

# ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO

## PROYECTO:

**“MEJORAMIENTO DEL  
SERVICIO DE AGUA POTABLE  
Y ALCANTARILLADO  
SANITARIO EN LAS  
ASOCIACIONES DE VIVIENDA  
VILLA LOS PORTALES, JOSÉ  
ABELARDO QUIÑONEZ Y ALTO  
BELLAVISTA, DISTRITO DE  
ALTO DE LA ALIANZA -  
PROVINCIA DE TACNA -  
DEPARTAMENTO DE TACNA”  
CUI N° 2551632**

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.I.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPRED/DIFAT



Municipalidad Distrital  
Alto de la Alianza

**ENERO - 2026**



# ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO

## MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ALTO DE LA ALIANZA

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LAS ASOCIACIONES DE VIVIENDA VILLA LOS PORTALES, JOSÉ ABELARDO QUIÑÓNEZ Y ALTO BELLAVISTA, DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA"  
CUI N° 2551632



Municipalidad Distrital  
Alto de la Alianza

Pág. 2 | 193

## CONTENIDO DEL ESTUDIO

<b>PRESENTACIÓN</b>	<b>6</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>6</b>
<b>CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES</b>	<b>10</b>
1.1. OBJETIVO GENERAL	10
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	10
1.3. FINALIDAD	10
1.4. IMPORTANCIA	10
1.5. JUSTIFICACIÓN	11
1.6. ANTECEDENTES	11
1.6.1. Sismicidad histórica del Perú	12
1.6.2. Historia sísmica en la región Tacna	13
1.6.3. Antecedentes de susceptibilidad del área de estudio del proyecto	16
1.7. MARCO NORMATIVO	19
<b>CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO</b>	<b>21</b>
2.1. UBICACIÓN	21
2.1.1. Ubicación política	21
2.1.2. Ubicación geográfica	21
2.2. BASE TOPOGRÁFICA	22
2.3. ÁREAS Y PERÍMETRO DEL ÁREA DEL PROYECTO	22
2.4. VÍAS DE ACCESO	23
2.5. MAPA DE UBICACIÓN	24
2.6. CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN	25
2.6.1. Demografía	25
2.6.2. Sabe leer y escribir	28
2.6.3. Características culturales	28
2.7. CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE INFLUENCIA	30
2.7.1. Situación y estado actual del área del proyecto	30
2.7.2. Salud	31
2.7.3. Educación	32
2.7.4. Características ambientales	32
2.8. CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS	32
2.8.1. Cargo que desempeña	32
2.8.2. Ocupación principal	33
2.8.3. Actividades que desarrolla	34
2.8.4. Vivienda	35
2.8.5. Servicios básicos	36
2.9. CONDICIONES GEOLÓGICAS	37
2.10. CONDICIONES GEOMORFOLÓGICAS	40
2.11. TIPO DE SUELO	41
2.11.1. Tipo de suelos en la ciudad de Tacna	41
2.11.2. Tipos de suelo según E.030	43
2.12. CONDICIONES DE PENDIENTE	47
2.13. ÁREAS INESTABLES	49
2.14. CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS	50

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.I.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052/2023-CENEPRED/DIFAT



**ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO****MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ALTO DE LA ALIANZA**

**PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LAS ASOCIACIONES DE VIVIENDA VILLA LOS PORTALES, JOSÉ ABELARDO QUIÑONEZ Y ALTO BELLAVISTA, DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA"**  
**CUI N° 2551632**

Municipalidad Distrital  
Alto de la Alianza

Pág. 3 | 193

2.14.1.	Climatología.....	50
2.14.2.	Meteorología .....	51
2.15.	GEODINÁMICA.....	54
2.15.1.	Características geodinámicas .....	54
2.15.2.	Características geofísicas .....	56
2.15.3.	Características Sísmicas .....	58
<b>CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO .....</b>		<b>64</b>
3.1.	DETERMINACIÓN DEL PELIGRO .....	64
3.2.	RECOPILACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN .....	64
3.3.	METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO .....	65
3.4.	IDENTIFICACIÓN DEL TIPO DE PELIGRO A EVALUAR .....	66
3.5.	CARACTERIZACIÓN DEL PELIGRO .....	66
3.5.1.	Sismos .....	67
3.6.	OTROS PELIGROS ASOCIADOS .....	68
3.7.	IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA ASOCIADA AL PELIGRO .....	72
3.8.	PARÁMETROS DE EVALUACIÓN .....	72
3.8.1.	Magnitud de momento (Mw) .....	72
3.8.2.	Ponderación del parámetro de evaluación del peligro .....	72
3.9.	SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO .....	74
3.9.1.	Análisis del factor desencadenante .....	75
3.9.2.	Análisis de los factores condicionantes .....	77
3.10.	ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS .....	80
3.10.1.	Elementos expuestos susceptibles a nivel social .....	80
3.10.2.	Elementos expuestos en la dimensión económica .....	80
3.11.	DEFINICIÓN DE ESCENARIO .....	84
3.12.	ESTRATIFICACIÓN DEL PELIGRO .....	85
3.13.	NIVELES DE PELIGRO .....	85
3.14.	MAPA DE PELIGRO .....	85
<b>CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD .....</b>		<b>87</b>
4.1.	METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD .....	87
4.2.	ANÁLISIS DE FACTORES DE VULNERABILIDAD .....	87
4.3.	ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL .....	88
4.3.1.	Análisis de la exposición en la dimensión social .....	89
4.3.2.	Análisis de la fragilidad en la dimensión social .....	90
4.3.3.	Análisis de la resiliencia en la dimensión social .....	91
4.3.4.	Análisis de la exposición en la dimensión social .....	93
4.3.5.	Análisis de la fragilidad en la dimensión social .....	94
4.3.6.	Análisis de la resiliencia en la dimensión social .....	95
4.4.	ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA.....	96
4.4.1.	Análisis de la exposición en la dimensión económica.....	96
4.4.2.	Análisis de la fragilidad en la dimensión económica .....	98
4.4.3.	Análisis de la resiliencia en la dimensión económica .....	99
4.4.4.	Análisis de la exposición en la dimensión económica.....	101
4.4.5.	Análisis de la fragilidad en la dimensión económica .....	102
4.4.6.	Análisis de la resiliencia en la dimensión económica .....	104
4.5.	ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL .....	105
4.5.1.	Análisis de la exposición en la dimensión ambiental .....	106

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.I.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPRED/DIFAT





4.5.2.	Análisis de la fragilidad en la dimensión ambiental.....	107
4.5.3.	Análisis de la resiliencia en la dimensión ambiental .....	108
4.5.4.	Análisis de la exposición en la dimensión ambiental .....	110
4.5.5.	Análisis de la fragilidad en la dimensión ambiental.....	112
4.5.6.	Análisis de la resiliencia en la dimensión ambiental .....	113
4.6.	ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD .....	114
4.7.	NIVELES DE VULNERABILIDAD .....	116
4.8.	MAPA DE VULNERABILIDAD.....	118
<b>CAPÍTULO V: CÁLCULO DEL RIESGO .....</b>		<b>120</b>
5.1.	METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DEL RIESGO.....	120
5.1.1.	Cálculo del riesgo.....	120
5.2.	NIVELES DEL RIESGO .....	121
5.3.	MATRIZ DE RIESGOS.....	121
5.4.	ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DEL RIESGO .....	122
5.5.	MAPA DE RIESGOS .....	124
5.6.	CÁLCULO DE POSIBLES PÉRDIDAS.....	125
5.7.	SENSIBILIZACIÓN DE PERSONAL AFECTADO.....	126
5.8.	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGO DE DESASTRES .....	127
<b>CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO .....</b>		<b>139</b>
6.1.	ACEPTABILIDAD O TOLERANCIA DEL RIESGOS .....	139
6.2.	ANÁLISIS COSTO/BENEFICIO .....	142
<b>CONCLUSIONES .....</b>		<b>144</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>		<b>155</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>		<b>156</b>
<b>LISTA DE TABLAS.....</b>		<b>157</b>
<b>LISTA DE FIGURAS.....</b>		<b>162</b>
<b>LISTA DE FOTOGRAFÍAS.....</b>		<b>163</b>
<b>LISTA DE GRÁFICOS .....</b>		<b>164</b>
<b>ANEXOS .....</b>		<b>165</b>
<b>ANEXO 01. FOTOGRAFÍAS .....</b>		<b>165</b>
<b>ANEXO 02. GLOSARIO DE TÉRMINOS.....</b>		<b>169</b>
<b>ANEXO 03. MOVIMIENTOS SÍSMICOS REPORTADOS 2020 - 2024 .....</b>		<b>173</b>
<b>ANEXO 04. LÁMINAS.....</b>		<b>180</b>

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.I.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPRED/DIFAT





## **INFORME TÉCNICO**

### **ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO**

#### **PROYECTO**


**"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LAS ASOCIACIONES DE VIVIENDA VILLA LOS PORTALES, JOSÉ ABELARDO QUIÑÓNEZ Y ALTO BELLAVISTA, DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA" - CUI N° 2551632**

**Profesional responsable:**

**ING. WILLIAMS SERGIO ALMANZA QUISPE**

**EVALUADOR DE RIESGOS R.D. N° 00052-2023-CENEPRED/DIFAT**

**ENERO 2026**

  
**Ing. Williams S. Almanza Quispe**  
**REG. C.I.P. 156984**  
**EVALUADOR DE RIESGOS**  
**R.D. N° 00052-2023-CENEPRED/DIFAT**



**PRESENTACIÓN**

El presente Estudio de Evaluación de Riesgo por SISMOS corresponde al Proyecto de Inversión Pública (PIP): "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LAS ASOCIACIONES DE VIVIENDA VILLA LOS PORTALES, JOSÉ ABELARDO QUIÑÓNEZ Y ALTO BELLAVISTA, DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA" con CUI N° 2551632, cuyo propósito es garantizar la continuidad, calidad y cobertura del servicio de agua potable y alcantarillado para la población de las Asociaciones de Vivienda Villa Los Portales, José Abelardo Quiñónez y Alto Bellavista del distrito de Alto de la Alianza.

El Perú está considerado como uno de los países con mayor actividad sísmica en el mundo debido a su ubicación en el "Cinturón de Fuego", situado en las costas del Océano Pacífico, este anillo de fuego es famoso por concentrar el 75 por ciento de volcanes activos e inactivos del mundo y porque han acontecido allí el 80 por ciento de los sismos más poderosos de la historia.

A esto se suma el proceso de convergencia y subducción de la placa de Nazca (oceánica) por debajo de la Sudamericana (continental) con velocidades promedio del orden de 7-8 centímetros por año (DeMets et al, 1980; Norabuena et al, 1999), se desarrolla en el borde occidental del Perú. Este proceso da origen a sismos y tsunamis de diversas magnitudes, ubicados a diferentes profundidades, todos asociados a la fricción de ambas placas (oceánica y continental), a la deformación de la corteza a niveles superficiales y a la deformación interna de la placa oceánica por debajo de la cordillera. Asimismo, existe un silencio sísmico en la región costa centro de nuestro país, donde se ubica Lima Metropolitana y el Callao (con casi la tercera parte de la población del país) y otra zona de silencio sísmico en el sur que afectaría Arequipa, Moquegua y Tacna.

La Ley 29664, Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – SINAGERD, establece funciones a los órganos y unidades orgánicas de los gobiernos regionales y locales que deberán incorporar e implementar en su gestión los procesos de estimación, prevención, reducción de riesgos, reconstrucción, preparación, respuesta y rehabilitación, transversalmente en el ámbito de sus funciones.

El presente Estudio de Evaluación del Riesgo por fenómenos de origen natural, permite analizar el impacto potencial por Sismos en el área de influencia, frente 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.

Este informe se basa en la metodología del "Manual para la evaluación del riesgo originado por Fenómenos Naturales", 2da Versión, así como la "Guía para la evaluación del riesgo de desastres ocasionados por peligros de origen natural en los servicios de agua y saneamiento - guía EVAR de agua y saneamiento" las





cuales permiten: analizar parámetros de evaluación y susceptibilidad (factores condicionantes y desencadenantes) de los fenómenos o peligros; analizar la vulnerabilidad de elementos expuestos al peligro, en función a los factores exposición, fragilidad y resiliencia; así como la determinación y zonificación de los niveles de riesgos; y finalmente, la formulación de recomendaciones vinculadas a la prevención y/o reducción de riesgos en las áreas geográficas objetos de evaluación.

  
Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.I.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPREDIFAT





## INTRODUCCIÓN

El territorio Peruano se encuentra expuesto a diversos eventos geodinámicos, debido a la interacción entre las condiciones físicas del territorio (factores condicionantes) que presenta un área geográfica, tales como: pendiente, geología, tipos de suelos, cobertura vegetal, entre otros; y los factores que los originan (precipitaciones pluviales, sismicidad y actividades inducidas por la acción humana), pudiendo generar los denominados fenómenos naturales, los cuales generan impactos significativos y daños en las poblaciones e infraestructura física, así como en las actividades productivas y medios de vida. Estos procesos generan o construyen desastres, principalmente relacionados al asentamiento de la población en zonas de alto riesgo, la ocupación no planificada del territorio, la fragilidad en la construcción de las edificaciones producto de la informalidad e improvisación de poblaciones y la falta de conocimiento sobre la importancia en la Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres.

El presente Estudio de Evaluación de Riesgo permite analizar el impacto potencial del peligro por sismos en el área de influencia del PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LAS ASOCIACIONES DE VIVIENDA VILLA LOS PORTALES, JOSÉ ABELARDO QUIÑÓNEZ Y ALTO BELLAVISTA, DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA". Los resultados, del presente informe servirán para la identificación e implementación de medidas de prevención y reducción de riesgos, orientados a disminuir la vulnerabilidad.

En el primer capítulo del informe, se desarrolla los aspectos generales, como son el objetivo general, los objetivos específicos, la justificación para la elaboración de la Evaluación del Riesgo y el marco normativo.

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

En el tercer capítulo, se desarrolla la determinación del peligro, en el cual se identifica el área de influencia en función a sus factores condicionantes y desencadenantes para la definición de niveles de peligro, representándose en el mapa de peligro.

El cuarto capítulo comprende el análisis de la vulnerabilidad en sus tres dimensiones: el social, el económico y el ambiental. Cada dimensión de la vulnerabilidad se evalúa con sus respectivos factores: exposición, fragilidad y resiliencia, para definir los niveles de vulnerabilidad, representándose en el mapa respectivo.


En el quinto capítulo, se muestra el procedimiento para cálculo del riesgo, que permite identificar el nivel del riesgo por sismos y obtener el mapa de riesgo como resultado de la evaluación del peligro y la vulnerabilidad del área de intervención considerándose la ejecución del Proyecto.

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.I.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00032-2023-CENEPREDIFAT





Finalmente, el sexto capítulo, evalúa el control del riesgo, para identificar la aceptabilidad o tolerancia del riesgo con sus respectivas conclusiones y recomendaciones.

  
Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.I.F. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052/2023-CENEPRED/DIFAT

**CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES****1.1. OBJETIVO GENERAL**

Identificar y determinar los niveles de riesgo por sismos en el ámbito del Proyecto: **"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LAS ASOCIACIONES DE VIVIENDA VILLA LOS PORTALES, JOSÉ ABELARDO QUIÑÓNEZ Y ALTO BELLAVISTA, DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA"**.

**1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- ▲ Identificar y caracterizar el peligro, determinar los niveles y elaborar el mapa de peligro del ámbito de estudio del Proyecto de mejoramiento del servicio de agua potable y alcantarillado en las Asoc. de Viv. Villa Los Portales, José Abelardo Quiñónez y Alto Bellavista.
- ▲ Analizar y determinar los niveles de vulnerabilidad y elaborar el mapa de vulnerabilidad del ámbito de estudio del Proyecto de mejoramiento del servicio de agua potable y alcantarillado en las Asoc. de Viv. Villa Los Portales, José Abelardo Quiñónez y Alto Bellavista.
- ▲ Establecer los niveles de riesgos y elaborar el mapa de riesgo del ámbito de estudio del Proyecto de mejoramiento del servicio de agua potable y alcantarillado en las Asoc. de Viv. Villa Los Portales, José Abelardo Quiñónez y Alto Bellavista.
- ▲ Determinar medidas de control del riesgo para el área de interés.

**1.3. FINALIDAD**

Brindar un documento técnico que contenga el conocimiento del peligro de origen natural, el análisis de la vulnerabilidad y los niveles de riesgo, para una adecuada toma de decisiones en la implementación de las medidas de prevención y reducción del riesgo de desastres en el ámbito de estudio del Proyecto: **"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LAS ASOCIACIONES DE VIVIENDA VILLA LOS PORTALES, JOSÉ ABELARDO QUIÑÓNEZ Y ALTO BELLAVISTA, DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA"**, por parte de las autoridades competentes en la gestión del riesgo de desastres, y en el marco de la Ley N° 29664, Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD).

**1.4. IMPORTANCIA**

Contribuir con un documento técnico para ser utilizado en el expediente técnico y aprobación del Proyecto **"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO**





SANITARIO EN LAS ASOCIACIONES DE VIVIENDA VILLA LOS PORTALES, JOSÉ ABELARDO QUIÑONEZ Y ALTO BELLAVISTA, DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA" y para que se adopte las medidas de prevención y reducción del riesgo de desastres en el marco de lo estipulado según la normativa vigente.

#### 1.5. JUSTIFICACIÓN

Sustentar la factibilidad de la ejecución del Proyecto: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LAS ASOCIACIONES DE VIVIENDA VILLA LOS PORTALES, JOSÉ ABELARDO QUIÑONEZ Y ALTO BELLAVISTA, DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA", desde el punto de vista de gestión de riesgo de desastres, así mismo confirmar la necesidad de la renovación de redes en las Asoc. de Viv. Villa Los Portales, José Abelardo Quiñonez y Alto Bellavista, por último, consolidar la implementación de acciones de prevención y/o reducción del riesgo por Sismos.

#### 1.6. ANTECEDENTES

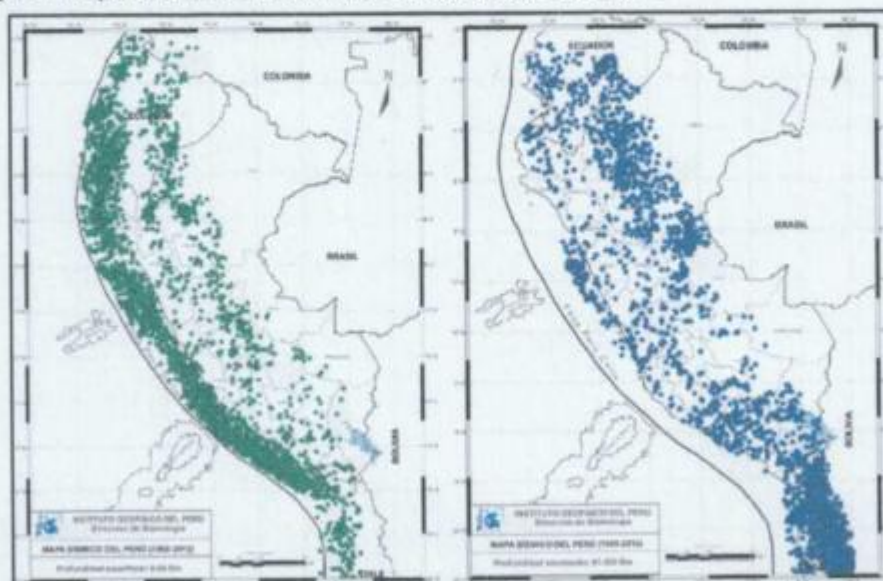
La historia sísmica del Perú ha mostrado que su borde occidental presenta un alto índice de ocurrencia de eventos sísmicos y de acuerdo a su magnitud, muchos de ellos han producido daños importantes en ciudades y localidades distribuidas cerca de la zona costera. La ocurrencia de efectos secundarios como asentamientos, licuación de suelos, derrumbes, caídas de roca y tsunamis propiciaron el incremento de pérdidas humanas y materiales en el área epicentral (Silgado, 1978; Dorbath et al, 1990; Tavera y Buforn, 2001). El Perú es un país reconocido mundialmente como de alto potencial sísmico, y de ello es el resultado de nuestra geomorfología en la cual sobresalen cordilleras, quebradas, cañones, valles, lagunas, paisajes, etc. De acuerdo a la historia sísmica, se tiene referencia de la ocurrencia de más de 50 terremotos con magnitudes mayores a 7.0 Mw, produciendo en su mayoría efectos netamente locales.

En la siguiente figura se observa la actividad sísmica ocurrida en el Perú entre 1960 al 2012 (Mw > 4.0), Los mismos que han sido clasificados en función a sus rangos de profundidad focal las cuales diferencian entre superficiales ( $h < 351$  km).

  
Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.T.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPRED/DIFAT



Figura 1. Mapa de Sismicidad del Perú para el periodo de 1960-2012



Fuente: IGP

### 1.6.1. Sismicidad histórica del Perú

#### Sismo del 30 de mayo de 1970

Ocurrió aproximadamente a las 13:24 horas, con epicentro en Chimbote y efectos dramáticos en los pueblos de la Costa y Callejón de Huaylas, por el desprendimiento de una parte del nevado del Huascarán, cuyo lodo sepultó al pueblo de Yungay con sus veinte mil habitantes.

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

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

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

#### Sismo del 23 de junio 2001

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

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.I.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPRED/DIFAT





El sismo se inició con un ruido suave y movimiento lento, después de 10 segundos la energía eléctrica se cortó, instante en que se incrementó el ruido y el movimiento, es cuando la mayoría de la gente corre a las calles desesperadamente, a los 18 segundos aproximadamente aumentó el movimiento y el ruido fue ensordecedor. Después de 35 a 40 segundos de iniciado el movimiento, se experimentó el movimiento más fuerte, y es cuando las paredes de los edificios se movían a manera de un péndulo invertido cual amenazante para venirse encima de la población atemorizada, los que se encontraban viajando dentro de los buses urbanos no se explicaban por qué la gente corría a las calles, también observaron como el piloto del bus no podía controlar al vehículo, de que era un sismo y fueron presa del pánico, abandonando el vehículo y correr hacia sus casas.

#### Sismo de 15 de agosto del 2007

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

#### 1.6.2. Historia sísmica en la región Tacna

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

Tabla 1. Eventos sísmicos ocurridos en la Región de Tacna

FECHA	DESCRIPCIÓN
22 de enero de 1582	Sismo con intensidades de X MM en Socabaya y IX en Arequipa.
19 de febrero de 1600	Sismo con una intensidad de XI en el área del volcán Huaynaputina.
28 de febrero de 1600	Con intensidad de X en Omate
24 de noviembre de 1604	Con intensidad en Arequipa, Arica, Tacna y Moquegua
18 de setiembre de 1833	Con Intensidad VII en Tacna
13 de agosto de 1868	Sismo con intensidad XI en la Calera, X en Arica y IX en Arequipa, Tacna e Ilo, se estimó una magnitud de 9.0 Mw. El evento fue seguido de un tsunami que daño seriamente a los puertos del sur peruano y norte chileno.
09 de mayo de 1877	Sismo con intensidad VIII en Arica, Mollendo e Ilo
23 de enero de 1878	Sismo con intensidad de VII en Tarapacá
04 de mayo de 1906	Sismo con intensidad de VII en Tacna y VI Arica
16 de junio de 1908	Sismo con intensidad de VII en Taca y Arica
04 de diciembre de 1934	Sismo con una intensidad de VI en Tacna y Arica
11 de mayo de 1948	Sismo con intensidad de VI en Arequipa y Tacna
03 de octubre de 1951	Sismo con intensidad VII en Tacna
15 de enero de 1958	Sismo con una intensidad de VIII en Arequipa
13 de enero de 1960	Sismo con una intensidad de VII en Arequipa

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.I.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPRED/IDFAT



# ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO

## MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ALTO DE LA ALIANZA

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LAS ASOCIACIONES DE VIVIENDA VILLA LOS PORTALES, JOSÉ ABELARDO QUIÑÓNEZ Y ALTO BELLAVISTA, DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA"

QUI N° 2551632



Municipalidad Distrital  
Alto de la Alianza

Pág. 14 | 193

16 de febrero de 1979	Sismo con intensidad de VII en Camaná y Corire
08 de agosto de 1987	Sismo con una intensidad de VI en Tacna y VII en Arica
12 de noviembre de 1996	Sismo con magnitud de 7.7 Mw, con intensidad de VII en Nazca, Palpa, Ica, Acari y Llauca. Reportó 17 personas muertas, 1500 heridos y 100,000 damnificados. En cuanto a infraestructura más de 5,000 viviendas fueron destruidas, 12,000 afectadas. El costo económico de pérdidas fue el orden de 42 millones de dólares.
23 de junio del 2001	Sismo de 8.2 Mw de magnitud, cuyo epicentro se localizó en el Océano Pacífico frente a la localidad de Ocoña en Arequipa. Este sismo causó gran daño a la ciudad de Tacna, en donde los mayores daños físicos fueron a las viviendas e incluso con pérdidas de vidas humanas, se dieron en los distritos de Ciudad Nueva y Alto de la Alianza.
01 de abril del 2014	Tuvo como epicentro 89 km al suroeste de la localidad de Cuya, en el Océano. Frente a la costa de Tlapacá en el norte de Chile, en donde alcanzó una magnitud de VII, causando muchos daños en la ciudad de Iquique. No obstante, la distancia de este sismo en la ciudad de Tacna alcanzó una magnitud alta, causando gran temor en la población.

Fuente: IGP

Tabla 2. Reporte de sismos (1960 – 2025) en un radio de 35 km del área del proyecto

FECHA UTC	LATITUD (°)	LONGITUD (°)	PROFUNDIDAD (KM)	MAGNITUD (M)
1961-04-09	-18.3	-70.2	29	5.3
1961-06-03	-18.1	-70.3	60	5.3
1963-08-27	-17.7	-70.1	158	4.7
1963-12-30	-18.3	-70.1	150	4.6
1966-11-12	-18.2	-70.2	33	5.3
1967-01-12	-18.309	-70.325	94	5.2
1967-02-08	-18.32	-70.038	107	4.7
1968-12-27	-18.28	-70.14	107	4.6
1983-08-22	-18.17	-70.37	90	4.6
1987-10-03	-17.85	-70.13	152	6.1
1990-06-06	-18.11	-70.22	80	5
1991-03-13	-18.11	-70.26	118	4.9
1999-02-10	-17.8125	-70.2836	43	4.5
2001-05-04	-17.9164	-70.1064	143	4.5
2001-05-18	-17.8274	-70.3544	112	4.9
2001-07-24	-18.0578	-70.369	12	4.8
2001-12-15	-17.8011	-70.4746	81	4.7
2004-11-09	-17.7808	-70.4777	92	5
2005-04-16	-18.1082	-70.0697	100	6
2005-10-27	-17.8669	-70.2072	95	4.9
2007-10-16	-17.8482	-70.3257	66	4.7
2010-01-31	-17.7793	-70.1327	200	5.1
2010-10-10	-17.874	-70.3461	89	4.5
2011-03-31	-17.7494	-70.1275	192	4.7
2012-05-14	-18.0512	-70.0611	98	6.2
2012-05-15	-18.1182	-70.101	73	4.7
2012-07-09	-17.762	-70.2628	101	4.8
2012-07-13	-18.1804	-70.2803	139	5
2012-08-07	-18.3028	-70.1467	106	4.9
2012-12-24	-18.1716	-70.3164	99	5.2
2013-01-23	-18.0176	-70.4409	93	4.9
2013-02-24	-18.2981	-70.0046	139	4.5
2013-03-31	-18.201	-70.0547	191	4.5
2014-01-22	-18.0967	-70.1908	135	4.9
2014-03-07	-18.2876	-70.0609	134	4.5
2014-04-24	-18.1002	-70.2362	123	4.8
2014-11-28	-18.3177	-70.0823	113	4.5
2015-06-24	-18.3078	-70.0632	112	4.5
2015-10-07	-17.8842	-70.0662	132	5.2
2015-10-07	-17.9363	-70.0097	133	4.5
2015-12-17	-17.9702	-70.2548	115	4.9
2016-03-06	-18.08	-70.3846	99	5.1
2016-03-07	-17.866	-70.4028	118	4.5
2016-04-18	-17.7042	-70.0239	170	4.7
2016-04-19	-18.0332	-70.4169	102	4.6
2016-04-24	-17.9897	-70.3816	112	4.5
2016-06-18	-18.1152	-70.0515	143	4.8
2016-08-07	-18.0805	-70.4203	30	4.7

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.I.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPREDIFAT



# ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO

## MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ALTO DE LA ALIANZA

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LAS ASOCIACIONES DE VIVIENDA VILLA LOS PORTALES, JOSÉ ABELARDO QUIRÓNEZ Y ALTO BELLAVISTA, DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA"  
CUI N° 2551632



Municipalidad Distrital  
Alto de la Alianza

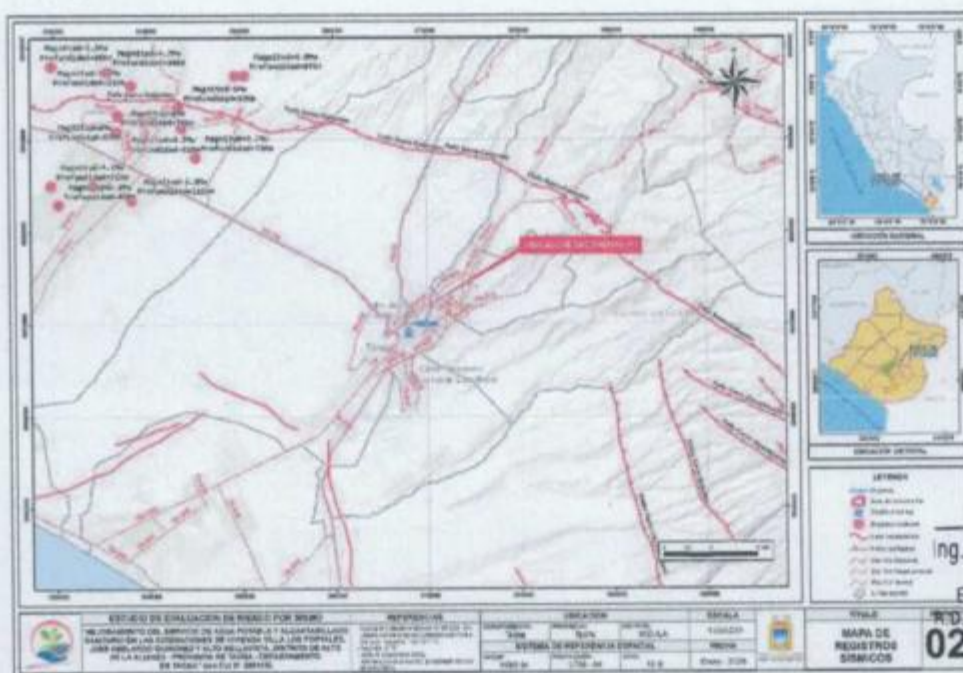
Pág. 15 | 193

FECHA UTC	LATITUD (°)	LONGITUD (°)	PROFUNDIDAD (KM)	MAGNITUD (M)
2016-11-18	-18.2576	-70.1936	122	4.5
2017-03-06	-18.151	-70.0933	114	4.6
2017-03-07	-17.9274	-70.2941	130	4.5
2017-12-01	-18.2735	-70.0873	103	4.5
2017-12-15	-18.1009	-70.242	105	4.9
2018-09-10	-18.0681	-70.366	120	4.7
2018-10-18	-17.996	-70.0381	105	5.3
2018-12-12	-18.0543	-70.0126	136	4.8
2019-01-21	-17.957	-70.0354	116	4
2019-05-16	-17.8734	-70.2984	113	5.1
2019-06-02	-17.7733	-70.2995	90	4.1
2019-07-08	-18.2221	-70.027	108	4
2019-09-11	-18.0917	-70.0598	90	5
2019-12-02	-18.0879	-70.0685	126	4
2020-01-11	-17.7407	-70.2457	122	4
2020-05-17	-17.879	-70.4065	69	4
2020-11-20	-18.2632	-70.0352	133	5
2021-07-08	-18.1426	-70.3119	42	3.7
2021-08-24	-17.8503	-70.2129	109	4.2
2021-09-10	-18.2597	-70.0099	91	4.5
2022-06-02	-17.9659	-70.1084	141	4.1
2023-03-13	-17.75	-70.41	97	4.9
2023-05-25	-17.77	-70.11	130	4
2023-05-30	-18.27	-70.12	95	4
2023-06-05	-18.25	-70.14	74	4
2024-07-21	-18.03	-70.14	105	4
2024-12-12	-17.84	-70.22	113	4
2025-03-09	-18.2	-70.28	113	4.8
2025-07-14	-17.8	-70.23	103	4.2

