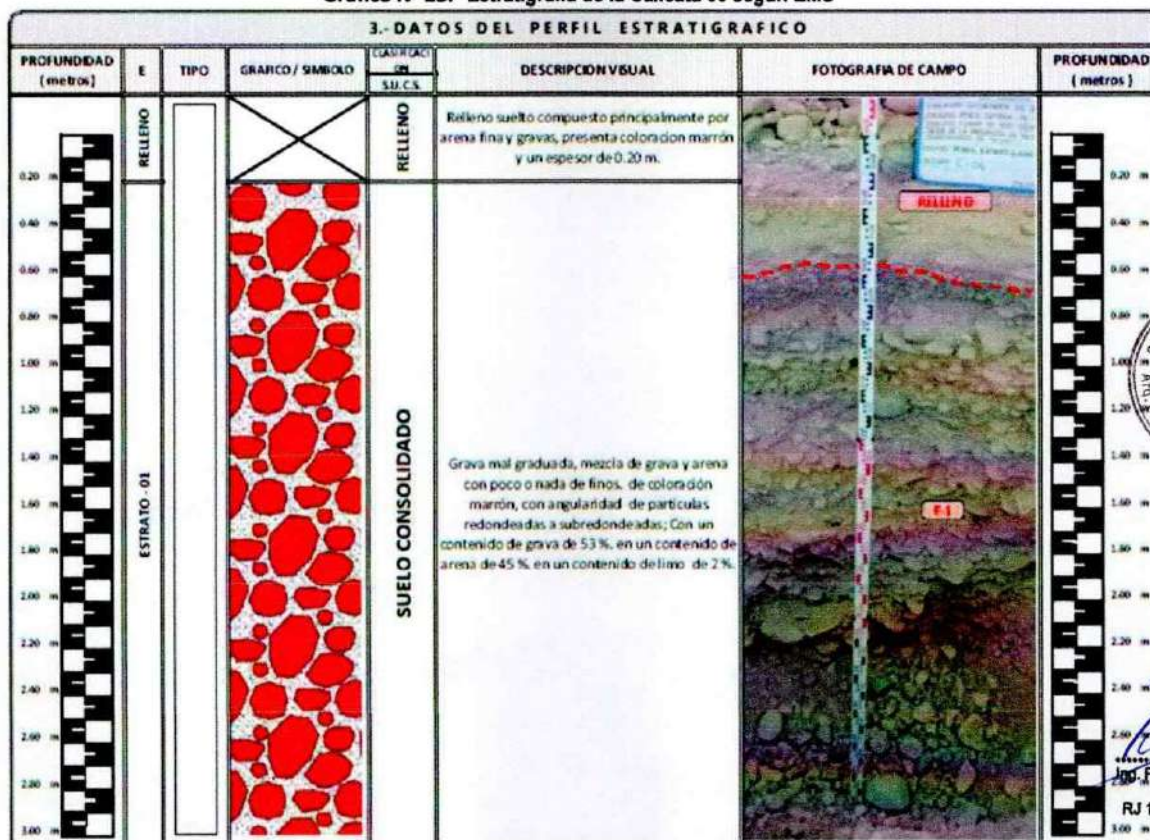
	EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR SISMOS DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. 449 EDUARDO PEREZ GAMBOA, DE CENTRO POBLADO CIUDAD DE DIOS DISTRITO DE TACNA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA		Departamento : Tacna
			Provincia : Tacna
			Distrito : Tacna
			Especialidad : Gestion de Riesgos

Gráfico N° 22. Estratigrafía de la Calicata 05 según EMS



Fuente: Estudio de Mecánica de Suelos

Gráfico N° 23. Estratigrafía de la Calicata 06 según EMS



Fuente: Estudio de Mecánica de Suelos




Ing. PEDRO DUARTE KOCFU
 CIP 149002
 RJ 133-2020-CENEPRED/J

	EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR SISMOS DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA EN LA I.E. 449 EDUARDO PÉREZ GAMBOA, DE CENTRO POBLADO CIUDAD DE DIOS DISTRITO DE TACNA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA	Departamento	: Tacna
		Provincia	: Tacna
		Distrito	: Tacna
		Especialidad	: Gestión de Riesgos

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

Los principales peligros recurrentes en el área de Estudio del proyecto, están comprendidos por:

Tabla N° 12. Peligro de origen natural identificados en el Distrito de Tacna

PELIGROS DE ORIGEN NATURAL EN EL DISTRITO DE TACNA - TACNA	
Inundación Pluvial	A partir del 21 de febrero del 2020, viene registrando intensas precipitaciones pluviales, lo que produjo la activación de las quebradas Karamolle y El Diablo, ocasionando huaicos y aniego, afectando a la vida y salud, viviendas, vías de comunicación, locales públicos, institución educativa, establecimiento de salud y servicios básicos en los distritos de Tacna, Alto de la Alianza, Pocollay y Ciudad Nueva, provincia de Tacna.
Sismo	Son las sacudidas o movimientos bruscos del terreno producidos en la corteza terrestre como consecuencia de la liberación repentina de energía en el interior de la Tierra o a la tectónica de las placas del Pacífico y Nazca. Esta energía tiene la suficiente fuerza para llegar la superficie de nuestro distrito en forma de ondas sísmicas que se propagan en todas las direcciones.

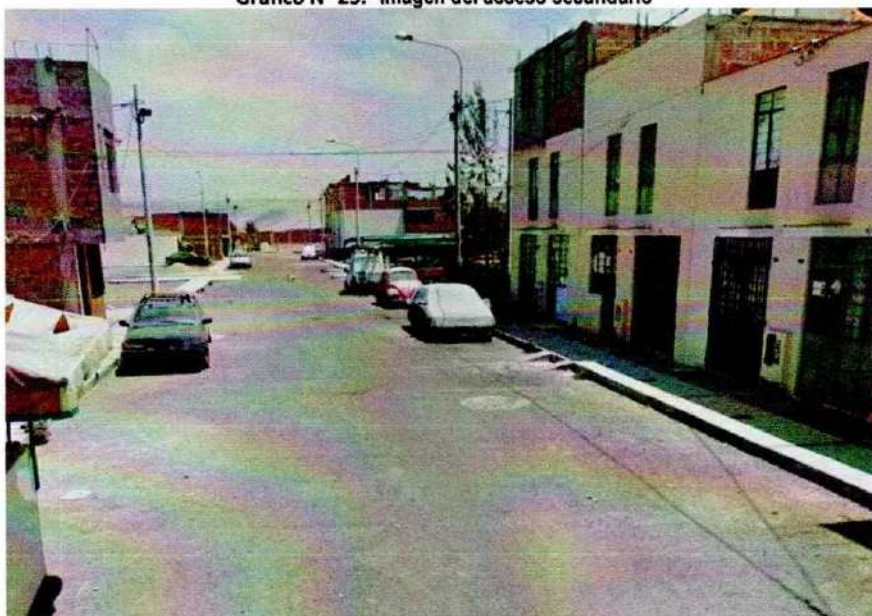
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Gráfico N° 24. Imagen del acceso principal Av. José Carlos Mariátegui (vías asfaltadas)



Fuente: Google earth

Gráfico N° 25. Imagen del acceso secundario



Fuente: Google earth



[Signature]
Ing. PEDRO DUARTE KOCPU
CIP 149002
RJ 133-2020-CENEPRED/J

	EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR SISMOS DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. 449 EDUARDO PEREZ GAMBOA, DE CENTRO POBLADO CIUDAD DE DIOS DISTRITO DE TACNA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA		Departamento	: Tacna
			Provincia	: Tacna
			Distrito	: Tacna
			Especialidad	: Gestion de Riesgos

CAPITULO III

DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

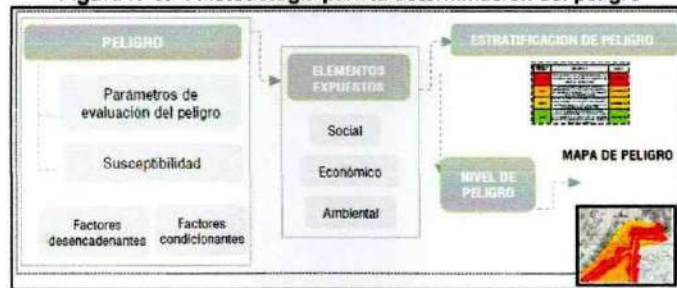

 Ing. PEDRO DUARTE KOCFU
 CIP 149002
 RJ 133-2020-CENEPREDIJ

	EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR SISMOS DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA EN LA I.E. 448 EDUARDO PEREZ GAMBOA, DE CENTRO POBLADO CIUDAD DE DIOS DISTRITO DE TACNA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA	Departamento	: Tacna
		Provincia	: Tacna
		Distrito	: Tacna
		Especialidad	: Gestión de Riesgos

3 CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

3.1 METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

Figura N°6. : Metodología para la determinación del peligro



Fuente: Equipo técnico

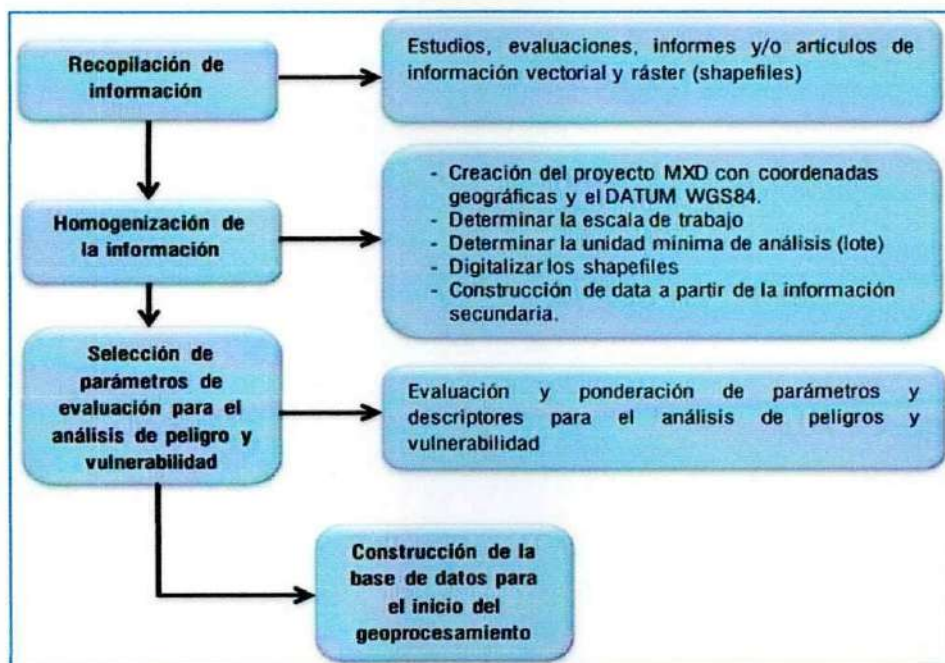
3.2 IDENTIFICACIÓN DEL AREA DE INFLUENCIA

Para la identificación y caracterización del peligro, también se ha utilizado la información generada por la recopilación de información en gabinete previa a la vista de campo. En el trabajo de campo se contrastó la información y se validó la información recopilada. Para la identificación sobre todo el área de influencia, se ubica en el extremo Suroeste del Perú en la región Costa. Asimismo, verificando la manera en que afecta los eventos sísmicos a la población e infraestructura generando consecuencias como derrumbes, deslizamientos, tsunamis, daños en las edificaciones, desborde del mar.

3.3 RECOPIACIÓN Y ANALISIS DE INFORMACIÓN RECOPIADA

Se ha realizado la recopilación de información disponible: Estudios publicados por entidades técnico científicas competentes como INGEMMET, IGP, CISMID: información histórica, estudio de peligros, cartografía, geología y geomorfología del área de influencia del fenómeno por sismo.

Gráfico N° 26. Flujograma General del proceso de análisis de información



Fuente: Elaboración propia



Ing. PEDRO DUARTE KOCFU
CIP 149002
RJ 133-2020-CENEPRED/J

	EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR SISMOS DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. 448 EDUARDO PEREZ GAMBOA, DE CENTRO POBLADO CIUDAD DE DIOS DISTRITO DE TACNA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA	Departamento	Tacna
		Provincia	Tacna
		Distrito	Tacna
		Especialidad	Gestion de Riesgos

3.4 IDENTIFICACIÓN DE PROBABLE ÁREA DE INFLUENCIA

El Peligro es la probabilidad de que un fenómeno físico potencialmente dañino de origen natural, o inducido por la acción humana, se presente en un lugar específico, con una cierta intensidad y un cierto periodo de tiempo y frecuencia.

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 gráfico N° 27.

Gráfico N° 27. Clasificación de los Peligros



Fuente: CENEPRED

El tipo de peligro corresponde a peligros generados por fenómenos de origen natural.

La ciudad de Tacna se encuentra en una zona de gran actividad sísmica por consiguiente susceptible a ser expuesta a esta clase de peligro, El tipo de edificación o construcción de las viviendas no ofrecen ninguna resistencia sísmica, en gran parte de la ciudad y particularmente en la Pampa Inalámbrica, las viviendas han sido construidas sin ningún criterio antisísmico la que en el futuro se vuelven vulnerables, por la falta de acondicionamiento y previsión cuando no se toma en cuenta la calidad de los suelos, que es el caso preocupante de la Pampa Inalámbrica por el alto contenido de sales en algunos sectores, que en el futuro podría ocasionar asentamientos o hundimientos por la disolución de las mismas. En el caso particular de Ilo la mayor parte de sus edificaciones se encuentran bastante conservados sobre todo las edificaciones cercanas al puerto, adicionalmente se podría indicar que su suelo es bastante competente, consistente en rocas intrusivas y metamórficas excepto algunos sectores. Por el contrario en la Pampa Inalámbrica hay serias deficiencias constructivas pero además su suelo por el contenido de sales representa siempre un peligro latente de no tomarse previsiones sobre todo con los servicios de agua y desagüe.

Para el Presente Estudio de Evaluación de Riesgos se evaluará el **PELIGRO POR SISMO**, debido a los antecedentes ya descritos anteriormente.

3.4.1 SISMOLOGIA

La zona de estudio como el resto del Perú se ubica en un área de subducción de placas donde la placa de Nazca subduce a la placa Sudamericana, producto de estos procesos tenemos una intensa actividad sísmica y volcánica, además esta actividad determina que nuestra área de estudio esté sujeta a procesos dinámicos externos.

En este trabajo se señala los procesos dinámicos que pueden provocar daños a nuestra infraestructura vial, y se explica los procesos dinámicos internos como externos.




 Ing. PEDRO DUARTE KOCPU
 CIP 149002
 RJ 133-2020-CENEPRED/J

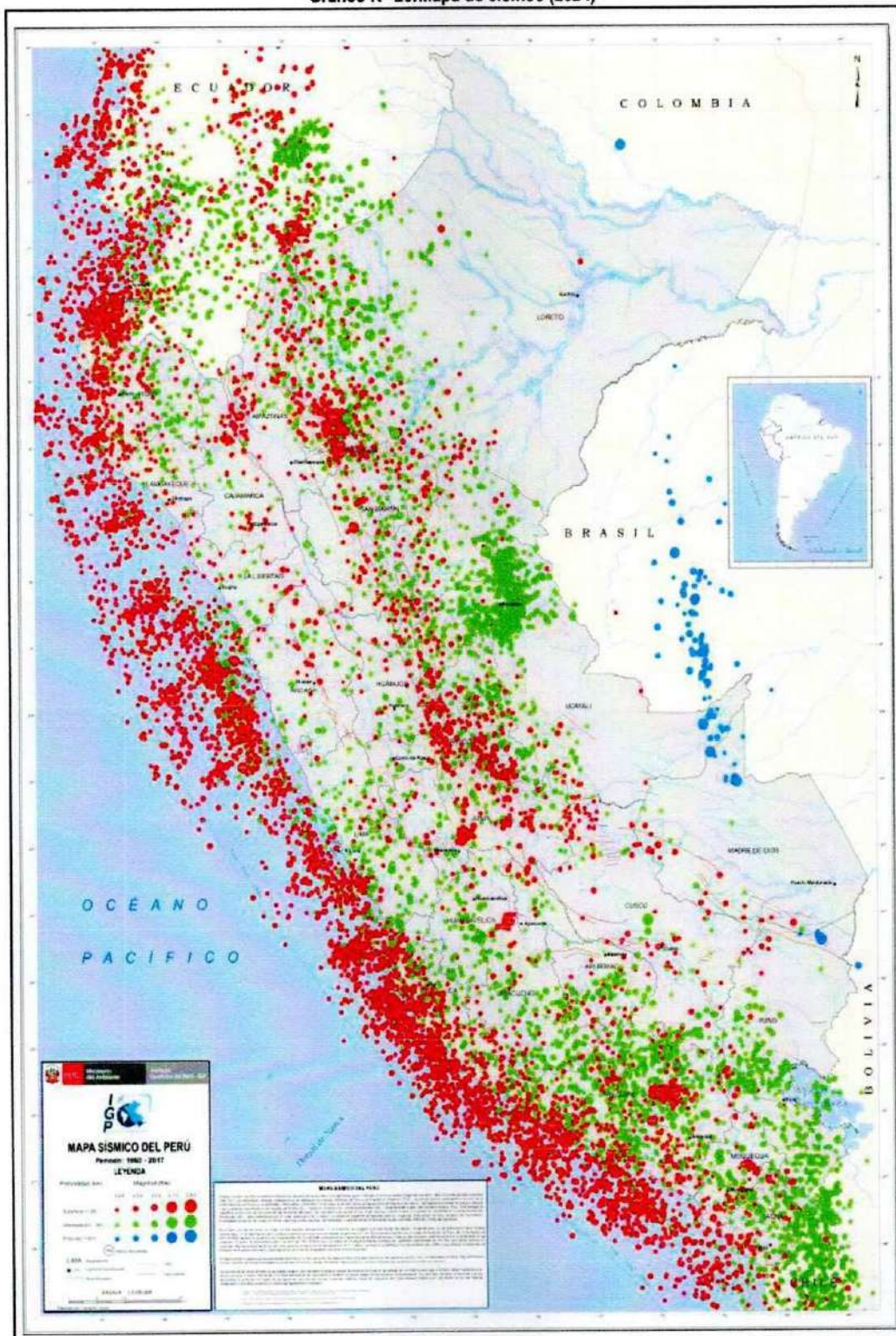
	EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR SISMOS DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. 449 EDUARDO PEREZ GAMBOA, DE CENTRO POBLADO CIUDAD DE DIOS DISTRITO DE TACNA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA	
	Departamento	Tacna
	Provincia	Tacna
	Distrito	Tacna
	Especialidad	Gestion de Riesgos

3.4.2 CONDICIONES GEODINAMICAS INTERNAS

SISMICIDAD

El Mapa Sísmico del Perú presenta la distribución espacial de los eventos con magnitudes igual o mayores a M4.0 ocurridos desde 1960 a la actualidad. La información utilizada corresponde a los catálogos del Instituto Geofísico del Perú y de Engdahl & Villaseñor (2002). Mapa sísmico del Perú periodo 1960-2019.

Gráfico N° 28. Mapa de sismos (2024)



Fuente: Dirección de Hidrografía y Navegación (DHN)

	EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR SISMOS DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. 448 EDUARDO PEREZ GAMBOA, DE CENTRO POBLADO CIUDAD DE DIOS DISTRITO DE TACNA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA		Departamento : Tacna
			Provincia : Tacna
			Distrito : Tacna
			Especialidad : Gestion de Riesgos

El Mapa Sísmico del Perú presenta la distribución espacial de los eventos con magnitudes igual o mayores a M4.0 ocurridos desde 1960 a la actualidad. 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. En el Perú, los sismos tienen su origen en tres fuentes sismogénicas: (1) la superficie de contacto entre las placas de Nazca y Sudamericana, (2) la deformación de la corteza continental y, (3) la deformación de la corteza oceánica con focos a profundidades superiores a 61 km. En la primera fuente tuvo su origen el terremoto de Pisco del 15 de agosto de 2007 (8.0Mw) percibido en superficie con intensidades de VII-VIII (MM) produciendo la muerte de más de 500 personas y miles de damnificados; además de daños considerables en las viviendas. El sismo de Moyobamba del 5 de abril de 1991 (M6.0) tuvo su origen en la segunda fuente y produjo en superficie intensidades de VII (MM) con daños severos en viviendas. Para la tercera fuente se cita como ejemplo el sismo del 24 de agosto de 2011 (M7.0), percibido en superficies con intensidades de V (MM) y que produjo el desarrollo de procesos de licuación de suelos y deslizamientos de rocas en localidades cercanas al área epicentral. 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.

ISOACELERACIONES

El Catálogo General de Isosistas para Sismos Peruanos reúne los Mapas de Isosistas correspondientes a sismos históricos e instrumentales ocurridos en Perú entre los años 1582 y 2016. Los mapas fueron recopilados de diversos documentos técnicos y publicaciones científicas. Para sismos recientes, los mapas fueron elaborados utilizando información proveniente de la base de datos del hoy, Centro Nacional de Monitoreo Sísmico – Acelerométrico del Instituto Geofísico del Perú. La información presentada en este catálogo consta de 169 mapas de intensidad correspondiente a 138 eventos sísmicos. El catálogo constituye la base para futuras investigaciones que pretendan mejorar el entendimiento sobre la severidad del sacudimiento del suelo afectado por los sismos y de manera indirecta, la atenuación de la energía sísmica en el Perú.

ZONIFICACION TECTÓNICA

El régimen de esfuerzo regional tectónico es predominantemente compresional, normal a la línea de costa y a la dirección de la cordillera andina. La parte occidental de la región está constituida por varias unidades tectónicas de diferentes grados de deformabilidad, debido a su diferente litología y época de formación. Esta zonificación permite identificar los diferentes relieves formados en el Perú por efecto de la tectónica de placas, vale decir por **colisión de la placa de Nazca y la placa Sudamericana**. Este contacto de placas mediante el cual ocurre la subducción de una placa sobre la otra es causante de todos los procesos orogénicos que se desarrollaran en el continente. Entre los principales elementos tectónicos se pueden señalar los siguientes: Fosa Perú – Chile, Cordillera andina, Cadena Volcánica, Dorsal de Nazca.

HISTORIA SISMICA DE LA REGION COSTERA

Se presenta una recopilación de datos sobre los principales eventos sísmicos ocurridos en el Perú desde el año 1471, el mismo que constituye una fuente de información básica para el conocimiento de las intensidades sísmicas de los históricos.



Ing. PEDRO DUARTE KOCPU
CIP 149002
RJ 133-2020-CENEPRED/J

	EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR SISMOS DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. 449 EDUARDO PEREZ GAMBOA, DE CENTRO POBLADO CIUDAD DE DIOS DISTRITO DE TACNA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA	Departamento : Tacna Provincia : Tacna Distrito : Tacna Especialidad : Gestion de Riesgos
--	--	--

Tabla N° 13. Principales sismos ocurridos en la región sur occidental del Perú

N°	FECHA	LATITUD SUR	LONGITUD OESTE	MB	PROFUNDIDAD (Km)
1	1471/00/00	16.3	71	7.3	25
2	1513/00/00	17.21	72.3	7.8	30
3	1552/07/02	16.6	71.3	7.6	30
4	1582/01/22	16.6	71.6	7.4	30
5	1590/00/00	17.2	72.9	7.7	40
6	1600/02/19	16.77	70.9	7.2	20
7	1600/02/28	16.6	70.8	7.4	20
8	1604/11/24	17.88	70.94	7	30
9	1615/09/16	18.25	71	7.9	40
10	1687/10/21	16.4	71.6	6.7	60
11	1784/05/13	16.5	72	7.8	27
12	1821/07/10	16.1	72.96	7.4	90
13	1821/07/10	16.4	71.6	7.2	..
14	1833/09/18	18.25	71.01	7.1	60
15	1868/08/13	16.4	71.56	7.7	..
16	1868/08/13	18.29	70.59	7.7	25
17	1869/08/24	17.5	72	7.6	30
18	28/07/1913	16.6	73.3	6.6	30
19	6/08/1913	15.8	73.5	7.2	80
20	28/12/1915	15.15	73.93	6.8	90
21	7/10/1920	15.13	74.17	6.6	80
22	6/01/1922	16.5	73	6.7	..
23	11/10/1922	16	72.5	7.6	50
24	25/10/1925	18	73	6.5	..
25	24/08/1942	15.54	74.74	6.7	70
26	11/05/1948	17.5	70.25	7.4	70
27	15/01/1958	16.5	72	7	60
28	19/07/1959	16	70.5	7.1	200
29	15/01/1960	15	75	6.9	70
30	30/07/1995	-	-	8	-
31	12/11/1996	-	-	7.7	-
32	23/06/2001	-	-	8.2	-

Fuente: IGP

DESCRIPCIÓN DEL SISMO 23 JUNIO DE 2001

Este sismo ocurrió el 23 – 06 – 01 a las 15 horas y 36 minutos; 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 fué 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 corre a las calles, y se dieron cuenta, cuando el piloto no podía controlar al vehículo, de que era un sismo y fueron presa del pánico, abandonando el vehículo y correr hacia sus casas.

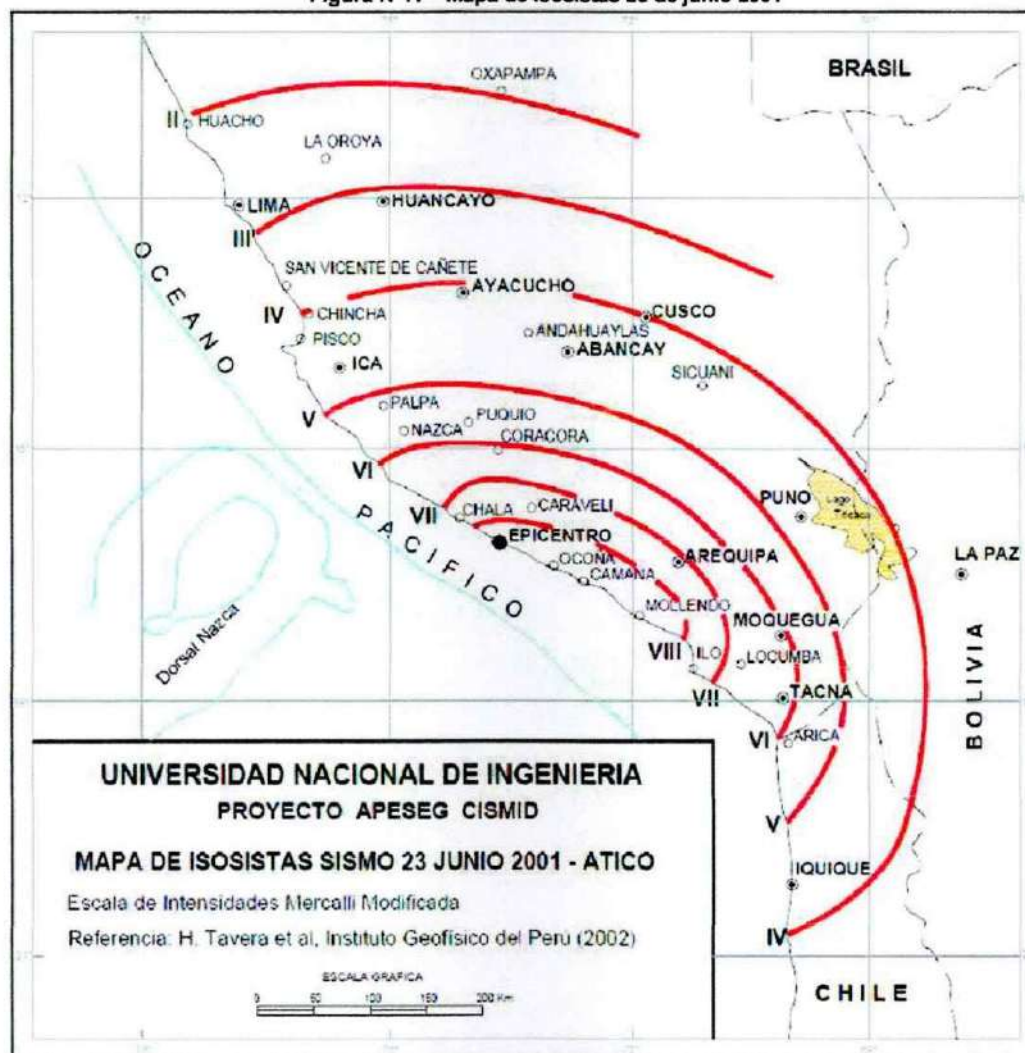
La tierra tembló por espacio de 90 a 100 segundos y fue un tiempo de toda una eternidad, durante ese instante el comportamiento humano fue de diferentes maneras, el patrón general fue ganar las calles, para así ponerse a salvo en las zonas de seguridad.




Ing. PEDRO DUARTE KOCFU
 CIP 149002
 RJ 133-2020-CENEPRED/J

	EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR SISMOS DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. 449 EDUARDO PEREZ GAMBOA, DE CENTRO POBLADO CIUDAD DE DIOS DISTRITO DE TACNA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA		Departamento : Tacna
			Provincia : Tacna
			Distrito : Tacna
			Especialidad : Gestion de Riesgos

Figura N°7. Mapa de isosistas 23 de junio 2001



Fuente: Hernando Tavera Instituto Geofísico del Perú- 2002

3.4.3 CARACTERIZACION DEL PELIGRO

Los sismos son fenómenos que representan la liberación de energía interna de la tierra, mediante la ruptura de las capas de corteza y que se manifiesta como movimientos ondulatorios que puedan llegar alcanzar magnitudes variadas. Cuando los movimientos sísmicos de mayores magnitudes y alcanzan intensidades mayores cobran la denominación de terremotos y cuando son leves se les denomina temblores.

PARÁMETROS SÍSMICOS

Distancia de epicentro: Es la distancia horizontal medida desde el epicentro hasta un punto geográfico en la superficie terrestre.

Epicentro: Es la proyección vertical del hipocentro en la superficie terrestre, que representa en coordenadas geográficas o coordenadas UTM.

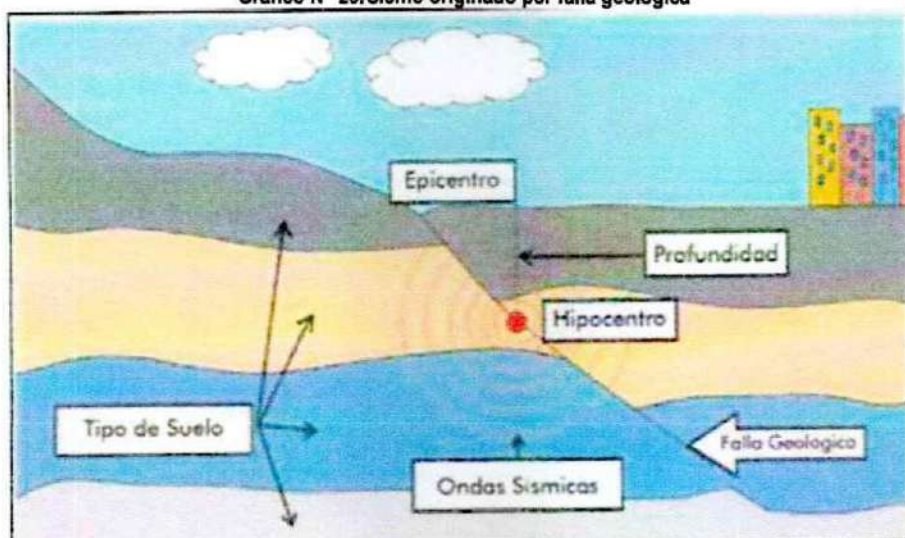
Hipocentro (profundidad del sismo): Punto en el interior de la tierra donde comienza la ruptura, también se le conoce como foco sísmico.




Ing. PEDRO DUARTE KOCFU
CIP 149002
RJ 133-2020-CENEPRED/J

	EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR SISMOS DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. 449 EDUARDO PEREZ GAMBOA, DE CENTRO POBLADO CIUDAD DE DIOS DISTRITO DE TACNA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA	
	Departamento	: Tacna
	Provincia	: Tacna
	Distrito	: Tacna
	Especialidad	: Gestion de Riesgos

Gráfico N° 29. Sismo originado por falla geológica



Fuente: CENEPRED

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

ML, parámetro de magnitud propuesto por Richter en 1935, para aplicarla en sismos del Sur de California. La definición original esta 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.

Mb, utilizada para el cálculo de la magnitud de telesismos (sismos ubicados a distancias mayores a 500 km), con hipocentros (0-70 km) superficiales.

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

Md, magnitud basada en la duración 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.

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).

Distancia al epicentro. Es la distancia horizontal medida desde el epicentro hasta un punto geográfico en la superficie terrestre.

Es importante señalar que gran parte de las provincias y distritos ubicados en la zona occidental de la región Lima se verían sometidas a intensidades > VII (MM). En cuanto a Lima Metropolitana y el Callao, evidentemente serían expuestas a las más altas intensidades debido a su cercanía a la zona de ruptura, además se espera que ocurran efectos de licuefacción de suelos en la costa, efectos de subsidencia, asentamiento y otros peligros asociados como tsunami, movimientos en masa, derrame de sustancias químicas (puerto Callao), incendios, explosiones, entre otros.



Ing. PEDRO DUARTE KOCPU
CIP 149002
RJ 133-2020-CENEPRED/J

	EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR SISMOS DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. 449 EDUARDO PEREZ GAMBOA, DE CENTRO POBLADO CIUDAD DE DIOS DISTRITO DE TACNA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA	Departamento	: Tacna
		Provincia	: Tacna
		Distrito	: Tacna
		Especialidad	: Gestion de Riesgos

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, la tendencia es que a mayor cercanía del epicentro los efectos son mayores. De acuerdo a las áreas de intensidad, se estima que, a nivel nacional, un total de 182 distritos estarían expuestos y/o sometidos a intensidad $\geq VII$ (MM), 596 a intensidades entre V y VII (MM) y 1083 a intensidad entre II y IV (MM).

Gráfico N° 30. Intensidades sísmicas en el periodo de 1960-2014



Fuente: SIGRID

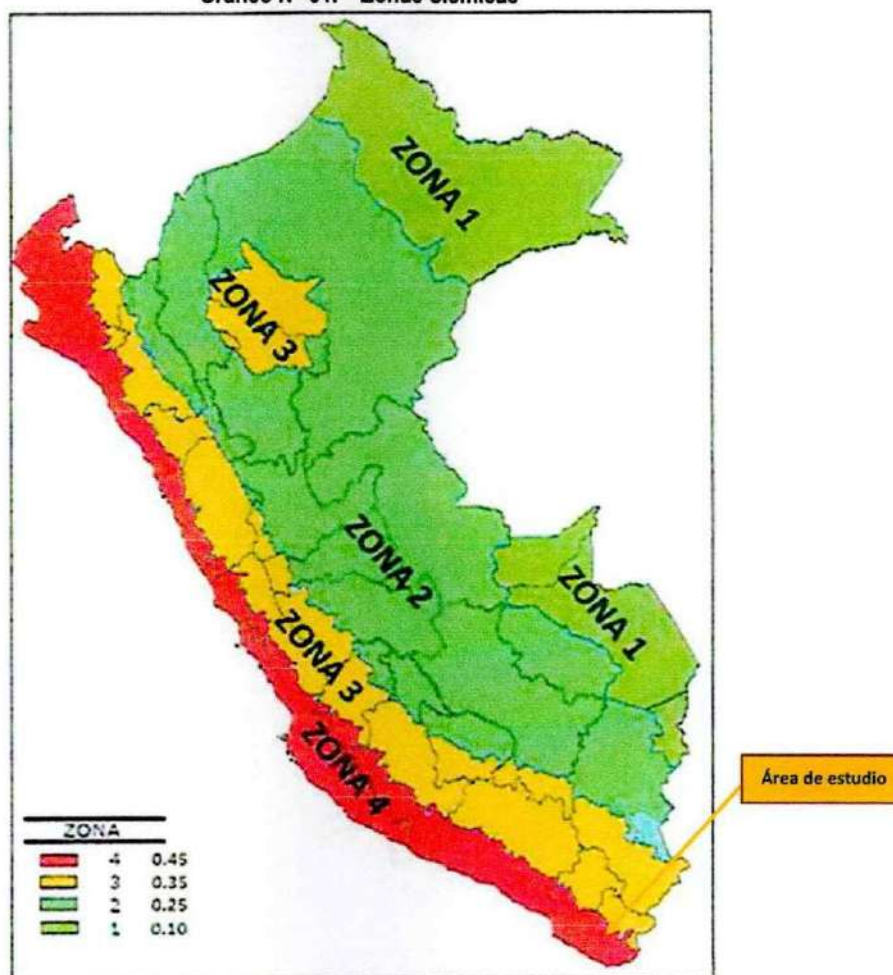
De acuerdo al Mapa de Intensidades sísmicas máximas para el periodo de 1960-2014 del IGP (Gráfico N° 30), no se han producido sismo de intensidades mayores a VIII en ese periodo, en la Escala de Mercalli Modificada, en la zona de estudio. Además, de acuerdo al Mapa de Zonificación sísmica publicado en la Norma Técnica E.030 Diseño Sismorresistente el Reglamento Nacional de Edificaciones, corresponde considerar la Zona 4 correspondiéndole una sismicidad muy alta y una intensidad de VIII en la escala Mercalli Modificada asignándole un factor de zona $Z=0.45$.

Zonificación Sísmica: El territorio nacional se considera dividido en cuatro zonas, como se muestra en el Gráfico N°31. La zonificación propuesta se basa en la distribución espacial de la sismicidad observada, las características generales de los movimientos sísmicos y la atenuación de estos con la distancia epicentral, así como la información geotectónica.




 Ing. PEDRO DUARTE KOCFU
 CIP 149002
 RJ 133-2020-CENEPRED/J

Gráfico N° 31. Zonas Sísmicas



Fuente: Norma Técnica E030 "Diseño Sismorresistente"

Fuentes sismogénicas: Según el estudio de "Reevaluación de Peligro Sísmico en Perú" realizado por el Instituto Geofísico del Perú (IGP) en el 2014, en el cual se han delimitado fuentes sismogénicas que es aquella línea, área o volumen geográfico que presenta similitudes geológicas, geofísicas y sísmicas, a tal punto que puede asegurarse que su potencial sísmico es homogéneo en toda la fuente, es decir que los procesos de generación y ocurrencia de sismos es espacial y temporalmente homogéneo.

3.5 PARÁMETROS DE EVALUACIÓN

Se indican los parámetros considerados como parte importante en el cálculo del nivel de peligrosidad, los cuales son INTENSIDAD SISMICA, conforme se detalla a continuación: (ver tabla N°14).

a) INTENSIDAD SISMICA

Tabla N° 14. Matriz de comparación de pares del Parámetro por Intensidad sísmica

DESCRIPTOR	Entre IX-X	Entre VII-VIII	Entre V-VI	Entre III-IV	menor a III
Entre IX-X	1.00	2.00	4.00	7.00	9.00
Entre VII-VIII	0.50	1.00	2.00	4.00	7.00
Entre V-VI	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
Entre III-IV	0.14	0.25	0.50	1.00	2.00
menor a III	0.11	0.14	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.00	3.89	7.75	14.50	23.00
1/SUMA	0.50	0.26	0.13	0.07	0.04

Fuente: Equipo técnico, Adaptado de CENEPRED



Ing. PEDRO DUARTE KOCFU
CIP 149002
RJ 133-2020-CENEPRED/J

	EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR SISMOS DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. 449 EDUARDO PEREZ GAMBOA, DE CENTRO POBLADO CIUDAD DE DIOS DISTRITO DE TACNA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA	Departamento : Tacna
		Provincia : Tacna
		Distrito : Tacna
		Especialidad : Gestion de Riesgos

Tabla N° 15. Matriz de normalización de pares del Parámetro por Intensidad sísmica

DESCRIPTOR	Entre IX-X	Entre VII-VIII	Entre V-VI	Entre III-IV	menor a III	Vector Priorización
Entre IX-X	0.499	0.514	0.516	0.483	0.391	0.481
Entre VII-VIII	0.250	0.257	0.258	0.276	0.304	0.269
Entre V-VI	0.125	0.128	0.129	0.138	0.174	0.139
Entre III-IV	0.071	0.064	0.065	0.069	0.087	0.071
menor a III	0.055	0.037	0.032	0.034	0.043	0.040

Fuente: Equipo técnico, Adaptado de CENEPRED

Tabla N° 16. Índice y Relación de consistencia del Parámetro por Intensidad sísmica

INDICE DE CONSISTENCIA (IC)	0.0080
RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC)	0.0072

Fuente: Equipo técnico, Adaptado de CENEPRED

3.6 SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRENO

La susceptibilidad suele entenderse también como la "fragilidad natural" del espacio en análisis respecto al fenómeno de referencia, también a la mayor o menor predisposición a que un evento suceda u ocurra sobre determinado ámbito geográfico el cual depende de los factores condicionantes y desencadenantes del fenómeno en su respectivo ámbito geográfico, en la susceptibilidad geológica deben evaluarse los aspectos de la geomorfología, la litología, erosión, inclinación del terreno, etc., que definirán el comportamiento del espacio con respecto al proceso en cuestión.

Para la evaluación de la susceptibilidad del área de influencia del proyecto: **MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. 449 EDUARDO PEREZ GAMBOA, DE CENTRO POBLADO CIUDAD DE DIOS DISTRITO DE TACNA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA**, se consideraron los factores desencadenantes y condicionantes para los peligros por SISMO:

Tabla N° 17. Parámetros de evaluación para cálculo de susceptibilidad por peligro de Sismo

Factor Desencadenante	Factores Condicionantes
Ruptura de Placas.	Tipo de Suelo Distancia Epicentral Pendiente

Fuente: Equipo técnico, Adaptado de CENEPRED

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

3.6.1 ANÁLISIS FACTOR DESENCADENANTE

❖ PARÁMETRO: RUPTURA DE PLACAS

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



[Signature]
Ing. PEDRO DUARTE KOCFU
 CIP 149002
 RJ 133-2020-CENEPRED/J

	EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR SISMOS DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. 449 EDUARDO PEREZ GAMBOA, DE CENTRO POBLADO CIUDAD DE DIOS DISTRITO DE TACNA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA	Departamento : Tacna Provincia : Tacna Distrito : Tacna Especialidad : Gestion de Riesgos
--	--	--

En el análisis del factor desencadenante se considera el rango de 100 a 200 km cuyo origen es ocasionado por la colisión de placas tectónicas entre 100 a 200 km en el borde occidental del país con efectos de subducción liberando una energía de magnitud entre 8.2 (Mw) en la escala de Richtert y una intensidad entre IX-X (MMI) en la escala de Mercalli modificada.

Gráfico N° 32. Duración estimada para la ocurrencia de los grandes fenomenos

DURACIÓN	FENÓMENOS
100 Ma	Tectónica de placas
1 Ma – 10 Ma	Formación de la cadena de montañas en frontera de placas
1000 años – 1 Ma	Formación de grandes fallas
100 años – 1000 años	Periodo de recurrencia de grandes sismos
1 día – 100 años	Deformación geodésica alrededor de fallas
1 año – 1 día	Posibilidad de fenómenos precursoros
1 s – 100 s	Duración de la ruptura sísmica
Ma: Millones de años	
s: segundo	

Fuente: bernal y Tavera, 2003

Tabla N° 18. Matriz de comparación de pares del Parámetro de Ruptura de Placas

RUPTURA DE PLACAS Km	Áreas o zonas que se ubican a una distancia de 200 a 500km de la subducción de las placas	Áreas o zonas que se ubican a una distancia de 100 a 200km de la subducción de las placas	Áreas o zonas que se ubican a una distancia de 50 a 100km de la subducción de las placas	Áreas o zonas que se ubican a una distancia de 25 a 50km de la subducción de las placas	Áreas o zonas que se ubican a una distancia de 0 a 25km de la subducción de
Áreas o zonas que se ubican a una distancia de 200 a 500km de la subducción de las placas	1.00	2.00	4.00	5.00	8.00
Áreas o zonas que se ubican a una distancia de 100 a 200km de la subducción de las placas	0.50	1.00	2.00	4.00	5.00
Áreas o zonas que se ubican a una distancia de 50 a 100km de la subducción de las placas	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
Áreas o zonas que se ubican a una distancia de 25 a 50km de la subducción de las placas	0.20	0.25	0.50	1.00	2.00
Áreas o zonas que se ubican a una distancia de 0 a 25km de la subducción de las placas	0.13	0.20	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.08	3.95	7.75	12.50	20.00
1/SUMA	0.47	0.25	0.15	0.09	0.05

Fuente: Equipo técnico, Adaptado de CENEPRED



Ing. PEDRO DUARTE KOCFU
CIP 149002
RJ 133-2020-CENEPRED/J

	EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR SISMOS DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. 449 EDUARDO PEREZ GAMBOA, DE CENTRO POBLADO CIUDAD DE DIOS DISTRITO DE TACNA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA		Departamento : Tacna
			Provincia : Tacna
			Distrito : Tacna
			Especialidad : Gestion de Riesgos

Tabla N° 19. Matriz de Normalización de pares del Parámetro de Ruptura de Placas

RUPTURA DE PLACAS Km	Áreas o zonas que se ubican a una distancia de 200 a 500km de la subducción de las placas	Áreas o zonas que se ubican a una distancia de 100 a 200km de la subducción de las placas	Áreas o zonas que se ubican a una distancia de 50 a 100km de la subducción de las placas	Áreas o zonas que se ubican a una distancia de 25 a 50km de la subducción de las placas	Áreas o zonas que se ubican a una distancia de 0 a 25km de la subducción de las placas	Vector Priorización
Áreas o zonas que se ubican a una distancia de 200 a 500km de la subducción de las placas	0.482	0.503	0.516	0.400	0.400	0.461
Áreas o zonas que se ubican a una distancia de 100 a 200km de la subducción de las placas	0.241	0.253	0.258	0.320	0.250	0.264
Áreas o zonas que se ubican a una distancia de 50 a 100km de la subducción de las placas	0.120	0.127	0.129	0.160	0.200	0.147
Áreas o zonas que se ubican a una distancia de 25 a 50km de la subducción de las placas	0.096	0.063	0.065	0.080	0.100	0.081
Áreas o zonas que se ubican a una distancia de 0 a 25km de la subducción de las placas	0.060	0.051	0.032	0.040	0.050	0.047

Fuente: Equipo técnico, Adaptado de CENEPRED

Tabla N° 20. Índice y Relación de consistencia del parámetro de Ruptura de Placas

INDICE DE CONSISTENCIA (IC)	0.015
RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC)	0.013

Fuente: Equipo técnico, Adaptado de CENEPRED

3.6.2 ANÁLISIS FACTORES CONDICIONANTES

PELIGRO POR SISMO

Tabla N° 21. Matriz de comparación de pares de los Factores Condicionantes por Peligro por Sismo