Fuente: IGP<sup>1</sup>

Nota: El proyecto se ubica en la latitud -17.983345° y longitud -70.247131°

Figura 2. Mapa de movimientos sísmicos (1960-2025) registrados en un radio de 30 km alrededor del área del proyecto



Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.I.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
D. N° 00052-2023-CENEPRED/DIFAT

02

<sup>1</sup> Datos sísmicos registrados y validados del IGP. <https://ultimosismo.igp.gob.pe/descargar-datos-sismicos>



Fuente: Equipo técnico, 2025

### 1.6.3. Antecedentes de susceptibilidad del área de estudio del proyecto

Se realizó la consulta de los peligros presentes en el área de intervención mediante el Sistema de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres (SIGRID) del Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), en donde se puede advertir lo siguiente:

- ▲ SISMO, Intensidades máximas periodo 1400-1900 - nivel X-XI
- ▲ SISMO, Intensidades máximas periodo 1900-1960 - nivel VII
- ▲ SISMO, Intensidades máximas periodo 1960-2014 - nivel VII
- ▲ Movimiento en Masa (Susceptibilidad Regional - Alta y media)
- ▲ Inundación (Susceptibilidad Regional - Bajo y muy bajo o nulo)
- ▲ Lluvias intensas (Susceptibilidad a inundaciones - Bajo)
- ▲ Lluvias intensas (Susceptibilidad a movimientos en masa por lluvias fuertes - Medio)

Figura 3. SISMO, Intensidades máximas periodo 1400-1900 nivel X-XI



Fuente: CENEPRED, SIGRID 2025

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.I.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPRED/DIFAT



# ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO

## MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ALTO DE LA ALIANZA

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LAS ASOCIACIONES DE VIVIENDA VILLA LOS PORTALES, JOSÉ ABELARDO QUIÑÓNEZ Y ALTO BELLAVISTA, DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA"

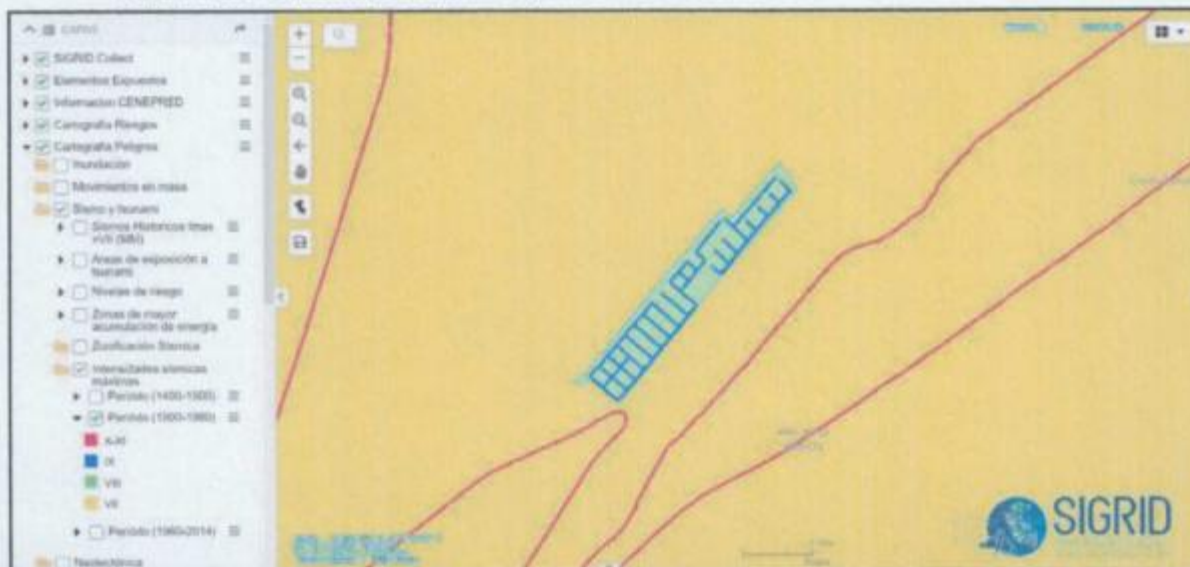
QUI N° 2551632



Municipalidad Distrital  
Alto de la Alianza

Pag. 17 | 193

Figura 4. SISMO, Intensidades máximas periodo 1900-1960 nivel VII



Fuente: CENEPRED, SIGRID 2025

Figura 5. SISMO, Intensidades máximas periodo 1960-2014 nivel VII



Fuente: CENEPRED, SIGRID 2025

ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.I.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPRED/DIFAT

# ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO

## MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ALTO DE LA ALIANZA

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LAS ASOCIACIONES DE VIVIENDA VILLA LOS PORTALES, JOSÉ ABELARDO QUIÑÓNEZ Y ALTO BELLAVISTA, DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA"  
CUI N° 2551632



Municipalidad Distrital  
Alto de la Alianza

Pág. 18 | 193

Figura 6. Movimiento en Masa (Susceptibilidad Regional – Alta y media)



Fuente: CENEPRED, SIGRID 2025

Figura 7. Inundación (Susceptibilidad Regional – Bajo y muy bajo o nulo)

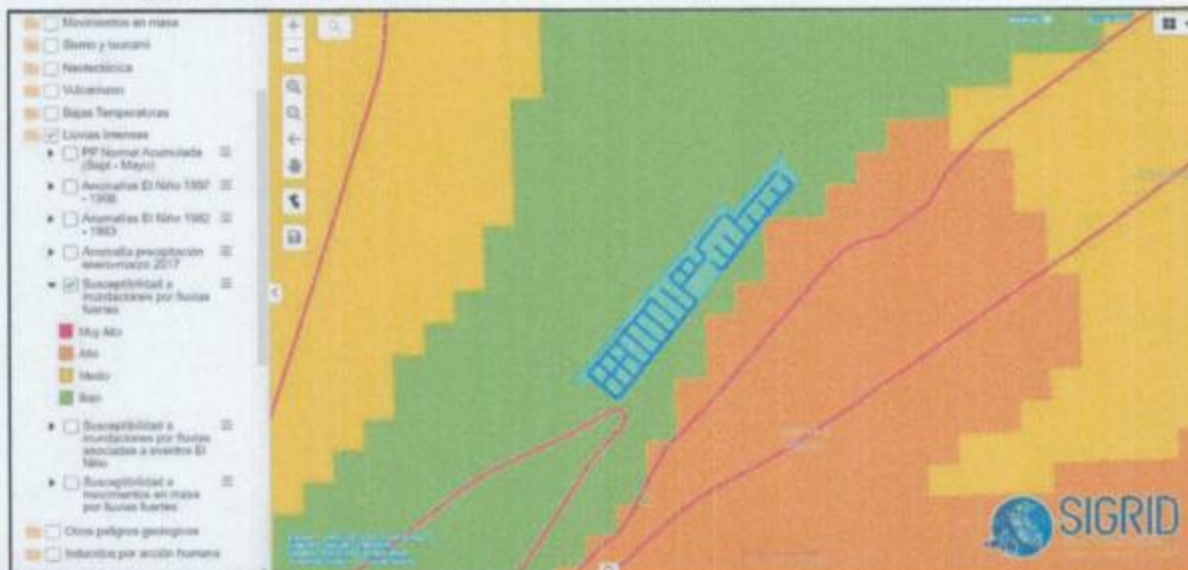


Fuente: CENEPRED, SIGRID 2025

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.T.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPRED/DIFAT

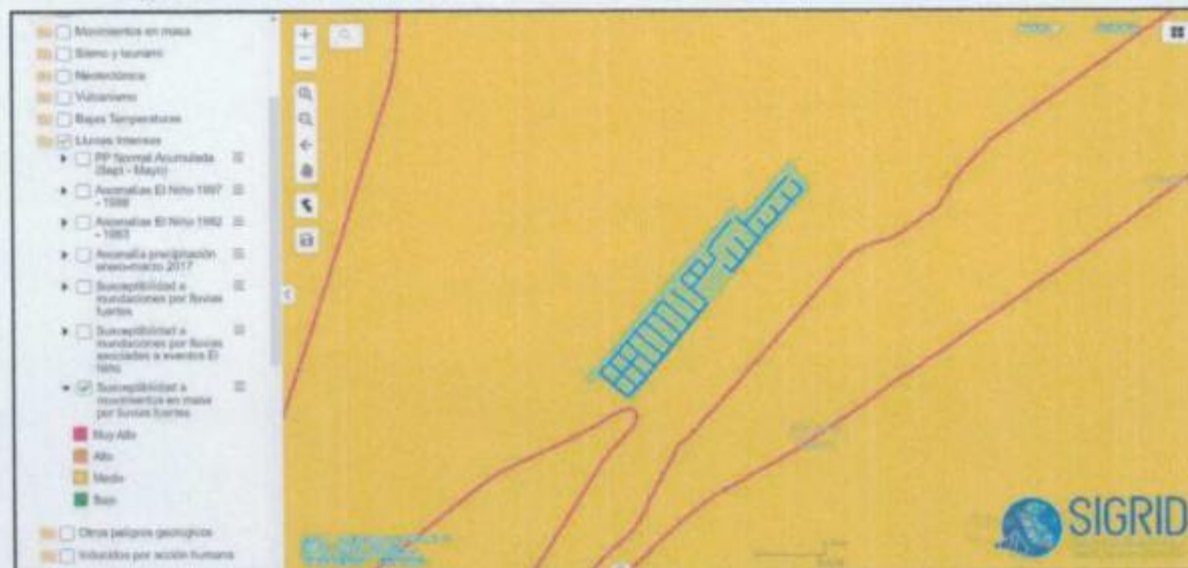


Figura 8. Lluvias intensas (Susceptibilidad a inundaciones por lluvias fuertes – Bajo)



Fuente: CENEPRED, SIGRID 2025

Figura 9. Lluvias intensas (Susceptibilidad a movimientos en masa por lluvias fuertes – Medio)



Fuente: CENEPRED, SIGRID 2025

## 1.7. MARCO NORMATIVO

En el Perú, en febrero de 2011, se promulgó la Ley 29664 que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD), estableciéndose la base para un nuevo enfoque y acciones para reducir el riesgo de desastres. Por otro lado, forman parte del SINAGERD los gobiernos regionales y locales, los cuales, en el marco del proceso de descentralización del Estado, se rigen por sus propias leyes orgánicas.

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.I.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPRED/DIFAT





A continuación, en la siguiente tabla, se detalla el marco normativo que sustenta la Gestión del Riesgo de Desastres en el país, así como, el desarrollo de competencias en las entidades ejecutoras del SINAGERD, para implementar los procesos y sub procesos de estimación, prevención, reducción del riesgo de desastres.

**Tabla 3. Normativas de la Gestión del Riesgo de Desastres**

NORMATIVA	FECHA	DESCRIPCIÓN
Ley N° 29664	8/02/2011	Se promulga la Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres - SINAGER, como sistema interinstitucional, sinérgico, descentralizado, transversal y participativo. Es de aplicación y cumplimiento obligatorio para todas las entidades públicas, sector privado y la ciudadanía en general. En su artículo 14, señala las competencias de los Gobiernos Regionales y Locales, para la implementación de los procesos de la GRD en sus ámbitos político - administrativos.
Ley N° 27867	18/11/2002	Ley Orgánica de los Gobiernos Regionales y sus modificatorias dispuesta por Ley N° 27902.
Ley N° 27972	6/05/2003	Ley Orgánica de Municipalidades y su modificatoria aprobada por Ley N° 28268
Ley N° 29869	9/05/2012	"Ley de reasentamiento poblacional para zonas de muy alto riesgo no mitigable", que contiene lineamientos de reducción del riesgo en cuanto a la declaratoria de zona de muy alto riesgo, la reubicación de poblados y la prohibición de ocupación por ese motivo.
Ley N° 30779	4/06/2018	Ley que dispone medidas para el fortalecimiento del sistema Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres (SINAGERD) y, donde se considera como disposiciones complementarias transitorias: la Homologación de las competencias en materia de Defensa Civil descritas en la ley orgánica de la entidad ejecutora por las competencias previstas en la ley del SINAGERD, así como, la sanción para gobernadores o alcaldes y consejeros o regidores que incumplan sus funciones en materia de GRD, con la suspensión del cargo.
Ley N° 30831	5/06/2018	Ley que modifica el artículo 19 de la ley 29664, Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD) con la finalidad de incorporar un plazo para la presentación del Plan Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres - PLANAGERD y los planes específicos de obligatorio cumplimiento que lo conforman (de acuerdo al artículo 39 del reglamento del SINAGERD).
D.S. N° 142-2021-PCM	23/07/2021	Se aprueba el Reglamento de la Ley N° 29869, Ley de Reasentamiento poblacional para Zonas de Muy Alto Riesgo no Mitigable.
R.M. N° 046-2013-PCM	15/02/2013	Aprueba los "Lineamientos que definen el Marco de Responsabilidades en Gestión del Riesgo de Desastres, de las entidades del Estado en los tres niveles de gobierno".
R.M. N° 220-2013-PCM	21/08/2013	Se aprueba los "Lineamientos para la implementación del Proceso de Reducción del Riesgo de Desastres", que orientarán y permitirán la implementación del proceso y sub procesos en los tres niveles de gobierno en concordancia con la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, la Ley del SINAGERD y su Reglamento.
R.M. N° 222-2013-PCM	22/08/2013	Se aprueba los "Lineamientos para la implementación del Proceso de Prevención del Riesgo de Desastres", que orientarán y permitirán la implementación del proceso y sub procesos en los tres niveles de gobierno en concordancia con la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, la Ley del SINAGERD y su Reglamento.
R.J. N° 082-2016-CENEPRED/J	15/06/2016	Aprobar la guía metodológica para elaborar el Plan de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres en los tres niveles de gobierno y Directiva N° 013-2016-CENEPRED/J que aprueba la directiva de procedimientos administrativos para elaborar el Plan de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres en los tres niveles de gobierno.
R.M. 038-2021-PCM	1/03/2021	Política Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres al 2050
R.J. N° 112 - 2014 - CENEPRED/J	31/12/2014	Resolución que aprueba el "Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales", 2da Versión.
R.M. N° 395-2023-VIVIENDA	07/09/2023	Guía para la evaluación del riesgo de desastres ocasionados por peligros de origen natural en los servicios de agua y saneamiento - guía EVAR de agua y saneamiento.
D.S. N° 060-2024-PCM	06/06/2024	Decreto Supremo 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.
D.S. N° 140-2024-PCM	05/12/2024	Decreto Supremo que modifica el artículo 15 del Reglamento de la Ley N° 29664, Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD), aprobado por Decreto Supremo N° 048-2011-PCM.
Resolución de Secretaría de Gestión del Riesgo de Desastres N° 009-2025-PCM/SGRD	05/11/2025	Aprueba los "Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres".

Fuente: Equipo técnico (2025)

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.I.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 0052-2023-CENEPRED/IDFAT





## CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO

## 2.1. UBICACIÓN

La zona de estudio corresponde a las Asociaciones de Vivienda Villa Los Portales, José Abelardo Quiñónez y Alto Bellavista, que es donde se realizará el proyecto: "Mejoramiento del servicio de agua potable y alcantarillado sanitario en las Asociaciones de Vivienda Villa Los Portales, José Abelardo Quiñónez y Alto Bellavista, distrito de Alto de la Alianza - provincia de Tacna - departamento de Tacna".

## 2.1.1. Ubicación política

El ámbito de estudio del proyecto "Mejoramiento del servicio de agua potable y alcantarillado sanitario en las Asociaciones de Vivienda Villa Los Portales, José Abelardo Quiñónez y Alto Bellavista, distrito de Alto de la Alianza - provincia de Tacna - departamento de Tacna", se ubica políticamente en el distrito de Alto de la Alianza, provincia y departamento de Tacna.

Tabla 4. Ubicación política del ámbito de estudio

DESCRIPCIÓN	
Departamento	Tacna
Provincia	Tacna
Distrito	Alto de la Alianza
Sector	Asoc. de Viv. Villa Los Portales, José Abelardo Quiñónez y Alto Bellavista

Fuente: Equipo técnico (2025)

## 2.1.2. Ubicación geográfica

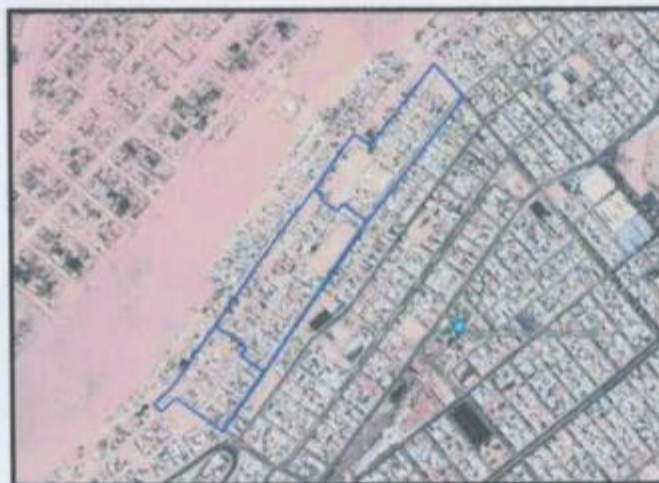
La ubicación geográfica se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 5. Ubicación política del ámbito de estudio

SISTEMA DE COORDENADAS		
COORDENADAS UTM		ALTITUD
Este	Norte	
367954	8011213	650 m.s.n.m.

Fuente: Equipo técnico (2025)

Figura 10. Micro localización del proyecto



Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.I.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPRED/DIFAT



Fuente: Equipo técnico (2025)

## 2.2. BASE TOPOGRÁFICA

Los suelos del distrito de Alto de la Alianza tienen una topografía llana – ondulado, con relieve determinado por pendiente plana o casi plana, a excepción de las zonas del Cerro Intiorko la cual cuenta con pendientes abruptas, en cuya jurisdicción se encuentra el terreno correspondiente al presente estudio, el cual según planos de topográficos y perfiles longitudinales, tiene un pendiente promedio negativa que varía entre el 20% y el 40% en dirección Sur a Norte. Con respecto al tipo de suelo se tiene que es de grava arenosa mal graduada. Con dichos datos de pendiente, se puede determinar que la topografía del área a intervenir es fuerte.

Los límites del distrito de Alto de la Alianza:

- ▲ Por el Norte, con el distrito de Ciudad Nueva
- ▲ Por el Este, con el distrito de Pocollay.
- ▲ Por el Sur, con la carretera Tacna - Tarata.
- ▲ Por el Oeste, con terrenos laderas del Cerro Intiorko.

## 2.3. ÁREAS Y PERÍMETRO DEL ÁREA DEL PROYECTO

- ▲ Área : 97,628.70 m<sup>2</sup>
- ▲ Perímetro: 1,979.22 ml

Tabla 6. Coordenadas del proyecto

COORDENADAS AREA DE INFLUENCIA				
VÉRTICE	LADO	DISTANCIA	ESTE	NORTE
1	1-2	38.88	367683.4303	8010941.9201
2	2-3	20.83	367653.2489	8010917.7802
3	3-4	46.32	367640.5810	8010934.3111
4	4-5	143.88	367677.0057	8010962.9265
5	5-6	112.06	367767.9678	8011074.3892
6	6-7	96.22	367838.8418	8011181.1930
7	7-8	66.00	367899.0825	8011236.2267
8	8-9	66.00	367936.2427	8011278.1209
9	9-10	104.00	367979.4410	8011326.8031
10	10-11	32.56	368045.2657	8011407.3209
11	11-12	40.00	368066.3005	8011432.1804
12	12-13	169.93	368096.3735	8011405.7859
13	13-14	61.66	368201.8277	8011526.0283
14	14-15	21.80	368235.9240	8011584.7078
15	15-16	6.08	368248.2696	8011547.1034
16	16-17	63.22	368251.7893	8011542.1513
17	17-18	3.77	368268.2758	8011490.5188
18	18-19	246.49	368265.2299	8011488.2975
19	19-20	66.63	368122.4709	8011303.1824
20	20-21	363.48	368078.5410	8011253.2184
21	21-22	139.00	367858.4519	8010978.2246
22	22-1	112.08	367769.3260	8010869.9214

Fuente: Equipo técnico (2025)

ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.I.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPRED/IDFAT





Figura 11. Plano perimétrico del polígono del área de intervención



Fuente: Equipo técnico (2025)

## 2.4. VÍAS DE ACCESO

El acceso al ámbito de estudio será vía terrestre. Partiendo desde el Centro Histórico de Tacna por la vía calle Inclán, pasando por la calle Zela, continuando por la Prol. 28 de julio, para luego subir por la calle Modesto Molina, entrar por la Av. Patricio Melendez, para luego continuar por la Av. Tarata hasta llegar al presente proyecto. En la siguiente tabla se describen los tiempos aproximados del recorrido que se realizará desde el Centro Histórico de Tacna hacia el área de evaluación, conllevando un recorrido de 3.9 km.

Tabla 7. Ubicación política del ámbito de estudio

ORIGEN	DESTINO	MEDIO DE TRANSPORTE	TIEMPO ESTIMADO
Tacna	Proyecto	Terrestre	10 min

Fuente: Equipo técnico (2025)

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.I.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPRED/DIFAT





Figura 12. Mapa de accesibilidad del ámbito de estudio



Fuente: Equipo técnico (2025)

## 2.5. MAPA DE UBICACIÓN

Se muestra a continuación el mapa de ubicación del proyecto a estudiar con fines de su evaluación de riesgo.

Figura 13. Mapa de ubicación del proyecto



Fuente: Equipo técnico (2025)

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.I.P. 155964  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPRED/DFAT





## 2.6. CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN

La información mostrada en el presente ítem, ha sido tomada del último censo realizado por el Instituto Nacional de Estadística e Informática en el año 2017 (CENSOS NACIONALES 2017: XII DE POBLACIÓN, VII DE VIVIENDA Y III DE COMUNIDADES INDÍGENAS), referido al distrito de Alto de la Alianza.

La presente información se muestra con fines de identificar las características sociales del distrito, para la evaluación del entorno del proyecto.

### 2.6.1. Demografía

La demografía es aquella ciencia que se encarga del estudio de las poblaciones humanas, específicamente se enfoca en la estructura y la dinámica de las poblaciones, así como aquellos procesos que determinan la formación, conservación o desaparición de las poblaciones. Procesos como la fecundidad, la mortalidad y la migración.

#### 2.6.1.1. Población total a nivel de distrito

El distrito de Alto de la Alianza es uno de los 11 distritos que conforman la Provincia de Tacna, ubicada en el departamento de Tacna, bajo la administración del Gobierno Regional de Tacna, en la zona sur del Perú. Según los datos de los Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas<sup>2</sup>, la población total del distrito es de 34 061 personas.

**Tabla 8.** Población total en el distrito de Alto de la Alianza

Distrito	Año	Población Censada Total
Alto de la Alianza	2017	34 061 habitantes

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática, Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas (2017)

**Tabla 9.** Población total en el área de intervención

Ámbito	Población
Área de influencia	2 043 habitantes

Fuente: Equipo técnico (2025)

#### 2.6.1.2. Población según sexo

De acuerdo con la información oficial obtenida del INEI, Censo Nacional 2017, el distrito de Alto de la Alianza presenta una población de 34 061 personas, donde la población masculina representa el 49.54 % y la femenina el 50.46 %.

**Tabla 10.** Población en el distrito de Alto de la Alianza según sexo

Grupo	Población	%
Hombre	16 874	49,54
Mujer	17 187	50,46
<b>Total</b>	<b>34 061</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (2017)

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.I.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPREDIDIFAT

<sup>2</sup> INEI 2017. Disponible en: <https://censos2017.inei.gob.pe/redatam/>



Tabla 11. Población total en el área de intervención

Grupo	Población	%
Hombre	923	45.18
Mujer	1120	54.82
<b>Total</b>	<b>2 043</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Equipo técnico (2025)

Gráfico 1. Población por sexo en el distrito



Fuente: Equipo técnico (2025)

Gráfico 2. Población por sexo en el área de influencia



Fuente: Equipo técnico (2025)

### 2.6.1.3. Población según Edades quinquenales en el distrito de Alto de la Alianza

Conforme a lo señalado en "Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas" en el año 2017, en lo que respecta a los grupos de edades, lo que predomina en el distrito de Alto de la Alianza son los grupos de edades de (20 a 24) años.

Tabla 12. Población según edades quinquenales en el distrito de Alto de la Alianza

Edad en grupos quinquenales	Casos	%
De 0 a 4 años	2 177	6,39
De 5 a 9 años	2 478	7,28
De 10 a 14 años	2 492	7,32
De 15 a 19 años	2 781	8,16

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.I.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
I.D. N° 00052-2023-CENEPRED/DIFAT

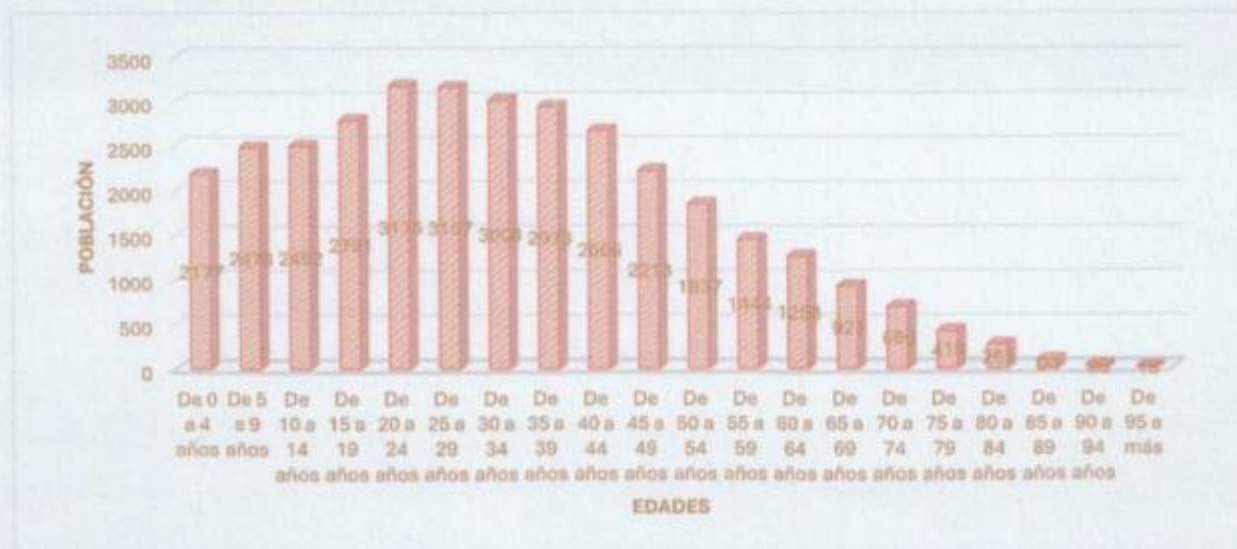




De 20 a 24 años	3 175	9,32
De 25 a 29 años	3 157	9,27
De 30 a 34 años	3 008	8,83
De 35 a 39 años	2 933	8,61
De 40 a 44 años	2 666	7,83
De 45 a 49 años	2 213	6,50
De 50 a 54 años	1 837	5,39
De 55 a 59 años	1 444	4,24
De 60 a 64 años	1 258	3,69
De 65 a 69 años	921	2,70
De 70 a 74 años	690	2,03
De 75 a 79 años	419	1,23
De 80 a 84 años	265	0,78
De 85 a 89 años	94	0,28
De 90 a 94 años	35	0,10
De 95 a más	18	0,05
<b>Total</b>	<b>34 061</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (2017)

Gráfico 3. Población por edades quinquenales



Fuente: Equipo técnico (2025)

#### 2.6.1.4. Migración

La migración se da cuando un grupo social, sea humano o animal, realiza un traslado de su lugar de origen a otro donde considere que mejorará su calidad de vida. Implicando la fijación de una nueva vida, en un entorno social, político y económico diferente y, en el caso de los animales un habitat distinto, que sea más propicio para la subsistencia de la especie.

Conforme a lo señalado en "Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas" Según los resultados indica según la pregunta: **¿viven permanentemente dentro de su distrito?** el total de la población que vive en el distrito es de 32



609, y con respecto a la pregunta de: ¿no viven permanentemente en el distrito? es una población minoritaria de 1 452 personas no viven permanentemente en el distrito.

**Tabla 13.** Población que vive permanentemente en el distrito de Alto de la Alianza

¿Vive permanentemente en este distrito?	Casos	%
Sí, vive permanentemente en este distrito	32 609	95,74
No vive permanentemente en este distrito	1 452	4,26
<b>Total</b>	<b>34 061</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (2017)

**Gráfico 4.** Población por vivencia permanente



Fuente: Equipo técnico (2025)

## 2.6.2. Sabe leer y escribir

El 91.71 % de la población de Alto de la Alianza sí sabe leer y escribir.

**Tabla 14.** Población que sabe leer y escribir de Alto de la Alianza

Sabe leer y escribir	Población	%
Sí sabe leer y escribir	30 093	91,71%
No sabe leer y escribir	2 719	8,29%
<b>Total</b>	<b>32 812</b>	<b>100,00%</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (2017)

**Gráfico 5.** Tipo de vivienda de la población



Fuente: Equipo técnico (2025)

## 2.6.3. Características culturales

### 2.6.3.1. Idioma

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.I.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPREDIFAT





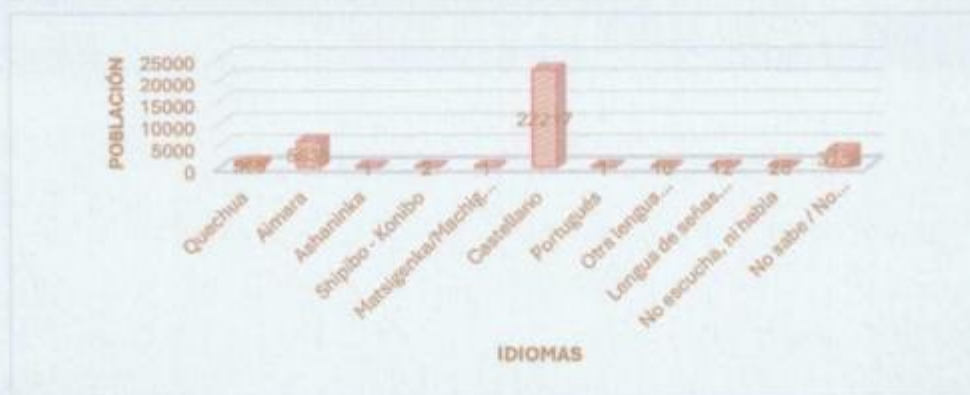
La mayoría de la población del distrito de Alto de la Alianza en lo que respecta al idioma o lengua con la que aprendieron a hablar, el idioma más usado por la población del distrito es el castellano con un porcentaje de 67.71%.

**Tabla 15.** Población con idioma o lengua con el que aprendió a hablar en el distrito de Alto de la Alianza

Idioma o lengua con el que aprendió a hablar	Casos	%
Quechua	969	2,95
Aimara	5 835	17,78
Ashaninka	1	0,00
Shipibo - Konibo	2	0,01
Matsigenka/Machiguenga	1	0,00
Castellano	22 217	67,71
Portugués	1	0,00
Otra lengua extranjera	10	0,03
Lengua de señas peruanas	12	0,04
No escucha, ni habla	26	0,08
No sabe / No responde	3 738	11,39
<b>Total</b>	<b>32 812</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (2017)

**Gráfico 6.** Población con idioma o lengua con el que aprendió a hablar



Fuente: Equipo técnico (2025)

### 2.6.3.2. Religión

Según el INEI la religión que profesa en su gran mayoría la población de Alto de la Alianza es católica con un porcentaje de 74.56%.