PARÁMETRO	TIPO DE SUELO	DISTANCIA EPICENTRAL	PENDIENTE
TIPO DE SUELO	1.00	3.00	5.00
DISTANCIA EPICENTRAL	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, Adaptado de CENEPRED



Ing. PEDRO DUARTE KOCFU
CIP 149002
RJ 133-2020-CENEPRED/J

	EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR SISMOS DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. 449 EDUARDO PEREZ GAMBOA, DE CENTRO POBLADO CIUDAD DE DIOS DISTRITO DE TACNA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA	Departamento	Tacna
		Provincia	Tacna
		Distrito	Tacna
		Especialidad	Gestion de Riesgos

Tabla N° 22. Matriz de Normalización de los Factores Condicionantes por Peligro por Sismo

PARÁMETRO	TIPO DE SUELO	DISTANCIA EPICENTRAL	PENDIENTE	Vector Priorización
TIPO DE SUELO	0.652	0.692	0.556	0.633
DISTANCIA EPICENTRAL	0.217	0.231	0.333	0.260
PENDIENTE	0.130	0.077	0.111	0.106

Fuente: Equipo técnico, Adaptado de CENEPRED

Tabla N° 23. Índice de consistencia y relación de consistencia de los Factores Condicionantes de Peligro por Sismo

IC	0.019
RC	0.037

Fuente: Equipo técnico, Adaptado de CENEPRED

A) TIPO DE SUELO

Tabla N° 24. Matriz de comparación de pares del parámetro: Suelos

DESCRIPTORES	S4. Condiciones Excepcionales	S3. Suelos Blandos	S2. Suelos Intermedios	S1. Roca o Suelos muy rígidos	S0. Roca Dura
S4. Condiciones Excepcionales	1.00	2.00	5.00	7.00	8.00
S3. Suelos Blandos	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
S2. Suelos Intermedios	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
S1. Roca o Suelos muy rígidos	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
S0. Roca Dura	0.13	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.97	3.68	9.53	16.33	24.00
1/SUMA	0.51	0.27	0.10	0.06	0.04

Fuente: Equipo técnico, Adaptado de CENEPRED

Tabla N° 25. Matriz de Normalización de pares del parámetro: Suelos

Suelos	S4. Condiciones Excepcionales	S3. Suelos Blandos	S2. Suelos Intermedios	S1. Roca o Suelos muy rígidos	S0. Roca Dura	Vector Priorización
S4. Condiciones Excepcionales	0.508	0.544	0.524	0.429	0.333	0.468
S3. Suelos Blandos	0.254	0.272	0.315	0.306	0.292	0.288
S2. Suelos Intermedios	0.102	0.091	0.105	0.184	0.208	0.138
S1. Roca o Suelos muy rígidos	0.073	0.054	0.035	0.061	0.125	0.070
S0. Roca Dura	0.064	0.039	0.021	0.020	0.042	0.037

Fuente: Equipo técnico, Adaptado de CENEPRED

Tabla N° 26. Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Suelos

IC	0.054
RC	0.048

Fuente: Equipo técnico, Adaptado de CENEPRED

B) DISTANCIA EPICENTRAL

Tabla N° 27. Matriz de comparación de pares del parámetro: Distancia Epicentral

DESCRIPTORES	< 65 km (4' - 5')	65 - 130 km (8' - 10')	131 - 260 km (11' - 20')	261 - 400 km (21' - 30')	> 400 km (> 30')
< 65 km (4' - 5')	1.00	3.00	4.00	7.00	8.00



Ing. PEDRO DUARTE KOCFU
CIP 149002
RJ 133-2020-CENEPRED/J

 EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR SISMOS DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. 449 EDUARDO PEREZ GAMBOA, DE CENTRO POBLADO CIUDAD DE DIOS DISTRITO DE TACNA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA				Departamento : Tacna
				Provincia : Tacna
				Distrito : Tacna
				Especialidad : Gestion de Riesgos

65 – 130 km (8' - 10')	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
131- 260 km (11' - 20')	0.25	0.33	1.00	3.00	5.00
261-400 km (21' - 30')	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
>400 km (>30')	0.13	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.85	4.68	8.53	16.33	24.00
1/SUMA	0.54	0.21	0.12	0.06	0.04

Fuente: Equipo técnico, Adaptado de CENEPRED

Tabla N° 28. Matriz de normalización de pares del parámetro: Distancia Epicentral

DESCRIPTORES	< 65 km (4' - 5')	65 – 130 km (8' - 10')	131- 260 km (11' - 20')	261-400 km (21' - 30')	>400 km (>30')	Vector Priorización
< 65 km (4' - 5')	0.540	0.642	0.469	0.429	0.333	0.482
65 – 130 km (8' - 10')	0.180	0.214	0.352	0.306	0.292	0.269
131- 260 km (11' - 20')	0.135	0.071	0.117	0.184	0.208	0.143
261-400 km (21' - 30')	0.077	0.043	0.039	0.061	0.125	0.069
>400 km (>30')	0.068	0.031	0.023	0.020	0.042	0.037

Fuente: Equipo técnico, Adaptado de CENEPRED

Tabla N° 29. Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Distancia Epicentral

IC	0.063
RC	0.057

Fuente: Equipo técnico, Adaptado de CENEPRED

C) PENDIENTE

Tabla N° 30. Matriz de comparación de pares del parámetro: Pendiente

DESCRIPTOR	menor a 5°	De 5° a 10°	De 10° a 15°	De 15° a 25°	Mayor a 25°
menor a 5°	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
De 5° a 10°	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
De 10° a 15°	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
De 15° a 25°	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Mayor a 25°	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, Adaptado de CENEPRED

Tabla N° 31. Matriz de normalización de pares del parámetro: Pendiente

DESCRIPTOR	menor a 5°	De 5° a 10°	De 10° a 15°	De 15° a 25°	Mayor a 25°	Vector Priorización
menor a 5°	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
De 5° a 10°	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
De 10° a 15°	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
De 15° a 25°	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Mayor a 25°	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Equipo técnico, Adaptado de CENEPRED

Tabla N° 32. Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Pendiente

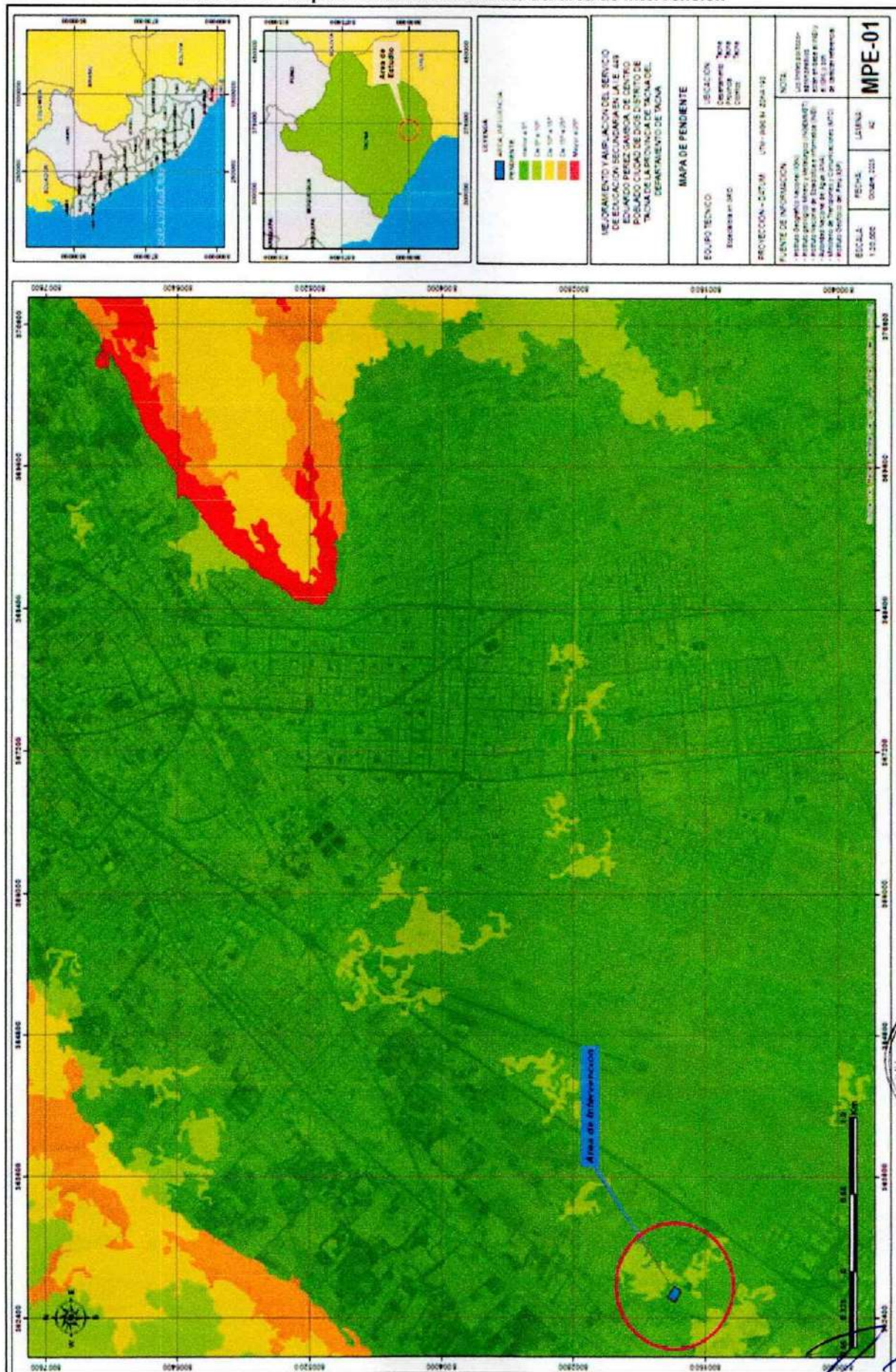
IC	0.061
RC	0.054

Fuente: Equipo técnico, Adaptado de CENEPRED




Ing. PEDRO DUARTE KOCFU
 CIP 149002
 RJ 133-2020-CENEPRED/J

MAPA N° 7. Mapa de Unidades Pendiente del área de Intervención



Fuente: Elaboración por parte de Equipo Técnico, de la presente Consultoría

3.7 ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS

3.7.1 ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS POR DIMENSIÓN SOCIAL

Comprenden elementos de población del área de influencia, elementos que se encuentran expuestos susceptibles (Población) en el área potencial de alta o muy alta peligrosidad, los que probablemente ante la ocurrencia del peligro serán afectados directamente y sufrirán sus efectos.

3.7.1.1 Población

Tabla N° 33. Población Expuesta

EDADES	CANTIDADES	PORCENTAJE (%)
Menores de 1 año	1	0.86
De 1 a 14 años	18	15.38
De 15 a 29 años	41	35.04
De 30 a 44 años	20	17.09
De 45 a 64 años	23	19.66
De 65 a mas	14	11.97
Total	117	100

Fuente: Equipo técnico, Adaptado de CENEPRED

3.7.2 ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS POR DIMENSIÓN ECONOMICA

los elementos expuestos en el ámbito de estudio corresponden principalmente el establecimiento de terrenos de la zona, viviendas y otros, los cuales han sido identificados a través de la inspección realizada en el área de estudio.

Tabla N° 34. Material Predominante en las Paredes

PARAMETROS	CANTIDAD	MATERIAL EN PARED
MP1: Adobe o tapia y/o Piedra con Barro	0	0%
MP2: Estera y/u Otro material	0	0%
MP3: Quincha (caña con barro)	0	0%
MP4: Madera	1	0.32%
MP5: Ladrillo o bloque de cemento y/o Piedra o sillar con cal o cemento	33	93.51%

Fuente: Equipo técnico, Adaptado de CENEPRED

Del mismo modo, podemos observar que el material predominante de los Pisos de 34 viviendas es de cemento. Ver la siguiente tabla:

Tabla N° 35. Material Predominante de los Pisos

PARAMETROS	CANTIDAD	MATERIAL EN TECHO
MP1: Tierra	2	0.65%
MP2: Madera (poma, tornillo, etc)	1	1.30%
MP3: Parquet o madera pulida	2	3.25%
MP4: Losetas, Terrazos, cerámicos o similares	3	19.48%
MP5: Cemento	26	75.32%

Fuente: Equipo técnico, Adaptado de CENEPRED



Ing. PEDRO DUARTE KOCPU
CIP 149002
RJ 133-2020-CENEPRED/J

	EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR SISMOS DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. 449 EDUARDO PEREZ GAMBOA, DE CENTRO POBLADO CIUDAD DE DIOS DISTRITO DE TACNA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA	Departamento	Tacna
		Provincia	Tacna
		Distrito	Tacna
		Especialidad	Gestión de Riesgos

3.7.3 ANALISIS DE ELEMENTOS EXPUESTO POR DIMENSION AMBIENTAL

En el ámbito de estudio se cuenta el botadero municipal en el Distrito de Gregorio Albarracín, para el control necesario para minimizar los impactos al ambiente y a la salud de la población, el botadero de la ciudad recibe diariamente material sólido u otro material inerte para el control de los residuos sólidos con el fin de evitar la contaminación del ambiente y proteger la salud de la población.

3.8 DEFINICION DEL ESCENARIO

La construcción del escenario de peligro sísmico se elaboró en base al análisis de información realizado para la presente evaluación de riesgo por sismo, a su vez se tomó en cuenta el postulado del Ing. Tavera, para un escenario probable de sismo en la ciudad de Arica de 1868 fue un sismo registrado el 13 de agosto de 1868 cerca de las 16:00 pm hora local. Su epicentro se localizó en -18.500,-70.350 frente a las costas de Arica, entonces capital de la provincia de Arica, del departamento de Tacna en Perú (Actual capital de la región de Arica y Parinacota, Chile). Se estima que liberó una energía equivalente a un sismo de 8.2 Mw. Como resultado del análisis se plantea el siguiente escenario: Se ha considerado el escenario más crítico de sismo cuyo origen sería ocasionado por la colisión de placas tectónicas entre 100 a 200 km en el borde occidental del país, con efectos de subducción liberando una energía de magnitud de momento de 8.2 (Mw) en la escala de Richter en la costa entre Tacna y Moquegua, con una intensidad entre IX-X (MMI) en la escala de Mercalli Modificada, cuyas consecuencias serían daños severos en la totalidad de edificaciones existentes que incluye los elementos expuestos según las condiciones físicas en donde se emplaza el proyecto denominado **MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. 449 EDUARDO PEREZ GAMBOA, DE CENTRO POBLADO CIUDAD DE DIOS DISTRITO DE TACNA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA**, la misma que ocasionaría daños a los elementos expuestos a nivel social, económico y ambiental.

3.9 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO

Tabla N° 36. Estratificación del Peligro por sismo

NIVEL	DESCRIPCION	RANGO		
PELIGRO MUY ALTO	S4. Condiciones Excepcionales, Distancia epicentral: 65 – 130 km (8° - 10°). Pendientes >25° (Extremadamente empinado a escarpado), con una ruptura de placas en áreas o zonas que se ubican a una distancia de 100 a 200km de la subducción de las placas y una Intensidad Sísmica entre IX-X	0.271	< P ≤	0.472
PELIGRO ALTO	S3.Suelos Blandos, Distancia epicentral: 65 – 130 km (8° - 10°). Pendientes entre 15 a 25°(Muy empinado a abrupto), con una ruptura de placas en áreas o zonas que se ubican a una distancia de 100 a 200km de la subducción de las placas y una Intensidad Sísmica entre IX-X	0.142	≤ P <	0.271
PELIGRO MEDIO	S2.Suelos Intermedios, Distancia epicentral: 65 – 130 km (8° - 10°). Pendientes entre 10 a 15°(Empinado), con una ruptura de placas en áreas o zonas que se ubican a una distancia de 100 a 200km de la subducción de las placas y una Intensidad Sísmica entre IX-X	0.074	≤ P <	0.142
PELIGRO BAJA	S1.Roca o Suelos muy rígidos y S0.Roca Dura, Distancia epicentral: 65 – 130 km (8° - 10°). Pendientes de 5° a 10° y menores a 5°, con una ruptura de placas en áreas o zonas que se ubican a una distancia de 100 a 200km de la subducción de las placas y una Intensidad Sísmica entre IX-X	0.041	≤ P <	0.074

Fuente: Equipo técnico, Adaptado de CENEPRED



Ing. PEDRO DUARTE KOCFU
CIP 149002
RJ 133-2020-CENEPRED/J

	EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR SISMOS DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. 449 EDUARDO PEREZ GAMBOA, DE CENTRO POBLADO CIUDAD DE DIOS DISTRITO DE TACNA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA	Departamento	Tacna
		Provincia	Tacna
		Distrito	Tacna
		Especialidad	Gestion de Riesgos

3.10 NIVELES DE PELIGRO

Nivel de Peligro por Sismo

Tabla N° 37. Matriz de Factores condicionantes por peligro de Sismo

FACTORES CONDICIONANTES (FC)							
TIPO DE SUELO		DISTANCIA EPICENTRAL		PENDIENTE		VALOR	PESO
Ppar (1)	Pdesc	Ppar (1)	Pdesc	Ppar (1)	Pdesc		
0.633	0.468	0.260	0.482	0.106	0.503	0.475	0.50
0.633	0.288	0.260	0.269	0.106	0.260	0.280	0.50
0.633	0.138	0.260	0.143	0.106	0.134	0.139	0.50
0.633	0.070	0.260	0.069	0.106	0.068	0.069	0.50
0.633	0.037	0.260	0.037	0.106	0.035	0.037	0.50

Fuente: Equipo Técnico de Sub Gerencia de Estudios, Adaptado de CENEPRED

Tabla N° 38. Matriz de Factores Desencadenantes y Susceptibilidad por peligro de Sismo

FACTOR DESENCADENANTE		SUCEPTIBILIDAD	
RUPTURA DE PLACA		VALOR	PESO
VALOR	PESO		
0.461	0.50	0.468	0.70
0.264	0.50	0.272	0.70
0.147	0.50	0.143	0.70
0.081	0.50	0.075	0.70
0.047	0.50	0.042	0.70

Fuente: Equipo Técnico de Sub Gerencia de Estudios, Adaptado de CENEPRED

Tabla N° 39. Matriz de Parámetros de evaluación y Valor de Peligro por Sismo

PARÁMETROS DE EVALUACIÓN (PE)		VALOR DE PELIGRO
Intensidad Sísmica de Mercalli		
VALOR	PESO	
0.481	0.30	0.472
0.269	0.30	0.271
0.139	0.30	0.142
0.071	0.30	0.074
0.040	0.30	0.041

Fuente: Equipo Técnico de Sub Gerencia de Estudios, Adaptado de CENEPRED

Tabla N° 40. Niveles de Peligro por Sismo

NIVEL	PELIGRO			
MUY ALTO	0.271	≤	P <	0.472
ALTO	0.142	≤	P <	0.271
MEDIO	0.074	≤	P <	0.142
BAJO	0.041	≤	P <	0.074

Fuente: Equipo Técnico de Sub Gerencia de Estudios, Adaptado de CENEPRED



Ing. PEDRO DUARTE KOCFU
CIP 149002
RJ 133-2020-CENEPREDIJ

[illegible]

Ing. PEDRO DUARTE KOCFU
CIP 149002
RJ 133-2020-CENEPRED/J

	EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR SISMOS DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. 449 EDUARDO PEREZ GAMBOA, DE CENTRO POBLADO CIUDAD DE DIOS DISTRITO DE TACNA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA		Departamento	: Tacna
			Provincia	: Tacna
			Distrito	: Tacna
			Especialidad	: Gestion de Riesgos

CAPITULO IV

ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD


Ing. PEDRO DUARTE KOCFU
CIP 149002
RJ 133-2020-CENEPRED/J

	EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR SISMOS DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. 449 EDUARDO PEREZ GAMBOA, DE CENTRO POBLADO CIUDAD DE DIOS DISTRITO DE TACNA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA		Departamento	: Tacna
			Provincia	: Tacna
			Distrito	: Tacna
			Especialidad	: Gestion de Riesgos

4 CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

En el marco de la Ley N° 29664 del Sistema Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres y su Reglamento (D.S. N° 048-2011-PCM) se define como vulnerabilidad a la susceptibilidad de la población, la estructura física o las actividades socioeconómicas, de sufrir daños por acción de un peligro o amenaza. Es un parámetro importante que sirve para calcular el nivel de riesgo.

Bajo esta definición se recabo en la información primaria proveniente de las encuestas realizadas para los factores de exposición, fragilidad y resiliencia a nivel de manzana de nuestra área de estudio.

4.1 ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

Para determinar los niveles de vulnerabilidad del área de estudio se consideró la metodología de evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales elaborados por el CENEPRED, teniendo en cuenta para nuestro análisis la dimensión social, económica y ambiental. Así mismo se recurrió a la información cartográfica elaborada por el equipo técnico, así como información primaria recabada en campo como son las encuestas realizadas dentro del área del proyecto.

El análisis de vulnerabilidad sobre el área de estudio, se logró identificar a las ocupaciones informales, se identificó las fortalezas y debilidades de la población ante la ocurrencia del desborde del río a lo largo de la zona afectada, determinando la afectación del emplazamiento de las obras estructurales de la infraestructura, de igual forma se analizó los grados de fragilidad y resiliencia en base a las dimensiones

4.1.1 EXPOSICIÓN

La identificación del grado de vulnerabilidad con respecto al área del proyecto para la determinación de condiciones y decisiones de localización, tamaño, tecnología entre otras; así mismo lograr la reducción de las vulnerabilidades por exposición.

4.1.2 FRAGILIDAD

El análisis de vulnerabilidad considerando las características geográficas y físicas de la zona de ejecución del proyecto, así mismo considerando sus distintos grados de intensidad como social, económico y ambiental.

4.1.3 RESILIENCIA

El área del proyecto en la identificación del grado de vulnerabilidad se incluye los mecanismos para hacer frente a los daños ocasionados por la ocurrencia del peligro a generarse.

Para determinar los niveles de vulnerabilidad en el área de influencia del proyecto: **MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. 449 EDUARDO PEREZ GAMBOA, DE CENTRO POBLADO CIUDAD DE DIOS DISTRITO DE TACNA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA**, por Sismo, se ha considerado realizar el análisis de los factores de la vulnerabilidad en la dimensión social, económica y ambiental, utilizando los parámetros que se han determinado para ambos casos, para ello ha sido necesario el uso de un SIG, con la finalidad de que los resultados obtenidos para los niveles de vulnerabilidad sean más precisos.