**Tabla 16.** Religión que profesan los pobladores del distrito de Alto de la Alianza

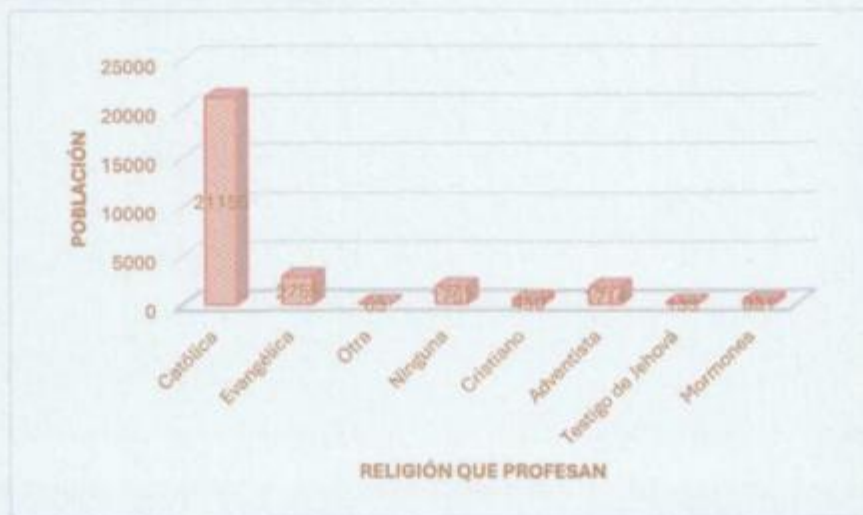
Religión que profesan	Casos	%
Católica	21 150	74,56
Evangélica	2 759	9,73
Otra	63	0,22
Ninguna	1 767	6,23
Cristiano	450	1,59
Adventista	1 714	6,04
Testigo de Jehová	133	0,47
Mormones	331	1,17
<b>Total</b>	<b>1 798</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (2017)

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.I.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPRED/IDFAT



Gráfico 7. Religión que profesan los pobladores



Fuente: Equipo técnico (2025)

## 2.7. CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE INFLUENCIA

### 2.7.1. Situación y estado actual del área del proyecto

#### 2.7.1.1. Agua potable

La EPS TACNA S.A. actualmente cuenta con dos fuentes de agua bien definidas: superficial y subterránea para abastecer a la ciudad de Tacna. Siendo la superficial, la proporcionada por los ríos Uchusuma y Caplina que en total proporcionan un aproximado de 500 l/s y subterránea la proporcionada por los pozos de Viñani, Sobraya y Parque Perú con un aproximado de 500 l/s. Se cuenta con 2 plantas de tratamiento de agua potable, una ubicada en la Planta de Calana, distrito de Calana, con una producción máxima de 400 l/s y la planta de tratamiento de Alto Lima, con una producción máxima de 100 l/s.

El sistema de distribución de la ciudad de Tacna, está dividido en 7 sectores operacionales y 26 sub sectores que poseen continuidades variables siendo la continuidad del servicio en promedio de 19 horas. La longitud de las redes de distribución de agua potable es de 542 Km., las cuales son de diferentes diámetros y materiales pudiendo ser de hierro fundido, asbesto, cemento y PVC. En cuanto a la cobertura de las conexiones domiciliarias esta alcanza a 97%. Asimismo, cabe resaltar que se cuenta con el reservorio R5A de reciente construcción el cual ayudara a mejorar los volúmenes de almacenamiento.

#### 2.7.1.2. Alcantarillado

El sistema existente de alcantarillado de Tacna funciona en su totalidad por gravedad con una longitud de 424.73 Kilómetros. De las redes de conexiones domiciliarias discurren las aguas servidas y los sólidos fecales hacia el colector Jorge Chávez, y de estos hacia el Colector Principal

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.I.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPREDIFAT



**ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO****MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ALTO DE LA ALIANZA**

**PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LAS ASOCIACIONES DE VIVIENDA VILLA LOS PORTALES, JOSÉ ABELARDO QUIÑÓNEZ Y ALTO BELLAVISTA, DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA"**  
**GUI N° 2551632**

Municipalidad Distrital  
Alto de la Alianza

Pág. 31 | 193

Leguía, confluyendo en los interceptores y de estos a los emisores y finalmente a las Plantas de Tratamiento de Magollo y Copare.

La ciudad de Tacna actualmente evacua sus desagües empleando once (11) colectores principales, y estos son: Tarata 1, Tarata 2, Industrial, Modesto Molina, Los Ángeles, P.J. A.B. Leguía, 2 de mayo, Bolognesi, Circunvalación Sur, Tarapacá. Asimismo, existen tres (03) interceptores, denominados: Interceptor Principal Nuevo, Interceptor Antiguo y Cono Sur, que evacua sus desagües hacia 2 Plantas de Tratamiento empleando para ello 2 emisores, denominado Emisor Antiguo y La Yarada.

- ▲ Planta de Tratamiento de Copare con una capacidad de tratamiento de 150 l/s.
- ▲ Planta de Tratamiento de Magollo, que viene trabajando óptimamente y que tiene capacidad para tratar 210 l/s.

**RED DE AGUA POTABLE DE LA ZONA DEL PROYECTO**

El servicio existente de agua potable es a través de redes secundarias, en una longitud total de 3,338.92 ml. en el transcurso de trece (13) horas diarias promedio.

**RED DE ALCANTARILLADO DE LA ZONA DEL PROYECTO**

En el área de intervención se cuenta con el servicio de redes de alcantarillado, los mismos que se encuentran en mal estado, en una longitud total de 3,156.53 ml.

**2.7.2. Salud**

El distrito de Alto de la Alianza cuenta con diferentes establecimientos de salud<sup>3</sup>, por lo que se muestra a continuación los más cercanos al área del proyecto:

**Tabla 17.** Establecimientos de salud en el distrito de Alto de la Alianza

CÓDIGO	NOMBRE	DIRECCIÓN	CATEGORÍA
00018717	Asociación de Salud Integral para la familia Asifa	A.H. La Esperanza Prol. Av. Gustavo Pinto N° 1306 Mz.34 Lte.38	I-2
00015478	Consultorio Odontológico "Dental Luz"	Prolongación Pinto N°1332	Sin Categoría
00030875	Centro Médico de Salud Dompas	Calle Ricardo Pimentel Manzana E Lote 09 distrito Alto de la Alianza provincia Tacna departamento Tacna	I-3
00002882	Centro de Salud Alto de la Alianza	Calle Oscar Carbajal Soto S/N distrito Alto de la Alianza provincia Tacna departamento Tacna	I-3
00027701	Espíritu Santo	Avenida Jorge Basadre Número 1490 distrito Alto de la Alianza provincia Tacna departamento Tacna	I-1
00026432	Dental Gómez	Avenida Circunvalación Norte Manzana A Lote 17 Urbanización San Pedro distrito Alto de la Alianza Provincia Tacna departamento Tacna	I-1
00019007	Dentimagen	Avenida Tarata A-9	Sin Categoría
00019034	Bio Dental	Av. Jorge Basadre Grohmann N° 1348-A	I-1

<sup>3</sup> RENIPRESS. Disponible en:

<http://app20.sus.gob.pe:8080/registro-renipress-webapp/listadoEstablecimientosRegistados.htm?action=mostrarBuscar#no-back-button>

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
 REG. C.I.P. 156984  
 EVALUADOR DE RIESGOS  
 R.D. N° 00052-2023-CENEPRED/IDFAT





00027710	La Victoria	Avenida Jorge Basadre número 1478 distrito Alto de la Alianza provincia Tacna departamento Tacna	I-1
00002883	Centro de Salud la Esperanza	Av. Jorge Basadre N°1100 distrito Alto de la Alianza provincia Tacna departamento Tacna	I-4
00002924	Puesto de Salud Ramon Copaja	Otros Esquina Emilio Peláez con Nazca S/N Distrito Alto de la Alianza provincia Tacna departamento Tacna	I-2
00020512	Dental Palomino	Conjunto Habitacional Jorge Basadre Grohmann Manzana C Lote 11	Sin Categoría
00002884	Puesto de Salud Juan Velasco Alvarado	Prolongación Avenida Tarata S/N Alto de la Alianza Tacna	I-2

Fuente: RENIPRESS

Listado de Establecimientos Registrados en el Renipress

### 2.7.3. Educación

#### 2.7.3.1. Instituciones educativas en el distrito de Alto de la Alianza

El distrito cuenta con diferentes instituciones educativas, entre iniciales, primarias, secundarias y superior tecnológicas, por lo que para el presente estudio se identificó 01 institución educativa ubicado cerca al área del proyecto las cuales fueron extraídas del ESCALE-MINEDU<sup>4</sup>.

**Tabla 18.** Instituciones educativas en el distrito de Alto de la Alianza

N°	Código modular	Nombre de IE
01	3900983	JOSÉ ABELARDO QUIÑÓNEZ

Fuente: MINISTERIO DE EDUCACIÓN - MINEDU- Unidad de Estadística Educativa- ESCALE (Reporte de Censo educativo 2025)

### 2.7.4. Características ambientales

La Municipalidad distrital de Alto de la Alianza dispone de vehículos recolectores de residuos sólidos, la cual a través de puntos de acopio que se distribuyen en todo el distrito de Alto de la Alianza se recogen los residuos sólidos.

El vehículo recolector dispone los residuos recolectados en el Relleno Sanitario de Tacna ubicado en el Cerro Intiorko, la cual se encuentra a una distancia menor a 02 kilómetros.

## 2.8. CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS

### 2.8.1. Cargo que desempeña

El 49.34% de la población de Alto de la Alianza se desempeña como trabajador independiente.

**Tabla 19.** Cargo que desempeña la población de Alto de la Alianza

Cargo que desempeña	Población	%
Empleador(a) o patrono(a)	448	2,65%
Trabajador(a) independiente o por cuenta propia	8 355	49,34%
Empleado(a)	5 019	29,64%
Obrero(a)	2 434	14,38%
Trabajador(a) en negocio de un familiar	477	2,82%
Trabajador(a) del hogar	199	1,18%
<b>Total</b>	<b>16 932</b>	<b>100,00%</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (2017)

<sup>4</sup> ESCALE-MINEDU. Disponible en:  
<http://escale.minedu.gob.pe/padron-de-leea/>





Gráfico 8. Cargo que desempeña la población



Fuente: Equipo técnico (2025)

### 2.8.2. Ocupación principal

El 32,25 % de la población del distrito Alto de la Alianza son trabajadores de los servicios y vendedores de comercios y mercados.

Tabla 20. Ocupación principal de la población de Alto de la Alianza

Ocupación principal de la población	Población	%
Miembros del Poder Ejecutivo, Legislativo, Judicial y personal directivo de la administración pública y privada	19	0,11%
Profesionales científicos e intelectuales	1 530	9,04%
Profesionales técnicos	1 029	6,08%
Jefes y empleados administrativos	1 050	6,20%
Trabajadores de los servicios y vendedores de comercios y mercados	5 481	32,25%
Agricultores y trabajadores calificados agropecuarios, forestales y pesqueros	681	4,02%
Trabajadores de la construcción, edificación, productos artesanales, electricidad y las telecomunicaciones	2 418	14,28%
Operadores de maquinaria industrial, ensambladores y conductores de transporte	1 372	8,10%
Ocupaciones elementales	3 251	19,20%
Ocupaciones militares y policiales	121	0,71%
<b>Total</b>	<b>16 932</b>	<b>100,00%</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (2017)

Ing. Williams S. Almazan Quispe  
REG. C.I.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPRED/IFAT



Gráfico 9. Ocupación principal de la población



Fuente: Equipo técnico (2025)

### 2.8.3. Actividades que desarrolla

El 34.21 % de la población de Alto de la Alianza se dedica a actividades de Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas.

Tabla 21. Actividades que desarrolla la población de Alto de la Alianza

Actividades que desarrolla la población	Población	%
A. Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	1 138	6,72%
B. Explotación de minas y canteras	59	0,35%
C. Industrias manufactureras	903	5,33%
D. Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	16	0,09%
E. Suministro de agua; evacuación de aguas residuales, gestión de desechos y descontaminación	106	0,63%
F. Construcción	1 846	10,90%
G. Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas	5 793	34,21%
H. Transporte y almacenamiento	1 472	8,69%
I. Actividades de alojamiento y de servicio de comidas	1 399	8,26%
J. Información y comunicaciones	114	0,67%
K. Actividades financieras y de seguros	125	0,74%
L. Actividades inmobiliarias	16	0,09%
M. Actividades profesionales, científicas y técnicas	872	5,15%
N. Actividades de servicios administrativos y de apoyo	417	2,46%
O. Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria	677	4,00%
P. Enseñanza	845	4,99%
Q. Actividades de atención de la salud humana y de asistencia social	383	2,26%
R. Actividades artísticas, de entretenimiento y recreativas	173	1,02%
S. Otras actividades de servicios	379	2,24%
T. Actividades de los hogares como empleadores; actividades no diferenciadas de los hogares como productores de bienes y servicios para uso propio	199	1,18%
<b>Total</b>	<b>16 932</b>	<b>100,00%</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (2017)

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.I.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPREDIFAT





Gráfico 10. Actividades que desarrolla la población



Fuente: Equipo técnico (2025)

#### 2.8.4. Vivienda

La mayoría de la población de Alto de la Alianza cuenta con departamento en edificio con un porcentaje de 91.29%.

Tabla 22. Tipo de vivienda de la población de Alto de la Alianza

Tipo de vivienda	Población	%
Casa independiente	9 273	91,29
Departamento en edificio	50	0,49
Vivienda en casa de vecindad (Callejón, solar o corralón)	11	0,11
Chozas o cabañas	148	1,46
Vivienda improvisada	614	6,04
Local no destinado para habitación humana	9	0,09
Viviendas colectivas	53	0,52
<b>Total</b>	<b>10 158</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (2017)

Gráfico 11. Tipo de vivienda de la población



Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.I.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 80053-2023-CENEPREDIFAT



Fuente: Equipo técnico (2025)

## 2.8.5. Servicios básicos

El 81.77 % de la población de Alto de la Alianza cuenta con red pública dentro de la vivienda.

Tabla 23. Abastecimiento de agua en las viviendas de Alto de la Alianza

Abastecimiento de agua en la vivienda	Población	%
Red pública dentro de la vivienda	6 683	81,77%
Red pública fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación	187	2,30%
Pilón o pileta de uso público	527	6,47%
Camión - cisterna u otro similar	674	8,27%
Pozo (agua subterránea)	48	0,59%
Manantial o puquío	3	0,04%
Río, acequia, lago, laguna	2	0,02%
Otro	5	0,06%
Vecino	39	0,48%
<b>Total</b>	<b>8 148</b>	<b>100,00%</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (2017)

Gráfico 12. Tipo de vivienda de la población



Fuente: Equipo técnico (2025)

La población de Alto de la Alianza que cuenta con alumbrado público asciende a un 89.80%, mientras que aún queda un 10.20% que carece de este servicio.

Tabla 24. Alumbrado eléctrico por red pública

Vivienda con alumbrado eléctrico por red pública	Población	%
Sí tiene alumbrado eléctrico	7 317	89.80
No tiene alumbrado eléctrico	831	10.20
<b>Total</b>	<b>8 148</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (2017)

De la evaluación en campo, se observó que el 100% de la población que vive en el área de influencia del proyecto a intervenir cuenta con alumbrado eléctrico.

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.I.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPREDIFAT





Gráfico 13. Viviendas con alumbrado público



Fuente: Equipo técnico (2025)

## 2.9. CONDICIONES GEOLÓGICAS

La geología es la ciencia que estudia la Tierra, los materiales que la componen, las estructuras y los procesos que actúan sobre y debajo de la superficie a lo largo de millones de años desde su origen hasta la actualidad. La litología como parte de la geología, estudia las características físicas de las rocas y depósitos que constituyen una formación geológica, es decir una unidad litoestratigráfica. Los tipos de afloramientos rocosos han sido originados por procesos internos (tectónica de placas, epirogenesis, ascenso de magma, etc.) como también por procesos externos como: la meteorización, la erosión, transporte y sedimentación de materiales provenientes de rocas preexistentes (proceso de meteorización). Para entender el comportamiento dinámico del terreno, es necesario conocer los procesos geológicos que han sufrido. A continuación, se presentan las siguientes unidades geológicas identificadas en campo, las cuales fueron elaboradas a partir de las cartas 36-V2 y 36-V3 de la Carta Geológica Nacional - Escala 1:50,000, Estudio de Mapa de Peligro Tacna - SIGRID (2004), y del estudio de Evaluación de Peligro Geológico por derrumbes en la ladera del cerro Intiorko (2025):

### a) Depósito antropogénico (Q-an)

El depósito antropogénico (Q-an) en Tacna se refiere a materiales depositados por la actividad humana, como escombros de construcciones, basura y desmonte, que rellenan o forman el paisaje. Estos depósitos pueden ser resultado de la construcción de viviendas en zonas antiguas, el vertido de residuos en quebradas o la acumulación de desechos urbanos.

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.I.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPRED/DFAT



**Figura 14.** Identificación de la unidad Depósito antrópico (Q-an) en el proyecto



Fuente: Equipo técnico (2025)

**b) Depósitos de cenizas volcánicas (Qh-ce)**

Al Nor-Este de la ciudad de Tacna se encuentran grandes depósitos de cenizas volcánicas que ocupan los distritos de Pocollay y Calana. Al parecer estos depósitos conformaban una sola capa que rellenaba el Valle de Tacna antiguamente, la cual fue erosionada parcialmente por el Río Caplina, quedando en la actualidad lomas con formas de grandes lenguas a lo largo del valle. Tienen una tonalidad rosada y contienen abundante pómez y fragmentos angulosos de rocas volcánicas andesíticas.

**c) Dep. Aluviales (Qh-al)**

Litológicamente está compuesto por conglomerados, arenas y arcillas inconsolidadas que se intercalan entre ellas irregularmente, cubren indistintamente a diversos afloramientos. Por lo general estos depósitos se forman por el transporte de material a través de las quebradas, depositándose temporalmente en las márgenes de los ríos en forma de terrazas, removibles por el curso actual del río. Los aportes de material aluvial provienen generalmente desde el este o de las partes altas o estribaciones de la Cordillera Occidental. Estos depósitos conforman paquetes sedimentarios con dimensiones variables, cuyo espesor varía desde algunos metros hasta decenas de metros. Los depósitos aluviales en el valle de Tacna, están cubriendo las quebradas Caramolle, El Diablo, compuestos por horizontes de arenas con limos de color marrón claro más o menos compactadas. Sobre este depósito se halla asentada la Asociación de Vivienda La Florida.

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
 REG. C.I.P. 156984  
 EVALUADOR DE RIESGOS  
 R.D. N° 00052-2023-CENEPRED/IDFAT





Figura 15. Identificación de la unidad Dep. Aluviales (Qh-al) en el proyecto



Fuente: Equipo técnico (2025)

**d) Formación Huaylillas miembro inferior (Nm-hu/I)**

El miembro inferior está compuesto por tobas rosáceas con abundantes fragmentos líticos y fragmentos de pómez, intercalados con niveles de conglomerados con clastos de roca sedimentaria y volcánica subredondeadas. Estos conglomerados poseen matriz de areniscas cuarzo-feldespática con tonalidad verdosa con fuerte influencia ignimbrítica. Presenta además canales de arcillas de grano medio a grueso con abundante matriz limolítica de color gris a rojizo.

**e) Formación Huaylillas miembro superior (Nm-hu/s)**

En el cuadrángulo de Tacna se ha diferenciado dos miembros dentro de la Formación Huaylillas, en el extremo norte y este, la cual está constituido por tobas marrones bien soldadas con cristales de plagioclasa, cuarzo, biotitas sobre estas rocas afloran tobas bien soldadas de color rosáceo con cristales de plagioclasa, cuarzo, biotitas; estas rocas están en las partes altas de los cerros: Condares, Los Peligros, Camaleón, se observa con mejor detalle en las quebradas: Espiritus, Chochocane. Según análisis geoquímicos realizados por France L. (1985) en la Formación Huaylillas; las tobas e ignimbritas son de composición riolítica. La Formación Huaylillas se encuentra en discordancia angular leve sobre la Formación Moquegua. le asignan una edad miocena inferior-medio temprano, de acuerdo con su posición estratigráfica y dataciones K-Ar.

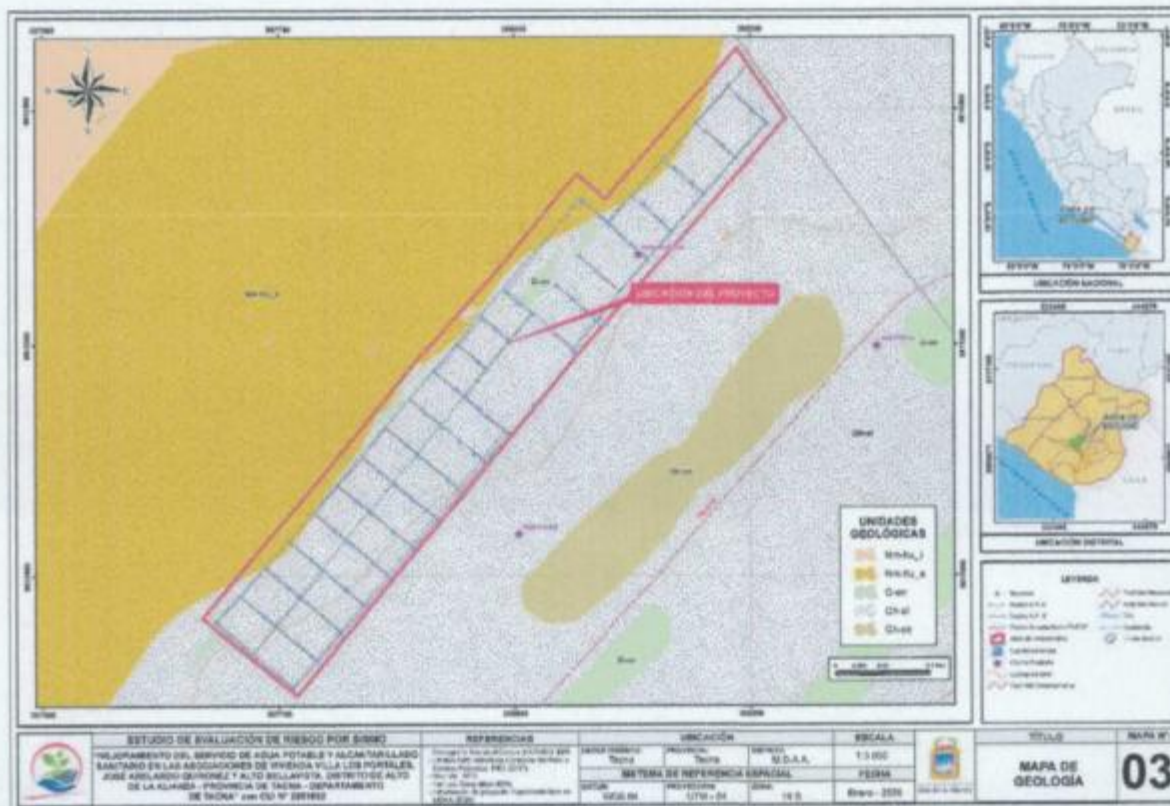
Así mismo se indica que, la mayor exposición de estos afloramientos en el área de estudio se presenta en ambas márgenes de la quebrada Caramolle y en los cerros Caramolle e Intiorko. Está constituido de tobas riolíticas a riodacíticas, rocas volcánicas de color rosado, con niveles friables y macizos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

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
 REG. C.I.P. 156984  
 EVALUADOR DE RIESGOS  
 R.D. N° 00052-2023-CENEPREDIFAT



niveles de pómez. Se encuentra suprayaciendo a la Formación Moquegua Superior (PN-mo\_s) en discordancia paralela.

Figura 16. Mapa geológico local del área de estudio



Fuente: Equipo técnico (2025)

## 2.10. CONDICIONES GEOMORFOLÓGICAS

La geomorfología estudia las diferentes formas de relieve de la superficie terrestre (geoformas) y los procesos que las generan. Este relieve es el resultado de la interacción de fuerzas endógenas y exógenas. La primera actúa como creadora de grandes elevaciones y depresiones producidas fundamentalmente por movimientos en masa de componente vertical, mientras que la segunda, como desencadenante de una continua denudación que tiende a rebajar el relieve originado, llamados procesos de geodinámica externa que se agrupan en la cadena de meteorización, erosión, transporte y sedimentación (Gutiérrez, 2008). El estudio de geomorfología se efectúa en un sistema proceso-respuesta, siendo el primero el agente creador (origen) y el segundo la geoforma resultante.

Estas unidades son generadas por procesos morfogenéticos de carácter endógeno (internos) y exógenos (externos) que dan lugar a características físicas como relieves positivos y negativos.

Ing. Williams S. Almazán Quispe  
REG. C.I.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPRED/IDFAT





A continuación, se describen las unidades geomorfológicas, identificadas en la zona de estudio, las cuales fueron extraídas del Mapa geomorfológico de Tacna elaborado por el Instituto Geofísico del Perú:

**a) Colina o lomada piroclástica (CL-p)**

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

**Figura 17.** Identificación de la unidad Colina o lomada piroclástica (CL-p) en el proyecto



Fuente: Equipo técnico (2025)

**b) Vertiente o piedemonte aluvial (V-al)**

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

**2.11. TIPO DE SUELO**

**2.11.1. Tipo de suelos en la ciudad de Tacna**

Teniendo como referencia el ESTUDIO MAPA DE PELIGROS DE LA CIUDAD DE TACNA elaborado por el Instituto Nacional de Defensa Civil, en el cual, en su exploración y muestreo y rocas, concluye que:

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.I.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPRED/DIFAT



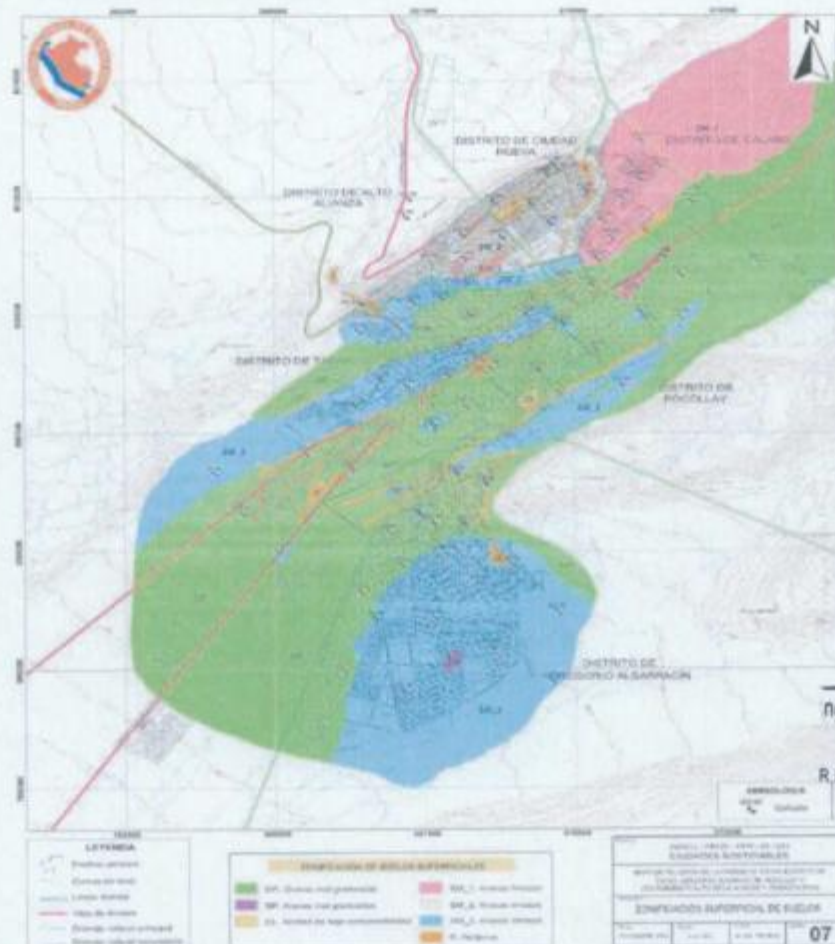
"De acuerdo a la clasificación SUCS, los suelos de Tacna están conformados de tipos GP gravas mal graduadas, GW gravas bien graduadas, SP arenas mal graduadas, CL arcillas de baja compresibilidad, y SM arenas limosas; así como rellenos.

En la clasificación SM se ha distinguido tres tipos de arenas limosas, como SM\_1, SM\_2 y SM\_3, atendiendo a su origen, con características geotécnicas diferentes.

Como SM\_1 se ha clasificado a las cenizas volcánicas de amplia distribución superficial en toda la parte Norte de la ciudad y muy buenas características geotécnicas. SM\_2 arenas limosas de deluviales mezcladas con aluviales, de regulares características geotécnicas, distribuidas en las zonas urbanas marginales de los distritos de Alto de la Alianza y Ciudad Nueva. Y, SM\_3 arenas limosas de origen deluvial-fluvial, de pequeña distribución en el flanco Oeste de la ciudad, de malas características geotécnicas."

Por lo cual, para el presente estudio, se toma en consideración las clasificaciones de suelos del ESTUDIO MAPA DE PELIGROS DE LA CIUDAD DE TACNA.

Figura 18. Zonificación superficial de Suelos



Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.I.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPRED/DIFAT

Fuente: Proyecto INDECI- PNUD PER 02/51





### 2.11.2. Tipos de suelo según E.030

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

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

#### PERFIL TIPO S0: ROCA DURA

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

#### PERFIL TIPO S1: ROCA O SUELOS MUY RÍGIDOS

A este tipo corresponde las rocas con diferentes grados de fracturación, de macizos homogéneos y los suelos muy rígidos con velocidades de propagación de onda de corte  $V_s$ , entre 500 m/s y 1500 m/s, incluyéndose los casos en los que se cimienta sobre:

- Roca fracturada, con una resistencia a la compresión no confinada  $q_u$  mayor o igual que 500 kPa (5 kg/cm<sup>2</sup>).
- Arena muy densa o grava arenosa densa, con  $N_{60}$  mayor que 50.
- Arcilla muy compacta (de espesor menor que 20m), con una resistencia al corte en condición no drenada  $S_u$  mayor que 100 kPa (1 kg/cm<sup>2</sup>) y con un incremento gradual de las propiedades mecánicas con la profundidad.

#### PERFIL TIPO S2: SUELOS INTERMEDIOS

A este tipo corresponden los suelos medianamente rígidos, con velocidades de propagación de onda de corte  $V_s$ , entre 180 m/s y 500 m/s, incluyéndose los casos en los que se cimienta sobre:

- Arena densa, gruesa a media, o grava arenosa medianamente densa, con valores del SPT  $N_{60}$ , entre 15 y 50.
- Suelo cohesivo compacto, con una resistencia al corte en condiciones no drenada  $S_u$ , entre 50 kPa (0,5 kg/cm<sup>2</sup>) y 100 kPa (1 kg/cm<sup>2</sup>) y con un incremento gradual de las propiedades mecánicas con la profundidad.

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.I.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPRED/IDFAT

**PERFIL TIPO S3: SUELOS BLANDOS**

Corresponden a este tipo los suelos flexibles con velocidades de propagación de onda de corte  $V_s$ , menor o igual a 180 m/s, incluyéndose los casos en los que se cimienta sobre:

- Arena media a fina, o grava arenosa, con valores del SPT  $N_{60}$  menor que 15.
- Suelo cohesivo blando, con una resistencia al corte en condición no drenada  $S_u$ , entre 25 kPa (0,25 kg/cm<sup>2</sup>) y 50 kPa (0,5 kg/cm<sup>2</sup>) y con un incremento gradual de las propiedades mecánicas con la profundidad.
- Cualquier perfil que no correspondan al tipo S4 y que tenga más de 3m de suelo con las siguientes características: índice de plasticidad  $PI$  mayor que 20, contenido de humedad  $w$  mayor que 40%, resistencia al corte en condición no drenada  $S_u$  menor que 25 kPa.