Ing. PEDRO DUARTE KOCFU
 CIP 149002
 RJ 133-2020-CENEPRED/J

	EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR SISMOS DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. 449 EDUARDO PEREZ GAMBOA, DE CENTRO POBLADO CIUDAD DE DIOS DISTRITO DE TACNA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA	Departamento : Tacna
		Provincia : Tacna
		Distrito : Tacna
		Especialidad : Gestion de Riesgos

4.2 VULNERABILIDAD DE LA DIMENSION SOCIAL

4.2.1 ANÁLISIS DE LA EXPOSICIÓN EN LA DIMENSION SOCIAL

Se determinaron los descriptores respectivos por cada parámetro y se realizó el proceso de análisis de las edades y los resultados fueron los siguientes:

✓ Grupo Etereo

Tabla N° 41. Matriz de comparación de pares del parámetro: Grupo Etereo

GRUPO ETAREO	36 A 44 años	26 a 35 años	45 a 64 años	16 a 25 años	>65 años
36 A 44 años	1	2	3	5	9
26 a 35 años	0.5	1	2	3	7
45 a 64 años	0.33	0.5	1	2	5
16 a 25 años	0.2	0.33	0.5	1	3
>65 años	0.11	0.14	0.2	0.33	1
SUMA	2.14	3.98	6.7	11.33	25
1/SUMA	0.47	0.25	0.15	0.09	0.04

Fuente: Equipo técnico

Tabla N° 42. Matriz de normalización de pares del parámetro: Grupo Etereo

GRUPO ETAREO	36 A 44 años	26 a 35 años	45 a 64 años	16 a 25 años	>65 años	Vector Priorización
36 A 44 años	0.466	0.503	0.448	0.441	0.36	0.444
26 a 35 años	0.233	0.251	0.299	0.265	0.28	0.266
45 a 64 años	0.155	0.126	0.149	0.176	0.2	0.161
16 a 25 años	0.093	0.084	0.075	0.088	0.12	0.092
>65 años	0.052	0.036	0.03	0.029	0.04	0.037

Fuente: Equipo técnico

Tabla N° 43. Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Grupo Etereo

IC	0.012
RC	0.011

Fuente: Equipo técnico

4.2.2 ANALISIS DE LA FRAGILIDAD EN LA DIMENSION SOCIAL

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

Tabla N° 44. Parámetros de Fragilidad Social

DIMENSION SOCIAL	PARAMETRO	N° DE PARAMETROS	PARAMETRO	PONDERAC.
FRAGILIDAD SOCIAL	EC	2	Estado actual de la infraestructura	0.600
	AN		Antigüedad de la edificación	0.400

Fuente: Equipo técnico, Adaptado de CENEPRED



Ing. PEDRO DUARTE KOCPU
CIP 149002
RJ 133-2020-CENEPRED/J

	EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR SISMOS DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. 449 EDUARDO PEREZ GAMBOA, DE CENTRO POBLADO CIUDAD DE DIOS DISTRITO DE TACNA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA	Departamento	Tacna
		Provincia	Tacna
		Distrito	Tacna
		Especialidad	Gestion de Riesgos

✓ **ESTADO ACTUAL DE INFRAESTRUCTURA**

Tabla N° 45. Parámetros de Estado actual de la infraestructura

PARAMETRO	DESCRIPTOR	N° DE DESCRIPTORES	DESCRIPTOR
Estado actual de la infraestructura	EC1	5	Muy malo
	EC2		Malo
	EC3		Deficiente
	EC4		Regular
	EC5		Bueno

Fuente: Equipo técnico, Adaptado de CENEPRED

Tabla N° 46. Matriz de comparación de pares del parámetro: Estado actual de infraestructura

Estado actual de infraestructura	Muy malo	Malo	Deficiente	Regular	Bueno
Muy malo	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Malo	0.33	1.00	3.00	4.00	6.00
Deficiente	0.20	0.33	1.00	2.00	3.00
Regular	0.14	0.25	0.50	1.00	2.00
Bueno	0.11	0.17	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.79	4.75	9.83	14.50	21.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.07	0.05

Fuente: Equipo técnico, Adaptado de CENEPRED

Tabla N° 47. Matriz de normalización de pares del parámetro: Estado actual de infraestructura

Estado actual de la infraestructura	Muy malo	Malo	Deficiente	Regular	Bueno	Vector Priorización
Muy malo	0.560	0.632	0.508	0.483	0.429	0.522
Malo	0.187	0.211	0.305	0.276	0.286	0.253
Deficiente	0.112	0.070	0.102	0.138	0.143	0.113
Regular	0.080	0.053	0.051	0.069	0.095	0.070
Bueno	0.062	0.035	0.034	0.034	0.048	0.043
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo técnico, Adaptado de CENEPRED

Tabla N° 48. Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Estado actual de infraestructura

IC	0.022
RC	0.020

Fuente: Equipo técnico, Adaptado de CENEPRED

✓ **ANTIGÜEDAD DE LA EDIFICACIÓN**

Tabla N° 49. Parámetros de Antigüedad de la Edificación

PARAMETRO	DESCRIPTOR	N° DE DESCRIPTORES	DESCRIPTOR
ANTIGÜEDAD DE LA EDIFICACION	AN1	5	mayor a 40 años
	AN2		30 - 40
	AN3		20 - 30
	AN4		10 - 20
	AN5		0 - 10

Fuente: Equipo técnico, Adaptado de CENEPRED



Ing. PEDRO DUARTE KOCFU
CIP 149002
RJ 133-2020-CENEPRED/J

	EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR SISMOS DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. 448 EDUARDO PEREZ GAMBOA, DE CENTRO POBLADO CIUDAD DE DIOS DISTRITO DE TACNA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA	Departamento : Tacna
		Provincia : Tacna
		Distrito : Tacna
		Especialidad : Gestion de Riesgos

Tabla N° 50. Matriz de comparación de pares del parámetro: Antigüedad de la Edificación

ANTIGÜEDAD DE LA EDIFICACION	mayor a 40 años	30 - 40	20 - 30	10 - 20	0 - 10
mayor a 40 años	1.00	3.00	5.00	7.00	8.00
30 - 40	0.33	1.00	3.00	4.00	6.00
20 - 30	0.20	0.33	1.00	3.00	4.00
10 - 20	0.14	0.25	0.33	1.00	3.00
0 - 10	0.13	0.17	0.25	0.33	1.00
SUMA	1.80	4.75	9.58	15.33	22.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.07	0.05

Fuente: Equipo técnico, Adaptado de CENEPRED

Tabla N° 51. Matriz de normalización de pares del parámetro: Antigüedad de la Edificación

ANTIGÜEDAD DE LA EDIFICACION	mayor a 40 años	30 - 40	20 - 30	10 - 20	0 - 10	Vector Priorizacion
mayor a 40 años	0.555	0.632	0.522	0.457	0.364	0.506
30 - 40	0.185	0.211	0.313	0.261	0.273	0.248
20 - 30	0.111	0.070	0.104	0.196	0.182	0.133
10 - 20	0.079	0.053	0.035	0.065	0.136	0.074
0 - 10	0.069	0.035	0.026	0.022	0.045	0.040
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo técnico, Adaptado de CENEPRED

Tabla N° 52. Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Antigüedad de la Edificación

IC	0.062
RC	0.055

Fuente: Equipo técnico, Adaptado de CENEPRED

4.2.3 ANALISIS DE LA RESILIENCIA EN LA DIMENSION SOCIAL

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

✓ CAPACITACIÓN EN TEMAS GRD

Tabla N° 53. Matriz de comparación de pares del parámetro: Capacitación en temas GRD

CAPACITACIÓN EN TEMAS DE GESTIÓN DE RIESGOS	NUNCA	UNA VEZ AL AÑO	2 VECES AL AÑO	3 VECES AL AÑO	4 Y/O 5 VECES AL AÑO
NUNCA	1.00	2.00	4.00	6.00	9.00
UNA VEZ AL AÑO	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
2 VECES AL AÑO	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
3 VECES AL AÑO	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
4 Y/O 5 VECES AL AÑO	0.11	0.17	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.03	3.92	7.75	13.50	22.00
1/SUMA	0.49	0.26	0.13	0.07	0.05

Fuente: Equipo técnico, Adaptado de CENEPRED

Tabla N° 54. Matriz de normalización de pares del parámetro: Capacitación en temas GRD

BENEFICIARIOS DE PROGRAMAS SOCIALES	NUNCA	UNA VEZ AL AÑO	2 VECES AL AÑO	3 VECES AL AÑO	4 Y/O 5 VECES AL AÑO	Vector Priorizacion
NUNCA	0.493	0.511	0.516	0.444	0.409	0.475
UNA VEZ AL AÑO	0.247	0.255	0.258	0.296	0.273	0.266
2 VECES AL AÑO	0.123	0.128	0.129	0.148	0.182	0.142
3 VECES AL AÑO	0.082	0.064	0.065	0.074	0.091	0.075
4 Y/O 5 VECES AL AÑO	0.055	0.043	0.032	0.037	0.045	0.042
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo técnico, Adaptado de CENEPRED



Ing. PEDRO DUARTE KOCFU
CIP 149002
RJ 133-2020-CENEPRED/J

	EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR SISMOS DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. 449 EDUARDO PEREZ GAMBOA, DE CENTRO POBLADO CIUDAD DE DIOS DISTRITO DE TACNA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA	Departamento	Tacna
		Provincia	Tacna
		Distrito	Tacna
		Especialidad	Gestion de Riesgos

Tabla N° 55. Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Capacitación en temas GRD

IC	0.008
RC	0.007

Fuente: Equipo técnico, Adaptado de CENEPRED

4.3 VULNERABILIDAD DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA

Se han determinado los siguientes parámetros para la fragilidad en la dimensión económica:

4.3.1 ANÁLISIS DE LA EXPOSICION EN LA DIMENSIÓN ECONÓMICA

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

Tabla N° 56. Parámetros en Exposición Social

DIMENSION ECONOMICA	PARAMETRO	N° DE PARAMETROS	PARAMETRO	PONDERAC.
EXPOSICION ECONOMICA	NP	1	Número de pisos en el área construida	1.000

Fuente: Equipo técnico, Adaptado de CENEPRED

✓ NUMERO DE PISOS EN EL AREA CONSTRUIDA

Tabla N° 57. Matriz de comparación de pares del parámetro: Numero de pisos en el área construida

Numero de pisos en el area construida	Edificaciones mayor a 4 pisos	Edificaciones con 4 pisos construidos	Edificaciones con 3 pisos construidos	Edificaciones con 2 pisos construidos	Edificaciones con 1 piso construido
Edificaciones mayor a 4 pisos	1.00	2.00	5.00	7.00	9.00
Edificaciones con 4 pisos construidos	0.50	1.00	2.00	3.00	7.00
Edificaciones con 3 pisos construidos	0.20	0.50	1.00	3.00	5.00
Edificaciones con 2 pisos construidos	0.14	0.33	0.33	1.00	2.00
Edificaciones con 1 piso construido	0.11	0.14	0.20	0.50	1.00
SUMA	1.95	3.98	8.53	14.50	24.00
1/SUMA	0.51	0.25	0.12	0.07	0.042

Fuente: Equipo técnico, Adaptado de CENEPRED

Tabla N° 58. Matriz de normalización de pares del parámetro: Número de pisos en el área construida

Numero de pisos en el area construida	Edificaciones mayor a 4 pisos	Edificaciones con 4 pisos construidos	Edificaciones con 3 pisos construidos	Edificaciones con 2 pisos construidos	Edificaciones con 1 piso construido	Vector Priorizacion
Edificaciones mayor a 4 pisos	0.512	0.503	0.586	0.483	0.375	0.492
Edificaciones con 4 pisos construidos	0.256	0.251	0.234	0.207	0.292	0.248
Edificaciones con 3 pisos construidos	0.102	0.126	0.117	0.207	0.208	0.152
Edificaciones con 2 pisos construidos	0.073	0.084	0.039	0.069	0.083	0.070
Edificaciones con 1 piso construido	0.057	0.036	0.023	0.034	0.042	0.038

Fuente: Equipo técnico, Adaptado de CENEPRED

Tabla N° 59. Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Número de pisos en el área construida

IC	0.028
RC	0.025

Fuente: Equipo técnico, Adaptado de CENEPRED



Ing. PEDRO DUARTE KOCFU
CIP 149002
RJ 133-2020-CENEPRED/J

	EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR SISMOS DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. 449 EDUARDO PEREZ GAMBOA, DE CENTRO POBLADO CIUDAD DE DIOS DISTRITO DE TACNA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA		Departamento : Tacna
			Provincia : Tacna
			Distrito : Tacna
			Especialidad : Gestion de Riesgos

4.3.2 ANÁLISIS DE LA FRAGILIDAD EN LA DIMENSIÓN ECONÓMICA

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

Tabla N° 60. Parámetros de Fragilidad Económica

DIMENSION ECONOMICA	PARAMETRO	N° DE PARAMETROS	PARAMETRO	PONDERAC.
FRAGILIDAD ECONOMICA	MP	2	Material de las Paredes	0.500
	MT		Material de los Techos	0.500

Fuente: Equipo técnico, Adaptado de CENEPRED

✓ MATERIAL PREDOMINANTE EN PAREDES

Tabla N° 61. Parámetros de Material Predominante en Paredes

PARAMETRO	DESCRIPTOR	N° DE DESCRIPTORES	DESCRIPTOR
MATERIAL DE LAS PAREDES	MP1	5	Mixto precario
	MP2		Adobe
	MP3		Drywall
	MP4		Hormigón y bloqueta de concreto
	MP5		Concreto

Fuente: Equipo técnico, Adaptado de CENEPRED

Tabla N° 62. Matriz de comparación de pares del parámetro: Material predominante en paredes

MATERIAL DE LAS PAREDES	Mixto precario	Adobe	Drywall	Hormigon y bloqueta de concreto	Ladrillo
Mixto precario	1.00	2.00	5.00	7.00	9.00
Adobe	0.50	1.00	2.00	3.00	7.00
Drywall	0.20	0.50	1.00	3.00	5.00
Hormigon y bloqueta de concreto	0.14	0.33	0.33	1.00	2.00
Ladrillo	0.11	0.14	0.20	0.50	1.00
SUMA	1.95	3.98	8.53	14.50	24.00
1/SUMA	0.51	0.25	0.12	0.07	0.042

Fuente: Equipo técnico, Adaptado de CENEPRED

Tabla N° 63. Matriz de normalización de pares del parámetro: Material predominante en paredes

MATERIAL DE LAS PAREDES	Mixto precario	Adobe	Drywall	Hormigon y bloqueta de concreto	Ladrillo	Vector Priorizacion
Mixto precario	0.512	0.503	0.586	0.483	0.375	0.492
Adobe	0.256	0.251	0.234	0.207	0.292	0.248
Drywall	0.102	0.126	0.117	0.207	0.208	0.152
Hormigon y bloqueta de concreto	0.073	0.084	0.039	0.069	0.083	0.070
Ladrillo	0.057	0.036	0.023	0.034	0.042	0.038
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo técnico, Adaptado de CENEPRED

Tabla N° 64. Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Capacitación en temas GRD

IC	0.028
RC	0.025

Fuente: Equipo técnico, Adaptado de CENEPRED



Ing. PEDRO DUARTE KOCPU
CIP 149002
RJ 133-2020-CENEPRED/J

	EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR SISMOS DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. 449 EDUARDO PEREZ GAMBOA, DE CENTRO POBLADO CIUDAD DE DIOS DISTRITO DE TACNA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA	Departamento : Tacna
		Provincia : Tacna
		Distrito : Tacna
		Especialidad : Gestion de Riesgos

✓ **MATERIAL PREDOMINANTE EN TECHOS**

Tabla N° 65. Parámetros de Material Predominante en Techos

PARAMETRO	DESCRIPTOR	N° DE DESCRIPTORES	DESCRIPTOR
MATERIAL PREDOMINANTE TECHOS	MT1	5	Mixto precario
	MT2		Madera
	MT3		Calamina
	MT4		Acero
	MT5		Losa Aligerada

Fuente: Equipo técnico, Adaptado de CENEPRED

Tabla N° 66. Matriz de comparación de pares del parámetro: Material predominante en Techos

MATERIAL TECHOS	Mixto precario	Madera	Calamina	Acero	Losa Aligerada
Mixto precario	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
Madera	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Calamina	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Acero	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Losa Aligerada	0.14	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.18	4.03	6.83	11.50	18.00
1/SUMA	0.46	0.25	0.15	0.09	0.06

Fuente: Equipo técnico, Adaptado de CENEPRED

Tabla N° 67. Matriz de normalización de pares del parámetro: Material predominante en Techos

MATERIAL PREDOMINANTE TECHOS	Mixto precario	Madera	Calamina	Acero	Losa Aligerada	Vector Priorizacion
Mixto precario	0.460	0.496	0.439	0.435	0.389	0.444
Madera	0.230	0.248	0.293	0.261	0.278	0.262
Calamina	0.153	0.124	0.146	0.174	0.167	0.153
Acero	0.092	0.083	0.073	0.087	0.111	0.089
Losa Aligerada	0.066	0.050	0.049	0.043	0.056	0.053
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo técnico, Adaptado de CENEPRED

Tabla N° 68. Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Material predominante en Techos

IC	0.007
RC	0.006

Fuente: Equipo técnico, Adaptado de CENEPRED

4.3.3 ANÁLISIS DE LA RESILIENCIA EN LA DIMENSIÓN ECONÓMICA

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

Tabla N° 69. Parámetros de Resiliencia Económica

DIMENSION ECONOMICA	PARAMETRO	N° DE PARAMETROS	PARAMETRO	PONDERAC.
RESILIENCIA ECONOMICA	IF	1	Cumplimiento del R.N.E	1.000

Fuente: Equipo técnico, Adaptado de CENEPRED



Ing. PEDRO DUARTE KOCFU
CIP 149002
RJ 133-2020-CENEPRED/J

	EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR SISMOS DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. 449 EDUARDO PEREZ GAMBOA, DE CENTRO POBLADO CIUDAD DE DIOS DISTRITO DE TACNA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA	Departamento	Tacna
		Provincia	Tacna
		Distrito	Tacna
		Especialidad	Gestion de Riesgos

Tabla N° 70. Parámetros de Cumplimiento del RNE

PARAMETRO	DESCRIPTOR	N° DE DESCRIPTORES	DESCRIPTOR
CUMPLIMIENTO DEL RNE	CR1	5	Presenta un nivel muy deficiente en cumplimiento de estándares de RNE
	CR2		Presenta un nivel deficiente en cumplimiento de estándares de RNE
	CR3		Presenta un regular nivel en cumplimiento de estándares de RNE
	CR4		Presentan un buen nivel en cumplimiento de estándares de RNE
	CR5		Presentan un excelente nivel en cumplimiento de estándares de RNE

Fuente: Equipo técnico, Adaptado de CENEPRED

Tabla N° 71. Matriz de comparación de pares del parámetro: Cumplimiento del RNE

CUMPLIMIENTO DEL RNE	Presenta un nivel muy deficiente en cumplimiento de estándares de RNE	Presenta un nivel deficiente en cumplimiento de estándares de RNE	Presenta un regular nivel en cumplimiento de estándares de RNE	Presentan un buen nivel en cumplimiento de estándares de RNE	Presentan un excelente nivel en cumplimiento de estándares de RNE
Presenta un nivel muy deficiente en cumplimiento de estándares de RNE	1.00	2.00	4.00	5.00	7.00
Presenta un nivel deficiente en cumplimiento de estándares de RNE	0.50	1.00	2.00	4.00	5.00
Presenta un regular nivel en cumplimiento de estándares de RNE	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
Presentan un buen nivel en cumplimiento de estándares de RNE	0.20	0.25	0.50	1.00	2.00
Presentan un excelente nivel en cumplimiento de estándares de RNE	0.14	0.20	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.09	3.95	7.75	12.50	19.00
1/SUMA	0.48	0.25	0.13	0.08	0.05

Fuente: Equipo técnico, Adaptado de CENEPRED



Ing. PEDRO DUARTE KOCFU
CIP 149002
RJ 133-2020-CENEPRED/J

	EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR SISMOS DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. 449 EDUARDO PEREZ GAMBOA, DE CENTRO POBLADO CIUDAD DE DIOS DISTRITO DE TACNA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA		Departamento	: Tacna
			Provincia	: Tacna
			Distrito	: Tacna
			Especialidad	: Gestion de Riesgos

Tabla N° 72. Matriz de normalización de pares del parámetro: Cumplimiento del RNE

CUMPLIMIENTO DEL RNE	Presenta un nivel muy deficiente en cumplimiento de estándares de RNE	Presenta un nivel deficiente en cumplimiento de estándares de RNE	Presenta un regular nivel en cumplimiento de estándares de RNE	Presentan un buen nivel en cumplimiento de estándares de RNE	Presentan un excelente nivel en cumplimiento de estándares de RNE	Vector Priorización
Presenta un nivel muy deficiente en cumplimiento de estándares de RNE	0.478	0.506	0.516	0.400	0.368	0.454
Presenta un nivel deficiente en cumplimiento de estándares de RNE	0.239	0.253	0.258	0.320	0.263	0.267
Presenta un regular nivel en cumplimiento de estándares de RNE	0.119	0.127	0.129	0.160	0.211	0.149
Presentan un buen nivel en cumplimiento de estándares de RNE	0.096	0.063	0.065	0.080	0.105	0.082
Presentan un excelente nivel en cumplimiento de estándares de RNE	0.068	0.051	0.032	0.040	0.053	0.049
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo técnico, Adaptado de CENEPRED

Tabla N° 73. Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Cumplimiento del RNE

IC	0.018
RC	0.017

Fuente: Equipo técnico, Adaptado de CENEPRED

4.4 VULNERABILIDAD DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL

4.4.1 ANALISIS DE LA FRAGILIDAD EN LA DIMENSION AMBIENTAL

✓ CERCANÍA A UN BOTADERO

Tabla N° 74. Matriz de comparación de pares del parámetro: Cercanía a un botadero

PARAMETRO	DESCRIPTOR	N° DE DESCRIPTORES	DESCRIPTOR
CERCANIA A UN BOTADERO	GRS1	5	Muy cercano
	GRS2		Cercano
	GRS3		Medianamente Cerca
	GRS4		Alejado
	GRS5		Muy Alejado

Fuente: Equipo técnico, Adaptado de CENEPRED



Ing. PEDRO DUARTE KOCPU
CIP 149002
RJ 133-2020-CENEPRED/J

	EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR SISMOS DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. 449 EDUARDO PEREZ GAMBOA, DE CENTRO POBLADO CIUDAD DE DIOS DISTRITO DE TACNA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA	Departamento : Tacna
		Provincia : Tacna
		Distrito : Tacna
		Especialidad : Gestion de Riesgos

Tabla N° 75. Matriz de comparación de pares del parámetro: Cercanía a un Botadero

CERCANIA A UN BOTADERO	Muy cercano	Cercano	Medianamente Cerca	Alejado	Muy Alejado
Muy cercano	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Cercano	0.33	1.00	2.00	4.00	7.00
Medianamente Cerca	0.20	0.50	1.00	4.00	6.00
Alejado	0.14	0.25	0.25	1.00	4.00
Muy Alejado	0.11	0.14	0.17	0.25	1.00
SUMA	1.79	4.89	8.42	16.25	27.00
1/SUMA	0.56	0.20	0.12	0.06	0.037

Fuente: Equipo técnico, Adaptado de CENEPRED

Tabla N° 76. Matriz de comparación de pares del parámetro: Cercanía a un Botadero

CERCANIA A UN BOTADERO	Muy cercano	Cercano	Medianamente Cerca	Alejado	Muy Alejado	Vector Priorización
Muy cercano	0.560	0.613	0.594	0.431	0.333	0.506
Cercano	0.187	0.204	0.238	0.246	0.259	0.227
Medianamente Cerca	0.112	0.102	0.119	0.246	0.222	0.160
Alejado	0.080	0.051	0.030	0.062	0.148	0.074
Muy Alejado	0.062	0.029	0.020	0.015	0.037	0.033

Fuente: Equipo técnico, Adaptado de CENEPRED

Tabla N° 77. Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Cercanía a un Botadero

IC	0.078
RC	0.070

Fuente: Equipo técnico, Adaptado de CENEPRED

4.4.2 ANALISIS DE LA FRAGILIDAD EN LA DIMENSION AMBIENTAL

✓ GENERACION DE RESIDUOS SOLIDOS

Tabla N° 78. Matriz de comparación de pares del parámetro: generación de residuos solidos

Generación de Residuos Solidos	Muy Alta	Alta	Media (Normal)	Baja	Muy Baja
Muy Alta	1.00	2.00	4.00	7.00	9.00
Alta	0.50	1.00	2.00	4.00	7.00
Media (Normal)	0.25	0.50	1.00	4.00	6.00
Baja	0.14	0.25	0.25	1.00	4.00
Muy Baja	0.11	0.14	0.17	0.25	1.00
SUMA	2.00	3.89	7.42	16.25	27.00
1/SUMA	0.50	0.26	0.13	0.06	0.04

Fuente: Equipo técnico, Adaptado de CENEPRED

Tabla N° 79. Matriz de normalización de pares del parámetro: generación de residuos solidos

Generación de Residuos Solidos	Muy Alta	Alta	Media (Normal)	Baja	Muy Baja	Vector Priorización
Muy Alta	0.499	0.514	0.539	0.431	0.333	0.463
Alta	0.250	0.257	0.270	0.246	0.259	0.256
Media (Normal)	0.125	0.128	0.135	0.246	0.222	0.171
Baja	0.071	0.064	0.034	0.062	0.148	0.076
Muy Baja	0.055	0.037	0.022	0.015	0.037	0.033

Fuente: Equipo técnico, Adaptado de CENEPRED

Tabla N° 80. Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: generación de residuos solidos

Índice de consistencia	0.059
Relación de consistencia (RC < 0.1)	0.053

Fuente: Equipo técnico, Adaptado de CENEPRED



[Signature]
Ing. PEDRO DUARTE KOCPU
CIP 149002
RJ 133-2020-CENEPRED/J

	EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR SISMOS DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. 449 EDUARDO PEREZ GAMBOA, DE CENTRO POBLADO CIUDAD DE DIOS DISTRITO DE TACNA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA	Departamento	Tacna
		Provincia	Tacna
		Distrito	Tacna
		Especialidad	Gestion de Riesgos

4.4.3 ANALISIS DE LA RESILIENCIA EN LA DIMENSION AMBIENTAL

✓ Conocimiento en temas ambientales

Tabla N° 81. Matriz de comparación de pares del parámetro: Conocimiento en temas ambientales

Conocimiento en temas ambientales	Ninguna	Por otras personas	Por medios de comunicación radio y Tv	Por medios de comunicación	Sensibilización por instituciones
Ninguna	1.00	2.00	5.00	7.00	9.00
Por otras personas	0.50	1.00	4.00	5.00	7.00
Por medios de comunicación radio y Tv	0.33	0.50	1.00	3.00	4.00
Por medios de comunicación	0.25	0.33	0.33	1.00	3.00
Sensibilización por instituciones	0.14	0.20	0.25	0.33	1.00
SUMA	2.23	4.03	6.58	11.33	24.00
1/SUMA	0.45	0.25	0.15	0.09	0.04

Fuente: Equipo técnico, Adaptado de CENEPRED

Tabla N° 82. Matriz de normalización de pares del parámetro: Conocimiento en temas ambientales

Conocimiento en temas ambientales	Ninguna	Por otras personas	Por medios de comunicación radio y Tv	Por medios de comunicación	Sensibilización por instituciones	Vector Priorización
Ninguna	0.512	0.557	0.472	0.429	0.375	0.469
Por otras personas	0.256	0.278	0.378	0.306	0.292	0.302
Por medios de comunicación radio y Tv	0.102	0.070	0.094	0.184	0.167	0.123
Por medios de comunicación	0.073	0.056	0.031	0.061	0.125	0.069
Sensibilización por instituciones	0.057	0.040	0.024	0.020	0.042	0.036
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo técnico, Adaptado de CENEPRED

Tabla N° 83. Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Conocimientos en temas ambientales

Índice de consistencia	0.054
Relación de consistencia (RC < 0.1)	0.049

Fuente: Equipo técnico, Adaptado de CENEPRED



Ing. PEDRO DUARTE KOCFU
CIP 149002
RJ 133-2020-CENEPRED/J

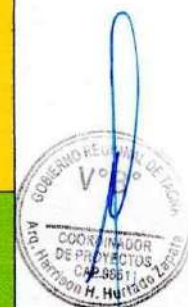
	EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR SISMOS DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. 449 EDUARDO PEREZ GAMBOA, DE CENTRO POBLADO CIUDAD DE DIOS DISTRITO DE TACNA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA	Departamento : Tacna Provincia : Tacna Distrito : Tacna Especialidad : Gestion de Riesgos
--	--	--

4.5 ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

Tabla N° 84. Estratificación de vulnerabilidad

NIV. DE VULNERAB.	DESCRIPCION	RANGO
Vulnerabilidad Muy Alta	Grupo Etario predominantemente de 36 a 44 años. El Estado actual de la infraestructura es muy malo, y la antigüedad de la edificación es mayor a 40 años. La población correspondiente al área de influencia de la I.E. Eduardo Pérez Gamboa, personal técnico y administrativo nunca tuvieron capacitación de temas de GR. Exposición por número de pisos en el área construida: Edificaciones mayor a 4 pisos. Con respecto a la infraestructura de las viviendas y de la I.E. Eduardo Pérez Gamboa, el material de paredes y techos es Mixto precario. A nivel de cumplimiento de la normativa de la infraestructura: Presenta un nivel muy deficiente en cumplimiento de estándares de RNE. La Ubicación del Botadero respecto a la infraestructura es muy cercano, la Generación de residuos sólidos a inmediaciones de la infraestructura: Muy Alta. Así mismo no existe ningún conocimiento de temas ambientales.	$0.256 \leq V \leq 0.475$
Vulnerabilidad Alta	Grupo Etario predominantemente de 26 a 35 años; El Estado actual de la infraestructura es malo, y la antigüedad de la edificación es entre 30 a 40 años. La población correspondiente al área de influencia de la I.E. Eduardo Pérez Gamboa, personal técnico y administrativo, tuvieron 01 vez al año capacitación de temas de GR. Exposición por número de pisos en el área construida: Edificaciones de 4 pisos. Con respecto a la infraestructura de las viviendas y de la I.E. Eduardo Pérez Gamboa, el material de paredes y techos es adobe y madera respectivamente. A nivel de cumplimiento de la normativa de la infraestructura: Presenta un nivel deficiente en cumplimiento de estándares de RNE. La Ubicación del Botadero respecto a la infraestructura es cercano, la Generación de residuos sólidos a inmediaciones de la infraestructura es Alta. Así mismo el conocimiento de temas ambientales es por otras personas.	$0.150 \leq V < 0.256$
Vulnerabilidad Media	Grupo Etario predominantemente de 45 a 64 años; El Estado actual de la infraestructura es regular, y la antigüedad de la edificación es entre 20 a 30 años. La población correspondiente al área de influencia de la I.E. Eduardo Pérez Gamboa, personal técnico y administrativo tuvieron 02 veces al año capacitación de temas de GR. Exposición por número de pisos en el área construida: Edificaciones de 3 pisos. Con respecto a la infraestructura de las viviendas y de la I.E. Eduardo Pérez Gamboa, el material de paredes y techos es Drywall y Calamina respectivamente. A nivel de cumplimiento de la normativa de la infraestructura: Presenta un nivel regular en el cumplimiento de estándares de RNE. La Ubicación del Botadero respecto a la infraestructura es medianamente cerca, la Generación de residuos sólidos a inmediaciones de la infraestructura es media. Así mismo el conocimiento de temas ambientales es por medios de comunicación radios o tv.	$0.079 \leq V < 0.150$
Vulnerabilidad Baja	Grupo Etario predominantemente de 16 a 25 años y mayor a 65 años. El Estado actual de la infraestructura es bueno y muy bueno, y la antigüedad de la edificación es entre 0 a 10 años y de 10 a 20 años. La población correspondiente al área de influencia de la I.E. Eduardo Pérez Gamboa, personal técnico y administrativo tuvieron 03, 04 y 05 veces al año capacitación de temas de GR. Exposición por número de pisos en el área construida: Edificaciones de 2 pisos y 01 piso. Con respecto a la infraestructura de las viviendas y de la I.E. Eduardo Pérez Gamboa, el material de paredes es de concreto y ladrillos. Así mismo el techo está propuesto de Acero o Losa Aligerada. A nivel de cumplimiento de la normativa de la infraestructura: Presenta un buen nivel en el cumplimiento de estándares de RNE. La Ubicación del Botadero respecto a la infraestructura es alejado y muy alejado, la Generación de residuos sólidos a inmediaciones de la infraestructura es baja y muy baja. Así mismo el conocimiento de temas ambientales es por sensibilización de instituciones.	$0.039 \leq V < 0.079$

Fuente: Equipo técnico, Adaptado de CENEPRED



Ing. PEDRO DUARTE KOCPU
CIP 149002
RU 133-2020-CENEPRED/J

	EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR SISMOS DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. 449 EDUARDO PEREZ GAMBOA, DE CENTRO POBLADO CIUDAD DE DIOS DISTRITO DE TACNA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA	Departamento : Tacna
		Provincia : Tacna
		Distrito : Tacna
		Especialidad : Gestion de Riesgos

4.6 NIVELES DE VULNERABILIDAD

En el siguiente cuadro, se muestran los niveles de vulnerabilidad y sus respectivos rangos obtenidos a través de utilizar el Proceso de Análisis Jerárquico.

Tabla N° 85. Calculo Exposición Social para determinar Nivel de Vulnerabilidad

EXPOSICION SOCIAL			
Grupo Etario		Valor Exposición Social	Peso Exposición Social
Ppar	Pdesc		
1.000	0.444	0.444	0.571
1.000	0.266	0.266	0.571
1.000	0.161	0.161	0.571
1.000	0.092	0.092	0.571
1.000	0.037	0.037	0.571

Fuente: Equipo técnico, Adaptado de CENEPRED

Tabla N° 86. Calculo Fragilidad Social para determinar Nivel de Vulnerabilidad

FRAGILIDAD SOCIAL					
Estado actual de la infraestructura		Antigüedad de la edificación		Valor Fragilidad Social	Peso Fragilidad Social
Ppar (1)	Pdesc	Ppar (1)	Pdesc		
0.60	0.522	0.40	0.506	0.516	0.286
0.60	0.253	0.40	0.248	0.251	0.286
0.60	0.113	0.40	0.133	0.121	0.286
0.60	0.070	0.40	0.074	0.071	0.286
0.60	0.043	0.40	0.040	0.041	0.286

Fuente: Equipo técnico, Adaptado de CENEPRED

Tabla N° 87. Calculo Resiliencia Social para determinar Nivel de Vulnerabilidad

RESILIENCIA SOCIAL				VALOR DIMENSIÓN SOCIAL	PESO DIMENSIÓN SOCIAL
Capacitación en temas de GRD		Valor Resiliencia Social	Peso Resiliencia Social		
Ppar (1)	Pdesc				
1.00	0.475	0.475	0.143	0.469	0.525
1.00	0.266	0.266	0.143	0.261	0.525
1.00	0.142	0.142	0.143	0.147	0.525
1.00	0.075	0.075	0.143	0.084	0.525
1.00	0.042	0.042	0.143	0.039	0.525

Fuente: Equipo técnico, Adaptado de CENEPRED

Tabla N° 88. Calculo Exposición Económica para determinar Nivel de Vulnerabilidad

EXPOSICION ECONOMICA			
Numero de pisos del área construida		Valor Fragilidad Económica	Peso Exposición Económica
Ppar	Pdesc		
1.00	0.492	0.492	0.571
1.00	0.248	0.248	0.571
1.00	0.152	0.152	0.571
1.00	0.070	0.070	0.571
1.00	0.038	0.038	0.571

Fuente: Equipo técnico, Adaptado de CENEPRED



Ing. PEDRO DUARTE KOCFU
CIP 149002
RJ 133-2020-CENEPRED/J

	EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR SISMOS DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. 449 EDUARDO PEREZ GAMBOA, DE CENTRO POBLADO CIUDAD DE DIOS DISTRITO DE TACNA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA	Departamento	: Tacna
		Provincia	: Tacna
		Distrito	: Tacna
		Especialidad	: Gestion de Riesgos

Tabla N° 89. Calculo Fragilidad Económica para determinar Nivel de Vulnerabilidad

FRAGILIDAD ECONOMICA					
Material Paredes		Material Techos		Valor Fragilidad Económica	Peso Fragilidad Económica
Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc		
0.50	0.492	0.50	0.444	0.468	0.286
0.50	0.248	0.50	0.262	0.255	0.286
0.50	0.152	0.50	0.153	0.152	0.286
0.50	0.070	0.50	0.089	0.079	0.286
0.50	0.038	0.50	0.053	0.046	0.286

Fuente: Equipo técnico, Adaptado de CENEPRED

Tabla N° 90. Calculo Resiliencia Económica para determinar Nivel de Vulnerabilidad

RESILIENCIA ECONOMICA				VALOR DIMENSIÓN ECONÓMICA	PESO DIMENSIÓN ECONÓMICA
Cumplimiento del R.N.E		Valor Resiliencia Económica	Peso Resiliencia Económica		
Ppar	Pdesc				
1.000	0.454	0.454	0.143	0.479	0.334
1.000	0.267	0.267	0.143	0.253	0.334
1.000	0.149	0.149	0.143	0.152	0.334
1.000	0.082	0.082	0.143	0.074	0.334
1.000	0.049	0.049	0.143	0.042	0.334

Fuente: Equipo técnico, Adaptado de CENEPRED

Tabla N° 91. Calculo Exposición y Fragilidad Ambiental para determinar Nivel de Vulnerabilidad

EXPOSICION AMBIENTAL				FRAGILIDAD AMBIENTAL			
CERCANIA A UN BOTADERO		Valor EXPOSICION AMBIENTAL	Peso EXPOSICION AMBIENTAL	GENERACION DE RESIDUOS SOLIDOS		Valor de Fragilidad Ambiental	Peso de Fragilidad Ambiental
Ppar	Pdesc			Ppar	Pdesc		
1.000	0.506	0.506	0.571	1.000	0.463	0.463	0.286
1.000	0.227	0.227	0.571	1.000	0.256	0.256	0.286
1.000	0.160	0.160	0.571	1.000	0.171	0.171	0.286
1.000	0.074	0.074	0.571	1.000	0.076	0.076	0.286
1.000	0.033	0.033	0.571	1.000	0.033	0.033	0.286

Fuente: Equipo técnico, Adaptado de CENEPRED

Tabla N° 92. Determinación de Nivel de Vulnerabilidad

RESILIENCIA AMBIENTAL				VALOR DIMENSIÓN AMBIENTAL	PESO DIMENSIÓN AMBIENTAL	VALOR DE LA VULNERABILIDAD
CONOCIMIENTO EN TEMAS AMBIENTALES		Valor Resiliencia Ambiental	Peso Resiliencia Ambiental			
1.000	0.469	0.469	0.143	0.489	0.142	0.475
1.000	0.302	0.302	0.143	0.246	0.142	0.256
1.000	0.123	0.123	0.143	0.158	0.142	0.150
1.000	0.069	0.069	0.143	0.074	0.142	0.079
1.000	0.036	0.036	0.143	0.033	0.142	0.039

Fuente: Equipo técnico, Adaptado de CENEPRED

Tabla N° 93. Niveles de vulnerabilidad

NIVEL	RANGO			
MUY ALTO	0.256	≤	V	≤ 0.475
ALTO	0.150	≤	V	< 0.256
MEDIO	0.079	≤	V	< 0.150
BAJO	0.039	≤	V	< 0.079

Fuente: Equipo técnico, Adaptado de CENEPRED



Ing. PEDRO DUARTE KOCPU
CIP 149002
RJ 133-2020-CENEPRED/J

Página: 76 de 96

	EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR SISMOS DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. 449 EDUARDO PEREZ GAMBOA, DE CENTRO POBLADO CIUDAD DE DIOS DISTRITO DE TACNA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA		Departamento	: Tacna
			Provincia	: Tacna
			Distrito	: Tacna
			Especialidad	: Gestion de Riesgos

CAPITULO V

CÁLCULO DEL RIESGO


 Ing. PEDRO DUARTE KOCFU
 CIP 149002
 RJ 133-2020-CENEPRED/J

	EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR SISMOS DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. 449 EDUARDO PEREZ GAMBOA, DE CENTRO POBLADO CIUDAD DE DIOS DISTRITO DE TACNA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA	Departamento : Tacna Provincia : Tacna Distrito : Tacna Especialidad : Gestion de Riesgos
--	--	--

5 CAPÍTULO V: CÁLCULO DEL RIESGO

5.1 METODOLOGÍA 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 de las precipitaciones, y el nivel de susceptibilidad ante el peligro de Sismo, y realizado el respectivo análisis de los componentes que inciden en la vulnerabilidad explicada por la exposición, fragilidad y resiliencia, la identificación de los elementos potencialmente vulnerables, el tipo y nivel de daños que se puedan presentar, se procede a la conjunción de éstos para calcular el nivel de riesgo del área en estudio. Siendo el riesgo el resultado de relacionar el peligro con la vulnerabilidad de los elementos expuestos, con el fin de determinar los posibles efectos y consecuencias sociales, económicas y ambientales asociadas al fenómeno por Peligro de Sismo. 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.

Para estratificar el nivel del riesgo se hará uso de una matriz de doble entrada: matriz del grado de peligro y matriz del grado de vulnerabilidad. Para tal efecto, se requiere que previamente se halla determinado los niveles de un determinado peligro y del análisis de vulnerabilidad, respectivamente.

5.2 NIVELES DEL RIESGO

Los niveles de riesgo por Sismo en el Distrito de Tacna, se detallan a continuación:

Tabla N° 94. Cálculo de Peligro y Vulnerabilidad

NIVEL DE PELIGRO	NIVEL DE VULNERABILIDAD	NIVEL DE RIESGO
0.472	0.475	0.224
0.271	0.256	0.070
0.142	0.150	0.021
0.074	0.079	0.006
0.041	0.039	0.002

Fuente: Equipo técnico, Adaptado de CENEPRED

Tabla N° 95. Niveles de Riesgo por Peligro de Sismo

NIVEL		RANGO			
MUY ALTO	0.070	≤	R	≤	0.224
ALTO	0.021	≤	R	<	0.070
MEDIO	0.006	≤	R	<	0.021
BAJO	0.002	≤	R	<	0.006

Fuente: Equipo técnico, Adaptado de CENEPRED



Ing. PEDRO DUARTE KOCFU
CIP 149002
RJ 133-2020-CENEPRED/J

	EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR SISMOS DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. 449 EDUARDO PEREZ GAMBOA, DE CENTRO POBLADO CIUDAD DE DIOS DISTRITO DE TACNA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA	Departamento	Tacna
		Provincia	Tacna
		Distrito	Tacna
		Especialidad	Gestion de Riesgos

5.3 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DEL RIESGO

Tabla N° 96. Estratificación del Riesgo

NIV. DE RIESGO	DESCRIPCION	RANGO
Riesgo Muy Alto	S4. Condiciones Excepcionales. Distancia epicentral: 65 – 130 km (8° - 10°). Pendientes >25° (Extremadamente empinado a escarpado), con una ruptura de placas en áreas o zonas que se ubican a una distancia de 100 a 200km de la subducción de las placas y una Intensidad Sísmica entre IX-X. Grupo Etario predominantemente de 36 a 44 años. El Estado actual de la infraestructura es muy malo, y la antigüedad de la edificación es mayor a 40 años. La población correspondiente al área de influencia de la I.E Eduardo Pérez Gamboa, personal técnico y administrativo nunca tuvieron capacitación de temas de GR. Exposición por número de pisos en el área construida: Edificaciones mayor a 4 pisos. Con respecto a la infraestructura de las viviendas y de la I.E Eduardo Pérez Gamboa, el material de paredes y techos es Mixto precario. A nivel de cumplimiento de la normativa de la infraestructura: Presenta un nivel muy deficiente en cumplimiento de estándares de RNE. La Ubicación del Botadero respecto a la infraestructura es muy cercano, la Generación de residuos sólidos a inmediaciones de la infraestructura: Muy Alta. Así mismo no existe ningún conocimiento de temas ambientales.	$0.070 \leq R \leq 0.224$
Riesgo Alto	S3. Suelos Blandos, Distancia epicentral: 65 – 130 km (8° - 10°). Pendientes entre 15 a 25° (Muy empinado a abrupto), con una ruptura de placas en áreas o zonas que se ubican a una distancia de 100 a 200km de la subducción de las placas y una Intensidad Sísmica entre IX-X Grupo Etario predominantemente de 26 a 35 años; El Estado actual de la infraestructura es malo, y la antigüedad de la edificación es entre 30 a 40 años. La población correspondiente al área de influencia de la I.E Eduardo Pérez Gamboa, personal técnico y administrativo, tuvieron 01 vez al año capacitación de temas de GR. Exposición por número de pisos en el área construida: Edificaciones de 4 pisos. Con respecto a la infraestructura de las viviendas y de la I.E Eduardo Pérez Gamboa, el material de paredes y techos es adobe y madera respectivamente. A nivel de cumplimiento de la normativa de la infraestructura: Presenta un nivel deficiente en cumplimiento de estándares de RNE. La Ubicación del Botadero respecto a la infraestructura es cercano, la Generación de residuos sólidos a inmediaciones de la infraestructura es Alta. Así mismo el conocimiento de temas ambientales es por otras personas.	$0.021 \leq R < 0.070$
Riesgo Medio	S2. Suelos Intermedios. Distancia epicentral: 65 – 130 km (8° - 10°). Pendientes entre 10 a 15° (Empinado), con una ruptura de placas en áreas o zonas que se ubican a una distancia de 100 a 200km de la subducción de las placas y una Intensidad Sísmica entre IX-X Grupo Etario predominantemente de 45 a 64 años; El Estado actual de la infraestructura es regular, y la antigüedad de la edificación es entre 20 a 30 años. La población correspondiente al área de influencia de la I.E Eduardo Pérez Gamboa, personal técnico y administrativo tuvieron 02 veces al año capacitación de temas de GR. Exposición por número de pisos en el área construida: Edificaciones de 3 pisos. Con respecto a la infraestructura de las viviendas y de la I.E Eduardo Pérez Gamboa, el material de paredes y techos es Drywall y Calamina respectivamente. A nivel de cumplimiento de la normativa de la infraestructura: Presenta un nivel regular en el cumplimiento de estándares de RNE. La Ubicación del Botadero respecto a la infraestructura es medianamente cerca, la Generación de residuos sólidos a	$0.006 \leq R < 0.021$



Ing. PEDRO DUARTE KOCFU
CIP 149002
RJ 133-2020-CENEPRED/J

	EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR SISMOS DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. 449 EDUARDO PEREZ GAMBOA, DE CENTRO POBLADO CIUDAD DE DIOS DISTRITO DE TACNA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA	Departamento : Tacna Provincia : Tacna Distrito : Tacna Especialidad : Gestion de Riesgos
Riesgo Bajo	inmediaciones de la infraestructura es media. Así mismo el conocimiento de temas ambientales es por medios de comunicación radios o tv. S1.Roca o Suelos muy rígidos y S0.Roca Dura, Distancia epicentral: 65 – 130 km (8°- 10°). Pendientes de 5° a 10° y menores a 5°, con una ruptura de placas en áreas o zonas que se ubican a una distancia de 100 a 200km de la subducción de las placas y una Intensidad Sísmica entre IX-X. Grupo Etario predominantemente de 16 a 25 años y mayor a 65 años. El Estado actual de la infraestructura es bueno y muy bueno, y la antigüedad de la edificación es entre 0 a 10 años y de 10 a 20 años. La población correspondiente al área de influencia de la I.E Eduardo Pérez Gamboa, personal técnico y administrativo tuvieron 03, 04 y 05 veces al año capacitación de temas de GR. Exposición por número de pisos en el área construida: Edificaciones de 2 pisos y 01 piso. Con respecto a la infraestructura de las viviendas y de la I.E Eduardo Pérez Gamboa, el material de paredes es de concreto y ladrillos. Así mismo el techo está propuesto de Acero o Losa Aligerada. A nivel de cumplimiento de la normativa de la infraestructura: Presenta un buen nivel en el cumplimiento de estándares de RNE. La Ubicación del Botadero respecto a la infraestructura es alejado y muy alejado, la Generación de residuos sólidos a inmediaciones de la infraestructura es baja y muy baja. Así mismo el conocimiento de temas ambientales es por sensibilización de instituciones.	$0.002 \leq R < 0.006$