**PERFIL TIPO S4: CONDICIONES EXCEPCIONALES**

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

**ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS**

A nivel de expediente técnico se realizó un estudio de mecánica de suelos EMS, donde se realizaron 03 calicatas a una profundidad de 1.50 m medido con respecto al nivel del terreno natural actual, teniéndose los siguientes resultados:

**CALICATA N°01**

La excavación se realizó hasta llegar a una profundidad de 1.50 m. respecto al nivel superficial del terreno (ver perfil estratigráfico). Se identificó 01 estrato que se describe a continuación:

**HORIZONTE 01:** DESDE 0.00 – 1.50 m. Constituido por material fino de origen eólico, arenas en matriz limosa con presencia de tufos y cenizas volcánicas, de baja densidad, mal gradado, posee bajo contenido de humedad, cohesivo, de color beige rosado. CLASIFICACION SUCS: SM.

1g. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.I.R. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
D. N° 00052-2023-CENEPREDIFAT



# ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO

## MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ALTO DE LA ALIANZA

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LAS ASOCIACIONES DE VIVIENDA VILLA LOS PORTALES, JOSÉ ABELARDO QUIÑÓNEZ Y ALTO BELLAVISTA, DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA"  
CUI N° 2551632



Municipalidad Distrital  
Alto de la Alianza

Pág. 45 | 193

m.	Ad.	%	m.	Litología	CALICATA N° 01	Clasificación de Roca y Suelo			Tipo de Excavación Recomendada
Profundidad	SLCS	Humedad	Espejo Litológico		Logueo de Suelo	Roca F/la	Roca Suelta	Suelo	
0.00	SM	1.67	1.50		Constituido por arenas y limas con presencia de tufos y cenizas volcánicas, se puede observar desechos antropicos (basura), suelo salino, de bajo contenido de humedad, baja compactación, suelo mal graduado, de color rosado. Material acumulado por sedimentación eólica y aluvial, estrato de potencia indeterminada, suprayace la Fm. Huayllitas.	---	---	S	HORIZONTE 01: DESDE 0.00 - 1.50 m.
0.05									
0.10									
0.15									
0.20									
0.25									
0.30									
0.35									
0.40									
0.45									
0.50									
0.55									
0.60									
0.65									
0.70									
0.75									
0.80									
0.85									
0.90									
0.95									
1.00									
1.05									
1.10									
1.15									
1.20									
1.25									
1.30									
1.35									
1.40									
1.45									
1.50									

Fuente: EMS, 2022

### CALICATA N°02

La excavación se realizó hasta llegar a una profundidad de 1.50 m. respecto al nivel superficial del terreno (ver perfil estratigráfico). Se identificó 01 estrato que se describe a continuación:

**HORIZONTE 01: DESDE 0.00 – 1.50 m.** Constituido por material fino de origen eólico, arenas en matriz limosa con presencia de tufos y cenizas volcánicas, de baja densidad, mal graduado, posee bajo contenido de humedad, cohesivo, de color beige rosado. CLASIFICACION SUCS: SM.

m.	Ad.	%	m.	Litología	CALICATA N° 02	Clasificación de Roca y Suelo			Tipo de Excavación Recomendada
Profundidad	SLCS	Humedad	Espejo Litológico		Logueo de Suelo	Roca F/la	Roca Suelta	Suelo	
0.00	SM	1.67	1.50		Constituido por arenas y limas con presencia de tufos y cenizas volcánicas, se puede observar desechos antropicos (basura), suelo salino, de bajo contenido de humedad, baja compactación, suelo mal graduado, de color rosado. Material acumulado por sedimentación eólica y aluvial, estrato de potencia indeterminada, suprayace la Fm. Huayllitas.	---	---	S	HORIZONTE 01: DESDE 0.00 - 1.50 m.
0.05									
0.10									
0.15									
0.20									
0.25									
0.30									
0.35									
0.40									
0.45									
0.50									
0.55									
0.60									
0.65									
0.70									
0.75									
0.80									
0.85									
0.90									
0.95									
1.00									
1.05									
1.10									
1.15									
1.20									
1.25									
1.30									
1.35									
1.40									
1.45									
1.50									

Fuente: EMS, 2022

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.I.F. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
C.O. N° 00052-2023-CENEPREDIFAT

# ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO

## MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ALTO DE LA ALIANZA

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LAS ASOCIACIONES DE VIVIENDA VILLA LOS PORTALES, JOSÉ ABELARDO QUIÑÓNEZ Y ALTO BELLAVISTA, DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA"  
 CUI N° 2551632



### CALICATA N°03

La excavación se realizó hasta llegar a una profundidad de 1.50 m. respecto al nivel superficial del terreno (ver perfil estratigráfico). Se identificó 01 estrato que se describe a continuación:

**HORIZONTE 01: DESDE 0.00 – 1.50 m.** Constituido por material fino de origen eólico, arenas en matriz limosa con presencia de tufos y cenizas volcánicas, de baja densidad, mal gradado, posee bajo contenido de humedad, cohesivo, de color beige rosado. CLASIFICACION SUCS: SM.

				Litología	CALICATA N° 03		Clasificación de Roca y Suelo			Tipo de Excavación Recomendada
m.	Ad.	%	m.		Logueo de Suelo		Roca Firme	Roca Suave	Suelo	
Profundidad	SECT	Humedad	Ponderación							
0.00					Constituido por arenas y limos con presencia de tufos y cenizas volcánicas, se puede observar desechos antropogénicos (basura), suelo salino, de bajo contenido de humedad, baja compactación, suelo mal gradado, de color rosado. Material acumulado por sedimentación eólica y aluvial, estrato de potencia indeterminada, suprayace la Fm. Huayllitas.					SM - MUEL - MACIZADA
0.05										
0.10										
0.15										
0.20										
0.25										
0.30										
0.35										
0.40										
0.45										
0.50										
0.55										
0.60										
0.65										
0.70										
0.75										
0.80										
0.85										
0.90										
0.95										
1.00										
1.05										
1.10										
1.15										
1.20										
1.25										
1.30										
1.35										
1.40										
1.45										
1.50										

Fuente: EMS, 2022

Figura 19. Mapa de tipo de suelos



Fuente: Equipo técnico (2025)

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
 REG. C.P. 156984  
 EVALUADOR DE RIESGOS  
 R.D. N° 00052-2023-CENEPREDIFAT





## 2.12. CONDICIONES DE PENDIENTE

Para generar el mapa de pendientes de la zona de estudio, se utilizó información del expediente técnico correspondiente al estudio de topografía. Se procesaron las pendientes y se reclasificaron. Identificándose terrenos con rangos de pendientes que van desde pendiente escarpada. La pendiente es variada, es característica propia de la zona. En el mapa de pendientes se expresan mediante el valor del ángulo (medido en grados) que se determinó entre la horizontal con el terreno, y oscila como se detalla en la siguiente tabla:

**Tabla 25.** Clasificación de Pendientes en la zona de estudio

RANGO	DESCRIPCIÓN
0° - 5°	Inclinado con suave pendiente
5° - 15°	Moderado
15° - 25°	Fuerte
25° - 45°	Muy fuerte
>45°	Escarpada

Fuente: Clasificación de pendientes, adaptado del INGEMMET

### a) Pendiente 0° a 5° terreno llano y/o inclinado con pendiente suave:

Se encuentran en este rango las zonas casi planas, conformadas por terrazas fluviales y en algunos casos los abanicos proluviales, también se pueden encontrar estas pendientes en los fondos del valle.

### b) Pendiente entre 5° a 15° pendiente moderado:

Se puede observar este rango de pendientes en sectores de la región donde se presentan rocas volcánicas o depósitos aluviales o proluviales que forman grandes conos de deyección

### c) Pendiente entre 15° a 25° pendiente fuerte:

Este rango de pendiente corresponde a laderas suaves a onduladas, lomadas de afloramientos intrusivos, volcánicos y sedimentarios erosionados.

Según visita a campo, la condición de pendiente que presenta predominantemente el área de intervención es de 20° tal como se muestra a continuación:

  
Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.I.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPRED/DIFAT

Figura 20. Pendiente del área del proyecto



Fuente: Equipo técnico (2025)

d) **Pendiente entre 25° a 45° pendiente muy fuerte:**

Se puede observar este tipo de pendiente en laderas conformadas por rocas volcánico-sedimentarias. Las pendientes mayores a 25° favorece la ocurrencia de movimientos en masa como deslizamiento, derrumbes, flujos y otros (Medina y Luque, 2010).

e) **Pendiente > 45° pendiente escarpada:**

Se presenta este rango de pendiente en zonas escarpadas que conformadas las laderas de los cerros conformados por rocas volcánico-sedimentarias y también en relieves conformados por rocas intrusivas. Esta tipo de pendientes favorece la ocurrencia de movimientos en masa como deslizamiento, derrumbes, flujos y otros (Medina y Luque, 2010).

Figura 21. Mapa de pendientes del área de estudio



Fuente: Equipo técnico (2025)





## 2.13. ÁREAS INESTABLES

Se refiere a la medida (m<sup>2</sup>) del área inestable (relleno en terrazas antrópicas) en el área de intervención y de las zonas aledañas. La afectación del sismo está asociado a la ampliación sísmica, el cual, de la composición del suelo, y en base a la inspección en campo y análisis bibliográfico, es un suelo SM, arena limosa. Por lo tanto, si el área de intervención presenta suelo SM, la información de este parámetro es tan importante como la intensidad, pues ambos están vinculados.

Las áreas inestables identificadas en el presente estudio recaen principalmente sobre áreas de rellenos no controlados realizados por la misma población que vive en el área con el fin de expandir el área de sus terrenos, así como el acopio de piedras y llantas como base de sus viviendas; se enmarca también dentro de las áreas inestables aquellas originadas como producto de desmontes de material suelto y de construcción.

Tabla 26. Clasificación de áreas inestables

RANGO	DESCRIPCIÓN
( $\geq 200.00 \text{ m}^2$ )	Muy extensa - ME
( $100.00 \text{ m}^2 \leq \text{AI} < 200.00 \text{ m}^2$ )	Extensa - E
( $50.00 \text{ m}^2 \leq \text{AI} < 100.00 \text{ m}^2$ )	Mediana - M
( $25.00 \text{ m}^2 \leq \text{AI} < 50.00 \text{ m}^2$ )	Pequeña - P
( $\text{AI} < 25.00 \text{ m}^2$ )	Muy Pequeña - MP

Elaborador por: Equipo técnico

Figura 22. Mapa de áreas inestables del área de estudio



Fuente: Equipo técnico (2025)

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. G.I.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPREDIFAT





## 2.14. CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS

### 2.14.1. Climatología

La En la actualidad el Perú posee 38 tipos de climas según la última actualización del Mapa de Clasificación Climática del Perú realizado por el método de Warren Thronthwaite y publicado por el SENAMHI en el año 2020<sup>5</sup>.

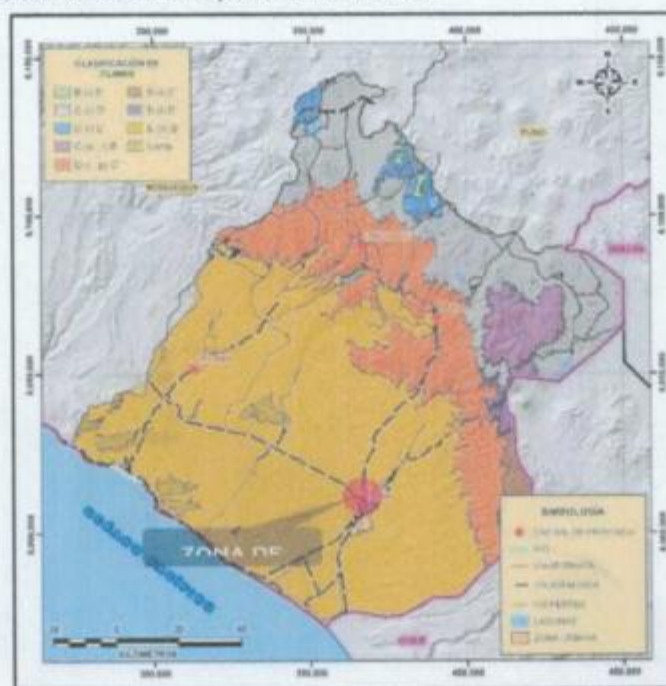
El proyecto se encuentra ubicado en el distrito de Alto de la Alianza, el cual pertenece al departamento de Tacna. El Mapa Climático del Perú, nos indica que el departamento de Tacna presenta 8 tipos de climas, predominando el clima árido y templado, con deficiencia de humedad todo el año y templado, que se encuentra en una extensa franja entre el litoral y los 2,500 m.s.n.m. abarcando las provincias de Tacna y Jorge Basadre. Por lo que, según la clasificación climática, en el área de influencia del proyecto se pudo identificar una unidad de clima con código E(d) B', en la siguiente tabla se muestra la descripción de la clasificación.

**Tabla 27.** Clasificación climática del proyecto

Clasificación	Descripción
E(d) B'	Zona desértica semicálida, con deficiencia de lluvias en todas las estaciones del año, y con humedad relativa calificada como húmeda.

Fuente: SENAMHI, Mapa de Clasificación Climática del Perú, 2020.

**Figura 23.** Clasificación climática del departamento de Tacna



Fuente: Equipo técnico (2025)

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. CIP 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPREDIFAT

<sup>5</sup> SENAMHI (2020). Climas del Perú, Mapa de Clasificación Climática Nacional. Disponible en: <https://desep.senamhi.gob.pe/geonetwork/srv/spe/catalog.search#/metadata/9f18b911-64af-4e6b-bbef-272bb20195e4>





## 2.14.2. Meteorología

Para el análisis y evaluación de las características del entorno del área del estudio, se han analizado tres (03) principales variables climáticas: temperatura, precipitación y humedad relativa, por lo que se ha considerado los registros y datos de la estación meteorológica "Jorge Basadre" ubicada en la provincia de Tacna, y es la más próxima al área del proyecto.

En la siguiente tabla se presentan las características de la estación meteorológica a utilizar.

Tabla 28. Estación meteorológica Jorge Basadre

ESTACIÓN: Jorge Basadre *					
Departamento	Tacna	Latitud:	18°1'36.8" S	Tipo	Convencional - Meteorológica
Provincia	Tacna	Longitud	70°15'5.5" W	Código	118004
Distrito	Tacna	Altitud	560 msnm		

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)

### 2.14.2.1. Temperatura

Se tomaron datos de la temperatura de los años 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023 y 2024, de las cuales se obtuvo como temperatura máxima al mes de febrero con 29.43°C y como mínima al mes de agosto con 9.57°C, siendo la temperatura promedio de 18.89°C. Por otro lado, las temperaturas más frías corresponden a los meses que van desde julio a setiembre; y las máximas entre diciembre y marzo.

Tabla 29. Temperatura promedio, máxima y mínima mensual en la E.M. Jorge Basadre (2018-2024)

AÑO\MES	T (°C)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
2018	Máx	28.24	29.43	27.38	25.31	22.70	19.93	19.25	19.75	21.83	23.49	25.73	26.89
	Mín	16.80	18.49	17.01	15.53	13.84	12.45	11.17	10.80	11.83	13.47	15.34	16.04
2019	Máx	27.88	29.11	27.41	24.74	21.88	19.95	18.37	19.91	20.54	22.36	24.88	26.84
	Mín	17.96	18.98	16.62	15.41	12.88	11.65	10.83	9.97	11.22	11.97	14.76	16.21
2020	Máx	28.18	28.71	28.20	-	-	-	19.49	19.87	20.80	22.95	24.49	26.30
	Mín	18.55	18.78	18.70	-	-	-	9.96	9.57	11.15	13.01	13.13	15.83
2021	Máx	27.44	27.74	27.14	23.83	22.13	19.15	18.68	18.95	19.34	21.92	23.74	25.32
	Mín	16.98	17.29	16.56	14.72	13.01	10.72	10.12	10.29	10.19	10.90	12.97	15.60
2022	Máx	27.13	27.01	26.40	23.10	20.75	18.78	18.35	19.21	19.40	22.21	24.55	26.71
	Mín	16.70	16.46	16.26	13.59	12.28	10.69	10.68	10.19	10.25	11.08	13.91	16.46
2023	Máx	27.90	29.29	28.90	26.33	21.88	20.87	20.41	21.29	21.94	24.29	24.66	26.66
	Mín	16.93	19.01	18.44	16.66	14.59	12.67	12.76	12.86	13.46	15.72	14.58	16.45
2024	Máx	28.52	29.26	27.79	25.31	20.81	20.21	18.80	18.83	18.83	23.29	24.99	25.74
	Mín	18.13	19.72	18.04	16.08	13.29	11.43	10.40	10.67	10.67	13.17	15.19	15.60

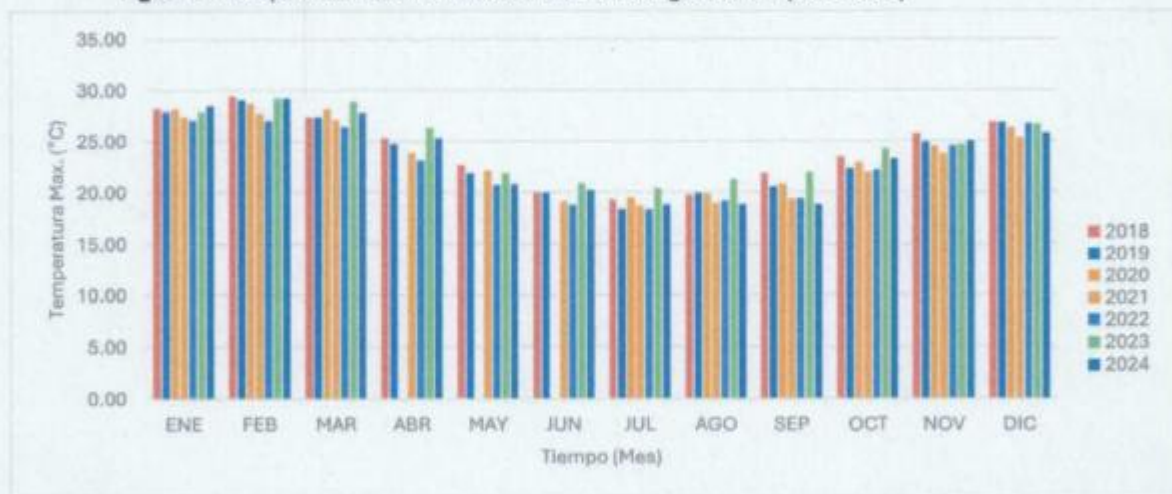
Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), 2025

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.I.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPRED/IFAT

\* SENAMHI. Dirección de Redes de Observación y Datos. Disponible en: <https://www.senamhi.gob.pe/?p=estaciones>

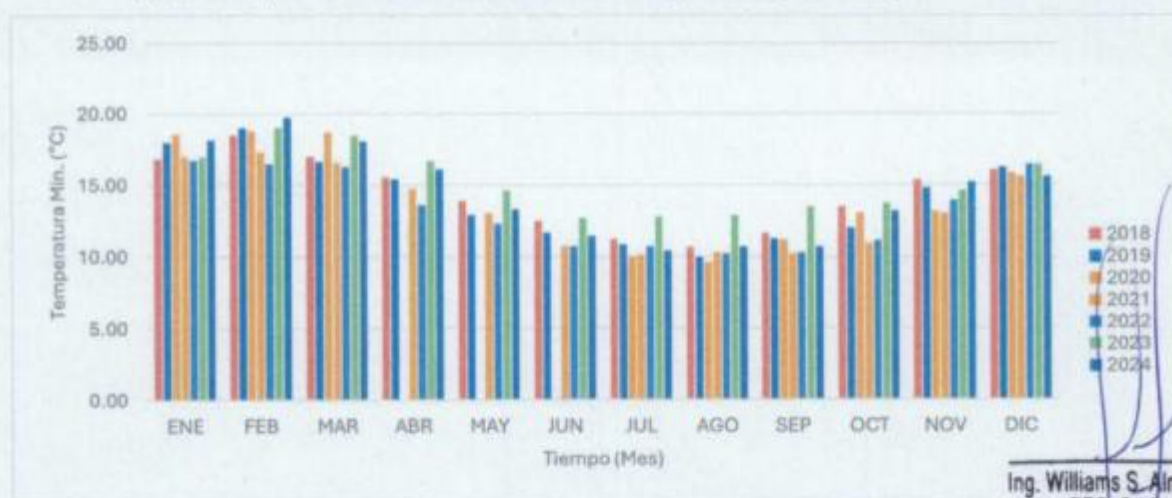


Figura 24. Temperatura máxima mensual en la E.M. Jorge Basadre (2018-2024)



Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), 2025

Figura 25. Temperatura mínima mensual en la E.M. Jorge Basadre (2018-2024)



Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), 2025

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.I.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPREG/DIFAT

## 2.14.2.2. Precipitación

Al estar en una zona desértica, las precipitaciones son mínimas. Observándose que, en los meses de enero y febrero se presentan mayores valores de precipitaciones llegando hasta los 1.02 mm/día.

Tabla 30. Precipitación (mm/día) promedio en la E.M. Jorge Basadre (2018-2024)

AÑO/MES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
2018	0.00	0.01	0.00	0.00	0.02	0.12	0.22	0.04	0.00	0.16	0.01	0.03
2019	0.52	0.30	0.00	0.01	0.01	0.05	0.24	0.02	0.17	0.11	0.03	0.00
2020	1.02	0.96	0.00	S/D	S/D	S/D	0.00	0.13	0.02	0.07	0.02	0.34
2021	0.04	0.00	0.00	0.00	0.06	0.01	0.19	0.12	0.20	0.07	0.00	0.06
2022	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.04	0.04	0.01	0.08	0.01	0.00	0.00
2023	0.11	0.00	0.00	0.00	0.09	0.05	0.10	0.28	0.37	0.00	0.10	0.07



# ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO

## MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ALTO DE LA ALIANZA

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LAS ASOCIACIONES DE VIVIENDA VILLA LOS PORTALES, JOSÉ ABELARDO QUIÑONEZ Y ALTO BELLAVISTA, DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA"  
CUI N° 2551632



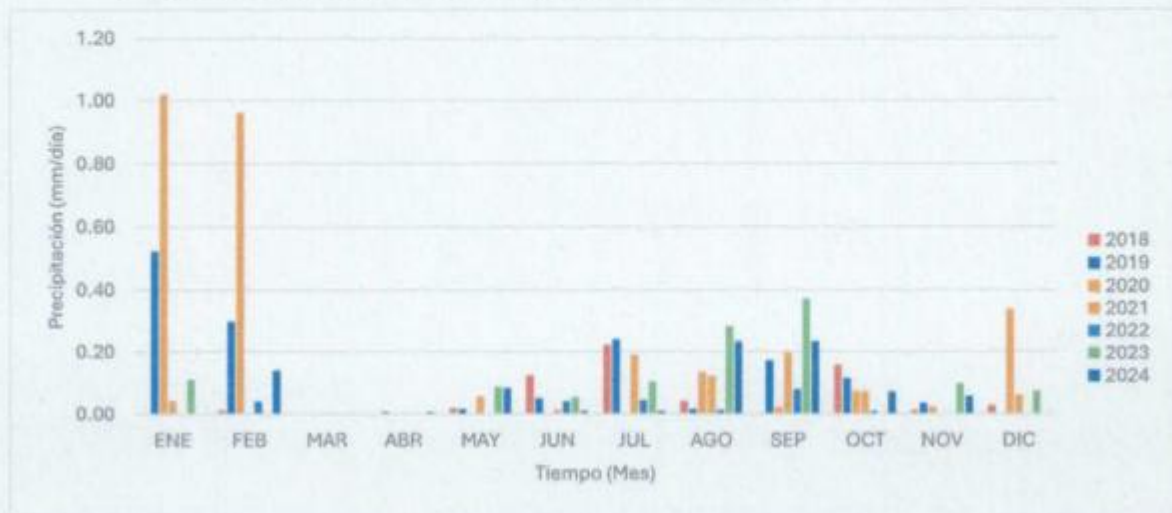
Municipalidad Distrital  
Alto de la Alianza

Pág. 53 | 193

2024	0.00	0.14	0.00	0.01	0.08	0.01	0.01	0.23	0.23	0.07	0.06	0.00
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), 2025

Figura 26. Precipitación mensual en la E.M. Jorge Basadre (2018-2024)



Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), 2025

### 2.14.2.3. Humedad Relativa

La humedad relativa es un parámetro que incide sobre todo en el régimen de precipitaciones, y no tiene implicancias directas sensibles en las actividades del proyecto. La humedad relativa máxima fue de 92.74% y se presentó en el mes de agosto del año 2021.

Tabla 31. Humedad relativa promedio mensual en la E.M. Jorge Basadre (2018-2024)

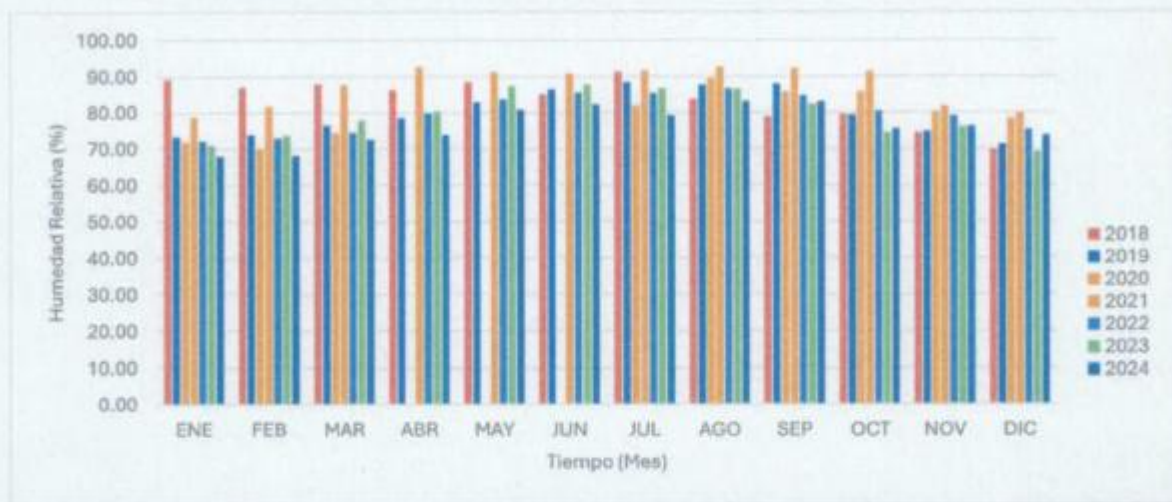
ANOS/MES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
2018	89.27	87.04	87.85	86.26	86.65	85.00	91.27	83.76	78.85	79.52	74.28	69.84
2019	73.38	73.76	76.33	78.49	82.77	86.42	88.52	87.75	88.01	79.31	74.64	71.03
2020	71.82	70.04	74.28	-	-	-	81.65	89.55	85.66	85.70	80.00	78.26
2021	78.72	81.65	87.62	92.73	91.28	90.84	91.73	92.74	92.42	91.48	81.66	79.71
2022	72.13	72.91	74.35	79.77	83.66	85.43	85.28	86.67	84.67	80.33	79.10	75.23
2023	70.90	73.58	77.90	80.35	87.26	87.70	86.67	86.59	82.26	74.37	75.90	69.07
2024	67.86	68.11	72.55	73.76	80.70	82.19	79.23	82.92	82.92	75.51	76.12	73.61

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), 2025

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.T.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPRED/DIFAT



Figura 27. Humedad relativa promedio mensual en la E.M. Jorge Basadre (2018-2024)



Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), 2025

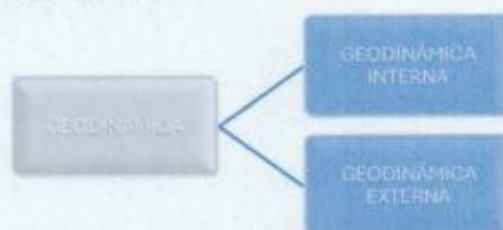
## 2.15. GEODINÁMICA

Comprende todos aquellos eventos geodinámicos producto de la interacción de procesos geológicos (internos y externos) que originan cambios físicos, químicos y/o morfológicos que dan como producto eventos que modifican el relieve actual.

### 2.15.1. Características geodinámicas

Los procesos dinámicos se desarrollan a lo largo del tiempo y se manifiestan en la superficie. Estos procesos son producidos por la energía externa (clima, gravitacional entre otros) e interna (energía calorífica procedente del interior de la tierra). Según el tipo de energía que actúe, la geodinámica puede clasificarse en geodinámica externa e interna, en ambos casos, además de cambios en la superficie terrestre, pueden provocar sismos, inundaciones, erupciones volcánicas, etc.

Gráfico 14. Tipos de procesos geodinámicos



Fuente: Equipo técnico

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.I.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPREDIFAT



### 2.15.1.1. Geodinámica interna

La geodinámica interna se basa principalmente en los movimientos de las placas litosféricas originados por las corrientes convectivas producidas por la energía interna de la tierra, estos desplazamientos con sus choques, rozamientos y separaciones de placas son los responsables de la geodinámica interna con sus procesos geológicos internos como los volcanes, sismos, formación de islas, montañas, rocas magmáticas y metamórficas, movimientos de los continentes, pliegues, tsunamis, maremotos, fallas entre otros. Se puede decir que la geodinámica interna es aquella que construye y transforma continuamente la corteza terrestre desde el interior de la tierra. Los principales peligros generados por fenómenos de geodinámica interna y que puedan generar son los sismos, tsunamis o maremotos y vulcanismo.

#### 2.15.1.1.1. Sismicidad

Los principales rasgos tectónicos de la región occidental de Sudamérica, como son la Cordillera de los Andes y la fosa oceánica Perú-Chile, están relacionados con la alta actividad sísmica y otros fenómenos telúricos de la región, como una consecuencia de la interacción de dos placas convergentes cuya resultante más notoria precisamente es el proceso orogénico contemporáneo constituido por los Andes.

La teoría que postula esta relación es la Tectónica de Placas o Tectónica Global (Isacks et al, 1968). La idea básica de la teoría de la Tectónica de Placas es que la envoltura más superficial de la tierra sólida, llamada Litósfera (100 km), está dividida en varias placas rígidas que crecen a lo largo de estrechas cadenas meso-oceánicas casi lineales; dichas placas son transportadas en otra envoltura menos rígida, la Astenosfera, y son comprimidas o destruidas en los límites compresionales de interacción, donde la corteza terrestre es comprimida en cadenas montañosas o donde existen fosas marinas (Berrocal et al., 1975).

El mecanismo básico que causa el movimiento de las placas no se conoce, pero se afirma que es debido a corrientes de convección o movimientos del manto plástico y caliente de la tierra y también a los efectos gravitacionales y de rotación de la tierra.

Según las zonas de subducción, en donde las placas convergen y una de ellas se sumerge bajo el borde delantero de la suprayacente. Se ha observado que la mayor parte de la actividad tectónica en el mundo se concentra a lo largo de los bordes de estas placas. El frotamiento mutuo de estas placas es lo que produce los terremotos, por lo que la localización de éstos delimitará los bordes de las mismas.

La margen continental occidental de Sudamérica, donde la Placa Oceánica de Nazca está siendo subducida por debajo de la Placa Continental Sudamericana, es uno de los mayores bordes de placa en la tierra. La Placa Sudamericana se aleja de la cadena meso-oceánica del Atlántico,





avanzando hacia el Noroeste con una velocidad de 2 a 3 cm por año y se encuentra con la Placa de Nazca en su extremo occidental, constituido por la costa Sudamericana del Pacífico. Por otro lado, la Placa de Nazca crece de la cadena meso-oceánica del Pacífico Oriental y avanza hacia el Este con una velocidad de aproximadamente 5 a 10 cm por año, subyaciendo debajo de la Placa Sudamericana con una velocidad de convergencia de 7 a 12 cm por año (Berrocal et al, 1975).

Como resultado del encuentro de la Placa Sudamericana y la Placa de Nazca y la subducción de esta última, han sido formadas la Cadena Andina y la Fosa Perú-Chile en diferentes etapas evolutivas. El continuo interaccionar de estas dos placas da origen a la mayor proporción de actividad sísmica de la región occidental de nuestro continente. La Placa de Nazca se sumerge por debajo de la frontera Perú-Brasil y noroeste de Argentina, lo cual es confirmado por la distribución espacial de los hipocentros, aun cuando existe cierta controversia debido a la ausencia de actividad sísmica entre los 300 y 500 km de profundidad (Berrocal et al, 1975).