Fuente: Equipo técnico, Adaptado de CENEPRED



Ing. PEDRO DUARTE KOCFU
CIP 149002
RJ 133-2020-CENEPREDIJ

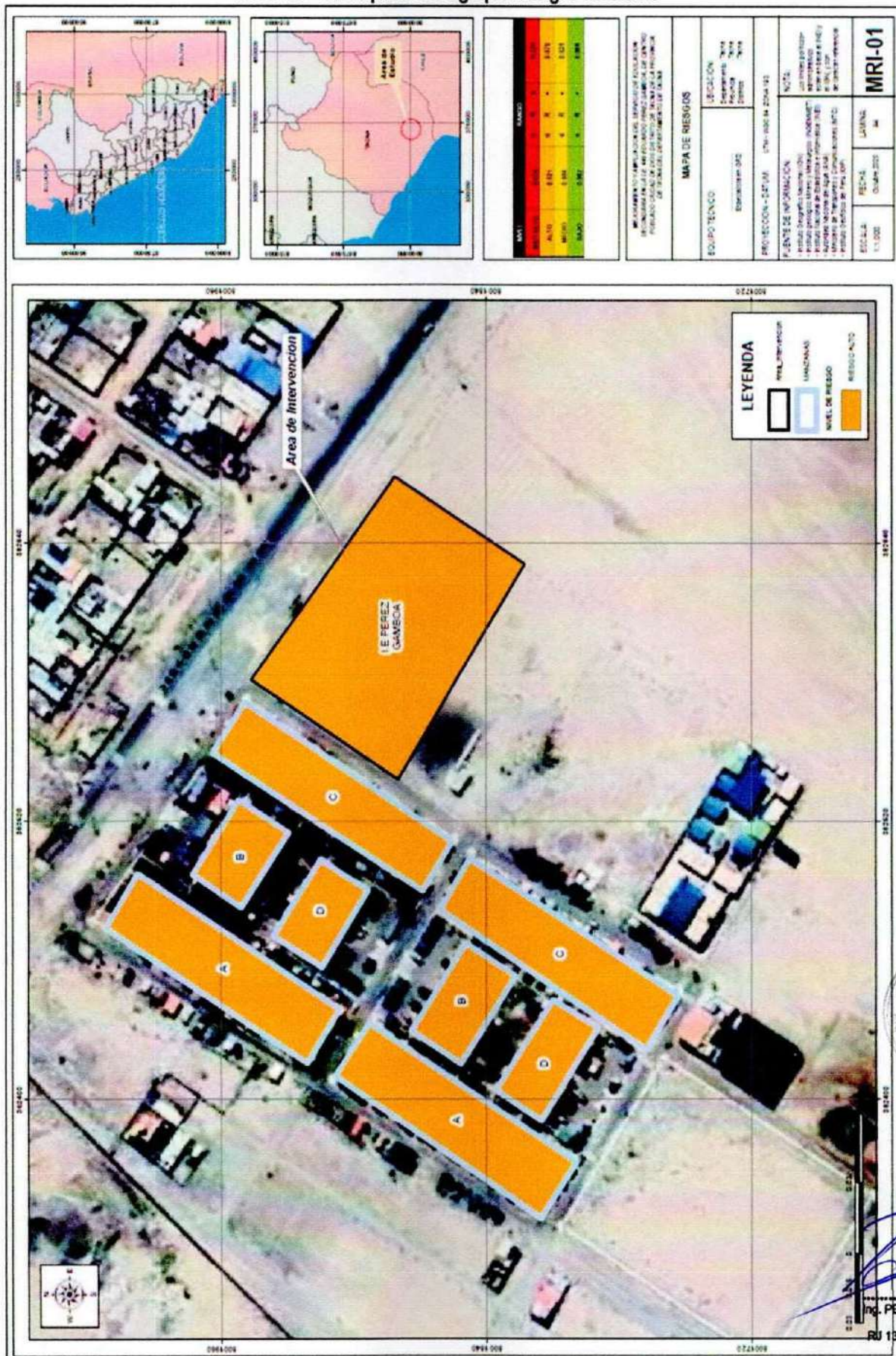


EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR SISMOS DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. 449 EDUARDO PEREZ GAMBOA, DE CENTRO POBLADO CIUDAD DE DIOS DISTRITO DE TACNA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA

Departamento : Tacna
Provincia : Tacna
Distrito : Tacna
Especialidad : Gestion de Riesgos

5.4 MAPA DE RIESGOS

MAPA N° 10. Mapa de Riesgo por Peligro de Sismo



Fuente: Elaboración por parte de Equipo Técnico, de la presente Consultoría

	EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR SISMOS DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. 449 EDUARDO PEREZ GAMBOA, DE CENTRO POBLADO CIUDAD DE DIOS DISTRITO DE TACNA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA	Departamento	Tacna
		Provincia	Tacna
		Distrito	Tacna
		Especialidad	Gestion de Riesgos

5.5 MATRIZ DE RIESGOS

La matriz de riesgos originado por sismo en el ámbito de estudio es el siguiente:

Tabla N° 97. Niveles de Riesgo por Peligro de Sismo

PMA	0.472	0.037	0.071	0.121	0.224
PA	0.271	0.021	0.041	0.070	0.129
PM	0.142	0.011	0.021	0.036	0.067
PB	0.074	0.006	0.011	0.019	0.035
Peligro		0.079	0.150	0.256	0.475
Vulnerabilidad		VB	VM	VA	VMA

Fuente: Equipo técnico, Adaptado de CENEPRED

5.6 CÁLCULO DE EFECTOS PROBABLES

Estos efectos probables se clasifican en:

- Daños probables: Es la probable destrucción total o parcial que sufrirían los activos físicos.
- Perdidas probables: Se refiere a los bienes y servicios que se dejarían de producir o de prestar a consecuencia del impacto del peligro que se inicia después del impacto del evento y puede prolongarse hasta su recuperación final.
- Costos adicionales probable: Son los gastos que se requerirán para la producción de bienes y prestación de servicios a consecuencia del impacto del peligro.

Para determinar las pérdidas se realizó el análisis según las características de las viviendas e infraestructuras conforme a los valores unitarios oficiales de edificaciones para la sierra, conforme a la Resolución Ministerial N° 411-2024-VIVIENDA, para el ejercicio fiscal del año 2025, realizado el análisis asciende a 865.17 soles por metro cuadrado construido

Tabla N° 98. Valores Unitarios Ejercicio fiscal 2025

CUADRO DE VALORES UNITARIOS EJERCICIO FISCAL 2025								
Tipo infraest.	Muros y Columnas	Techos	Pisos	Puertas y ventanas	Revestimiento	Baño	Inst. Eléctricas	Total
Código	D	C	G	E	E	D	D	
Equipamiento	272.56	207.91	47.87	88.00	110.22	35.28	103.33	s/. 865.17

Fuente: Resolución Ministerial N° 411-2024-VIVIENDA

Tabla N° 99. Valores Unitarios Ejercicio fiscal 2025

EFECTOS DE PROBABLES CONSECUENCIAS DEL IMPACTO DEL PELIGRO					
EFECTOS PROBABLES	Cantidad	P.U	Total	Daños Probables	Perdidas probables
Daños Probables					
Sistema Estructural de la I.E	3,276.11	751.84	2,463,110.54	2,463,110.54	
Sistema Instalaciones Sanitarias dañadas	1.00	80,000.00	80,000.00	80,000.00	
Sistema Instalaciones Eléctricas dañadas	1.00	80,000.00	80,000.00	80,000.00	
Daños de tecnologías de la información y comunicación de la I.E Eduardo Pérez Gamboa	1.00	50,000.00	50,000.00	50,000.00	
Perdidas Probables					
Adquisicion de carpas	10.00	500.00	5,000.00		5,000.00
Gastos de Atencion medica					25,000.00
Total				2,673,110.54	30,000.00

Fuente: Elaboración propia



Ing. PEDRO DUARTE KOCFU
CIP 149002
RJ 133-2020-CENEPRED/J

CAPITULO VI

CONTROL DEL RIESGO


 Ing. PEDRO DUARTE KOCFU
 CIP 148002
 RJ 133-2020-CENEPREDIJ

6 CAPÍTULO VI: CONTROL DE RIESGO

6.1 COSTO EFECTIVIDAD

Tipo de peligro : Peligro por Sismos

Tipo geodinámico : Geodinámica interna

Tipo de fenómeno : Sismo

6.1.1 Valoración de las Consecuencias:

Tabla N° 100. Valoración de Consecuencias

Valor	Nivel	Descripción
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	Medio	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con los recursos disponibles.
1	Baja	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas sin dificultad.

Fuente: Equipo técnico, Adaptado de CENEPRED

Del cuadro anterior, obtenemos que consecuencias debido al impacto de un sismo de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con recursos disponibles, posee el Nivel 3 – ALTO.

6.1.2 Valoración de frecuencia

Tabla N° 101. Valoración de Frecuencia de ocurrencia

Valor	Nivel	Descripción
4	Muy Alta	Puede ocurrir en la mayoría de las circunstancias.
3	Alta	Puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias.
2	Medio	Puede ocurrir en periodos de tiempo largos según las circunstancias.
1	Baja	Puede ocurrir en circunstancias excepcionales.

Fuente: Equipo técnico, Adaptado de CENEPRED

Del cuadro anterior, se obtiene que el evento sísmico pueda ocurrir en tiempos largos según las circunstancias es decir, posee el Nivel 2 – MEDIO.



Ing. PEDRO DUARTE KOCFU
CIP 149002
RJ 133-2020-CENEPRED/J

	EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR SISMOS DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. 449 EDUARDO PEREZ GAMBOA, DE CENTRO POBLADO CIUDAD DE DIOS DISTRITO DE TACNA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA	Departamento : Tacna Provincia : Tacna Distrito : Tacna Especialidad : Gestion de Riesgos
--	--	--

6.1.3 Nivel de Consecuencias y daños:

Tabla N° 102. Nivel de Consecuencia y Daños

Consecuencias	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: Equipo técnico, Adaptado de CENEPRED

Del cuadro, se obtiene que el nivel de consecuencia y daño es de nivel 3 – consecuencia es ALTO.

6.1.4 Medidas cualitativas de consecuencias y daños

Tabla N° 103. Aceptabilidad y/o Tolerancia

Valor	Descriptor	Descripción
4	Inadmisible	Se debe aplicar inmediatamente medida de control físico y de ser posible transferir inmediatamente 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: Equipo técnico, Adaptado de CENEPRED

6.1.5 Aceptabilidad y/o tolerancia:

De lo anterior se obtiene que la aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo por Sismo en las áreas de influencia es nivel 3 – Inaceptable. La matriz de Aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo se indica a continuación

Tabla N° 104. Aceptabilidad y/o Tolerancia

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 Inaceptable	Riesgo Inaceptable

Fuente: Equipo técnico Adaptado de CENEPRED




Ing. PEDRO DUARTE KOCFU
CIP 149002
RJ 133-2020-CENEPRED/J

	EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR SISMOS DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. 449 EDUARDO PEREZ GAMBOA, DE CENTRO POBLADO CIUDAD DE DIOS DISTRITO DE TACNA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA	Departamento : Tacna
		Provincia : Tacna
		Distrito : Tacna
		Especialidad : Gestion de Riesgos

6.2 CONTROL DE RIESGOS

Prioridad de intervención:

Tabla N° 105. Prioridad de Intervención

Valor	Descriptor	Nivel de priorización
4	Inadmisible	I
3	Inaceptable	II
2	Tolerable	III
1	Aceptable	IV

Fuente: Equipo técnico, Adaptado de CENEPRED



Ing. PEDRO DUARTE KOCFU
CIP 149002
RJ 133-2020-CENEPRED/J

	EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR SISMOS DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. 449 EDUARDO PEREZ GAMBOA, DE CENTRO POBLADO CIUDAD DE DIOS DISTRITO DE TACNA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA	Departamento : Tacna Provincia : Tacna Distrito : Tacna Especialidad : Gestion de Riesgos
--	--	--

6.3 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGO DE DESASTRES

6.3.1 DE ORDEN ESTRUCTURAL

PELIGRO POR SISMO

- ✚ Se recomienda la implementación de muros portantes y no portantes de albañilería confinada, estas serán debidamente arriostrados por elementos verticales u horizontales tales como muros trasversales, columnas, soleras y diafragma rígido de piso.
- ✚ Se deberá considerar utilizar materiales de buena calidad, que garanticen una adecuada resistencia y capacidad de la estructura para absorber y disipar la energía de un eventual sismo de gran magnitud que ejerce sobre la edificación, esto a su vez deberá ceñirse estrictamente a las disposiciones de seguridad estipuladas en la Norma Técnica E.030 "Diseño Sismorresistente" del Reglamento Nacional de Edificaciones – RNE, de acuerdo a la filosofía y principios del diseño sismorresistente de la LEY del SINAGERD.
- ✚ La Nueva Infraestructura deberá cumplir con la filosofía de diseño sismorresistente la cual está presente en la norma E.030, las cuales son las siguientes:
 - a. Evitar pérdida de vidas humanas.
 - b. Asegurar la continuidad de los servicios básicos.
 - c. Minimizar los daños a la propiedad.
- ✚ Se deberá considerar para el diseño el máximo desplazamiento relativo de entrepiso calculado según el análisis lineal elástico con las solicitaciones sísmicas reducidas por el coeficiente R según el artículo 28, no deberá exceder la fracción de la altura de entrepiso según el tipo de material predominante indicado en la tabla N°11 "límites para la distorsión del entrepiso" norma E.030.

Para estructuras regulares de pórticos de concreto armado

$$\delta_{CA} = 0.75 \cdot R_{CA} \cdot \frac{\Delta_i}{h_{ei}} \leq 0.007; \quad R_{CA} = 8$$

Para estructuras regulares duales de concreto armado

$$\delta_{CA} = 0.75 \cdot R_{CA} \cdot \frac{\Delta_i}{h_{ei}} \leq 0.007; \quad R_{CA} = 7$$

Para estructuras regulares de muros de concreto armado

$$\delta_{CA} = 0.75 \cdot R_{CA} \cdot \frac{\Delta_i}{h_{ei}} \leq 0.007; \quad R_{CA} = 6$$

Para estructuras regulares de albañilería

$$\delta_{Alb} = 0.75 \cdot R_{Alb} \cdot \frac{\Delta_i}{h_{ei}} \leq 0.005; \quad R_{Alb} = 3$$

- ✚ La nueva infraestructura debe tener una combinación adecuada de materiales resistentes, tales como el concreto reforzado o el acero estructural, esta combinación de concreto y acero, dan la resistencia a los diferentes esfuerzos que se generan (Fuerza Axial, Fuerza Cortante, Momento Flector). En cuanto a la estructura la Resistencia que debe haber en ella debe ser la que se necesita para soportar sismos leves y moderados, actuando en el rango elástico. La misma estructura debe tener elementos capaces de otorgarle ductilidad necesaria en un futuro comportamiento plástico cuando el sismo sea severo. La ductilidad o capacidad de tener grandes deformaciones sin entrar al colapso es necesaria, y esta tarea se le da a la parte aporticada en una estructura, dejando la Resistencia a los elementos más rígidos que rigidizan la estructura (columnas).
- ✚ Los elementos de soporte lateral tales como columnas y placas, deben tener Uniformidad y continuidad vertical a través de su desarrollo desde el primer nivel hasta el último nivel, pero opcionalmente puede tenerse pequeñas reducciones de su sección transversal de 10 a 15 cm. Pero lo que no se necesita es realizar cambios bruscos de su sección transversal, pues se estaría




 Ing. PEDRO DUARTE KOCFU
 CIP 149002
 RJ 133-2020-CENEPREDI/J

	EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR SISMOS DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. 449 EDUARDO PEREZ GAMBOA, DE CENTRO POBLADO CIUDAD DE DIOS DISTRITO DE TACNA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA	Departamento : Tacna Provincia : Tacna Distrito : Tacna Especialidad : Gestion de Riesgos
--	--	--

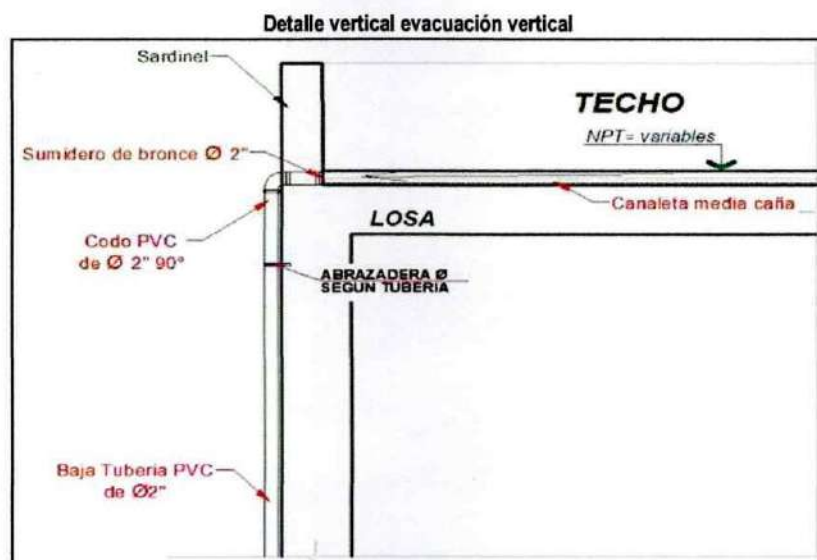
cometiendo el error de variar bruscamente la rigidez lateral, formándose zonas de eminentemente concentración de esfuerzos. Muchas infraestructuras han fallado por este error en eventos sísmicos.

- Se recomienda el uso de plástico polietileno al momento de la colocación de las estructuras de cimentación a fin de protegerlas y aislarlas del suelo natural.
- Es importante tener en cuenta la construcción de un sistema adecuado de drenaje superficial con la finalidad de evacuar las aguas pluviales y proteger la cimentación, de tal forma no variar las condiciones mecánicas del suelo de fundación.
- Los niveles de cimentación finales los definirá el profesional encargado de la formulación del proyecto, de acuerdo a las secciones y perfiles topográficos, donde los trabajos de excavación deberán ser supervisado por el ingeniero a cargo del proyecto.

PELIGRO POR INUNDACIÓN PLUVIAL

El presente Informe de Evaluación de Riesgos está enfocado en el Peligro por Sismo, siendo este Peligro es más inminente, pero como parte de las medidas estructurales se considerarán recomendaciones frente a un Peligro por Inundación Pluvial originado por Lluvias Intensas:

- En el estudio definitivo del proyecto I.E. Eduardo Pérez Gamboa – nivel secundario se recomienda implementar un sistema de drenaje y evacuación pluvial, con montantes de drenaje pluvial, cunetas longitudinales en techo, cumpliendo con la norma técnica NTS - N°113-MINSA/DGIEM-V01. Además, se recomienda considerar el diseño del drenaje pluvial en la edificación, el cual deberá contar con un diseño específico para una lluvia extrema de 23,8 mm/día (muy lluvioso) según el registro de precipitación de la estación hidrometeorológica Jorge Basadre, teniendo como base el Reglamento Nacional de Construcciones en la Norma Técnica CE.040 DRENAJE PLUVIAL DEL REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES.

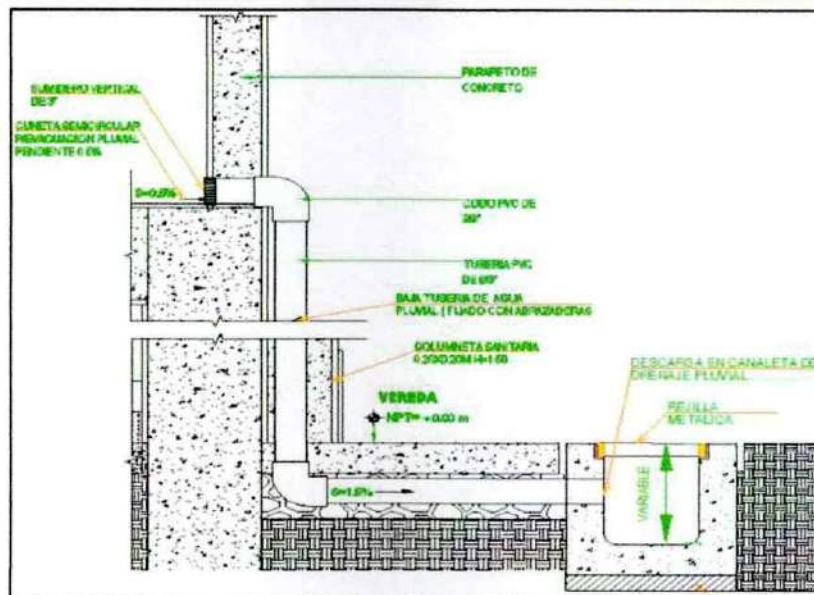


Fuente: Equipo Técnico de Evaluación de Riesgos




Ing. PEDRO DUARTE KOCFU
CIP 149002
RJ 133-2020-CENEPRED/IJ

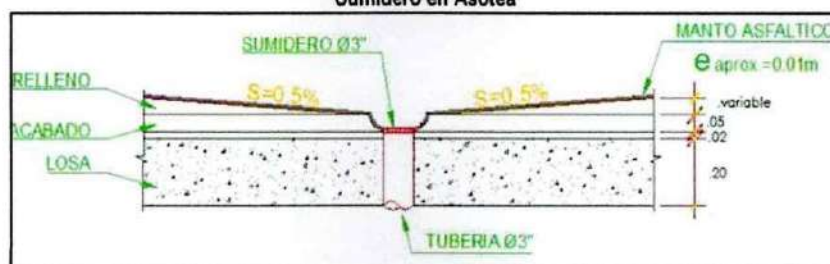
	EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR SISMOS DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. 449 EDUARDO PEREZ GAMBOA, DE CENTRO POBLADO CIUDAD DE DIOS DISTRITO DE TACNA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA		Departamento : Tacna
			Provincia : Tacna
			Distrito : Tacna
			Especialidad : Gestion de Riesgos



Bajada de Drenaje Pluvial desde Canaletas en Techo



Sumidero en Asotea

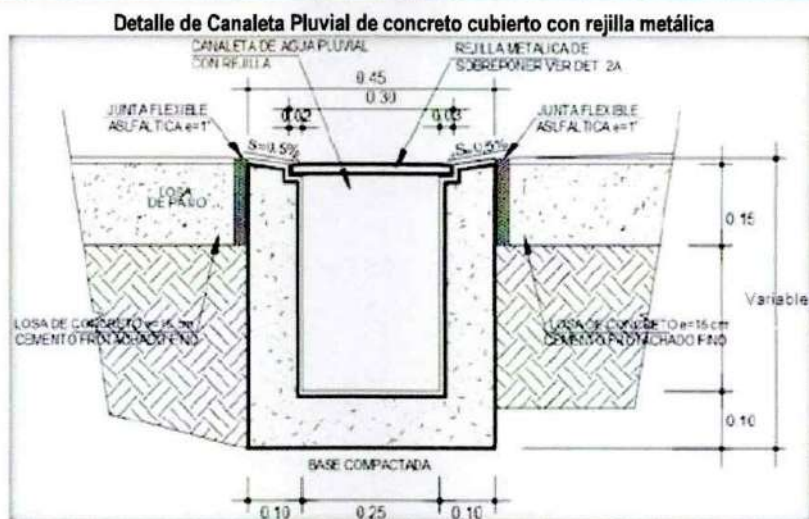


- Por otro lado, se propone también proteger los cimientos de la infraestructura (módulos, áreas de circulación y perímetro del local educativo) a través de un sistema de cunetas cubiertas con rejillas y cuyo diseño se realice acorde a los cálculos del periodo de retorno de las precipitaciones extremas presentadas en el Distrito de Tacna. A continuación, se muestra un diseño típico:




Ing. PEDRO DUARTE KOCFU
CIP 148002
RJ 133-2020-CENEPRED/I

	EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR SISMOS DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. 449 EDUARDO PEREZ GAMBOA, DE CENTRO POBLADO CIUDAD DE DIOS DISTRITO DE TACNA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA	Departamento : Tacna Provincia : Tacna Distrito : Tacna Especialidad : Gestion de Riesgos
--	--	--



Fuente: Equipo Técnico de Evaluación de Riesgos



Fuente: Equipo Técnico de Evaluación de Riesgos

6.3.2 DE ORDEN NO ESTRUCTURAL

- ✓ El proyecto que deba gestionarse deberá aportar una componente que genere conciencia y cultura de prevención en gestión de riesgos en la población, sensibilizándola con la finalidad de actuar en forma oportuna y eficiente frente a cualquier emergencia, en coordinación con las instancias responsables.
- ✓ Fortalecer las capacidades del personal administrativo que labora actualmente en el I.E. EDUARDO PÉREZ GAMBOA en materia de sismos, contemplando aspectos relacionados con el sistema de alerta temprana, rutas de evacuación y zonas seguras ante sismos, y continuar con la mejora para la implementación de planes.
- ✓ Buscar la integración articulada entre las instituciones u organizaciones locales con los pobladores de la zona, para lograr un desarrollo en programas de capacitación en prevención y atención de desastres.
- ✓ El proyecto puede complementarse con la creación de proyectos capacitación, productivos respecto al aprovechamiento de los árboles para el mejoramiento del medio ambiente.
- ✓ Actualizar el Plan de Prevención y Reducción de Riesgos de desastres, incluyendo zonas de alto riesgo como las evaluadas en el presente informe, según lo establece el Art. 39.1, del Reglamento de la Ley 29664, entre otros instrumentos del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de desastres.



Ing. PEDRO DUARTE KOCPU
CIP 149002
RJ 133-2020-CENEPREDJ

	EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR SISMOS DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. 449 EDUARDO PEREZ GAMBOA, DE CENTRO POBLADO CIUDAD DE DIOS DISTRITO DE TACNA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA	Departamento : Tacna Provincia : Tacna Distrito : Tacna Especialidad : Gestion de Riesgos
--	--	--

7 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 CONCLUSIONES

- De acuerdo al presente estudio semicuantitativo, se determinó que área de influencia de I.E EDUARDO PÉREZ GAMBOA presenta un **NIVEL DE PELIGRO ALTO** a la ocurrencia de eventos SISMICOS de gran magnitud.
- El Nivel de Vulnerabilidad obtenido es **VULNERABILIDAD MEDIA**, siempre y cuando las estructuras propuestas cumplan las disposiciones de seguridad estipuladas en la Norma Técnica E.030 "Diseño Sismorresistente" del Reglamento Nacional de Edificaciones – RNE, de acuerdo a la filosofía y principios del diseño sismorresistente de la LEY del SINAGERD, que garanticen una adecuada resistencia y capacidad de la estructura para absorber y disipar la energía de un eventual sismo de gran magnitud.
- Asimismo, deberá cumplirse con la filosofía de diseño sismorresistente la cual está presente en la norma E.030, las cuales son las siguientes:
 - ✓ Evitar pérdida de vidas humanas.
 - ✓ Asegurar la continuidad de los servicios básicos.
 - ✓ Minimizar los daños a la propiedad.
- Según la Norma E.030 Diseño Sismorresistente, las condiciones y parámetros del suelo por efecto de sismo se obtiene lo siguiente $Z=0.45$, $S_2=1.05$ $TP=0.60$, $TL=2.00$, tipo de suelo Intermedio (S_2) y Factor de Uso $U=1.00$. (La zona sísmica en la que se encuentra el proyecto, ZONA 4).
- El Nivel de RIESGO resultante del producto entre el nivel de peligro y nivel de vulnerabilidad presenta un nivel de **RIESGO ALTO**.
- El cálculo de los efectos probables ante el impacto del peligro, asciende a un estimado total de S/ 2 703,110.54 Soles, dicho efecto económico probable corresponde a Daños Probables (pérdida de pabellones por colapso o afectación de pabellones) que suman un monto estimado de S/ 2,673,110.54 y Pérdidas probables (Gastos de atención de emergencia, adquisición de carpas, módulos, entre otros) que suman un monto estimado de S/ 30,000.00.

7.2 RECOMENDACIONES

- ✓ Se recomienda implementar el presente informe de evaluación de riesgo para el I.E EDUARDO PÉREZ GAMBOA con la finalidad de prevenir y/o reducir el riesgo indicado, tomando en consideración las medidas estructurales y no estructuras de prevención y reducción del riesgo.
- ✓ Se recomienda realizar el análisis sísmico determinístico, que relaciona los eventos sísmicos a fallas activas o potencialmente activas para representar su atenuación en el lugar. De esta manera tendremos el diseño sísmico apropiado.
- ✓ Se recomienda a realizar capacitaciones en temas de gestión de riesgo, a nivel de la población de las agrupaciones urbanas y las autoridades se encarguen de concientizar. así mismo, capacitar al personal que conforma el I.E EDUARDO PÉREZ GAMBOA sobre el peligro de sismo que tiene al suscitarse en el distrito de Ilo a lo largo de los años.
- ✓ El diseño y construcción de las edificaciones deberán seguir las especificaciones de las normas técnicas del Título III.2 Estructuras del Reglamento Nacional de Edificaciones.
- ✓ Se recomienda que el personal Encargado del proyecto de Inversión **MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. 449 EDUARDO PEREZ GAMBOA, DE CENTRO POBLADO CIUDAD DE DIOS DISTRITO DE TACNA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA**, considere las siguientes medidas de reducción de riesgo:



Ing. PEDRO DUARTE KOCPU
CIP 148002
RJ 133-2020-CENEPREDIJ

	EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR SISMOS DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. 449 EDUARDO PEREZ GAMBOA, DE CENTRO POBLADO CIUDAD DE DIOS DISTRITO DE TACNA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA	Departamento : Tacna Provincia : Tacna Distrito : Tacna Especialidad : Gestion de Riesgos
--	--	--

ZONA	TIPO FENOMENO	DESCRIPCION	PROPUESTA DE SOLUCIÓN Y/O MITIGACIÓN
Área de Intervención	Inundación Fluvial	El área de intervención de la I.E 449 Eduardo Pérez Gamboa se encuentra expuesto frente a un Peligro por inundación Fluvial, por posibles desbordes del canal del río Caplina.	Por parte de la Municipalidad Provincial de Tacna: Se requiere hacer Mantenimientos al Canal del Río Caplina, debido a que en la compuerta del canal que da hacia la Av. Bolognesi se acumulan desechos. Lo que origina que el flujo se obstruya y se desborde el agua afectando las áreas colindantes entre ellos la I.E 449 Eduardo Pérez Gamboa.
Área de intervención I.E 449 Eduardo Pérez Gamboa	Inundación Pluvial	El área de intervención se ubica en zona de posible inundación por precipitaciones anómalas, como las ocurridas en el mes de enero del año 2020.	Por parte del Gobierno Regional de Tacna: 1. Sistemas de drenaje pluvial: Construir redes de drenaje pluvial eficientes que puedan manejar grandes cantidades de agua de lluvia. 2. Cunetas y canales: Diseñar y construir cunetas y canales para dirigir el agua de lluvia hacia áreas de almacenamiento o hacia sistemas de drenaje. 3. Elevar las entradas, salidas y contornos. Las veredas perimetrales deberán tener una altura mínima de 15 cm en diferencia a nivel de la berna, y una pendiente efectiva para disminuir el estancamiento en el perímetro.
Área de intervención I.E 449 Eduardo Pérez Gamboa	Peligro sísmico	El área de intervención se ubica en zona altamente sísmica.	Por parte del Gobierno Regional de Tacna: Se deberá considerar utilizar materiales de buena calidad, que garanticen una adecuada resistencia y capacidad de la estructura para absorber y disipar la energía de un eventual sismo de gran magnitud que ejerce sobre la edificación, esto a su vez deberá ceñirse estrictamente a las disposiciones de seguridad estipuladas en la Norma Técnica E.030 "Diseño Sismorresistente" del Reglamento Nacional de Edificaciones – RNE, de acuerdo a la filosofía y principios del diseño sismorresistente de la LEY del SINAGERD.



Ing. PEDRO DUARTE KOCFU
CIP 149002
RJ 133-2020-CENEPRED/J

	EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR SISMOS DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. 449 EDUARDO PEREZ GAMBOA, DE CENTRO POBLADO CIUDAD DE DIOS DISTRITO DE TACNA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA	
	Departamento	: Tacna
	Provincia	: Tacna
	Distrito	: Tacna
	Especialidad	Gestion de Riesgos

BIBLIOGRAFÍA

- Informe de Opinión Técnica N°008-2020 INGEMMET – noviembre 2020
- Informe Técnico N° A6863 -INGEMMET – enero 2019, "Informe sobre la existencia de fallas geológicas activas en el distrito de Ilo, provincia de Ilo región Moquegua"
- INEI, (2017). Instituto Nacional de Estadística, "censo 2017"
- Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED) Manual para la Evaluación de Riesgo originados por Fenómenos Naturales, 2da versión.
- GA-45º: MAPAS DE RIESGO GEOLOGICOS DE LA REGION DE MOQUEGUA
- MINAGRI – SENAMHI. 2013. Normales decadales de temperatura y precipitación y calendario de siembras y cosechas Lima, Perú 439 pp.
- INGEMMET, (2007). Mapa geológico del Cuadrángulo de Ilo a escala 1.50 000 (hoja 36t-IV)
- Narváez, S. (1964): Geología de los cuadrángulos de Ilo y Locumba, SGM, Bol. 007 -A
- Boekhout, F. 2012, Geochronological constraints on the Paleozoic to Early Mesozoic Geodynamic Evaluation of Southern Coastal Peru. Thesis Ph.D. university Genève.
- Geo servidor: Imágenes DEM del satélite Alaska Facility e imágenes satelitales de Google Earth pro 2024 y Sasplanet

ANEXOS




 Ing. PEDRO DUARTE KOCFU
 CIP 148002
 RJ 133-2020-CENEPRED/J

	EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR SISMOS DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. 449 EDUARDO PEREZ GAMBOA, DE CENTRO POBLADO CIUDAD DE DIOS DISTRITO DE TACNA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA		Departamento	: Tacna
			Provincia	: Tacna
			Distrito	: Tacna
			Especialidad	: Gestion de Riesgos

CÁLCULO DE PÉRDIDAS Y DAÑOS PROBABLES

Estos efectos probables se clasifican en:

- Daños probables: Es la probable destrucción total o parcial que sufrirían los activos físicos.
- Perdidas probables: Se refiere a los bienes y servicios que se dejarían de producir o de prestar a consecuencia del impacto del peligro que se inicia después del impacto del evento y puede prolongarse hasta su recuperación final.
- Costos adicionales probable: Son los gastos que se requerirán para la producción de bienes y prestación de servicios a consecuencia del impacto del peligro.

Para determinar las pérdidas se realizó el análisis según las características de las viviendas e infraestructuras conforme a los valores unitarios oficiales de edificaciones para la sierra, conforme a la Resolución Ministerial N° 411-2024-VIVIENDA, para el ejercicio fiscal del año 2025, realizado el análisis asciende a 901.57soles por metro cuadrado construido

CUADRO DE VALORES UNITARIOS EJERCICIO FISCAL 2025								
Tipo infraest.	Muros y Columnas	Techos	Pisos	Puertas y ventanas	Revestimiento	Baño	Inst Eléctricas	Total
Código	D	C	G	E	E	D	D	
Equipamiento	272.56	207.91	47.87	88.00	110.22	35.28	103.33	s/. 865.17

EFECTOS DE PROBABLES CONSECUENCIAS DEL IMPACTO DEL PELIGRO					
EFECTOS PROBABLES	Cantidad	P.U	Total	Daños Probables	Perdidas probables
Daños Probables					
Sistema Estructural de la I.E	3,276.11	751.84	2,463,110.54	2,463,110.54	
Sistema Instalaciones Sanitarias dañadas	1.00	80,000.00	80,000.00	80,000.00	
Sistema Instalaciones Eléctricas dañadas	1.00	80,000.00	80,000.00	80,000.00	
Daños de tecnologías de la información y comunicación de la I.E Eduardo Pérez Gamboa	1.00	50,000.00	50,000.00	50,000.00	
Perdidas Probables					
Adquisicion de carpas	10.00	500.00	5,000.00		5,000.00
Gastos de Atencion medica					25,000.00
Total				2,673,110.54	30,000.00



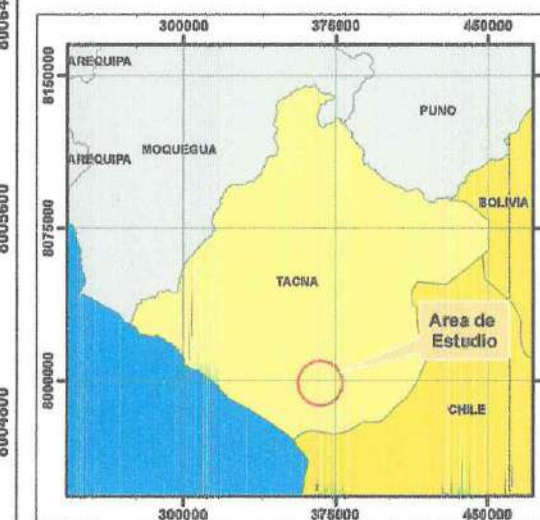
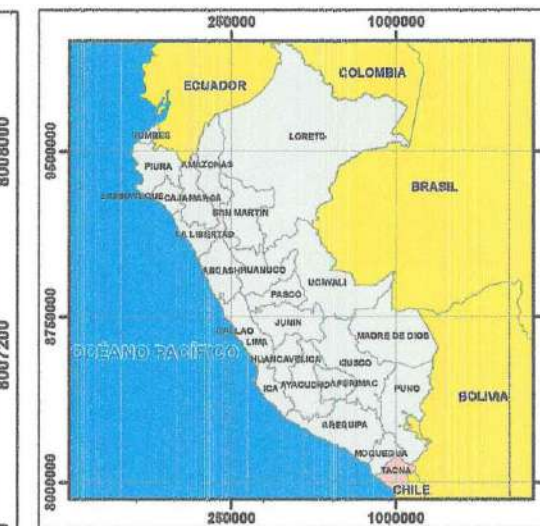
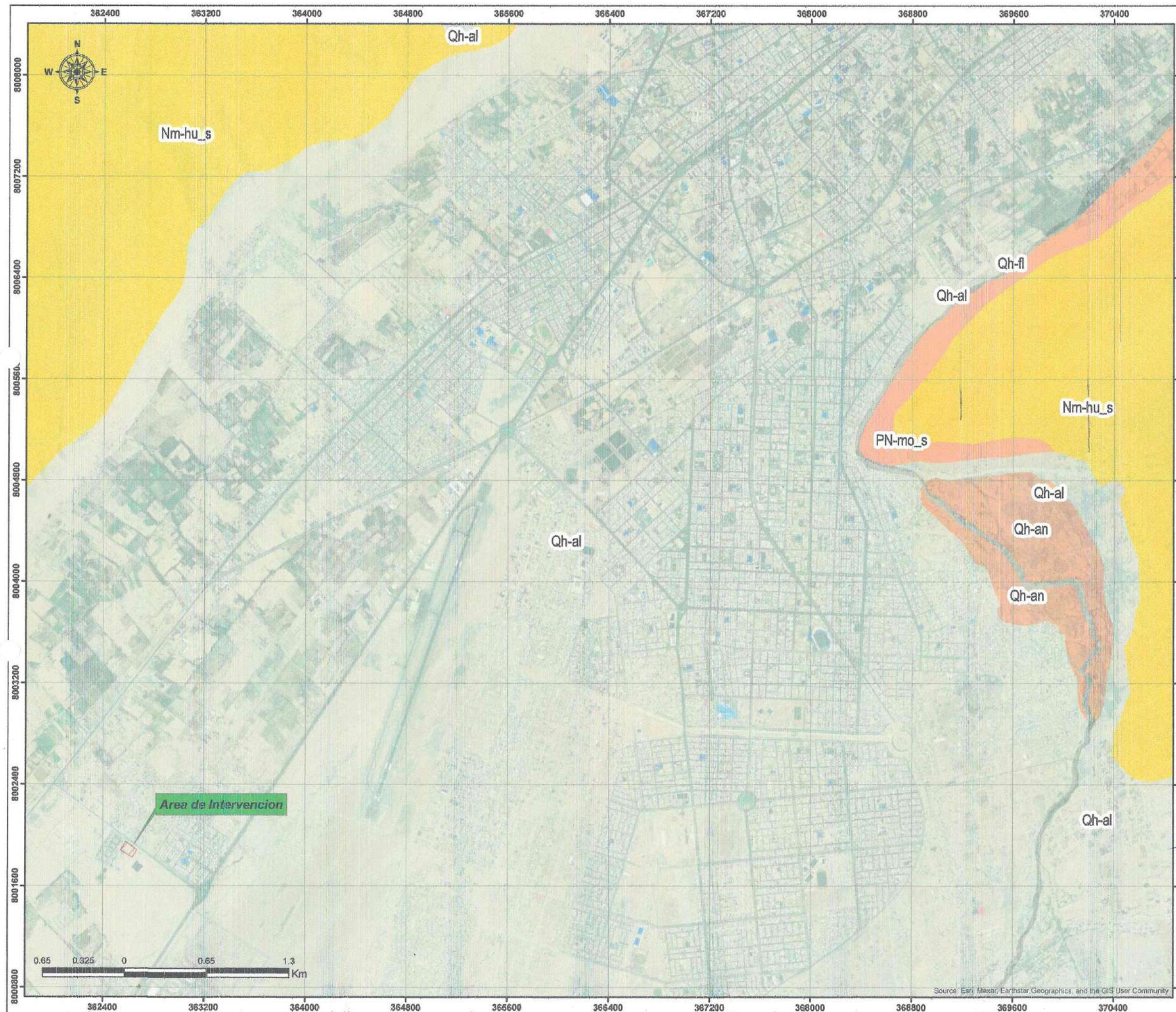
Ing. PEDRO DUARTE KOCFU
CIP 149002
RJ 133-2020-CENEPREDI/J

	EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR SISMOS DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. 449 EDUARDO PEREZ GAMBOA, DE CENTRO POBLADO CIUDAD DE DIOS DISTRITO DE TACNA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA		Departamento	: Tacna
			Provincia	: Tacna
			Distrito	: Tacna
			Especialidad	: Gestion de Riesgos

Anexo 1.

MAPA DE GEOLOGÍA, GEOMORFOLOGÍA Y PENDIENTE


 Ing. PEDRO DUARTE KOCFU
 CIP 149002
 RJ 133-2020-CENEPRED/J



LEYENDA	
	AREA INTERVENCION
	UNIDADES GEOLÓGICAS
	Qh-fl (Depósito fluvial)
	Qh-an (Depósito Antropogenico)
	Qh-al (Depósito Aluvial)
	Nm-hu_s (Formación Huayllillas Superior)
	PN-mo_s (Formación Moquegua Superior)

MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. 449 EDUARDO PEREZ GAMBOA, DE CENTRO POBLADO CIUDAD DE DIOS DISTRITO DE TACNA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA

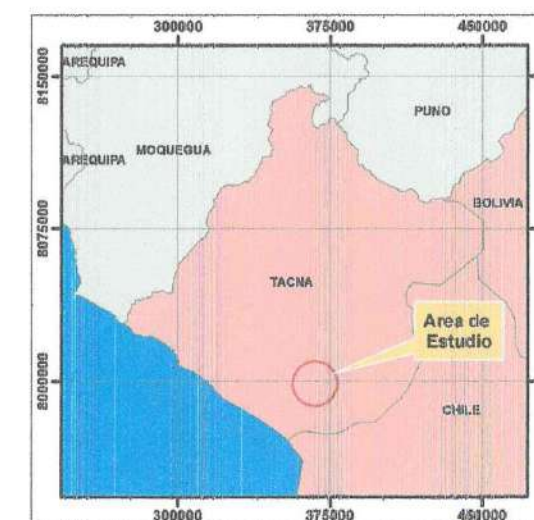
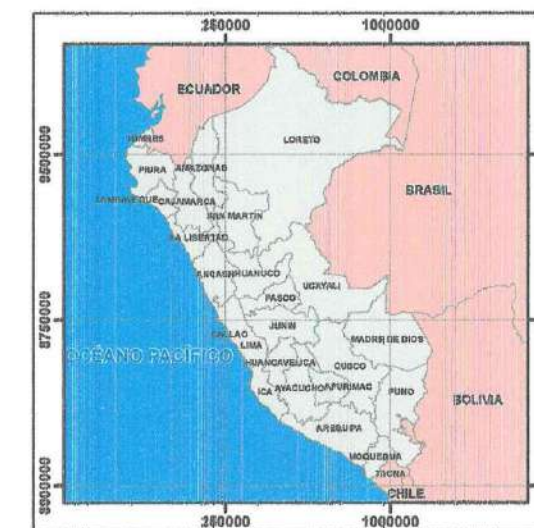
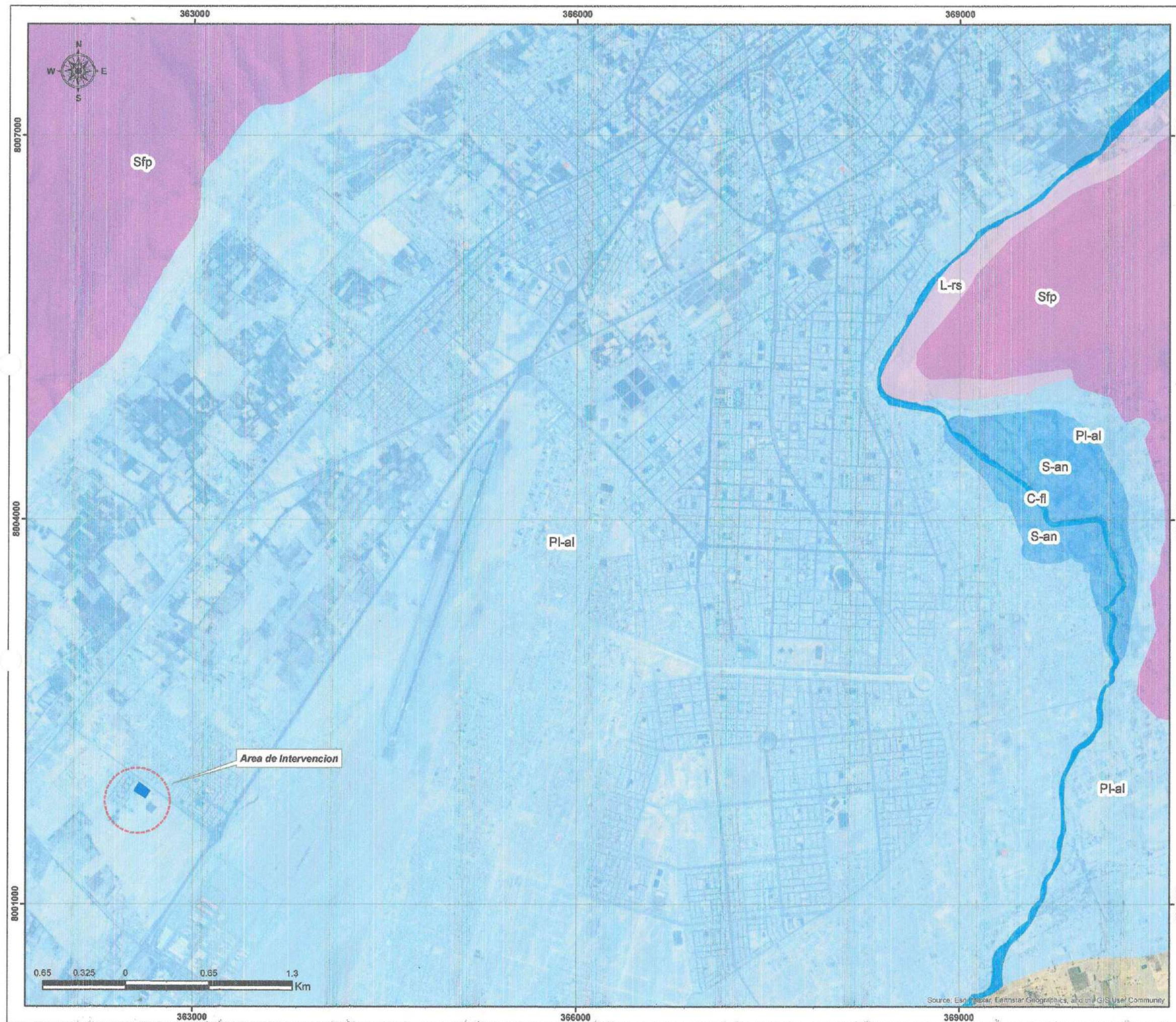
MAPA DE GEOLOGIA

EQUIPO TECNICO:	UBICACION:
	Departamento : Tacna
EVALUADOR DE RIESGOS	Provincia : Tacna
	Districto : Cnel. G.A.L.