Algunos trabajos de sismotectónica en Sudamérica han señalado ciertas discontinuidades de carácter regional, que dividen el panorama tectónico de esta región en varias provincias tectónicas. Dichas provincias están separadas por discontinuidades laterales (Berrocal, 1974) o por "zonas de transición" sismotectónicas (Deza y Carbonell, 1978), todas ellas normales a la zona de subducción o formando un ángulo grande con ésta. Estas provincias tectónicas tienen características específicas que influyen en la actividad sísmica que ocurre en cada una de ellas.

En cuanto la zonificación tectónica, el régimen de esfuerzo regional tectónico parece ser predominantemente compresional, normal a las líneas de la Costa y a la dirección de las Cordilleras. La parte occidental del área de estudio está constituida por varias unidades tectónicas de diferentes grados de deformabilidad, debido a su diferente litología y época de formación.

## 2.15.2. Características geofísicas

Esta referido al estudio de la geodinámica interna, mediante la aplicación de técnicas y metodologías orientadas a conocer el comportamiento dinámico del suelo y/o sus propiedades físicas. El registro de esta información y su interpretación, permite conocer el periodo natural de vibración del suelo y el factor de amplificación, parámetros que definen su comportamiento dinámico ante la ocurrencia de eventos sísmicos.

### 2.15.2.1. Zonas de máximo acoplamiento sísmico

Con el desarrollo de la instrumentación geofísica, los nuevos equipos GPS son capaces de monitorear y registrar con precisión los desplazamientos mínimos de la corteza terrestre tomando como referencia un punto estático. Para el pronóstico de sismos, debe entenderse que dentro de una zona de subducción como la que se desarrolla en el borde occidental del Perú, la







Villegas-Lanza et al. (2016) realizan un estudio integral para todo el borde costero del Perú utilizando datos GPS recolectados hasta el año 2015. Los resultados obtenidos por estos autores permiten tener una visión global de los vectores de velocidad de deformación cortical, siendo estos mayores en las zonas costeras de las regiones centro y sur del Perú con una orientación próxima a E-O, lo cual indica que la acumulación de esfuerzos es mayor que las áreas circundantes (Tavera, 2020).

Nota: El área de estudio se encuentra en la **zona de máximo acoplamiento sísmico B4**.

### 2.15.3. Características Sísmicas

#### 2.15.3.1. Asperidades sísmicas

En zonas de subducción, la superficie de contacto entre dos placas no se encuentra en un estado uniforme de distribución de esfuerzos y deformación acumulada, sino que existe una continua liberación de energía en forma de sismos sobre algunas áreas, dejando otras con mayor acumulación de deformación llamadas asperidades. El tamaño de la asperidad o asperidades definen la magnitud del sismo y las dimensiones del área total de la ruptura (Tavera, 2020).

Figura 29. Esquema que muestra la superficie de contacto entre placas tectónicas



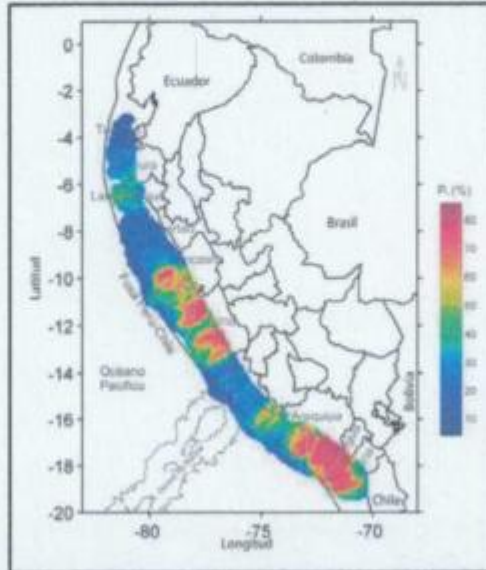
Fuente: USGS, CSN

La primera asperidad fue identificada en la región sur (A1), frente a la zona costera de las regiones de Arequipa, Moquegua y Tacna, y estaría asociada con el sismo de 1868. De acuerdo a las dimensiones de la asperidad, el sismo podría alcanzar una magnitud de M8.8. El reciente sismo ocurrido en el año 2001 (M8.2) habría liberado parte de esta energía y la restante posiblemente sea la causante de otro sismo de gran magnitud.

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPRED/DIFAT

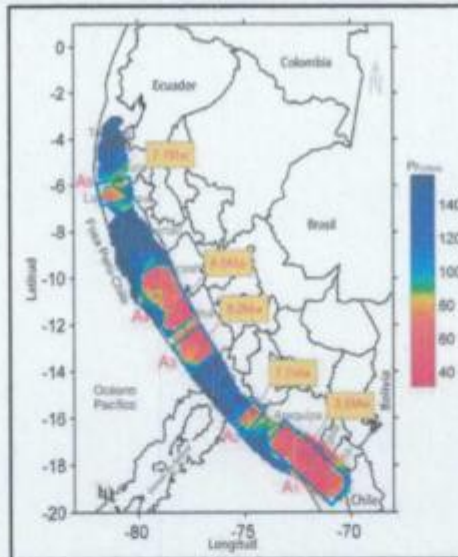


Figura 30. Mapa de probabilidad de ocurrencia para sismos  $M_s \geq 7.0$  para el borde occidental del Perú



Fuente: Tavera (2020)

Figura 31. Distribución espacial de las principales asperezas identificadas en el borde occidental del Perú



Fuente: Tavera (2020)

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.I.F. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPRED/IDFAT

Nota: El área de intervención se encuentra dentro de la **aspereza sísmica A1**.

### 2.15.3.2. Mapa sísmico

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



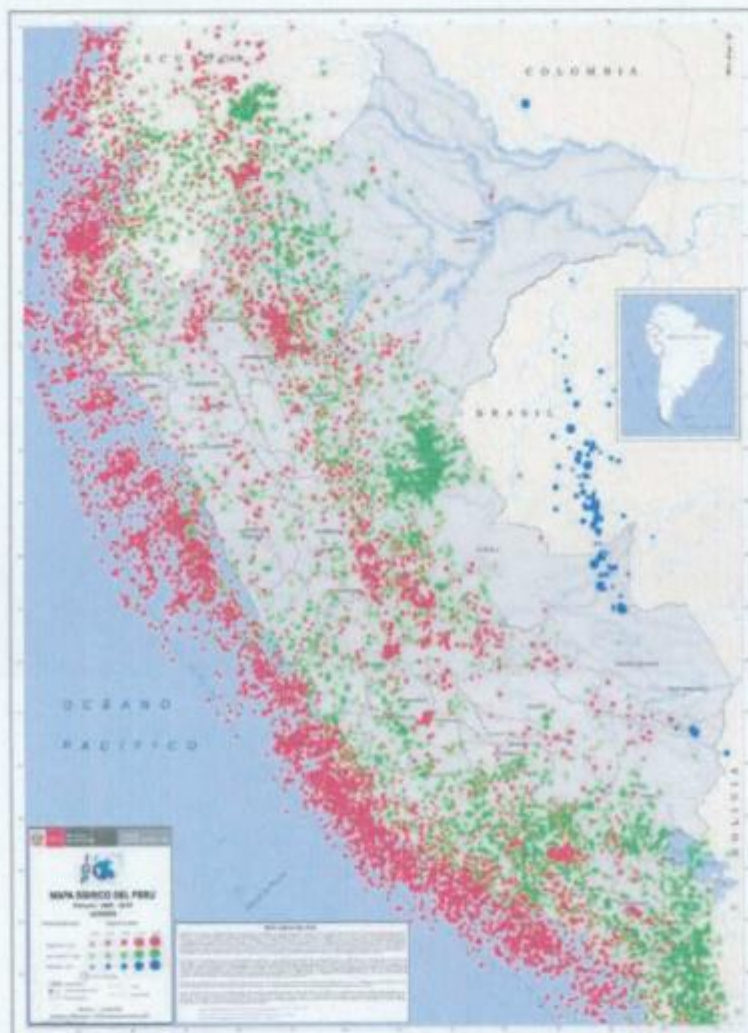
su origen en tres fuentes sismogénicas: (1) la superficie de contacto entre las placas de Nazca y Sudamericana, (2) la deformación de la corteza continental y, (3) la deformación de la corteza oceánica con focos a profundidades superiores a 61 km. En la primera fuente tuvo su origen el terremoto de Pisco del 15 de agosto de 2007 (8.0Mw;) percibido en superficie con intensidades de VII-VIII (MIMI) 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 (IGP).

  
Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.I.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPRED/DIFAT





Figura 32. Mapa de sismicidad de Perú



Fuente: Instituto Geofísico del Perú (IGP)

De acuerdo a **DECRETO SUPREMO N° 003-2016-VIVIENDA QUE MODIFICA LA NORMA TÉCNICA E.030 "DISEÑO SISMORRESISTENTE"** DEL REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES, APROBADA POR **DECRETO SUPREMO N° 011-2006-VIVIENDA**, MODIFICADA CON **DECRETO SUPREMO N° 002-2014-VIVIENDA**, se estipula cuatro zonas sísmicas en el Perú, tal como se puede observar en la siguiente figura que el distrito de Alto de la Alianza se encuentra en la zona sísmica 4, con un coeficiente de aceleración  $A=Z$  de 0,45.

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.I.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00059-2023-CENEPREDIFAT

# ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO

## MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ALTO DE LA ALIANZA

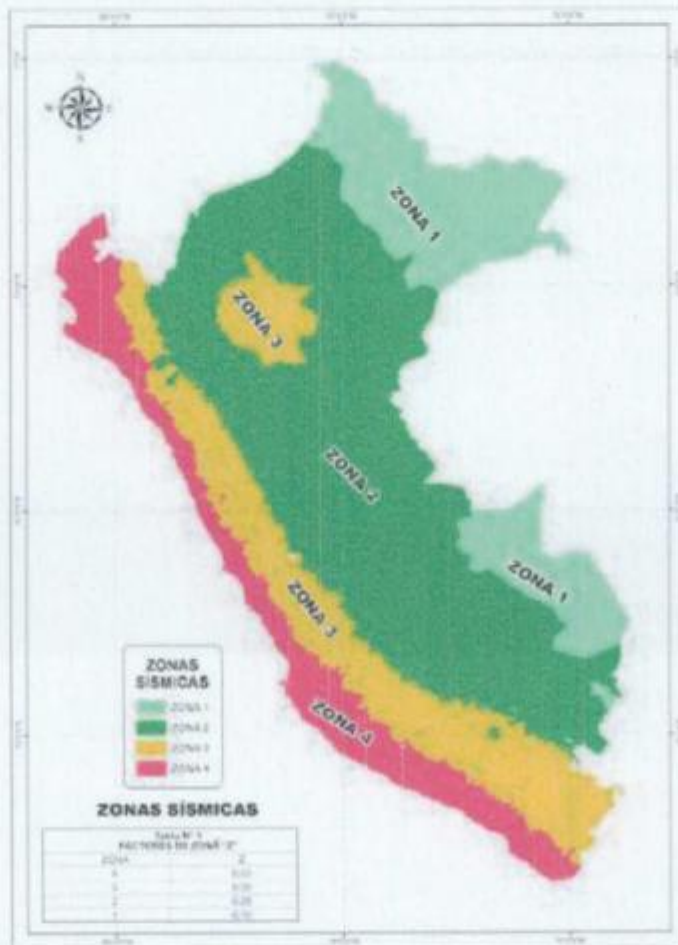
PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LAS ASOCIACIONES DE VIVIENDA VILLA LOS PORTALES, JOSÉ ABELARDO QUIÑÓNEZ Y ALTO BELLAVISTA, DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA"  
CUI N° 2551632



Municipalidad Distrital  
Alto de la Alianza

Pág. 62 | 193

**Tabla 32.** Mapa de zonas sísmicas (Norma E.030)



Fuente: Norma Técnica Peruana E-030 / DECRETO SUPREMO N° 003-2016-VIVIENDA

**Tabla 33.** Zonas sísmicas (Norma E.030)

ZONA	COEFICIENTE DE ACELERACIÓN (A-Z)
4	0.45
3	0.35
2	0.25
1	0.10

Fuente: Norma Técnica Peruana E-30

A continuación, se muestran las escalas para la medición de sismos:

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.I.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPRÉD/DIFAT

**Tabla 34.** Escala de intensidad de Mercalli modificada, 1999

GRADO	DESCRIPCIÓN
I	Imperceptible para la mayoría de las personas, excepto en condiciones favorables.
II	Perceptible solo por algunas personas en reposo, particularmente aquellas que se encuentran ubicadas en los pisos superiores de los edificios. Los objetos colgantes suelen oscilar.
III	Perceptible por algunas personas dentro de los edificios, especialmente en pisos altos. Muchos no lo perciben como un terremoto. Los automóviles detenidos se mueven ligeramente. Sensación semejante al peso de un camión pequeño.



# ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO

## MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ALTO DE LA ALIANZA

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LAS ASOCIACIONES DE VIVIENDA VILLA LOS PORTALES, JOSÉ ABELARDO QUIÑÓNEZ Y ALTO BELLAVISTA, DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA"  
CUI N° 2551632



Municipalidad Distrital  
Alto de la Alianza

Pág. 63 | 193

IV	Perceptible para la mayoría de las personas dentro de los edificios, por pocas personas en el exterior durante el día. Durante la noche algunas personas pueden despertarse. Perturbación en cerámica, puertas y ventanas. Las paredes suelen hacer ruido. Los automóviles detenidos se mueven con más energía. Sensación semejante al paso de un camión grande.
V	Secudida sentida casi por todo el país o zona, y algunas piezas de vajilla o cristales de ventanas se rompen; pocos casos de agrietamiento de aplanados; caen objetos inestables. Se observan perturbaciones en los árboles, postes y otros objetos altos. Se detienen los relojes de péndulo.
VI	Secudida sentida por todo el país o zona. Algunos muebles pesados cambian de sitio y provoca daños leves, en especial en viviendas de material ligero.
VII	Ponerse de pie es difícil. Muebles dañados. Daños insignificantes en estructuras de buen diseño y construcción. Daños leves a moderados en estructuras ordinarias bien construidas. Daños considerables en estructuras pobremente construidas. Mampostería dañada. Perceptible por personas en vehículos en movimiento.
VIII	Daños leves en estructuras especializadas. Daños considerables en estructuras ordinarias bien construidas, posibles derrumbes. Serios daños en estructuras pobremente construidas. Mampostería seriamente dañada o destruida. Muebles completamente sacados de lugar.
IX	Pánico generalizado. Daños considerables en estructuras especializadas, paredes fuera de plomo. Graves daños en importantes edificios, con derrumbes parciales. Edificios desplazados fuera de las bases.
X	Algunas estructuras de madera bien construidas quedan destruidas. La mayoría de las estructuras de mampostería y de marco quedan destruidas con sus bases. Vías ferroviarias dobladas.
XI	Pocas estructuras de mampostería, si las hubiera, permanecen en pie. Puentes destruidos. Vías ferroviarias curvadas en gran medida.
XII	Destrucción total con pocos supervivientes. Los objetos saltan al aire. Los niveles y perspectivas quedan distorsionados.

Fuente: Tavera (2006) / Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales, 02 Versión.

Adicionalmente en el **ANEXO 03** se tiene un registro clasificado a nivel de la Región Tacna, de los MOVIMIENTOS SISMOS REPORTADOS 2020 – 2025, del Centro Sismológico del Instituto Geofísico del Perú – IGP. El CENSIS obtiene sus datos de la Red Sísmica Nacional, conformada e integrada por una serie de sensores de velocidad, aceleración y desplazamiento distribuidos en todo el país. El registro se observa de acuerdo al siguiente Rango de alerta.

Figura 33. Rango de alerta



Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. CIP 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPRED/IDIFAT



### CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

#### 3.1. DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

Evaluar el peligro es estimar o valorar la ocurrencia de un fenómeno con base en el estudio de su mecanismo generador, el monitoreo del sistema perturbador y/o el registro de sucesos (se refiere al fenómeno mismo en términos de sus características y su dimensión) en el tiempo y ámbito geográfico determinado.

Para determinar el nivel de peligro por sismos en las Asociaciones de Vivienda Villa Los Portales, José Abelardo Quiñónez y Alto Bellavista para el proyecto: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LAS ASOCIACIONES DE VIVIENDA VILLA LOS PORTALES, JOSÉ ABELARDO QUIÑÓNEZ Y ALTO BELLAVISTA, DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA", se utilizó la metodología propuesta por el CENEPRED en el manual EVAR (versión 2) de 2014. Esta metodología nos permite identificar y caracterizar la peligrosidad, teniendo en cuenta los parámetros de evaluación, la susceptibilidad en función de los factores condicionantes y desencadenantes, así como los elementos expuestos. Para su determinación, hemos considerado estos parámetros y, para cada uno de ellos, sus descriptores, asignándoles ponderaciones mediante el método SAATY.

Con el fin de identificar de manera precisa las áreas que podrían verse afectadas por este fenómeno natural, hemos llevado a cabo una caracterización exhaustiva de los peligros generados por sismos, basándonos en información detallada recopilada en el campo, la infraestructura básica y los registros históricos de los impactos producidos por estos fenómenos.

#### 3.2. RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

Se ha realizado la recopilación de información disponible: Estudios publicados por entidades técnico científicos competentes (INGEMMET, ONERN, IGP, CISMID, CENEPRED, INEI, MINEDU, MINSA, etc.), información histórica, estudio de peligros, cartografía, topografía, geotecnia, geomorfología, geología y pendientes del distrito Alto de la Alianza, para evaluar e identificar qué tipo de peligros afectan la zona evaluada.

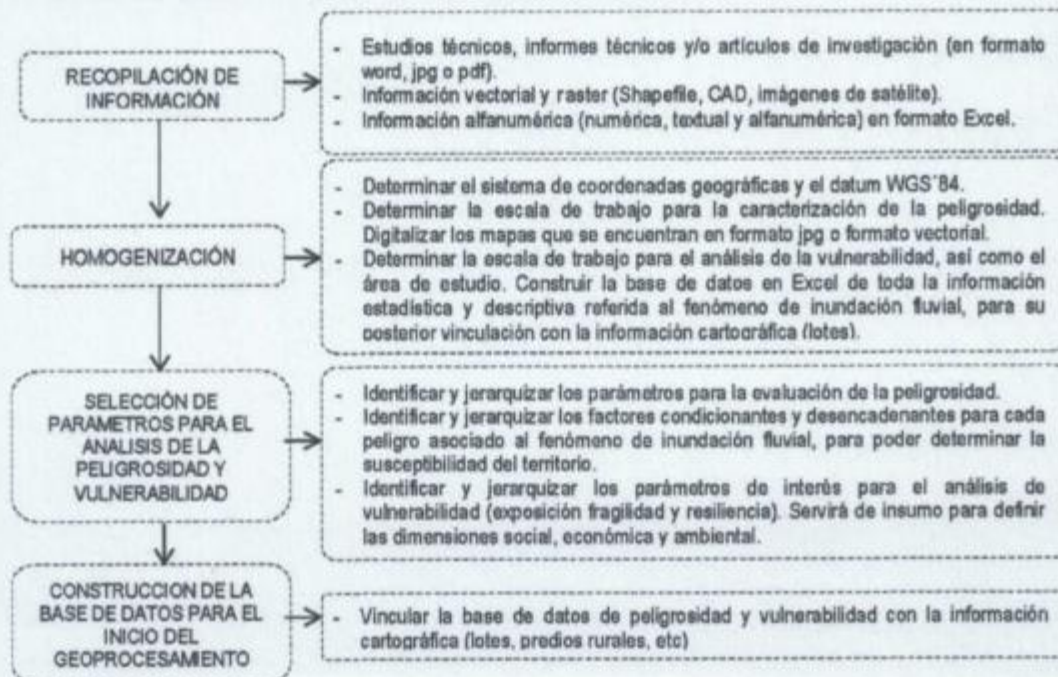
Así también, se ha realizado el análisis de la información proporcionada de entidades técnicas - científicas y estudios publicados acerca de las zonas evaluadas.

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.I.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPRED/DIFAT





Gráfico 15. Flujograma general del proceso de análisis de información



Fuente: Adaptado del Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales – 2da versión.  
 Elaborado por: Equipo técnico (2025).

### 3.3. METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

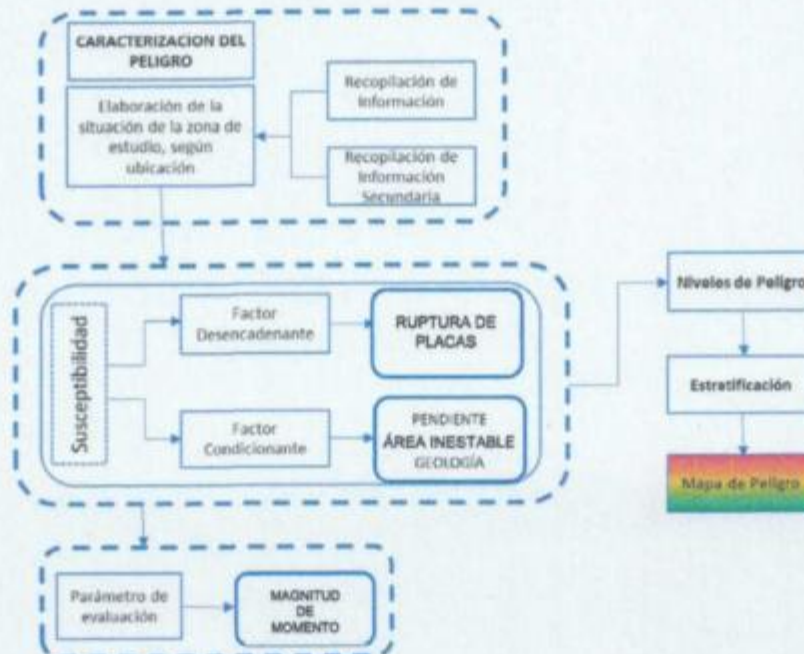
Para determinar el nivel de peligrosidad por el fenómeno de la magnitud del sismo, se utilizó la metodología establecida en el Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 2da versión.

La metodología utilizada para determinar la peligrosidad se presenta detalladamente en el siguiente gráfico.

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
 REG. C.I.P. 156964  
 EVALUADOR DE RIESGOS  
 R.D. N° 00052-2023-CENEPRED/DIFAT



Gráfico 16. Metodología general para determinar la peligrosidad



Fuente: Equipo técnico (2025)

### 3.4. IDENTIFICACIÓN DEL TIPO DE PELIGRO A EVALUAR

Para identificar y caracterizar el peligro, además de la información generada por las entidades técnico - científico, se realizó un cartografiado en campo con el objetivo de establecer los principales peligros de origen natural que podrían afectar el área de intervención del proyecto.

En la zona de estudio presenta peligro de origen natural que es:

- ▲ Peligro: Sísmico.
- ▲ Tipo: Peligro generados por fenómenos de origen natural.
- ▲ Origen: Geodinámica interna.

Debido a que el Perú se encuentra ubicado en una zona de alta actividad sísmico y volcánica, en una zona conocida como el cinturón de fuego del Pacífico y por interacción de las placas.

### 3.5. CARACTERIZACIÓN DEL PELIGRO

Según el Manual para la Evaluación de Riesgos originados por fenómenos naturales, CENEPRED, 2da. Versión, peligro, es la probabilidad de que un fenómeno, potencialmente dañino, de origen natural, se presente en un lugar específico, con cierta intensidad y en un periodo de tiempo y frecuencia definidos.

El territorio peruano está sometido a una constante actividad sísmica, debido a la interacción de las placas Sudamericana y Nazca, escenario considerado como la primera fuente sismogénica en el Perú debido a la frecuencia de sismos y por dar origen a los eventos de mayor magnitud. La





segunda fuente, la constituye la zona continental, cuya deformación ha dado origen a la formación de fallas de diversas longitudes con la consecuente ocurrencia de sismos de magnitudes menores (Cahill et al, 1992; Tavera et al, 2001). Históricamente, la ocurrencia de sismos en la zona de estudio, se constituye como el principal detonante de eventos geodinámicos como los movimientos en masa.

En las Asociaciones de Vivienda Villa Los Portales, José Abelardo Quiñónez y Alto Bellavista, se pueden identificar los peligros generados por geodinámica interna como Sismos dadas las condiciones y características geomorfológicas y geológicas que presentan.

**Tabla 35.** Identificación de peligros

Generación de peligro	Peligro	Condición
Geodinámica interna	Sismo	Proceso de subducción de las placas de Nazca (oceánica) y la Sudamericana (Continental) - Tipo de Suelo. Distancia al epicentro, profundidad del hipocentro, intensidad.

Fuente: Equipo técnico

### 3.5.1.

#### Sismos

La caracterización sísmica de la costa peruana, ha sido estudiada por diversas instituciones nacionales e internacionales, usando metodologías variadas siendo las principales las desarrolladas por el Instituto Geofísico y el Instituto de Investigación de Francia (IRD). Entre las 3 principales metodologías que enmarcan al escenario sísmico para el largo del borde occidental del Perú tenemos:

**La primera metodología**, está relacionada a las lagunas sísmicas, se basa en el análisis de las áreas de ruptura, originada por eventos sísmicos pasados y sus consecuentes lagunas sísmicas, las cuales se definen como áreas donde en el pasado se dieron eventos de gran magnitud y es posible la ocurrencia de otro de similares características. De acuerdo a Tavera (2014), se ha identificado la presencia de una laguna sísmica en la región sur del Perú que vendría acumulando energía sísmica desde el año 1868 (hace 150 años). Los sismos que ocurrieron en los años 1913 y 2001 con magnitudes menores o iguales a 8.6 Mw, no habrían liberado el total de la energía sísmica acumulada en dicha región.

**La segunda metodología**, está relacionada a las asperezas sísmicas, se han identificado frente a la costa de la región central de Perú. Estarían asociadas al terremoto de 1868 y 1877. De acuerdo a las dimensiones ambas asperezas, la liberación de energía acumulada en esta zona podría generar un sismo de magnitud 8.8Mw. Según esta metodología se tendría una probabilidad mayor a 70% de producir sismos importantes en los próximos 75 años. Esta metodología se basa en los algoritmos propuestos por Wiémer y Zúñiga (1994), donde identifican la probabilidad de ocurrencia de sismos de una determinada magnitud. Condori y Tavera (2012), construyeron el catálogo sísmico del Perú, donde está la presencia de 5 áreas que se interpretan como asperezas, cuyas dimensiones permitieron estimar la magnitud de los sismos que se generaría en cada una de ellas.

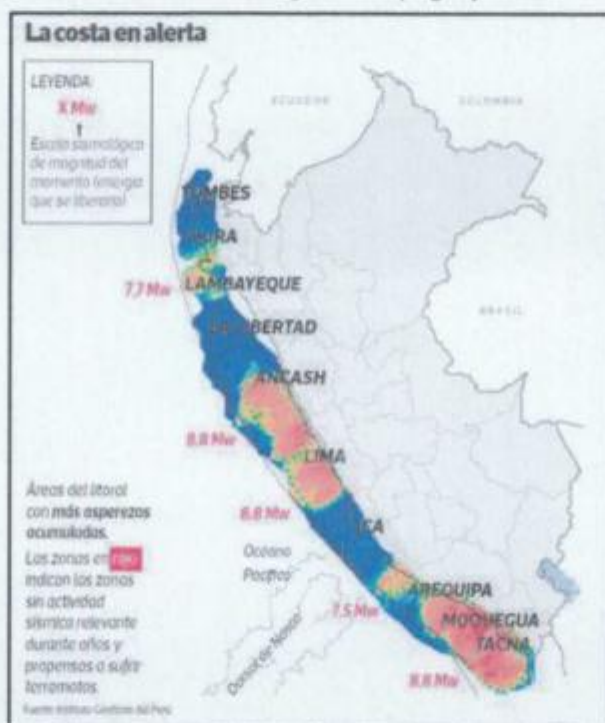
**La tercera metodología**, se basa en el sistema de posicionamiento global (GPS), que evalúa los movimientos de la superficie terrestre con un nivel de precisión inferior al milímetro, los cuales





están asociados al proceso de acumulación de energía y deformación que se produce en la zona de contacto de las placas tectónicas (asperezas) y que se propagan a la superficie de la corteza terrestre, estas zonas darán lugar a los futuros terremotos. Para la región central se han identificado dos áreas de acoplamiento siendo la ubicada al norte, la de mayor tamaño. Ambas parecen estar conectadas formando una zona con longitud, paralela a la costa, de 350 km. La magnitud del sismo ha sido estimada entre 8.5 — 8.7 Mw. Estas áreas están asociadas al terremoto de 1868 y 1877. Un reciente estudio realizado por Villegas — Lanza et al. (2016). Indican que la zona acoplada con mayor dimensión se ubica frente a la costa de la región sur del Perú, abarcando una longitud de 350 km, la cual, de liberar toda la energía sísmica acumulada hasta la fecha, podría generar un sismo de magnitud entre 8.0 — 8.8 Mw.

**Tabla 36.** Mapa de intensidades teóricas elaborado para un sismo de magnitud M 8.2 con origen en la ZMAS (B4) ubicada frente a la zona costera de las regiones Moquegua y Tacna



Fuente: INP- Instituto geofísico del Perú.

### Escenario Tendencial

Gran parte de las provincias y distritos ubicados en la zona occidental de la región de Tacna se verían sometidas a intensidades entre VIII y IX (MM). En cuanto a la localidad donde se desarrolla el presente proyecto, 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, asentamientos y otros peligros asociados como derrumbes caídos de rocas y otros que puedan suceder.

### 3.6. OTROS PELIGROS ASOCIADOS

Las manifestaciones geodinámicas de origen externo en el centro urbano del distrito de Alto de la Alianza están representadas por los fenómenos de Inundación Pluvial a consecuencia de la





precipitación, se presentan cuando el terreno se ha saturado y el agua de lluvia excedente comienza a acumularse, pudiendo permanecer horas o días, hasta que se evapore y el terreno recupere su capacidad de infiltración.

**Tabla 37.** Otros peligros de origen natural identificados en el distrito de Alto de la Alianza

PELIGROS DE ORIGEN NATURAL EN EL DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA - TACNA	
Inundación Pluvial	Son consecuencia de la precipitación, se presentan cuando el terreno se ha saturado y el agua de lluvia excedente comienza a acumularse, pudiendo permanecer horas o días, hasta que se evapore y el terreno recupere su capacidad de infiltración.

Fuente: Equipo técnico, 2025.

### **PELIGRO POR 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, instituciones educativas, establecimiento de salud y servicios básicos en los distritos de Tacna, Alto de la Alianza, Pocollay y Ciudad Nueva, provincia de Tacna.

#### **Precipitaciones extremas**

Estación meteorológica Jorge Basadre, ubicada en Tacna, alcanzó valores de 23.8 mm/día (acumulado de lluvia entre las 7 a.m. y 7 p.m.). Esta lluvia, junto con otros factores locales, habría resultado en la activación de la quebrada que ha afectado la ciudad.

La lluvia en la región costera habría estado apoyada por el flujo húmedo del norte en baja atmósfera (superficie hasta los 2000 m.s.n.m.) y condiciones de baja presión alejado de la costa, así como la humedad en las zonas altas de la cordillera. Estas condiciones favorables a la lluvia aún pueden persistir.

De acuerdo al aviso 47. Precipitaciones en la sierra central y sur se esperan valores alrededor de 30 mm/día, así como lluvia dispersa hacia la costa centro y sur hasta el 24 de febrero.

#### **Anomalía de la Temperatura Superficial del Mar (TSM)**

Desde setiembre de 2019 hasta febrero de 2020 el océano Pacífico ecuatorial, en promedio, mantuvo condiciones cálidas con valores por encima de su normal, valores de hasta +1°C.

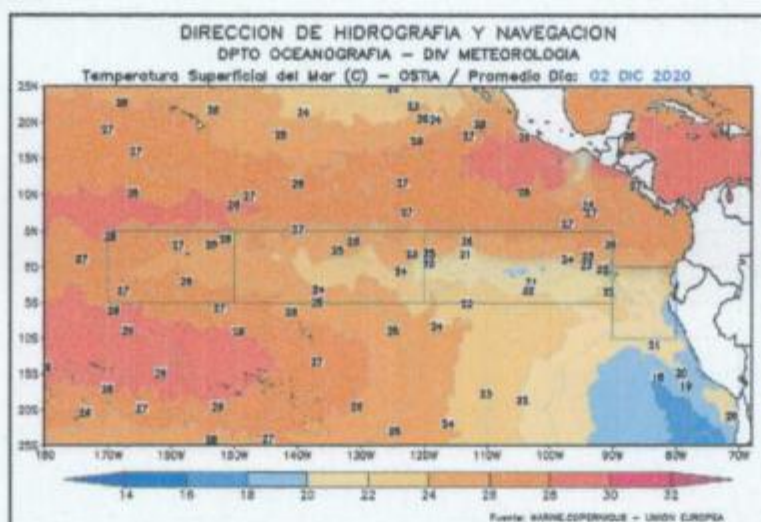
Sistema de Información Nacional para la Respuesta y Rehabilitación. Informe Técnico: Análisis del periodo de lluvias 2019-2020 a nivel nacional SENAMHI disminuyendo, sin embargo, aún permanencia con condiciones cálidas, por encima de los normal, mayor a 0.5 °C, clasificando estos meses como condiciones El Niño débil en el Pacífico central según el Índice Oceánico del Niño (ONI, por sus siglas en inglés). Por otro lado, desde setiembre de 2019, hasta diciembre del 2020 las condiciones oceánicas en el Pacífico oriental y frente a la costa peruana, en promedio, se mantuvieron frías ligeramente por debajo de sus valores normales, aunque dentro del rango





neutral. Desde enero hasta abril del presente año, la TSM ha sido variable frente a la costa, esto debido a la alternancia de ondas Kelvin cálidas y frías arribas en costa y a la variabilidad en los vientos costeros. Según el índice costero El Niño, las condiciones frente a la costa norte del Perú, indicaron las condiciones neutras durante este periodo. Sin embargo, frente a la costa sur se presentaron episodios de anomalías cálidas de TSM, que junto a patrones atmosféricos, estuvieron asociadas a eventos de precipitación extrema en la costa y sierra sur occidental (más información desarrollada en: Informe de situación sinóptica durante enero y febrero).

**Figura 34.** Anomalía de la temperatura superficial del mar (°C) en el Pacífico ecuatorial para el periodo febrero 2020



Fuente: Dirección de hidrografía y navegación (DHN).

A fines del mes de febrero, entre el 20 y 22, la costa sur (Arequipa, Moquegua y Tacna) registró acumulados diarios de precipitación caracterizados como "extremadamente lluvioso" (superiores al percentil 99); esos acumulados constituyeron nuevos récords históricos de precipitación en febrero, tal es así que las estaciones meteorológicas de Jorge Basadre (Tacna) registraron los acumulados más altos de toda su serie (récords), con valores de 23.8 mm por día, respectivamente. Estas precipitaciones generaron deslizamientos de lodo e inundaciones en diferentes sectores de la Ciudad de Tacna.

#### **Récords de precipitación registrados durante el periodo de lluvias 2019-2020**

**Tabla 38.** Récords de precipitación registrados en el periodo de lluvias 2019 – 2020

SECTOR	ESTACIÓN	DEPARTAMENTO	ALTITUD	RÉCORD MENSUALES DE PRECIPITACIÓN EN 24 H	FECHA	POSICIÓN DE ACUMULADO DE LLUVIA
COSTA SUR	LA HACIENDA	AREQUIPA	282	6.5	23/01/2020	1
	APLAO	AREQUIPA	618	9.5	22/01/2020	3
	PAMPA-BLANCA	AREQUIPA	106	11.2	23/01/2020	3
	CAMANA	AREQUIPA	8	32.4	22/01/2020	1
	TACAMA	ICA	429	10.2	29/02/2020	1



# ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO

## MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ALTO DE LA ALIANZA

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LAS ASOCIACIONES DE VIVIENDA VILLA LOS PORTALES, JOSÉ ABELARDO QUIÑÓNEZ Y ALTO BELLAVISTA, DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA"  
 CUI N° 2551632



Municipalidad Distrital  
 Alto de la Alianza

Pág. 71 | 193

COPARA	ICA	587	17.3	23/01/2020	1
CALANA	TACNA	871	21.1	21/02/2020	1
JORGE BASADRE	TACNA	538	23.8	21/02/2020	1

Fuente: SENAMHI

Los récords de precipitación acumulada en 24 horas durante el periodo de lluvias 2019-2020 se registraron en los meses de diciembre 2019, enero, febrero y marzo del 2020, principalmente en la vertiente sur-occidental; algunos de estos récords se impusieron a los récords de toda la serie histórica; por ejemplo, las estaciones meteorológicas de Camaná (Arequipa, 32.4 mm/días), Copara (Ica, 17.3 mm/día) y Jorge Basadre (Tacna, 23.8 mm/día) ubicadas entre los 8 m.s.n.m. y 587 m.s.n.m. reportaron los acumulados más altos de toda la serie histórica, superando en un solo día (horas) el valor de la normal climática del mes. Cabe mencionar que la cuenca baja de la región sur, presentó lluvias intensas catalogadas como "extremadamente lluviosas" por segundo año consecutivo.

A fines del mes de febrero, entre el 20 y 22, la costa sur (Arequipa, Moquegua y Tacna) registró acumulados diarios de precipitación caracterizados como "extremadamente lluvioso" (superiores al percentil 99); estos acumulados constituyeron nuevos récords históricos de precipitación en febrero, tal es así que las estaciones meteorológicas de Jorge Basadre (Tacna) registraron los acumulados más altos de toda su serie (récords), con valores de 23.8 mm/día, respectivamente. Estas precipitaciones desencadenaron deslizamientos de lodo e inundaciones en diferentes sectores de la Ciudad de Tacna.

Figura 35. Anomalía mensual de precipitación del mes de enero 2020



Fuente: SENAMHI

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
 REG. C.I.P. 156984  
 EVALUADOR DE RIESGOS  
 R.D. N° 00052-2023-CENEPRED/DIFAT



### 3.7. IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA ASOCIADA AL PELIGRO

Los peligros que se presentan en la naturaleza normalmente (no siendo en todos los casos) se desencadenan o suscitan en zonas con pendientes mayores a 15° es decir inclinadas a empinadas y con suelos mal graduados o inestables (rellenos), por lo que la exposición a estos factores es crucial para delimitar el área de intervención frente al peligro por sismos.

En ese sentido, se ha delimitado el área de intervención sobre los sistemas de redes de agua potable y de alcantarillado que contempla el proyecto, las cuales beneficiará a las Asociaciones de Vivienda Villa Los Portales, José Abelardo Quiñónez y Alto Bellavista.

### 3.8. PARÁMETROS DE EVALUACIÓN

#### 3.8.1. Magnitud de momento (Mw)

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

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

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

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

Fuente: Manual para evaluación de Sismos – CENEPRED

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. G.T.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPRED/IFAT

#### 3.8.2. Ponderación del parámetro de evaluación del peligro

Para este caso se ha considerado como parámetro de evaluación del fenómeno o peligro, la magnitud de momento en el área de influencia del proyecto, ya que este fenómeno genera mayor peligro.

Para el análisis del peligro se utilizó el análisis multicriterio, denominado proceso jerárquico, que desarrolla el cálculo de los pesos ponderados de los parámetros que caracterizan el peligro



# ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO

## MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ALTO DE LA ALIANZA

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LAS ASOCIACIONES DE VIVIENDA VILLA LOS PORTALES, JOSÉ ABELARDO QUIÑÓNEZ Y ALTO BELLAVISTA, DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA"  
CUI N° 2551632



Pág. 73 | 193

(Saaty, 1980), cuyo resultado busca indicar la importancia relativa de comparación de parámetros. En la siguiente tabla se muestra los valores utilizados en el cálculo de los valores ponderados de los demás peligros objeto del análisis del presente estudio.

**Tabla 40.** Tabla de ponderación de parámetros y descriptores desarrollada por Saaty

Escala Numérica	Escala Verbal	Explicación
9	Absolutamente o muchísimo más importante o preferido que...	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera absolutamente o muchísimo más importante que el segundo.
7	Mucho más importante o preferido que...	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera mucho más importante o preferido que el segundo.
5	Más importante o preferido que...	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera más importante o preferido que el segundo.
3	Ligeramente más importante o preferido que...	Al comparar un elemento con el otro, el primero es ligeramente más importante o preferido que el segundo.
1	Igual o diferente que...	Al comparar un elemento con el otro, hay indiferencia entre ellos.
1/3	Ligeramente menos importante o preferido que...	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera ligeramente menos importante o preferido que el segundo.
1/5	Menos importante o preferido que...	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera menos importante o preferido que el segundo.
1/7	Mucho menos importante o preferido que...	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera mucho menos importante o preferido que el segundo.
1/9	Absolutamente o muchísimo menos importante o preferido que...	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera absolutamente o muchísimo menos importante o preferido que el segundo.
2, 4, 6, 8	Valores intermedios entre dos adyacentes, que se emplean cuando es necesario un término medio entre dos de las intensidades anteriores	

Fuente: CENEPRED, 2014

**Tabla 41:** Parámetro a evaluar

DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO
PARÁMETRO A EVALUAR	MAGNITUD DE MOMENTO

Fuente: Equipo técnico (2025)

**Tabla 42.** Descriptores del parámetro de evaluación

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

Fuente: Equipo técnico (2025)

### a) Parámetro: Magnitud de momento

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C. P. 156964  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2020-CENEPRED/IFAT

**Tabla 43.** Matriz de comparación de pares del parámetro Magnitud de momento

MAGNITUD DE MOMENTO	Mayor a 8.5: Grandes terremotos	6.0 a 8.5: Sismo mayor	4.5 a 5.9: Puede causar daños menores en la localidad	3.5 a 4.4: Sentido por mucha gente	Menor a 3.4: No es sentido en general pero es registrado por sismógrafos
Mayor a 8.5: Grandes terremotos	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
6.0 a 8.5: Sismo mayor	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00



# ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO

## MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ALTO DE LA ALIANZA

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LAS ASOCIACIONES DE VIVIENDA VILLA LOS PORTALES, JOSÉ ABELARDO QUIÑÓNEZ Y ALTO BELLAVISTA, DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA"  
CUI N° 2551632



Pág. 74 | 193

4.5 a 5.9: Puede causar daños menores en la localidad	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
3.5 a 4.4: Sentido por mucha gente	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Menor a 3.4: No es sentido en general pero es registrado por sismógrafos	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Equipo técnico (2025)

Luego la matriz de normalización nos muestra el vector de priorización (peso ponderado). Indica la importancia de cada parámetro en el análisis del fenómeno.

Tabla 44. Matriz de normalización del parámetro Magnitud de momento

MAGNITUD DE MOMENTO	Mayor a 8.5: Grandes terremotos	6.0 a 8.5: Sismo mayor	4.5 a 5.9: Puede causar daños menores en la localidad	3.5 a 4.4: Sentido por mucha gente	Menor a 3.4: No es sentido en general pero es registrado por sismógrafos	VECTOR PRIORIZACIÓN	PORCENTAJE (%)
Mayor a 8.5: Grandes terremotos	0.56	0.64	0.52	0.43	0.36	0.503	50.28
6.0 a 8.5: Sismo mayor	0.19	0.21	0.31	0.31	0.28	0.260	26.02
4.5 a 5.9: Puede causar daños menores en la localidad	0.11	0.07	0.10	0.18	0.20	0.134	13.44
3.5 a 4.4: Sentido por mucha gente	0.08	0.04	0.03	0.06	0.12	0.068	6.78
Menor a 3.4: No es sentido en general pero es registrado por sismógrafos	0.06	0.03	0.02	0.02	0.04	0.035	3.48
SUMA						1.00	100.00

Fuente: Equipo técnico (2025)

Tabla 45. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Magnitud de momento

IC	0.061
RCi	1.115
RC	0.054
CONSISTENTE	

Fuente: Equipo técnico (2025)

### 3.9. SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO

La susceptibilidad suele entenderse también como la "fragilidad natural" del espacio en análisis respecto al fenómeno de referencia, también está referida 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 del tipo de suelo, geológica, los aspectos de la geomorfología, la litología, erosión, inclinación del terreno, etc., que definirán el comportamiento del espacio con respecto al proceso en cuestión.

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.I.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPREDIFAT



Para la evaluación de la susceptibilidad del área de influencia ante el peligro de SISMOS en el ámbito del proyecto, se han considerado los siguientes factores:

**Tabla 46:** Factores de susceptibilidad en el ámbito del proyecto

FACTOR DESENCADENANTE	FACTORES CONDICIONANTES		
RUPTURA DE PLACAS (Km)	GEOLOGÍA	ÁREAS INESTABLES	PENDIENTE

Fuente: Equipo técnico (2025)

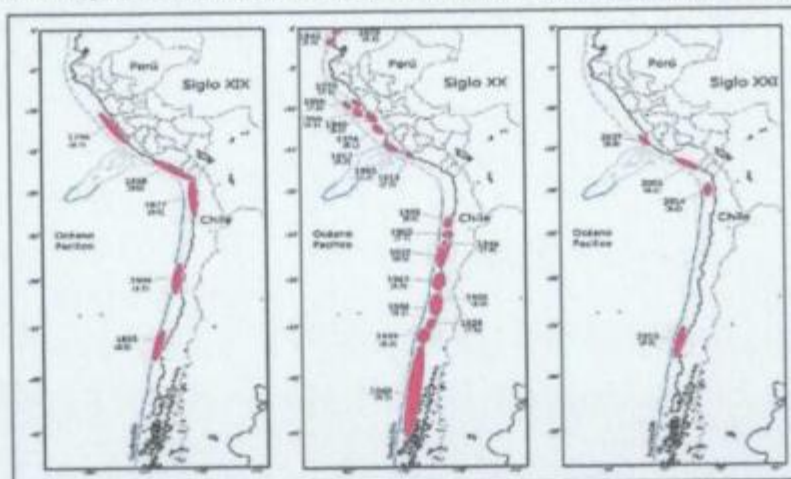
### 3.9.1.

#### Análisis del factor desencadenante

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

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

**Figura 36.** Principales áreas de ruptura de sismos históricos ocurridos en el borde occidental



Fuente: Tavera & Bernal (2005)

Se ha considerado la siguiente escala de longitud con respecto a la subducción de la placa Nazca y la placa sudamericana.

**Tabla 47:** Factor desencadenante

DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO
FACTOR DESENCADENANTE	RUPTURA DE PLACAS

Fuente: Equipo técnico (2025)

**Tabla 48.** Rango de rangos de longitud con respecto a la placa

N°	RUPTURA DE PLACAS (LONGITUD KM)
1	DE 200 a 500 KM
2	100 a 200 KM

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.T.R. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPRED/DIFAT

# ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO

## MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ALTO DE LA ALIANZA

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LAS ASOCIACIONES DE VIVIENDA VILLA LOS PORTALES, JOSÉ ABELARDO QUIÑÓNEZ Y ALTO BELLAVISTA, DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA"  
CUI N° 2551632



Municipalidad Distrital  
Alto de la Alianza

Pág. 76 | 193

3	50 a 100 KM
4	25 a 50 KM
5	0 a 25 KM

Fuente: Equipo técnico, 2025

Nota: El área de estudio se encuentra con una ruptura de placa de 100 a 200 km.

Tabla 49. Descriptores de ruptura de placas

PARÁMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
Ruptura de placas	De 200 a 500 km	Área o zonas que se ubican a una distancia de 200 a 500 km de la subducción de las placas.
	100 a 200 km	Área o zonas que se ubican a una distancia de 100 a 200 km de la subducción de las placas.
	50 a 100 km	Área o zonas que se ubican a una distancia de 50 a 100 km de la subducción de las placas.
	25 a 50 km	Área o zonas que se ubican a una distancia de 25 a 50 km de la subducción de las placas.
	0 a 25 km	Área o zonas que se ubican a una distancia de 0 a 25 km de la subducción de las placas.

Fuente: Equipo técnico (2025)

### a) Parámetro: Ruptura de placas

Tabla 50. Matriz de comparación de pares del parámetro ruptura de placas

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

Fuente: Equipo técnico (2025)

Luego la matriz de normalización nos muestra el vector de priorización (peso ponderado). Indica la importancia de cada parámetro en el análisis del fenómeno.

Tabla 51. Matriz de normalización del parámetro ruptura de placas

RUPTURA DE PLACAS	De 200 a 500 km	100 a 200 km	50 a 100 km	25 a 50 km	0 a 25 km	VECTOR PRIORIZACIÓN	PORCENTAJE (%)
De 200 a 500 km	0.56	0.60	0.57	0.52	0.41	0.53	53.12
100 a 200 km	0.19	0.20	0.23	0.22	0.32	0.23	23.09
50 a 100 km	0.11	0.10	0.11	0.15	0.14	0.12	12.20
25 a 50 km	0.08	0.07	0.06	0.07	0.09	0.07	7.37
0 a 25 km	0.06	0.03	0.04	0.04	0.05	0.04	4.22
SUMA						1.10	100.00

Fuente: Equipo técnico (2025)

Tabla 52. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro ruptura de placas

IC	0.016
RCi	1.115
RC	0.015
CONSISTENTE	

Fuente: Equipo técnico (2025)

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.T.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-GENEPRED/IDFAT





### 3.9.2. Análisis de los factores condicionantes

Para la obtención de los pesos ponderados de los parámetros de los factores condicionantes ante rotura de placas, se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

#### a) Parámetro: Unidades geológicas

Tabla 53. Descriptores del parámetro unidades geológicas

DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
Descriptor 01	Depósito antropogénico (Q-an)
Descriptor 02	Depósitos de cenizas volcánicas (Qh-ce)
Descriptor 03	Dep. Aluviales (Qh-al)
Descriptor 04	Fm. Huaylillas, mbro. Inferior (Nm-hu_i)
Descriptor 05	Fm. Huaylillas, mbro. Superior (Nm-hu_s)

Fuente: Equipo técnico (2025)

Tabla 54. Matriz de comparación de pares del parámetro Unidades geológicas

GEOLOGIA	Depósito antropogénico (Q-an)	Depósitos de cenizas volcánicas (Qh-ce)	Dep. Aluviales (Qh-al)	Fm. Huaylillas, mbro. Inferior (Nm-hu_i)	Fm. Huaylillas, mbro. Superior (Nm-hu_s)
Depósito antropogénico (Q-an)	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Depósitos de cenizas volcánicas (Qh-ce)	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Dep. Aluviales (Qh-al)	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Fm. Huaylillas, mbro. Inferior (Nm-hu_i)	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Fm. Huaylillas, mbro. Superior (Nm-hu_s)	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 (2025)

Tabla 55. Matriz de normalización del parámetro Unidades geológicas

GEOLOGIA	Depósito antropogénico (Q-an)	Depósitos de cenizas volcánicas (Qh-ce)	Dep. Aluviales (Qh-al)	Fm. Huaylillas, mbro. Inferior (Nm-hu_i)	Fm. Huaylillas, mbro. Superior (Nm-hu_s)	VECTOR PRIORIZACIÓN	PORCENTAJE (%)
Depósito antropogénico (Q-an)	0.56	0.64	0.52	0.43	0.36	0.50	50.28
Depósitos de cenizas volcánicas (Qh-ce)	0.19	0.21	0.31	0.31	0.28	0.26	26.02
Dep. Aluviales (Qh-al)	0.11	0.07	0.10	0.18	0.20	0.13	13.44
Fm. Huaylillas, mbro. Inferior (Nm-hu_i)	0.08	0.04	0.03	0.06	0.12	0.07	6.78
Fm. Huaylillas, mbro. Superior (Nm-hu_s)	0.06	0.03	0.02	0.02	0.04	0.03	3.48
SUMA						1.00	100.00

Fuente: Equipo técnico (2025)

Tabla 56. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro geológico

IC	0.061
RCI	1.115
RC	0.054
CONSISTENTE	

Fuente: Equipo técnico (2025)

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.I.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00012-2023-CENEPREDI/AT



# ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO

## MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ALTO DE LA ALIANZA

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LAS ASOCIACIONES DE VIVIENDA VILLA LOS PORTALES, JOSÉ ABELARDO QUIÑÓNEZ Y ALTO BELLAVISTA, DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA"

CUI N° 2551632



Municipalidad Distrital  
Alto de la Alianza

Pág. 78 | 193

### b) Parámetro: Áreas Inestables

Tabla 57. Descriptores del parámetro Áreas Inestables

DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
Descriptor 01	Muy extensa - ME ( $\geq 200.00 \text{ m}^2$ )
Descriptor 02	Extensa - E ( $100.00 \text{ m}^2 \leq \text{AI} < 200.00 \text{ m}^2$ )
Descriptor 03	Mediana - M ( $50.00 \text{ m}^2 \leq \text{AI} < 100.00 \text{ m}^2$ )
Descriptor 04	Pequeña - P ( $25.00 \text{ m}^2 \leq \text{AI} < 50.00 \text{ m}^2$ )
Descriptor 05	Muy Pequeña - MP ( $\text{AI} < 25.00 \text{ m}^2$ )

Fuente: Equipo técnico (2025)

Tabla 58. Matriz de comparación de pares del parámetro Áreas Inestables

ÁREAS INESTABLES	Muy extensa - ME ( $\geq 200.00 \text{ m}^2$ )	Extensa - E ( $100.00 \text{ m}^2 \leq \text{AI} < 200.00 \text{ m}^2$ )	Mediana - M ( $50.00 \text{ m}^2 \leq \text{AI} < 100.00 \text{ m}^2$ )	Pequeña - P ( $25.00 \text{ m}^2 \leq \text{AI} < 50.00 \text{ m}^2$ )	Muy Pequeña - MP ( $\text{AI} < 25.00 \text{ m}^2$ )
Muy extensa - ME ( $\geq 200.00 \text{ m}^2$ )	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Extensa - E ( $100.00 \text{ m}^2 \leq \text{AI} < 200.00 \text{ m}^2$ )	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Mediana - M ( $50.00 \text{ m}^2 \leq \text{AI} < 100.00 \text{ m}^2$ )	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Pequeña - P ( $25.00 \text{ m}^2 \leq \text{AI} < 50.00 \text{ m}^2$ )	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Muy Pequeña - MP ( $\text{AI} < 25.00 \text{ m}^2$ )	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 (2025)

Tabla 59. Matriz de normalización del parámetro Áreas Inestables

ÁREAS INESTABLES	Muy extensa - ME ( $\geq 200.00 \text{ m}^2$ )	Extensa - E ( $100.00 \text{ m}^2 \leq \text{AI} < 200.00 \text{ m}^2$ )	Mediana - M ( $50.00 \text{ m}^2 \leq \text{AI} < 100.00 \text{ m}^2$ )	Pequeña - P ( $25.00 \text{ m}^2 \leq \text{AI} < 50.00 \text{ m}^2$ )	Muy Pequeña - MP ( $\text{AI} < 25.00 \text{ m}^2$ )	VECTOR PRIORIZACIÓN	PORCENTAJE (%)
Muy extensa - ME ( $\geq 200.00 \text{ m}^2$ )	0.56	0.64	0.52	0.43	0.36	0.50	50.28
Extensa - E ( $100.00 \text{ m}^2 \leq \text{AI} < 200.00 \text{ m}^2$ )	0.19	0.21	0.31	0.31	0.28	0.26	26.02
Mediana - M ( $50.00 \text{ m}^2 \leq \text{AI} < 100.00 \text{ m}^2$ )	0.11	0.07	0.10	0.18	0.20	0.13	13.44
Pequeña - P ( $25.00 \text{ m}^2 \leq \text{AI} < 50.00 \text{ m}^2$ )	0.08	0.04	0.03	0.08	0.12	0.07	6.78
Muy Pequeña - MP ( $\text{AI} < 25.00 \text{ m}^2$ )	0.06	0.03	0.02	0.02	0.04	0.03	3.48
SUMA						1.00	100.00

Fuente: Equipo técnico (2025)

Tabla 60. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el Áreas inestables

IC	0.061
RCI	1.115
RC	0.054
CONSISTENTE	

Fuente: Equipo técnico (2025)

### c) Parámetro: Pendientes

Tabla 61. Descriptores del parámetro pendientes

DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
Descriptor 01	Mayor a $>45^\circ$
	Pendiente abrupta

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.I.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CDNEP/RED/DIFAT



# ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO

## MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ALTO DE LA ALIANZA

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LAS ASOCIACIONES DE VIVIENDA VILLA LOS PORTALES, JOSÉ ABELARDO QUIÑÓNEZ Y ALTO BELLAVISTA, DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA"  
 QUI N° 2551632



Municipalidad Distrital  
 Alto de la Alianza

Pág. 79 | 193

Descriptor 02	De entre 25° - 45°	Pendiente muy fuerte
Descriptor 03	De entre 15° - 25°	Pendiente fuerte
Descriptor 04	De entre 5° - 15°	Pendiente moderada
Descriptor 05	De entre 0° - 5°	Pendiente inclinada suave

Fuente: Equipo técnico (2025)

**Tabla 62.** Matriz de comparación de pares del parámetro Pendientes

PARAMETRO	Mayor a >45°	De entre 25° - 45°	De entre 15° - 25°	De entre 5° - 15°	De entre 0° - 5°
Mayor a >45°	1.00	2.00	5.00	7.00	9.00
De entre 25° - 45°	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
De entre 15° - 25°	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
De entre 5° - 15°	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
De entre 0° - 5°	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.95	3.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.51	0.27	0.10	0.06	0.04

Fuente: Equipo técnico (2025)

**Tabla 63.** Matriz de normalización del parámetro Pendientes

PARAMETRO	Mayor a >45°	De entre 25° - 45°	De entre 15° - 25°	De entre 5° - 15°	De entre 0° - 5°	VECTOR PRIORIZACIÓN	PORCENTAJE (%)
Mayor a >45°	0.51	0.54	0.52	0.43	0.36	0.47	47.38
De entre 25° - 45°	0.26	0.27	0.31	0.31	0.28	0.29	28.57
De entre 15° - 25°	0.10	0.09	0.10	0.18	0.20	0.14	13.63
De entre 5° - 15°	0.07	0.05	0.03	0.06	0.12	0.07	6.87
De entre 0° - 5°	0.06	0.04	0.02	0.02	0.04	0.04	3.54
SUMA						1.000	100.00

Fuente: Equipo técnico (2025)

**Tabla 64.** Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro pendientes

IC	0.047
RCi	1.115
RC	0.043
CONSISTENTE	

Fuente: Equipo técnico (2025)

### d) Análisis de los parámetros de los factores condicionantes:

**Tabla 65.** Parámetros considerados para evaluar los factores condicionantes

FACTOR CONDICIONANTE	ÁREAS INESTABLES	PENDIENTE	GEOLOGÍA
ÁREAS INESTABLES	1.00	3.00	6.00
PENDIENTE	0.33	1.00	3.00
GEOLOGÍA	0.17	0.33	1.00
SUMA	1.50	4.33	10.00
1/SUMA	0.67	0.23	0.10

Fuente: Equipo técnico (2025)

**Tabla 66.** Matriz de normalización de los factores condicionantes

FACTOR CONDICIONANTE	ÁREAS INESTABLES	PENDIENTE	GEOLOGÍA	VECTOR PRIORIZACIÓN	PORCENTAJE (%)
ÁREAS INESTABLES	0.67	0.69	0.60	0.65	65.30
PENDIENTE	0.22	0.23	0.30	0.25	25.10
GEOLOGÍA	0.11	0.08	0.10	0.10	9.60
SUMA				1.000	100.000

Fuente: Equipo técnico (2025)

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
 REG. C.I.P. 154984  
 EVALUADOR DE RIESGOS  
 R.D. N° 00053-2023-CENEPREDIFAT





Tabla 67. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para los factores condicionantes

IC	0.009
RCi	0.525
RC	0.017
CONSISTENTE	

Fuente: Equipo técnico (2025)

### 3.10. ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS

En el área de intervención del proyecto, se encuentran los elementos expuestos susceptibles ante el impacto del peligro por sismos incidido por la intensidad, condicionados por características geológicas, áreas inestables y el tipo de pendiente, estos son: la infraestructura de mejoramiento de las redes, población que utilice la infraestructura e instalaciones.

#### 3.10.1. Elementos expuestos susceptibles a nivel social

##### 3.10.1.1. Población

Es la cantidad de personas beneficiarias del proyecto, la cual utilizarán toda la vida útil posterior a la culminación de la construcción.

Tabla 68. Población total beneficiaria

Distrito	Año	Población Censada Total
Alto de la Alianza	2017	34 061 habitantes

Fuente: Expediente técnico, 2025

Así mismo, según la formulación de la inversión, se cuenta con 2 043 personas beneficiadas por el proyecto.

#### 3.10.2. Elementos expuestos en la dimensión económica

El proyecto "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LAS ASOCIACIONES DE VIVIENDA VILLA LOS PORTALES, JOSÉ ABELARDO QUIÑONEZ Y ALTO BELLAVISTA, DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA", está planteando la siguiente alternativa:

##### AGUA POTABLE:

- ▲ Obras Provisionales. - Comprende la ejecución del Cartel de identificación de la obra 3.60x2.40 mts, la caseta de guardianía, almacén y oficina técnica, vestuario y comedor para personal obrero, cerco perimétrico provisional de arpillera, sum. e instalación de energía eléctrica provisional y suministro e instalación de agua provisional.
- ▲ Seguridad y Salud. - Comprende la ejecución de: Equipos de Protección Individual, Equipos de Protección Colectiva, Señalización Temporal de Seguridad, Capacitación sobre Seguridad y Salud, Implementación y Administración del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, Recursos para respuestas ante emergencia, Provisión y Reposición de Agua para Consumo, Instalación Provisional de Servicios Higiénicos y Examen Médico para personal de Obra.





- ▲ Mitigación de Impacto Ambiental. - Comprende la ejecución de: Elab. e Implementación y Administración del Plan Ambiental y Capacitación ambiental.
- ▲ Trabajos Preliminares. - Comprende la ejecución de la Movilización y Desmovilización de Equipos y maquinaria, Trazo y Replanteo en área de 3,338.92 ml., Control Topográfico de Trazo y Niveles en Obra, Corte y Retiro de Concreto en veredas y graderías, Rotura de Pavimento flexible de E= 2" en un área de 378.84 m<sup>2</sup>.
- ▲ Movimiento de Tierras. - Comprende la excavación con maquinaria en terreno normal para tubería 160 mm H=1.20 mts en 712.87 ml, excavación con maquinaria en terreno normal para tubería 110 mm H=1.20 mts en una longitud de 2,626.05 ml, Refine y nivelación de zanja en terreno normal para tubería de 160 mm y 110 mm, cama de apoyo e=0.10 mts c/mat. de préstamo de 160 m y 110m, sobrecama protectora e=0.30 mts c/mat. de préstamo para 160 mm y 110 mm, relleno y compactado de zanja c/mat. propio seleccionado p/tubería de 160 mm y 110 mm carguío y eliminación de material excedente c/maquinaria en un área de 3,338.92 ml.
- ▲ Suministro e Instalación de Tuberías. - Comprende el suministro e instalación de tuberías HDPE ISO 4427 de: Ø 160 mm (6") en una longitud de 742.17 ml y Ø 110 mm (4") en una longitud de 2853.85 ml; así como prueba hidráulica y desinfección de tubería de agua en una longitud total 3,605.51 ml.
- ▲ Empalme de Agua Potable a Redes Propias. - Empalme de agua potable a redes exteriores (empalme a red de agua potable HDPE D= 4", empalme a red de agua potable HDPE D= 6").
- ▲ Suministro e Instalación de Accesorios. - Comprende el suministro e instalación de accesorios de hierro dúctil ISO 2531.
- ▲ Varios. - Considera la ejecución de ensayo de Compactación Proctor Modificado y Ensayo de Densidad de Campo (In situ) y Limpieza final de obra.
- ▲ Reconexiones Domiciliarias. - Considera la ejecución de: Trabajos Preliminares (Trazo y replanteo en una longitud de 1,840.00 ml, Movimiento de tierras (Excavación de zanja manual p/conex. domiciliaria, refine y nivelación de zanja ancho=0.40 mts, cama y sobrecama de apoyo c/mat préstamo, relleno y comp. de zanja c/mat. propio seleccionado, y carguío y eliminación de material excedente c/maquinaria en una longitud total de 1,840.00 ml), suministro e inst. tubería HDPE DN: Ø1/2" x 5 (1,840.00 ml); reconexiones domiciliarias de agua potable de HDPE de: Ø6" x 1/2" (67 Und), Ø4" x 1/2" (372 und); prueba hidráulica para conexión. domiciliaria en una longitud de 1,840.00 ml.