PROYECCION - DATUM: UTM - WGS 84 ZONA 18S

FUENTE DE INFORMACION:	NOTA:
- Instituto Geografico Nacional (IGN) - Instituto geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET) - Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) - Autoridad Nacional del Agua (ANA) - Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC) - Instituto Geofísico del Perú (IGP)	Los límites políticos-administrativos están en base al INEI y el IGN; y son de carácter referencial

ESCALA:	FECHA:	LAMINA:	MGE-01
1:20,000	Agosto, 2025	A2	



MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. 449 EDUARDO PEREZ GAMBOA, DE CENTRO POBLADO CIUDAD DE DIOS DISTRITO DE TACNA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA

MAPA DE GEOMORFOLOGIA

EQUIPO TÉCNICO: Especialista en GRD

UBICACIÓN: Departamento : Tacna
Provincia : Tacna
Distritos : Tacna

PROYECCIÓN - DATUM: UTM - WGS 84 ZONA 19S

FUENTE DE INFORMACIÓN:

- Instituto Geográfico Nacional (IGN)
- Instituto geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET)
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)
- Autoridad Nacional del Agua (ANA)
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC)
- Instituto Geofísico del Perú (IGP)

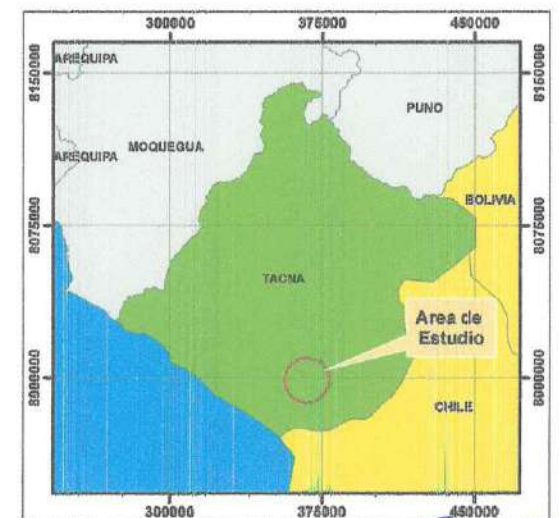
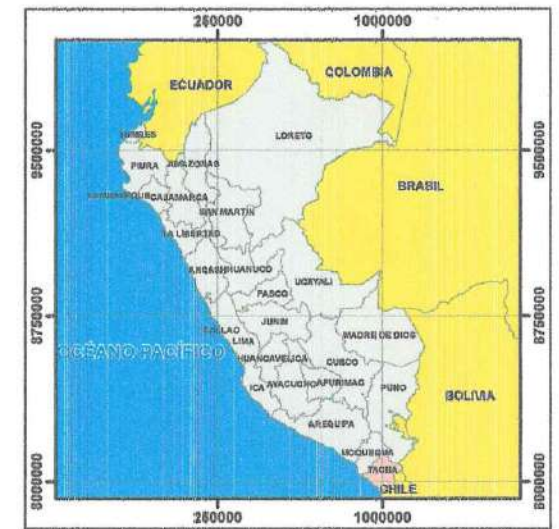
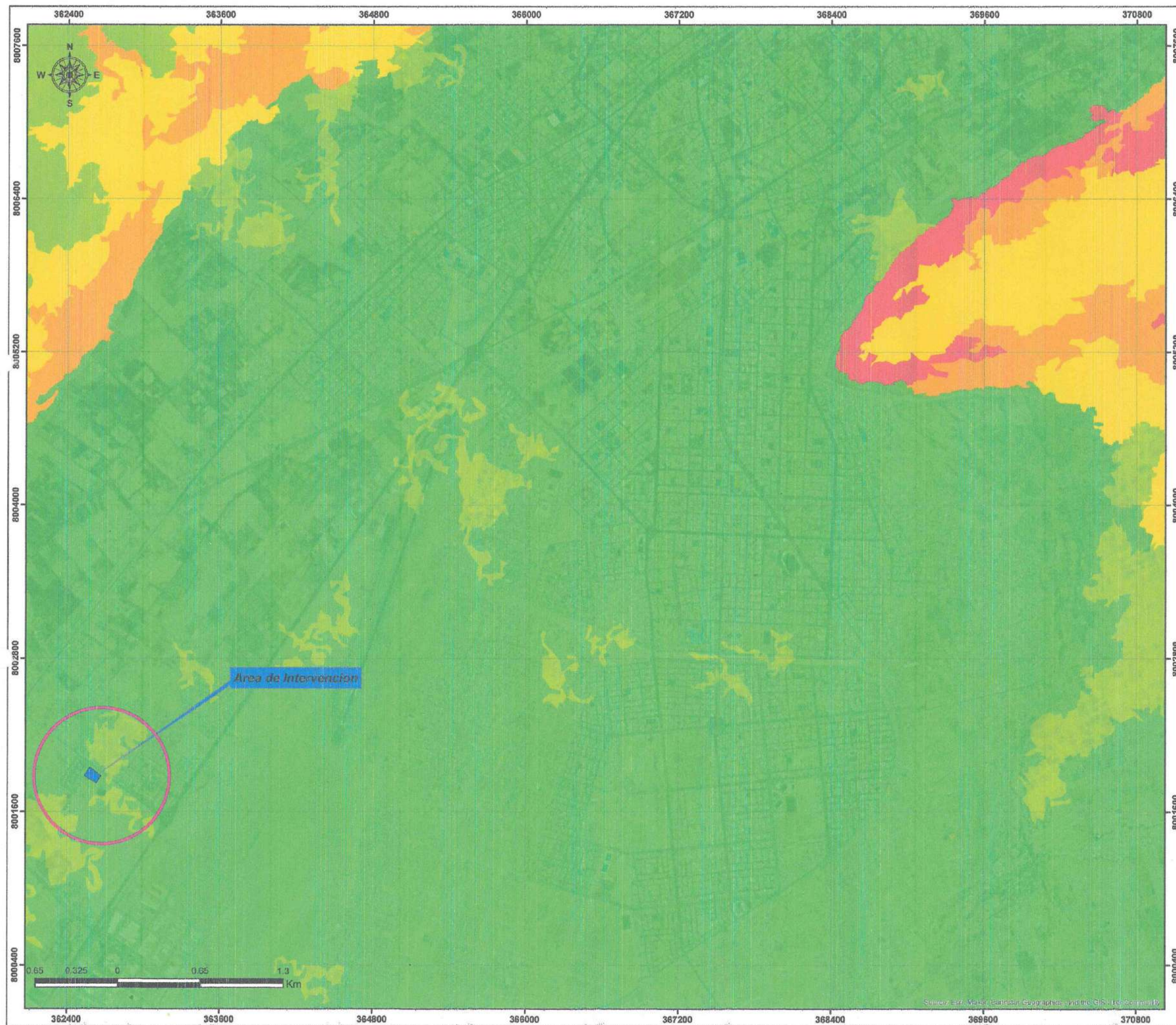
NOTA: Los límites políticos-administrativos están en base al INEI y el IGN; y son de carácter referencial

ESCALA: 1:20,000

FECHA: Agosto, 2025

LAMINA: A2

MGE-02



LEYENDA

- AREA INFLUENCIA
- PENDIENTE
 - menor a 5°
 - De 5° a 10°
 - De 10° a 15°
 - De 15° a 25°
 - Mayor a 25°

Ing. PEDRO DUARTE KOCFL
CIP 148002
RJ 133-2020-CENEPREDU

MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO
DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. 445
EDUARDO PEREZ GAMBOA, DE CENTRO
POBLADO CIUDAD DE DIOS DISTRITO DE
TACNA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL
DEPARTAMENTO DE TACNA

MAPA DE PENDIENTE

EQUIPO TÉCNICO:

Especialista en GRD

UBICACIÓN:

Departamento : Tacna
Provincia : Tacna
Distritos : Tacna

PROYECCIÓN - DATUM: UTM - WGS 84 ZONA 18S

FUENTE DE INFORMACIÓN:

- Instituto Geográfico Nacional (IGN)
- Instituto geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET)
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)
- Autoridad Nacional del Agua (ANA)
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC)
- Instituto Geofísico del Perú (IGP)

NOTA:

Los límites políticos-administrativos están en base al INEI y el IGN; y son de carácter referencial

ESCALA:
1:20,000

FECHA:
Octubre, 2025

LAMINA:
A2

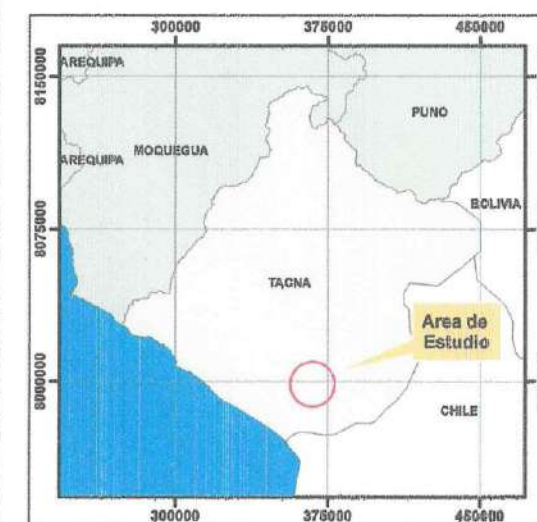
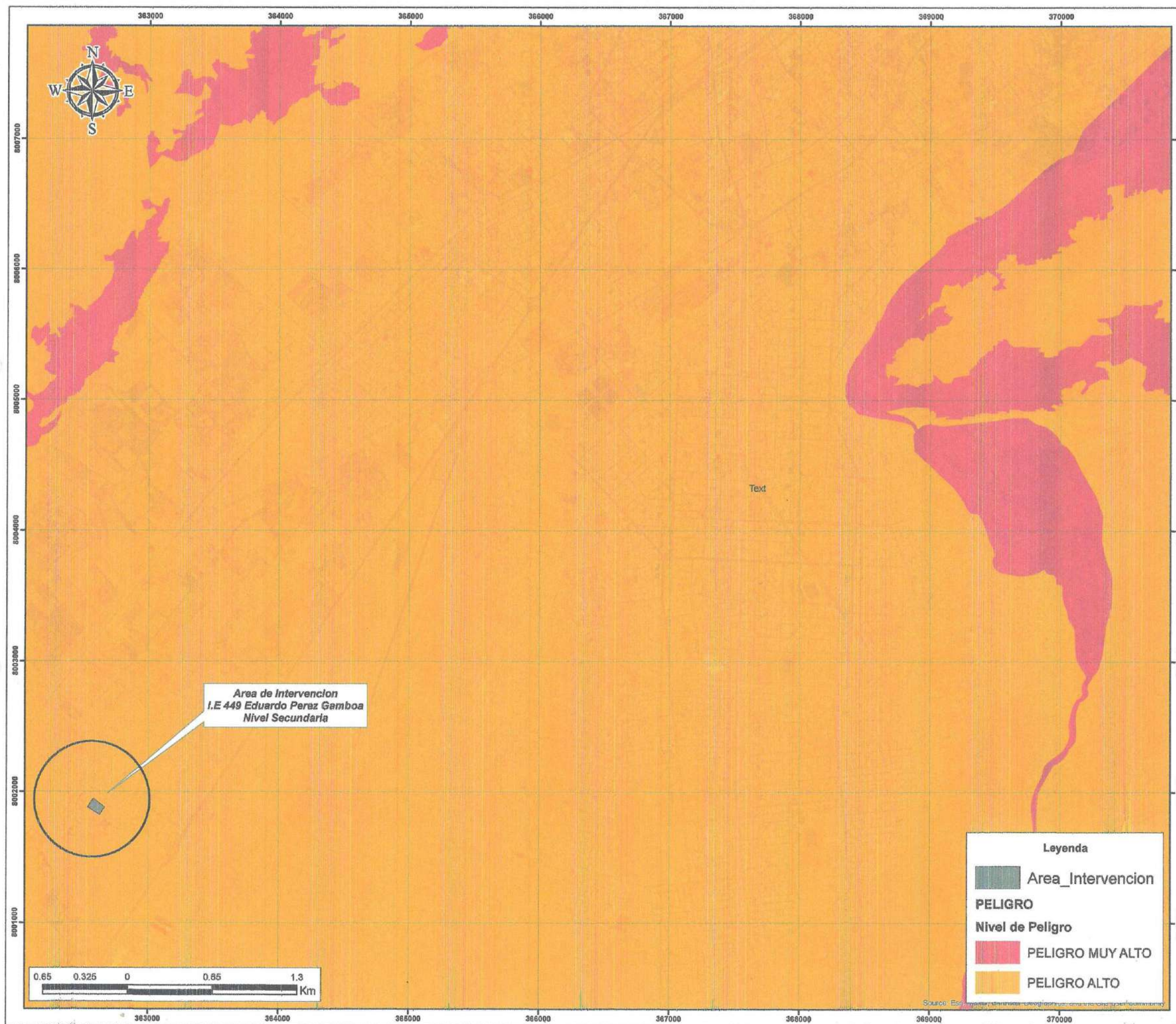
MPE-01

	EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR SISMOS DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. 449 EDUARDO PEREZ GAMBOA, DE CENTRO POBLADO CIUDAD DE DIOS DISTRITO DE TACNA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA		Departamento	: Tacna
			Provincia	: Tacna
			Distrito	: Tacna
			Especialidad	: Gestion de Riesgos

Anexo 2.

MAPA DE PELIGRO, VULNERABILIDAD Y RIESGO


 Ing. PEDRO DUARTE KOCFU
 CIP 149002
 RJ 133-2020-CENEPRED/J



NIVEL	PELIGRO			
MUY ALTO	0.271	≤	P	≤ 0.472
ALTO	0.142	≤	P	≤ 0.271
MEDIO	0.074	≤	P	≤ 0.142
BAJO	0.041	≤	P	≤ 0.074

MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. 449 EDUARDO PEREZ GAMBOA, DE CENTRO POBLADO CIUDAD DE DIOS DISTRITO DE TACNA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA

MAPA DE PELIGRO

EQUIPO TÉCNICO:

Ing. PEDRO DUARTE KOCFU
CIP 148002

UBICACIÓN:

Departamento: Tacna
Provincia: Tacna
Distritos: Tacna

RJ 133-2020-CEPREDAJ
PROYECCIÓN - DATUM: UTM - WGS 84 ZONA 19S

FUENTE DE INFORMACIÓN:

- Instituto Geográfico Nacional (IGN)
- Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET)
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)
- Autoridad Nacional del Agua (ANA)
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC)
- Instituto Geofísico del Perú (IGP)

NOTA:

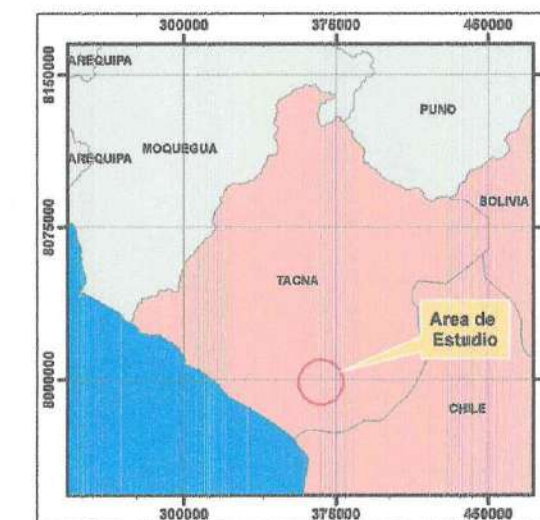
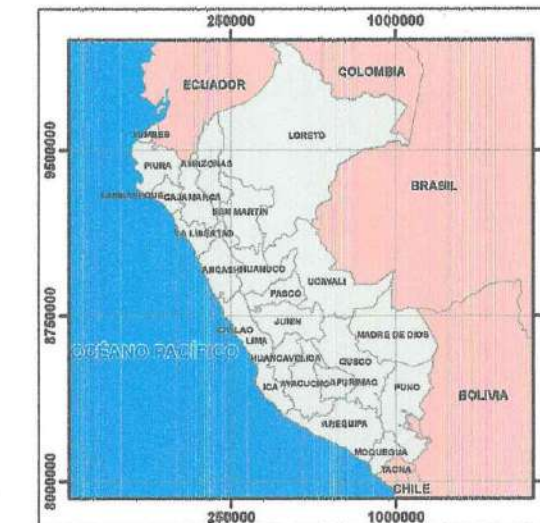
Los límites políticos-administrativos están en base al INEI y el IGN; y son de carácter referencial

ESCALA: 1:20,000

FECHA: Octubre, 2025

LAMINA: A2

MP-01



NIVEL	RANGO			
MUY ALTO	0.256	≤	R	≤ 0.473
ALTO	0.150	≤	R	< 0.256
MEDIO	0.079	≤	R	< 0.150
BAJO	0.039	≤	R	< 0.079

MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. 449 EDUARDO PEREZ GAMBOA, DE CENTRO POBLADO CIUDAD DE DIOS DISTRITO DE TACNA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA

MAPA DE VULNERABILIDAD

EQUIPO TECNICO:
Ing. PEDRO DUARTE KOCFU
CIP 148002

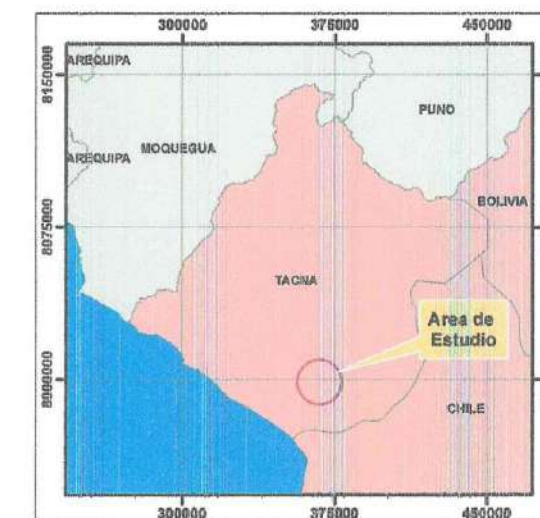
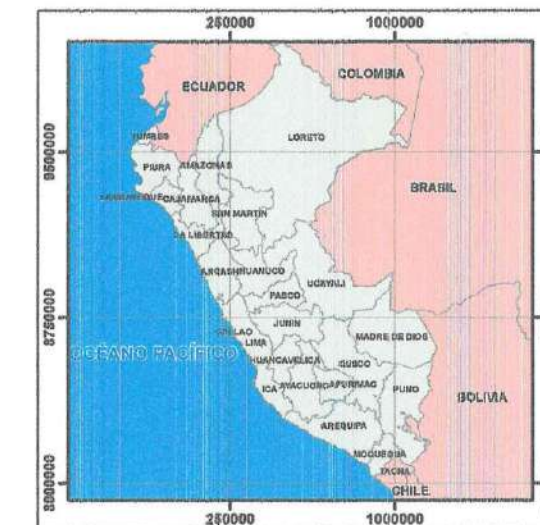
UBICACION:
Departamento : Tacna
Provincia : Tacna
Distritos : Tacna

RJ 133-2020-CENEPRED/J
PROYECCION - DATUM: UTM - WGS 84 ZONA 19S

FUENTE DE INFORMACION:
- Instituto Geografico Nacional (IGN)
- Instituto geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET)
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)
- Autoridad Nacional del Agua (ANA)
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC)
- Instituto Geofísico del Perú (IGP)

NOTA:
Los límites políticos-administrativos están en base al INEI y el IGN; y son de carácter referencial

ESCALA: 1:912.55
FECHA: Agosto, 2025
LAMINA: A4
MVU-01



NIVEL	RANGO
MUY ALTO	0.070 <= R <= 0.204
ALTO	0.021 <= R <= 0.070
MEDIO	0.006 <= R <= 0.021
BAJO	0.002 <= R <= 0.006



MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. 448 EDUARDO PEREZ GAMBOA, DE CENTRO POBLADO CIUDAD DE DIOS DISTRITO DE TACNA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA

MAPA DE RIESGOS

UBICACIÓN:
Departamento : Tacna
Provincia : Tacna
Distritos : Tacna

Ing. PEDRO DUARTE KOCPU
CIP 149002

PROYECCIÓN - DATUM: UTM - WGS 84 ZONA 19S

FUENTE DE INFORMACIÓN:

- Instituto Geográfico Nacional (IGN)
- Instituto geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET)
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)
- Autoridad Nacional del Agua (ANA)
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC)
- Instituto Geofísico del Perú (IGP)

NOTA:
Los límites políticos-administrativos están en base al INEI y el IGN; y son de carácter referencial

ESCALA: 1:1,000
FECHA: Octubre, 2025
LAMINA: A4
MRI-01