### ALCANTARILLADO:

- ▲ Trabajos Preliminares. - Comprende la ejecución de Movilización y Transporte de materiales, equipos y maquinarias, Trazo y Replanteo en una longitud total de 3,156.53 ml y Control Topográfico de Trazo y Niveles.
- ▲ Movimiento de Tierras. - Comprende la excavación de zanja con maquinaria tubería 8", a  $\leq 0.80\text{m}$ , altura promedio = 2.75 m profundidad; refine y nivelación zanja; cama de apoyo p/tubo E=0.10mts c/mat. de préstamo, a =0.80 m, sobrecama protectora E=0.30m c/mat de préstamo, ancho=0.80m, relleno y compactado de zanja c/mat. propio seleccionado ancho  $\leq 0.80\text{m}$  hasta 1.00 m altura promedio=2.00m y carguío y eliminación de material excedente c/maquinaria en un total de 3,156.53 m<sup>3</sup>.
- ▲ Suministro e Instalación de Tuberías. - Comprende el suministro e instalación de Tubería de PVC Alcantarillado UF ISO 4435 de: Ø 200 mm (8") en una longitud de 3,156.43 ml; así como pruebas hidráulicas en tuberías de alcantarillado en una longitud total 3,156.43.
- ▲ Buzones Sanitarios de Inspección. - Comprende lo siguiente: Tratamiento de Buzones (61), Retiro y Reposición de Marco y Tapa p/buzón (61), buzón de concreto (36) y Dado de concreto para empalme (215).
- ▲ Varios. - Considera la ejecución de: Desvío de aguas residuales, ensayos de compactación Proctor Modificado, ensayos de Densidad de campo y limpieza final de obra.
- ▲ Reconexiones Domiciliarias. - Considera la ejecución de: Trabajos Preliminares (Trazo y replanteo en una longitud de 2,385.50 ml), Movimiento de tierras (Excavación de zanja manual p/conex. domiciliaria, altura prom = 1.35m, Refine y nivelación en terreno normal para tubería pvc 6", cama y sobrecama protectora tub. 6" c/mat. préstamo, Relleno y comp. de zanja c/mat. propio seleccionado en conexión domic., y Carguío y eliminación de material excedente c/maquinaria), suministro e inst. tubería PVC UF DN 6"x6 en una longitud de 2,385.50 ml, reconexiones Domiciliarias de Alcantarillado de PCV de: Ø 6" x 8" (372 Und).
- ▲ Educación Sanitaria. - Considera capacitación a los pobladores y capacitación al personal.
- ▲ Manejo Ambiental. - Considera capacitación ambiental, control de emisiones de polvo y otras partículas; y manejo de desechos.

Así mismo se detalla lo siguiente:

La cantidad de predios colindantes por los componentes del proyecto son de 371 lotes.

**Tabla 69.** Longitud de tuberías de cada sistema

Sistema propuesto	Longitud
Redes de agua potable (HDPE D= 4")	2,853.85 km

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C. P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052/2023-CENEPREDIFAT



# ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO

## MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ALTO DE LA ALIANZA

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LAS ASOCIACIONES DE VIVIENDA VILLA LOS PORTALES, JOSÉ ABELARDO QUIRÓNEZ Y ALTO BELLAVISTA, DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA"  
CUI N° 2551632



Municipalidad Distrital  
Alto de la Alianza

Pág. 83 | 193

Redes de agua potable (HDPE D= 6")	0.742 km
Redes de alcantarillado (PVC Ø200 mm D=6")	3,156.43 km
Fuente: Expediente técnico	

**Tabla 70.** Cantidad de conexiones domiciliarias

Componente propuesto	Cantidad
Conexiones domiciliarias (PCV Ø 6" x 8")	372
Fuente: Expediente técnico	

**Tabla 71.** Cantidad de buzones a intervenir

Componente propuesto	Cantidad
Buzones de alcantarillado	215
Fuente: Expediente técnico	

**Figura 37.** Elementos expuestos del proyecto para el sistema de agua potable



Fuente: Equipo técnico (2025)

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C. I. P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPREDI/UFAT



## 110



# ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO

## MUNICIPALIDAD DISTRICTAL DE ALTO DE LA ALIANZA

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LAS ASOCIACIONES DE VIVIENDA VILLA LOS PORTALES, JOSÉ ABELARDO QUIÑÓNEZ Y ALTO BELLAVISTA, DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA"  
CUI N° 2551632



Municipalidad Distrital  
Alto de la Alianza

Pág. 85 | 193

km del ámbito de estudio, los cuales teniendo presente los factores de condicionantes de sitio como Geología, Pendiente, Áreas Inestables, afectaría a los elementos expuestos en las dimensiones social, económico y ambiental en el área de estudio de las redes de sistema de agua potable y de alcantarillado en las Asociaciones de Vivienda Villa Los Portales, José Abelardo Quiñónez y Alto Bellavista, las cuales se desarrollará el presente proyecto de inversión".

Todas las consideraciones se toman frente al pronóstico de escenario sísmico similar al del año 1978.

### 3.12. ESTRATIFICACIÓN DEL PELIGRO

Tabla 72. Matriz de estratificación de peligro por sismos

NIVEL DE PELIGRO	DESCRIPCIÓN	RANGOS		
Muy alto	Magnitud de momento mayor a 8.5°, con una ruptura de placas de 100 a 200 km de longitud. Con condiciones geológicas como son: Depósito antropogénico (Q-an), con áreas inestables de: Muy extensa - ME ( $> 200.00 \text{ m}^2$ ), con una pendiente mayor a 45°.	0.260	$\leq P \leq$	0.503
Alto	Magnitud de momento mayor a 8.5°, con una ruptura de placas de 100 a 200 km de longitud. Con condiciones geológicas como son: Depósitos de cenizas volcánicas (Qh-ce), con áreas inestables de: Extensa - E ( $100.00 \text{ m}^2 \leq \text{Al} < 200.00 \text{ m}^2$ ), con una pendiente de entre 25° a 45°.	0.133	$\leq P <$	0.260
Medio	Magnitud de momento mayor a 8.5°, con una ruptura de placas de 100 a 200 km de longitud. Con condiciones geológicas como son: Dep. Aluviales (Qh-al), con áreas inestables de: Mediana - M ( $50.00 \text{ m}^2 \leq \text{Al} < 100.00 \text{ m}^2$ ), con una pendiente de entre 5° a 25°.	0.069	$\leq P <$	0.133
Bajo	Magnitud de momento mayor a 8.5°, con una ruptura de placas de 100 a 200 km de longitud. Con condiciones geológicas como son: Fm. Huayillas, mbro. Superior (Nm-hu_s) y Fm. Huayillas, mbro. Inferior (Nm-hu_i), con áreas inestables de: Pequeña - P ( $25.00 \text{ m}^2 \leq \text{Al} < 50.00 \text{ m}^2$ ) y Muy Pequeña - MP ( $\text{Al} < 25.00 \text{ m}^2$ ), con una pendiente menor a 5°.	0.036	$\leq P <$	0.069

Fuente: Equipo técnico (2025)

### 3.13. NIVELES DE PELIGRO

En la siguiente tabla se muestran los niveles de peligro y sus respectivos rangos obtenidos a través de utilizar el Proceso de Análisis Jerárquico.

Tabla 73: Rango y niveles de peligro

Nivel de peligro	Rangos		
Muy alto	0.260	$\leq P \leq$	0.503
Alto	0.133	$\leq P <$	0.260
Medio	0.069	$\leq P <$	0.133
Bajo	0.036	$\leq P <$	0.069

Fuente: Equipo técnico (2025)

### 3.14. MAPA DE PELIGRO

El peligro por SISMOS tiene como resultado el NIVELES DE PELIGRO entre MUY ALTO Y ALTO, predominando el área de intervención el nivel de ALTO, este análisis se realizó en el área de

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C. P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPRED/DAFAT

# ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO

## MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ALTO DE LA ALIANZA

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LAS ASOCIACIONES DE VIVIENDA VILLA LOS PORTALES, JOSÉ ABELARDO QUIÑÓNEZ Y ALTO BELLAVISTA, DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA"  
CUI N° 2551632



Municipalidad Distrital  
Alto de la Alianza

Pág. 86 | 193

influencia del presente proyecto, como se puede observar el nivel de peligro representa un peligro potencial para la misma infraestructura.

Figura 39. Mapa de peligros



Fuente: Equipo técnico (2025)

Nota: De la determinación del peligro sísmico se obtuvo que el área del proyecto, obtuvo predominantemente un **NIVEL DE PELIGRO ALTO**.

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG-C.T.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPRED/DIRAT



## CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

### 4.1.

#### METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

En marco de la Ley N° 29664 del Sistema Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres y su Reglamento (D.S. N° 048-2011-PCM) modificado mediante D.S. N° 060-2024-PCM Decreto Supremo que modifica el Reglamento de la Ley N° 29664, se define vulnerabilidad como 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.

En el área de estudio se realizó el análisis de la vulnerabilidad en sus factores de exposición, fragilidad y resiliencia de acuerdo a la cuantificación de los elementos expuestos al peligro por sismos del área con proyecto correspondiente a la renovación de redes.

Para realizar el análisis de vulnerabilidad, se utiliza la siguiente metodología como se muestra en la siguiente figura:

Figura 40. Metodología para el análisis de la vulnerabilidad



Fuente: Equipo técnico (2025)

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.I.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPRED/DIRAT

### 4.2.

#### ANÁLISIS DE FACTORES DE VULNERABILIDAD

Para el análisis de la Vulnerabilidad, se utilizó el Proceso Jerárquico Analítico de Saaty (1980) previamente explicado en las páginas precedentes, en función de se desarrolla el cálculo de los pesos ponderados de los descriptores (parámetros de las dimensiones social, económica

y ambiental) cuyo resultado busca indicar la importancia relativa en base a una comparación de pares.

Los factores de vulnerabilidad son descritos a continuación:

- ▲ Exposición
- ▲ Fragilidad
- ▲ Resiliencia

Gráfico 17. Factores de la vulnerabilidad



Fuente: Manual para la Evaluación de Riesgos – CENEPRED

Para determinar los niveles de vulnerabilidad del área de influencia del proyecto se consideró la dimensión social, económica y ambiental. Se recopiló información cartográfica del INEI y ESCALE, así como información cartográfica y modelos de elevación digital proporcionada por el MINAM, ZEE, e información de la plataforma SIGRID del CENEPRED.

#### 4.3. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL

Para el **análisis de la vulnerabilidad en su dimensión social del sistema de agua potable**, se evaluaron los siguientes parámetros:

**Tabla 74.** Parámetros a utilizar en los factores exposición, fragilidad y resiliencia de la dimensión social para el sistema de agua potable

DIMENSIÓN SOCIAL		
EXPOSICIÓN	FRAGILIDAD	RESILIENCIA
Cantidad de personas que ocuparán la infraestructura	Grupo etario (trabajadores)	Nivel de organización

Fuente: Equipo técnico (2025)

El análisis de la dimensión social permite identificar las características intrínsecas de la interacción entre el usuario y el proyecto. Se han identificado y seleccionaron parámetros de evaluación agrupados en las componentes de **FRAGILIDAD, RESILIENCIA y EXPOSICIÓN**.

**Tabla 75.** Matriz de comparación de la dimensión social

PARÁMETRO	EXPOSICIÓN SOCIAL	FRAGILIDAD SOCIAL	RESILIENCIA SOCIAL
EXPOSICIÓN SOCIAL	1.0	2.0	3.0

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.I.P. 158984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPRED/DIPAT



# ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO

## MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ALTO DE LA ALIANZA

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LAS ASOCIACIONES DE VIVIENDA VILLA LOS PORTALES, JOSÉ ABELARDO QUIÑÓNEZ Y ALTO BELLAVISTA, DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA"  
CUI N° 2551632



Pág. 89 | 193

FRAGILIDAD SOCIAL	0.5	1.0	2.0
RESILIENCIA SOCIAL	0.3	0.5	1.0
SUMA	1.8	3.5	6.0
1/SUMA	0.5	0.3	0.2

Fuente: Equipo técnico (2025)

Tabla 76. Matriz de normalización de la dimensión social

PARÁMETRO	EXPOSICIÓN SOCIAL	FRAGILIDAD SOCIAL	RESILIENCIA SOCIAL	VECTOR PRIORIZACIÓN	PORCENTAJE (%)
EXPOSICIÓN SOCIAL	0.55	0.57	0.50	0.54	53.90
FRAGILIDAD SOCIAL	0.27	0.29	0.33	0.30	29.73
RESILIENCIA SOCIAL	0.18	0.14	0.17	0.16	16.38
SUMA				1.00	100.00

Fuente: Equipo técnico (2025)

Tabla 77. Índice y relación de consistencia de la dimensión social

IC	0.005
RCI	0.525
RC	0.009
CONSISTENTE	

Fuente: Equipo técnico (2025)

### 4.3.1. Análisis de la exposición en la dimensión social

La exposición social está constituida por la cantidad de personas que ocuparán la infraestructura, el peso asignado es de Ppar = 1.00.

#### 4.3.1.1. Parámetro: Cantidad de personas que ocuparán la infraestructura

Este parámetro se caracteriza la cantidad de personas que ocuparán la infraestructura.

Tabla 78. Descriptores del parámetro cantidad de personas que ocuparán la infraestructura

PARÁMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
Cantidad de personas que ocuparán la infraestructura	Más de 500 personas	Este descriptor es el más crítico pues abarca a más de 500 personas que ocuparán la infraestructura una vez culminada su ejecución.
	250 a 500 personas	Este descriptor es también crítico pues abarca entre 250 y 500 personas que ocuparán la infraestructura una vez culminada su ejecución.
	100 a 250 personas	Este descriptor es menos crítico, pero abarca entre 100 a 250 personas que ocuparán la infraestructura una vez culminada su ejecución.
	50 a 100 personas	Este descriptor es más tolerable pues abarca entre 50 a 100 personas que ocuparán la infraestructura una vez culminada su ejecución.
	1 a 50 personas	Este descriptor es el menos vulnerable puesto que entre 1 a 50 personas ocuparán la infraestructura una vez culminada su ejecución.

Fuente: Equipo técnico (2025)

Tabla 79: Matriz de comparación de pares del parámetro cantidad de personas que ocuparán la infraestructura

CANTIDAD DE PERSONAS QUE OCUPARÁN LA INFRAESTRUCTURA	Más de 500 personas	250 a 500 personas	100 a 250 personas	50 a 100 personas	1 a 50 personas
Más de 500 personas	1.00	2.00	3.00	5.00	6.00
250 a 500 personas	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
100 a 250 personas	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
50 a 100 personas	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
1 a 50 personas	0.17	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.20	4.03	6.83	11.50	17.00

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.I.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPREDIFAT



# ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO

## MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ALTO DE LA ALIANZA

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LAS ASOCIACIONES DE VIVIENDA VILLA LOS PORTALES, JOSÉ ABELARDO QUIÑÓNEZ Y ALTO BELLAVISTA, DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA"  
CUI N° 2551632



Pág. 90 | 193

1/SUMA	0.45	0.25	0.15	0.09	0.06
--------	------	------	------	------	------

Fuente: Equipo técnico (2025)

**Tabla 80:** Matriz de normalización del parámetro cantidad de personas que ocuparán la infraestructura

CANTIDAD DE PERSONAS QUE OCUPARÁN LA INFRAESTRUCTURA	Más de 500 personas	250 a 500 personas	100 a 250 personas	50 a 100 personas	1 a 50 personas	Vector Priorización	Porcentaje (%)
Más de 500 personas	0.45	0.50	0.44	0.43	0.35	0.44	43.54
250 a 500 personas	0.23	0.25	0.29	0.26	0.29	0.26	26.46
100 a 250 personas	0.15	0.12	0.15	0.17	0.18	0.15	15.44
50 a 100 personas	0.09	0.08	0.07	0.09	0.12	0.09	9.03
1 a 50 personas	0.08	0.05	0.05	0.04	0.06	0.06	5.53
SUMA						1.00	100.00

Fuente: Equipo técnico (2025)

**Tabla 81:** Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro cantidad de personas que ocuparán la infraestructura

IC	0.011
RCi	1.115
RC	0.010
CONSISTENTE	

Fuente: Equipo técnico (2025)

### 4.3.2. Análisis de la fragilidad en la dimensión social

La fragilidad social está constituida por la población beneficiaria, el peso asignado es de Ppar = 1.00.

#### 4.3.2.1. Parámetro: Grupo etario (trabajadores)

Este parámetro se caracteriza al grupo etario de los trabajadores que laborarán en el proyecto.

**Tabla 82.** Descriptores del parámetro Grupo etario (trabajadores)

PARÁMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
Grupo etario (trabajadores)	Mayor a 60 años	Trabajadores que cuenta con una edad mayor a 60 años
	Entre 50 a y 60 años	Trabajadores que cuenta con una edad entre 50 y 60 años
	Entre 35 y 50 años	Trabajadores que cuenta con una edad entre 35 y 50 años
	Entre 25 y 35 años	Trabajadores que cuenta con una edad entre 25 y 35 años
	Entre 18 y 25 años	Trabajadores que cuenta con una edad entre 18 y 25 años

Fuente: Equipo técnico (2025)

**Tabla 83:** Matriz de comparación de pares del parámetro Grupo etario (trabajadores)

GRUPO ETARIO (TRABAJADORES)	Mayor a 60 años	Entre 50 a y 60 años	Entre 35 y 50 años	Entre 25 y 35 años	Entre 18 y 25 años
Mayor a 60 años	1.00	2.00	3.00	5.00	8.00
Entre 50 a y 60 años	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Entre 35 y 50 años	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Entre 25 y 35 años	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Entre 18 y 25 años	0.13	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.16	4.03	8.83	11.50	19.00
1/SUMA	0.46	0.25	0.15	0.09	0.05

Fuente: Equipo técnico (2025)

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.I.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPRED/IDFAT



# ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO

## MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ALTO DE LA ALIANZA

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LAS ASOCIACIONES DE VIVIENDA VILLA LOS PORTALES, JOSÉ ABELARDO QUIÑÓNEZ Y ALTO BELLAVISTA, DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA"  
CUI N° 2551632



Pág. 91 | 193

**Tabla 84:** Matriz de normalización del parámetro Grupo etario (trabajadores)

GRUPO ETARIO (TRABAJADORES)	Mayor a 60 años	Entre 50 a y 60 años	Entre 35 y 50 años	Entre 25 y 35 años	Entre 18 y 25 años	VECTOR PRIORIZACIÓN	PORCENTAJE (%)
Mayor a 60 años	0.46	0.50	0.44	0.43	0.42	0.45	45.08
Entre 50 a y 60 años	0.23	0.25	0.29	0.26	0.26	0.26	25.93
Entre 35 y 50 años	0.15	0.12	0.15	0.17	0.16	0.15	15.13
Entre 25 y 35 años	0.09	0.08	0.07	0.09	0.11	0.09	8.81
Entre 18 y 25 años	0.06	0.05	0.05	0.04	0.05	0.05	5.05
SUMA						1.00	100.00

Fuente: Equipo técnico (2025)

**Tabla 85:** Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro Grupo etario (trabajadores)

IC	0.005
RCi	1.115
RC	0.004
CONSISTENTE	

Fuente: Equipo técnico (2025)

### 4.3.3. Análisis de la resiliencia en la dimensión social

La resiliencia social está constituida por el nivel de organización, el peso asignado es de Ppar = 1.00.

#### 4.3.3.1. Parámetro: Nivel de organización

Este parámetro se caracteriza la organización a nivel urbano con que cuentan los ciudadanos para atender sus necesidades y desarrollo de actividades.

**Tabla 86.** Descriptores del parámetro nivel de organización

PARAMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
Nivel de organización	Muy deficiente	El nivel de organización es casi inexistente, no poseen normas, reglamentos ni sistema directivo.
	Deficiente	El nivel Organizacional posee algunas normas y reglamentos en proceso de validación y una débil organización directiva.
	Regular	El nivel organizacional cuenta con normas y reglamentos que se cumple de manera regular o con una organización regular con más de tres miembros directivos.
	Bueno	Cuenta con una organización directiva bien estructurada y con normas en que se cumplen en buena medida.
	Muy Bueno	El nivel organizacional de la directiva es óptimo, cuentan con documentos de gestión, reglamento interno, normas y cumplen con sus reuniones y acuerdos pactados.

Fuente: Equipo técnico (2025)

**Tabla 87:** Matriz de comparación de pares del parámetro nivel de organización

NIVEL DE ORGANIZACIÓN	Muy deficiente	Deficiente	Regular	Bueno	Muy bueno
Muy deficiente	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
Deficiente	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
Regular	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
Bueno	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
Muy bueno	0.13	0.17	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.04	3.92	7.75	13.50	21.00
1/SUMA	0.49	0.26	0.13	0.07	0.05

Fuente: Equipo técnico (2025)

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.I.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPREDIFAT



# ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO

## MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ALTO DE LA ALIANZA

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LAS ASOCIACIONES DE VIVIENDA VILLA LOS PORTALES, JOSÉ ABELARDO QUIÑÓNEZ Y ALTO BELLAVISTA, DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA"  
CUI N° 2551632



Pág. 92 | 193

**Tabla 88:** Matriz de normalización del parámetro nivel de organización

NIVEL DE ORGANIZACIÓN	Muy deficiente	Deficiente	Regular	Bueno	Muy bueno	VECTOR PRIORIZACIÓN	PORCENTAJE (%)
Muy deficiente	0.49	0.51	0.52	0.44	0.38	0.47	46.84
Deficiente	0.24	0.26	0.26	0.30	0.29	0.27	26.81
Regular	0.12	0.13	0.13	0.15	0.19	0.14	14.36
Bueno	0.08	0.06	0.06	0.07	0.10	0.08	7.59
Muy bueno	0.06	0.04	0.03	0.04	0.05	0.04	4.41
SUMA						1.00	100.00

Fuente: Equipo técnico (2025)

**Tabla 89:** Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro nivel de organización

IC	0.012
RCi	1.115
RC	0.010
CONSISTENTE	

Fuente: Equipo técnico (2025)

Para el **análisis de la vulnerabilidad en su dimensión social del sistema de alcantarillado**, se evaluaron los siguientes parámetros:

**Tabla 90.** Parámetros a utilizar en los factores exposición, fragilidad y resiliencia de la dimensión social para el sistema de alcantarillado

DIMENSION SOCIAL		
EXPOSICIÓN	FRAGILIDAD	RESILIENCIA
Cantidad de personas que ocuparán la infraestructura	Grupo etario (trabajadores)	Nivel de organización

Fuente: Equipo técnico (2025)

El análisis de la dimensión social permite identificar las características intrínsecas de la interacción entre el usuario y el proyecto. Se han identificado y seleccionaron parámetros de evaluación agrupados en las componentes de **FRAGILIDAD, RESILIENCIA y EXPOSICIÓN**.

**Tabla 91.** Matriz de comparación de la dimensión social

PARÁMETRO	EXPOSICIÓN SOCIAL	FRAGILIDAD SOCIAL	RESILIENCIA SOCIAL
EXPOSICIÓN SOCIAL	1.0	2.0	3.0
FRAGILIDAD SOCIAL	0.5	1.0	2.0
RESILIENCIA SOCIAL	0.3	0.5	1.0
SUMA	1.8	3.5	6.0
1/SUMA	0.5	0.3	0.2

Fuente: Equipo técnico (2025)

**Tabla 92.** Matriz de normalización de la dimensión social

PARÁMETRO	EXPOSICIÓN SOCIAL	FRAGILIDAD SOCIAL	RESILIENCIA SOCIAL	VECTOR PRIORIZACIÓN	PORCENTAJE (%)
EXPOSICIÓN SOCIAL	0.55	0.57	0.50	0.54	53.90
FRAGILIDAD SOCIAL	0.27	0.29	0.33	0.30	29.73
RESILIENCIA SOCIAL	0.18	0.14	0.17	0.16	16.38
SUMA				1.01	100.00

Fuente: Equipo técnico (2025)

**Tabla 93.** Índice y relación de consistencia de la dimensión social

IC	0.005
----	-------

Ing. Williams S. Aranza Quispe  
REG. C.I.F. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPRED/DIFAT



# ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO

## MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ALTO DE LA ALIANZA

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LAS ASOCIACIONES DE VIVIENDA VILLA LOS PORTALES, JOSÉ ABELARDO QUIÑÓNEZ Y ALTO BELLAVISTA, DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA"  
 CUI N° 2551632



Pág. 93 | 193

RCi	0.525
RC	0.009
CONSISTENTE	

Fuente: Equipo técnico (2025)

### 4.3.4. Análisis de la exposición en la dimensión social

La exposición social esté constituida por la cantidad de personas que ocuparán la infraestructura, el peso asignado es de Ppar = 1.00.

#### 4.3.4.1. Parámetro: Cantidad de personas que ocuparán la infraestructura

Este parámetro se caracteriza la cantidad de personas que ocuparán la infraestructura.

Tabla 94. Descriptores del parámetro cantidad de personas que ocuparán la infraestructura

PARÁMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
Cantidad de personas que ocuparán la infraestructura	Más de 500 personas	Este descriptor es el más crítico pues abarca a más de 500 personas que ocuparán la infraestructura una vez culminada su ejecución.
	250 a 500 personas	Este descriptor es también crítico pues abarca entre 250 y 500 personas que ocuparán la infraestructura una vez culminada su ejecución.
	100 a 250 personas	Este descriptor es menos crítico, pero abarca entre 100 a 250 personas que ocuparán la infraestructura una vez culminada su ejecución.
	50 a 100 personas	Este descriptor es más tolerable pues abarca entre 50 a 100 personas que ocuparán la infraestructura una vez culminada su ejecución.
	1 a 50 personas	Este descriptor es el menos vulnerable puesto que entre 1 a 50 personas ocuparán la infraestructura una vez culminada su ejecución.

Fuente: Equipo técnico (2025)

Tabla 95: Matriz de comparación de pares del parámetro cantidad de personas que ocuparán la infraestructura

CANTIDAD DE PERSONAS QUE OCUPARÁN LA INFRAESTRUCTURA	Más de 500 personas	250 a 500 personas	100 a 250 personas	50 a 100 personas	1 a 50 personas
Más de 500 personas	1.00	2.00	3.00	5.00	6.00
250 a 500 personas	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
100 a 250 personas	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
50 a 100 personas	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
1 a 50 personas	0.17	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.20	4.03	6.83	11.50	17.00
1/SUMA	0.45	0.25	0.15	0.09	0.06

Fuente: Equipo técnico (2025)

Tabla 96: Matriz de normalización del parámetro cantidad de personas que ocuparán la infraestructura

CANTIDAD DE PERSONAS QUE OCUPARÁN LA INFRAESTRUCTURA	Más de 500 personas	250 a 500 personas	100 a 250 personas	50 a 100 personas	1 a 50 personas	Vector Priorización	Porcentaje (%)
Más de 500 personas	0.45	0.50	0.44	0.43	0.35	0.44	43.54
250 a 500 personas	0.23	0.25	0.29	0.26	0.29	0.26	26.46
100 a 250 personas	0.15	0.12	0.15	0.17	0.18	0.15	15.44
50 a 100 personas	0.09	0.08	0.07	0.09	0.12	0.09	9.03
1 a 50 personas	0.08	0.05	0.05	0.04	0.06	0.06	5.53
SUMA						1.00	100.00

Fuente: Equipo técnico (2025)

Tabla 97: Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro cantidad de personas que ocuparán la infraestructura

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
 REG. C.I.P. 156984  
 EVALUADOR DE RIESGOS  
 R.D. N° 00052-2023-CENEPREDIFAT



# ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO

## MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ALTO DE LA ALIANZA

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LAS ASOCIACIONES DE VIVIENDA VILLA LOS PORTALES, JOSÉ ABELARDO QUIÑÓNEZ Y ALTO BELLAVISTA, DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA"

CUI N° 2551632



Municipalidad Distrital  
Alto de la Alianza

Pág. 94 | 193

IC	0.011
RCi	1.115
RC	0.010
CONSISTENTE	

Fuente: Equipo técnico (2025)

### 4.3.5. Análisis de la fragilidad en la dimensión social

La fragilidad social está constituida por la población beneficiaria, el peso asignado es de Ppar = 1.00.

#### 4.3.5.1. Parámetro: Grupo etario (trabajadores)

Este parámetro se caracteriza al grupo etario de los trabajadores que laborarán en el proyecto.

Tabla 98. Descriptores del parámetro población beneficiaria

PARÁMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
Grupo etario (trabajadores)	Mayor a 60 años	Trabajadores que cuenta con una edad mayor a 60 años
	Entre 50 a y 60 años	Trabajadores que cuenta con una edad entre 50 y 60 años
	Entre 35 y 50 años	Trabajadores que cuenta con una edad entre 35 y 50 años
	Entre 25 y 35 años	Trabajadores que cuenta con una edad entre 25 y 35 años
	Entre 18 y 25 años	Trabajadores que cuenta con una edad entre 18 y 25 años

Fuente: Equipo técnico (2025)

Tabla 99: Matriz de comparación de pares del parámetro grupo etario (trabajadores)

GRUPO ETARIO (TRABAJADORES)	Mayor a 60 años	Entre 50 a y 60 años	Entre 35 y 50 años	Entre 25 y 35 años	Entre 18 y 25 años
Mayor a 60 años	1.00	2.00	3.00	5.00	8.00
Entre 50 a y 60 años	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Entre 35 y 50 años	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Entre 25 y 35 años	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Entre 18 y 25 años	0.13	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.16	4.03	6.83	11.50	19.00
1/SUMA	0.46	0.25	0.15	0.09	0.05

Fuente: Equipo técnico (2025)

Tabla 100: Matriz de normalización del parámetro grupo etario (trabajadores)

GRUPO ETARIO (TRABAJADORES)	Mayor a 60 años	Entre 50 a y 60 años	Entre 35 y 50 años	Entre 25 y 35 años	Entre 18 y 25 años	VECTOR PRIORIZACIÓN	PORCENTAJE (%)
Mayor a 60 años	0.46	0.50	0.44	0.43	0.42	0.45	45.08
Entre 50 a y 60 años	0.23	0.25	0.29	0.26	0.26	0.26	25.93
Entre 35 y 50 años	0.15	0.12	0.15	0.17	0.16	0.15	15.13
Entre 25 y 35 años	0.09	0.08	0.07	0.09	0.11	0.09	8.81
Entre 18 y 25 años	0.06	0.05	0.05	0.04	0.05	0.05	5.05
SUMA						1.00	100.00

Fuente: Equipo técnico (2025)

Tabla 101: Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro grupo etario (trabajadores)

IC	0.005
RCi	1.115
RC	0.004
CONSISTENTE	

Fuente: Equipo técnico (2025)

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.I.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPRED/DIFAT



# ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO

## MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ALTO DE LA ALIANZA

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LAS ASOCIACIONES DE VIVIENDA VILLA LOS PORTALES, JOSÉ ABELARDO QUIÑÓNEZ Y ALTO BELLAVISTA, DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA"  
 CUI N° 2551632



Municipalidad Distrital  
 Alto de la Alianza

Pág. 95 | 193

### 4.3.6. Análisis de la resiliencia en la dimensión social

La resiliencia social está constituida por el nivel de organización, el peso asignado es de Ppar = 1.00.

#### 4.3.6.1. Parámetro: Nivel de organización

Este parámetro se caracteriza la organización a nivel urbano con que cuentan los ciudadanos para atender sus necesidades y desarrollo de actividades.

Tabla 102. Descriptores del parámetro nivel de organización

PARÁMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
Nivel de organización	Muy deficiente	El nivel de organización es casi inexistente, no poseen normas, reglamentos ni sistema directivo.
	Deficiente	El nivel Organizacional posee algunas normas y reglamentos en proceso de validación y una débil organización directiva.
	Regular	El nivel organizacional cuenta con normas y reglamentos que se cumple de manera regular o con una organización regular con más de tres miembros directivos.
	Bueno	Cuenta con una organización directiva bien estructurada y con normas en que se cumplen en buena medida.
	Muy Bueno	El nivel organizacional de la directiva es óptimo, cuentan con documentos de gestión, reglamento interno, normas y cumplen con sus reuniones y acuerdos pactados.

Fuente: Equipo técnico (2025)

Tabla 103: Matriz de comparación de pares del parámetro nivel de organización

NIVEL DE ORGANIZACIÓN	Muy deficiente	Deficiente	Regular	Bueno	Muy bueno
Muy deficiente	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
Deficiente	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
Regular	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
Bueno	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
Muy bueno	0.13	0.17	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.04	3.92	7.75	13.50	21.00
1/SUMA	0.49	0.26	0.13	0.07	0.05

Fuente: Equipo técnico (2025)

Tabla 104: Matriz de normalización del parámetro nivel de organización

NIVEL DE ORGANIZACIÓN	Muy deficiente	Deficiente	Regular	Bueno	Muy bueno	VECTOR PRIORIZACIÓN	PORCENTAJE (%)
Muy deficiente	0.49	0.51	0.52	0.44	0.38	0.47	46.84
Deficiente	0.24	0.26	0.26	0.30	0.29	0.27	26.81
Regular	0.12	0.13	0.13	0.15	0.19	0.14	14.36
Bueno	0.08	0.06	0.06	0.07	0.10	0.08	7.59
Muy bueno	0.06	0.04	0.03	0.04	0.05	0.04	4.41
SUMA						1.00	100.00

Fuente: Equipo técnico (2025)

Tabla 105: Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro nivel de organización

IC	0.012
RCi	1.115
RC	0.010
CONSISTENTE	

Fuente: Equipo técnico (2025)

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
 REG. C.I.P. 156984  
 EVALUADOR DE RIESGOS  
 R.D. N° 00052-2023-CENEPRED/DIFAT





#### 4.4. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA

Para el **análisis de la vulnerabilidad en su dimensión económica para el sistema de agua potable**, se evaluaron los siguientes parámetros:

**Tabla 106.** Parámetros a utilizar en los factores exposición, fragilidad y resiliencia de la dimensión económica para el sistema de agua potable

DIMENSIÓN ECONÓMICA		
EXPOSICIÓN	FRAGILIDAD	RESILIENCIA
Exposición de la infraestructura ante el peligro	Estado de conservación de la infraestructura	Nivel de disponibilidad de materiales

Fuente: Equipo técnico (2025)

El análisis de la dimensión económica permite identificar las características intrínsecas de la interacción entre el usuario y el proyecto. Se han identificado y seleccionaron parámetros de evaluación agrupados en las componentes de **FRAGILIDAD, RESILIENCIA y EXPOSICIÓN**.

**Tabla 107.** Matriz de comparación de la dimensión económica

PARÁMETRO	EXPOSICIÓN ECONOMICA	FRAGILIDAD ECONOMICA	RESILIENCIA ECONOMICA
EXPOSICIÓN ECONOMICA	1.00	3.00	5.00
FRAGILIDAD ECONOMICA	0.33	1.00	2.00
RESILIENCIA ECONOMICA	0.20	0.50	1.00
SUMA	1.53	4.50	8.00
1/SUMA	0.65	0.22	0.13

Fuente: Equipo técnico (2025)

**Tabla 108.** Matriz de normalización de la dimensión económica

PARÁMETRO	EXPOSICIÓN ECONOMICA	FRAGILIDAD ECONOMICA	RESILIENCIA ECONOMICA	VECTOR PRIORIZACIÓN	PORCENTAJE (%)
EXPOSICIÓN ECONOMICA	0.65	0.67	0.63	0.65	64.79
FRAGILIDAD ECONOMICA	0.22	0.22	0.25	0.23	22.99
RESILIENCIA ECONOMICA	0.13	0.11	0.13	0.12	12.22
SUMA				1.00	100.00

Fuente: Equipo técnico (2025)

**Tabla 109.** Índice y relación de consistencia de la dimensión económica

IC	0.002
RCI	0.525
RC	0.004
CONSISTENTE	

Fuente: Equipo técnico (2025)

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C. P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2021-CENEPR/DIFAT

##### 4.4.1. Análisis de la exposición en la dimensión económica

La exposición económica está constituida por la exposición de la infraestructura ante el peligro, el peso asignado es de  $P_{par} = 1.00$ .

##### 4.4.1.1. Parámetro: Exposición de la infraestructura ante el peligro

Este parámetro se caracteriza por la exposición de la infraestructura ante el peligro.



# ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO

## MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ALTO DE LA ALIANZA

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LAS ASOCIACIONES DE VIVIENDA VILLA LOS PORTALES, JOSÉ ABELARDO QUIRÓNEZ Y ALTO BELLAVISTA, DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA"  
 CUI N° 2551632



Pág. 97 | 193

**Tabla 110.** Descriptores del parámetro exposición de la infraestructura ante el peligro

PARAMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
Exposición de la infraestructura ante el peligro	Muy cerca (menos de 0.2 km)	La infraestructura a ejecutar tiene una exposición de muy cerca frente al peligro
	Cercana (entre 0.2 y 1 km)	La infraestructura a ejecutar tiene una exposición cercana frente al peligro
	Medianamente cercana (entre 1 y 3 km)	La infraestructura a ejecutar tiene una exposición medianamente cercana frente al peligro
	Alejada (entre 3 y 5 km)	La infraestructura a ejecutar tiene una exposición alejada frente al peligro
	Muy alejada (mayor a 5 km)	La infraestructura a ejecutar tiene una exposición muy alejada frente al peligro

Fuente: Equipo técnico (2025)

**Tabla 111:** Matriz de comparación de pares del parámetro exposición de la infraestructura ante el peligro

EXPOSICIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA ANTE EL PELIGRO	Muy cerca (menos de 0.2 km)	Cercana (entre 0.2 y 1 km)	Medianamente cercana (entre 1 y 3 km)	Alejada (entre 3 y 5 km)	Muy alejada (mayor a 5 km)
Muy cerca (menos de 0.2 km)	1.00	2.00	3.00	4.00	6.00
Cercana (entre 0.2 y 1 km)	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Medianamente cercana (entre 1 y 3 km)	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Alejada (entre 3 y 5 km)	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
Muy alejada (mayor a 5 km)	0.17	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.25	4.08	6.83	10.50	16.00
1/SUMA	0.44	0.24	0.15	0.10	0.06

Fuente: Equipo técnico (2025)

**Tabla 112:** Matriz de normalización del parámetro exposición de la infraestructura ante el peligro

EXPOSICIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA ANTE EL PELIGRO	Muy cerca (menos de 0.2 km)	Cercana (entre 0.2 y 1 km)	Medianamente cercana (entre 1 y 3 km)	Alejada (entre 3 y 5 km)	Muy alejada (mayor a 5 km)	VECTOR PRIORIZACIÓN	PORCENTAJE (%)
Muy cerca (menos de 0.2 km)	0.44	0.49	0.44	0.38	0.38	0.43	42.58
Cercana (entre 0.2 y 1 km)	0.22	0.24	0.29	0.29	0.25	0.26	25.91
Medianamente cercana (entre 1 y 3 km)	0.15	0.12	0.15	0.19	0.19	0.16	15.90
Alejada (entre 3 y 5 km)	0.11	0.08	0.07	0.10	0.13	0.10	9.72
Muy alejada (mayor a 5 km)	0.07	0.06	0.05	0.05	0.06	0.06	5.88
SUMA						1.00	100.00

Fuente: Equipo técnico (2025)

**Tabla 113:** Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro exposición de la infraestructura ante el peligro

IC	0.012
RCi	1.115
RC	0.011
CONSISTENTE	

Fuente: Equipo técnico (2025)

Ing. Williams B. Almanza Quispe  
 REG. C.I.P. 156984  
 EVALUADOR DE RIESGOS  
 R.D. N° 00052-2023-CENEPRED/IDFAT



#### 4.4.2. Análisis de la fragilidad en la dimensión económica

La fragilidad económica está constituida por el estado de conservación de la infraestructura, el peso asignado es de Ppar = 1.00.

##### 4.4.2.1. Parámetro: Estado de conservación de la infraestructura

Este parámetro se caracteriza por la existencia de la infraestructura.

Tabla 114. Descriptores del parámetro existencia de la infraestructura

PARAMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
Estado de conservación de la infraestructura	La infraestructura presenta un deterioro tal que se hace presumir un colapso	El objeto presenta graves deterioros que afectan el 100% de la estructura total, poniendo en riesgo el funcionamiento del servicio.
	La infraestructura no recibe mantenimiento regular, presenta deterioros	El objeto presenta numerosos deterioros que afectan el 75% de la estructura total, poniendo parcialmente en riesgo el funcionamiento del servicio.
	La infraestructura recibe mantenimiento esporádico.	El objeto presenta varios deterioros afectan al menos el 50% de la estructura total, generando problemas en el funcionamiento del servicio.
	La infraestructura recibe mantenimiento permanente y solo tiene ligeros deterioros	El objeto presenta algunos deterioros mínimos respecto a la estructura total pero que no genera problemas del funcionamiento del servicio.
	La infraestructura recibe mantenimiento permanente, no presenta deterioro alguno	El objeto NO presenta ningún deterioro de la estructura total y funciona con normalidad el servicio.

Fuente: Equipo técnico (2025)

Tabla 115: Matriz de comparación de pares del parámetro Estado de conservación de la infraestructura

ESTADO DE CONSERVACION DE LA INFRAESTRUCTURA	La infraestructura presenta un deterioro tal que se hace presumir un colapso	La infraestructura no recibe mantenimiento regular, presenta deterioros	La infraestructura recibe mantenimiento esporádico.	La infraestructura recibe mantenimiento permanente y solo tiene ligeros deterioros	La infraestructura recibe mantenimiento permanente, no presenta deterioro alguno
La infraestructura presenta un deterioro tal que se hace presumir un colapso	1.00	2.00	4.00	5.00	7.00
La infraestructura no recibe mantenimiento regular, presenta deterioros	0.50	1.00	2.00	4.00	5.00
La infraestructura recibe mantenimiento esporádico.	0.25	0.50	1.00	2.00	3.00
La infraestructura recibe mantenimiento permanente y solo tiene ligeros deterioros	0.20	0.25	0.50	1.00	2.00
La infraestructura recibe mantenimiento permanente, no presenta deterioro alguno	0.14	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.09	3.95	7.83	12.50	18.00
1/SUMA	0.48	0.25	0.13	0.08	0.06

Fuente: Equipo técnico (2025)

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.T.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPR/DIFAT



# ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO

## MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ALTO DE LA ALIANZA

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LAS ASOCIACIONES DE VIVIENDA VILLA LOS PORTALES, JOSÉ ABELARDO QUIÑÓNEZ Y ALTO BELLAVISTA, DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA"  
CUI N° 2551632



Municipalidad Distrital  
Alto de la Alianza

Pág. 99 | 193

**Tabla 116:** Matriz de normalización del parámetro Estado de conservación de la Infraestructura

ESTADO DE CONSERVACION DE LA INFRAESTRUCTURA	La infraestructura presenta un deterioro tal que se hace presumir un colapso	La infraestructura no recibe mantenimiento regular, presenta deterioros	La infraestructura recibe mantenimiento esporádico.	La infraestructura recibe mantenimiento permanente y solo tiene ligeros deterioros	La infraestructura recibe mantenimiento permanente, no presenta deterioro alguno	VECTOR PRIORIZACIÓN	PORCENTAJE (%)
La infraestructura presenta un deterioro tal que se hace presumir un colapso	0.48	0.51	0.51	0.40	0.39	0.46	45.67
La infraestructura no recibe mantenimiento regular, presenta deterioros	0.24	0.25	0.26	0.32	0.26	0.27	26.90
La infraestructura recibe mantenimiento esporádico.	0.12	0.13	0.13	0.16	0.17	0.14	14.01
La infraestructura recibe mantenimiento permanente y solo tiene ligeros deterioros	0.10	0.06	0.06	0.08	0.11	0.08	8.28
La infraestructura recibe mantenimiento permanente, no presenta deterioro alguno	0.07	0.05	0.04	0.04	0.06	0.05	5.14
SUMA						1.00	100.00

Fuente: Equipo técnico (2025)

**Tabla 117:** Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro Estado de conservación de la infraestructura

IC	0.013
RCi	1.115
RC	0.011
CONSISTENTE	

Fuente: Equipo técnico (2025)

### 4.4.3. Análisis de la resiliencia en la dimensión económica

La resiliencia económica está constituida por el nivel de disponibilidad de materiales, el peso asignado es de Ppar = 1.00.

#### 4.4.3.1. Parámetro: Nivel de disponibilidad de materiales

Este parámetro se caracteriza por el nivel de disponibilidad de materiales.

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.I.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPRED/DFAT

**Tabla 118.** Descriptores del parámetro nivel de disponibilidad de materiales

PARÁMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
Nivel de disponibilidad de materiales	Sin disponibilidad nacional	No existe disponibilidad de los materiales a nivel nacional
	Disponibilidad solo nacional	No existe disponibilidad de materiales a nivel regional, pero si a nivel nacional
	Disponibilidad regional limitada	No existe disponibilidad de materiales a nivel local, pero si a nivel regional

# ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO

## MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ALTO DE LA ALIANZA

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LAS ASOCIACIONES DE VIVIENDA VILLA LOS PORTALES, JOSÉ ABELARDO QUIÑÓNEZ Y ALTO BELLAVISTA, DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA"  
CUI N° 2551632



Pág. 100 | 193

Disponibilidad local restringida	Existe disponibilidad de los materiales a nivel local con limitaciones de stock
Disponibilidad local plena	Existe disponibilidad de los materiales a nivel local

Fuente: Equipo técnico (2025)

**Tabla 119:** Matriz de comparación de pares del parámetro nivel de disponibilidad de materiales

NIVEL DE DISPONIBILIDAD DE MATERIALES	Sin disponibilidad nacional	Disponibilidad solo nacional	Disponibilidad regional limitada	Disponibilidad local restringida	Disponibilidad local plena
Sin disponibilidad nacional	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Disponibilidad solo nacional	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Disponibilidad regional limitada	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Disponibilidad local restringida	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Disponibilidad local plena	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 (2025)

**Tabla 120:** Matriz de normalización del parámetro nivel de disponibilidad de materiales

NIVEL DE DISPONIBILIDAD DE MATERIALES	Sin disponibilidad nacional	Disponibilidad solo nacional	Disponibilidad regional limitada	Disponibilidad local restringida	Disponibilidad local plena	VECTOR PRIORIZACIÓN	PORCENTAJE (%)
Sin disponibilidad nacional	0.56	0.64	0.52	0.43	0.36	0.50	50.28
Disponibilidad solo nacional	0.19	0.21	0.31	0.31	0.28	0.26	26.02
Disponibilidad regional limitada	0.11	0.07	0.10	0.18	0.20	0.13	13.44
Disponibilidad local restringida	0.08	0.04	0.03	0.06	0.12	0.07	6.78
Disponibilidad local plena	0.06	0.03	0.02	0.02	0.04	0.03	3.48
SUMA						1.00	100.00

Fuente: Equipo técnico (2025)

**Tabla 121:** Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro nivel de disponibilidad de materiales

IC	0.061
RCI	1.115
RC	0.054

CONSISTENTE

Fuente: Equipo técnico (2025)

Para el análisis de la vulnerabilidad en su dimensión económica para el sistema de alcantarillado, se evaluaron los siguientes parámetros:

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C. / P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPREDIPAT



**Tabla 122.** Parámetros a utilizar en los factores exposición, fragilidad y resiliencia de la dimensión económica para el sistema de alcantarillado

DIMENSIÓN ECONOMICA		
EXPOSICIÓN	FRAGILIDAD	RESILIENCIA
Exposición de la infraestructura ante el peligro	Estado de conservación de la infraestructura	Nivel de disponibilidad de materiales

Fuente: Equipo técnico (2025)

El análisis de la dimensión económica permite identificar las características intrínsecas de la interacción entre el usuario y el proyecto. Se han identificado y seleccionaron parámetros de evaluación agrupados en las componentes de **FRAGILIDAD, RESILIENCIA y EXPOSICIÓN**.

**Tabla 123.** Matriz de comparación de la dimensión económica

PARÁMETRO	EXPOSICIÓN ECONOMICA	FRAGILIDAD ECONOMICA	RESILIENCIA ECONOMICA
EXPOSICIÓN ECONOMICA	1.00	3.00	5.00
FRAGILIDAD ECONOMICA	0.33	1.00	2.00
RESILIENCIA ECONOMICA	0.20	0.50	1.00
SUMA	1.53	4.50	8.00
1/SUMA	0.65	0.22	0.13

Fuente: Equipo técnico (2025)

**Tabla 124.** Matriz de normalización de la dimensión económica

PARÁMETRO	EXPOSICIÓN ECONOMICA	FRAGILIDAD ECONOMICA	RESILIENCIA ECONOMICA	VECTOR PRIORIZACIÓN	PORCENTAJE (%)
EXPOSICIÓN ECONOMICA	0.65	0.67	0.63	0.65	64.79
FRAGILIDAD ECONOMICA	0.22	0.22	0.25	0.23	22.99
RESILIENCIA ECONOMICA	0.13	0.11	0.13	0.12	12.22
SUMA				1.00	100.00

Fuente: Equipo técnico (2025)

**Tabla 125.** Índice y relación de consistencia de la dimensión económica

IC	0.002
RCi	0.525
RC	0.004
CONSISTENTE	

Fuente: Equipo técnico (2025)

#### 4.4.4. Análisis de la exposición en la dimensión económica

La exposición económica está constituida por la exposición de la infraestructura ante el peligro, el peso asignado es de  $P_{par} = 1.00$ .

##### 4.4.4.1. Parámetro: Exposición de la infraestructura ante el peligro

Este parámetro se caracteriza por la exposición de la infraestructura ante el peligro.

**Tabla 126.** Descriptores del parámetro exposición de la infraestructura ante el peligro

PARÁMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
Exposición de la infraestructura ante el peligro	Muy cerca (menos de 0.2 km)	La infraestructura a ejecutar tiene una exposición de muy cerca frente al peligro
	Cercana (entre 0.2 y 1 km)	La infraestructura a ejecutar tiene una exposición cercana frente al peligro

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.I.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPRED/DIRAT



# ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO

## MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ALTO DE LA ALIANZA

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVIDIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LAS ASOCIACIONES DE VIVIENDA VILLA LOS PORTALES, JOSÉ ABELARDO QUIÑÓNEZ Y ALTO BELLAVISTA, DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA"  
CUI N° 2551632



Pág. 102 | 193

Medianamente cercana (entre 1 y 3 km)	La infraestructura a ejecutar tiene una exposición medianamente cercana frente al peligro
Alejada (entre 3 y 5 km)	La infraestructura a ejecutar tiene una exposición alejada frente al peligro
Muy alejada (mayor a 5 km)	La infraestructura a ejecutar tiene una exposición muy alejada frente al peligro

Fuente: Equipo técnico (2025)

**Tabla 127:** Matriz de comparación de pares del parámetro exposición de la infraestructura ante el peligro

EXPOSICIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA ANTE EL PELIGRO	Muy cerca (menos de 0.2 km)	Cercana (entre 0.2 y 1 km)	Medianamente cercana (entre 1 y 3 km)	Alejada (entre 3 y 5 km)	Muy alejada (mayor a 5 km)
Muy cerca (menos de 0.2 km)	1.00	2.00	3.00	4.00	6.00
Cercana (entre 0.2 y 1 km)	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Medianamente cercana (entre 1 y 3 km)	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Alejada (entre 3 y 5 km)	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
Muy alejada (mayor a 5 km)	0.17	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.25	4.08	6.83	10.50	16.00
1/SUMA	0.44	0.24	0.15	0.10	0.06

Fuente: Equipo técnico (2025)

**Tabla 128:** Matriz de normalización del parámetro exposición de la infraestructura ante el peligro

EXPOSICIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA ANTE EL PELIGRO	Muy cerca (menos de 0.2 km)	Cercana (entre 0.2 y 1 km)	Medianamente cercana (entre 1 y 3 km)	Alejada (entre 3 y 5 km)	Muy alejada (mayor a 5 km)	VECTOR PRIORIZACIÓN	PORCENTAJE (%)
Muy cerca (menos de 0.2 km)	0.44	0.49	0.44	0.38	0.38	0.43	42.58
Cercana (entre 0.2 y 1 km)	0.22	0.24	0.29	0.29	0.25	0.26	25.91
Medianamente cercana (entre 1 y 3 km)	0.15	0.12	0.15	0.19	0.19	0.16	15.90
Alejada (entre 3 y 5 km)	0.11	0.08	0.07	0.10	0.13	0.10	9.72
Muy alejada (mayor a 5 km)	0.07	0.06	0.05	0.05	0.06	0.06	5.88
SUMA						1.00	100.00

Fuente: Equipo técnico (2025)

**Tabla 129:** Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro exposición de la infraestructura ante el peligro

IC	0.012
RCi	1.115
RC	0.011
CONSISTENTE	

Fuente: Equipo técnico (2025)

### 4.4.5. Análisis de la fragilidad en la dimensión económica

La fragilidad económica está constituida por el estado de conservación de la infraestructura, el peso asignado es de Ppar = 1.00.

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.I.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPRED/DIFAT



# ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO

## MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ALTO DE LA ALIANZA

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LAS ASOCIACIONES DE VIVIENDA VILLA LOS PORTALES, JOSÉ ABELARDO QUIÑÓNEZ Y ALTO BELLAVISTA, DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA"  
CUI N° 2551632



Pág. 103 | 193

### 4.4.5.1. Parámetro: Estado de conservación de la infraestructura

Este parámetro se caracteriza por la existencia de la infraestructura.

Tabla 130. Descriptores del parámetro existencia de la infraestructura

PARÁMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
Estado de conservación de la infraestructura	La infraestructura presenta un deterioro tal que se hace presumir un colapso	El objeto presenta graves deterioros que afectan el 100% de la estructura total, poniendo en riesgo el funcionamiento del servicio.
	La infraestructura no recibe mantenimiento regular, presenta deterioros	El objeto presenta numerosos deterioros que afectan el 75% de la estructura total, poniendo parcialmente en riesgo el funcionamiento del servicio.
	La infraestructura recibe mantenimiento esporádico.	El objeto presenta varios deterioros afectan al menos el 50% de la estructura total, generando problemas en el funcionamiento del servicio.
	La infraestructura recibe mantenimiento permanente y solo tiene ligeros deterioros	El objeto presenta algunos deterioros mínimos respecto a la estructura total pero que no genera problemas del funcionamiento del servicio.
	La infraestructura recibe mantenimiento permanente, no presenta deterioro alguno	El objeto NO presenta ningún deterioro de la estructura total y funciona con normalidad el servicio.

Fuente: Equipo técnico (2025)

Tabla 131: Matriz de comparación de pares del parámetro Estado de conservación de la infraestructura

ESTADO DE CONSERVACION DE LA INFRAESTRUCTURA	La infraestructura presenta un deterioro tal que se hace presumir un colapso	La infraestructura no recibe mantenimiento regular, presenta deterioros	La infraestructura recibe mantenimiento esporádico.	La infraestructura recibe mantenimiento permanente y solo tiene ligeros deterioros	La infraestructura recibe mantenimiento permanente, no presenta deterioro alguno
La infraestructura presenta un deterioro tal que se hace presumir un colapso	1.00	2.00	4.00	5.00	7.00
La infraestructura no recibe mantenimiento regular, presenta deterioros	0.50	1.00	2.00	4.00	5.00
La infraestructura recibe mantenimiento esporádico.	0.25	0.50	1.00	2.00	3.00
La infraestructura recibe mantenimiento permanente y solo tiene ligeros deterioros	0.20	0.25	0.50	1.00	2.00
La infraestructura recibe mantenimiento permanente, no presenta deterioro alguno	0.17	0.20	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.12	3.95	7.75	12.50	18.00
1/SUMA	0.47	0.25	0.13	0.08	0.06

Fuente: Equipo técnico (2025)

Tabla 132: Matriz de normalización del parámetro Estado de conservación de la infraestructura

ESTADO DE CONSERVACION DE LA INFRAESTRUCTURA	La infraestructura presenta un deterioro tal que	La infraestructura no recibe mantenimiento regular,	La infraestructura recibe mantenimiento esporádico.	La infraestructura recibe mantenimiento permanente y	La infraestructura recibe mantenimiento permanente, no	VECTOR PRIORIZACIÓN	PORCENTAJE (%)
A							

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.I.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPREDIFAT



# ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO

## MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ALTO DE LA ALIANZA

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LAS ASOCIACIONES DE VIVIENDA VILLA LOS PORTALES, JOSÉ ABELARDO QUIÑÓNEZ Y ALTO BELLAVISTA, DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA"  
CUI N° 2551632



Municipalidad Distrital  
Alto de la Alianza

Pág. 104 | 193

	se hace presumir un colapso	presenta deterioros		solo tiene ligeros deterioros	presenta deterioro alguno		
La infraestructura presenta un deterioro tal que se hace presumir un colapso	0.47	0.51	0.52	0.40	0.39	0.46	45.68
La infraestructura no recibe mantenimiento regular, presenta deterioros	0.24	0.25	0.26	0.32	0.28	0.27	26.90
La infraestructura recibe mantenimiento esporádico.	0.12	0.13	0.13	0.16	0.17	0.14	14.01
La infraestructura recibe mantenimiento permanente y solo tiene ligeros deterioros	0.09	0.06	0.06	0.08	0.11	0.08	8.27
La infraestructura recibe mantenimiento permanente, no presenta deterioro alguno	0.08	0.05	0.03	0.04	0.06	0.05	5.14
SUMA						1.00	100.00

Fuente: Equipo técnico (2025)

**Tabla 133:** Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro Estado de conservación de la infraestructura

IC	0.013
RCi	1.115
RC	0.011
CONSISTENTE	

Fuente: Equipo técnico (2025)

### 4.4.6. Análisis de la resiliencia en la dimensión económica

La resiliencia económica está constituida por el nivel de disponibilidad de materiales, el peso asignado es de Ppar = 1.00.

#### 4.4.6.1. Parámetro: Nivel de disponibilidad de materiales

Este parámetro se caracteriza por el nivel de disponibilidad de materiales.

**Tabla 134.** Descriptores del parámetro nivel de disponibilidad de materiales

PARÁMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
Nivel de disponibilidad de materiales	Sin disponibilidad nacional	No existe disponibilidad de los materiales a nivel nacional
	Disponibilidad solo nacional	No existe disponibilidad de materiales a nivel regional, pero si a nivel nacional
	Disponibilidad regional limitada	No existe disponibilidad de materiales a nivel local, pero si a nivel regional
	Disponibilidad local restringida	Existe disponibilidad de los materiales a nivel local con limitaciones de stock
	Disponibilidad local plena	Existe disponibilidad de los materiales a nivel local

Fuente: Equipo técnico (2025)

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.T.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052/2023-CENEPRED/DIFAT

Folio

90



# ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO

## MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ALTO DE LA ALIANZA

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LAS ASOCIACIONES DE VIVIENDA VILLA LOS PORTALES, JOSÉ ABELARDO QUIÑÓNEZ Y ALTO BELLAVISTA, DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA"  
CUI N° 2551632



Pág. 105 | 193

**Tabla 135:** Matriz de comparación de pares del parámetro nivel de disponibilidad de materiales

NIVEL DE DISPONIBILIDAD DE MATERIALES	Sin disponibilidad nacional	Disponibilidad solo nacional	Disponibilidad regional limitada	Disponibilidad local restringida	Disponibilidad local plena
Sin disponibilidad nacional	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Disponibilidad solo nacional	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Disponibilidad regional limitada	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Disponibilidad local restringida	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Disponibilidad local plena	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 (2025)

**Tabla 136:** Matriz de normalización del parámetro nivel de disponibilidad de materiales

NIVEL DE DISPONIBILIDAD DE MATERIALES	Sin disponibilidad nacional	Disponibilidad solo nacional	Disponibilidad regional limitada	Disponibilidad local restringida	Disponibilidad local plena	VECTOR PRIORIZACIÓN	PORCENTAJE (%)
Sin disponibilidad nacional	0.56	0.64	0.52	0.43	0.36	0.50	50.28
Disponibilidad solo nacional	0.19	0.21	0.31	0.31	0.28	0.26	26.02
Disponibilidad regional limitada	0.11	0.07	0.10	0.18	0.20	0.13	13.44
Disponibilidad local restringida	0.08	0.04	0.03	0.06	0.12	0.07	6.78
Disponibilidad local plena	0.06	0.03	0.02	0.02	0.04	0.03	3.48
SUMA						1.00	100.00

Fuente: Equipo técnico (2025)

**Tabla 137:** Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro nivel de disponibilidad de materiales

IC	0.061
RCi	1.115
RC	0.054
CONSISTENTE	

Fuente: Equipo técnico (2025)

## 4.5. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL

Para el análisis de la vulnerabilidad en su dimensión ambiental para el sistema de agua potable, se evaluaron los siguientes parámetros:

**Tabla 138.** Parámetros a utilizar en los factores fragilidad y resiliencia de la dimensión ambiental para el sistema de agua potable

EXPOSICIÓN	FRAGILIDAD	RESILIENCIA
Condición ambiental del área de intervención frente al peligro	Disposición de residuos sólidos	Capacitación del área beneficiaria en temas de conservación ambiental

Fuente: Equipo técnico (2025)

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.I. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPREDIFAT



# ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO

## MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ALTO DE LA ALIANZA

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LAS ASOCIACIONES DE VIVIENDA VILLA LOS PORTALES, JOSÉ ABELARDO QUIÑÓNEZ Y ALTO BELLAVISTA, DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA"  
CUI N° 2551632



Pág. 106 | 193

El análisis de la dimensión ambiental permite identificar las características intrínsecas de la interacción entre el usuario y el proyecto. Se han identificado y seleccionaron parámetros de evaluación agrupados en las componentes **FRAGILIDAD, RESILIENCIA y EXPOSICIÓN**.

**Tabla 139.** Matriz de comparación de la dimensión ambiental

PARÁMETRO	EXPOSICIÓN AMBIENTAL	FRAGILIDAD AMBIENTAL	RESILIENCIA AMBIENTAL
EXPOSICIÓN AMBIENTAL	1.0	2.0	3.0
FRAGILIDAD AMBIENTAL	0.5	1.0	2.0
RESILIENCIA AMBIENTAL	0.3	0.5	1.0
SUMA	1.8	3.5	6.0
1/SUMA	0.5	0.3	0.2

Fuente: Equipo técnico (2025)

**Tabla 140.** Matriz de normalización de la dimensión ambiental

PARÁMETRO	EXPOSICIÓN AMBIENTAL	FRAGILIDAD AMBIENTAL	RESILIENCIA AMBIENTAL	VECTOR PRIORIZACIÓN	PORCENTAJE (%)
EXPOSICIÓN AMBIENTAL	0.55	0.57	0.50	0.54	53.90
FRAGILIDAD AMBIENTAL	0.27	0.29	0.33	0.30	29.73
RESILIENCIA AMBIENTAL	0.18	0.14	0.17	0.16	16.38
SUMA				1.00	100.00

Fuente: Equipo técnico (2025)

**Tabla 141.** Índice y relación de consistencia de la dimensión ambiental

IC	0.005
RCI	0.525
RC	0.009
CONSISTENTE	

Fuente: Equipo técnico (2025)

### 4.5.1. Análisis de la exposición en la dimensión ambiental

La exposición ambiental tiene un peso asignado es de  $P_{par} = 1.00$ .

#### 4.5.1.1. Parámetro: Condición ambiental del área de intervención frente al peligro

Este parámetro se caracteriza por la condición ambiental del área de intervención frente al peligro.

**Tabla 142.** Descriptores del parámetro condición ambiental del área de intervención frente al peligro

PARÁMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
Condición ambiental del área de intervención frente al peligro	Área sin cobertura vegetal	El área de intervención del proyecto presenta una condición sin cobertura vegetal.
	Área con escasa cobertura vegetal	El área de intervención del proyecto presenta una condición de escasa cobertura vegetal.
	Área con cobertura rala o pastizal degradado	El área de intervención del proyecto presenta una condición de cobertura rala o pastizal degradado.
	Área con cobertura arbustiva	El área de intervención del proyecto presenta una condición de área con cobertura arbustiva.
	Área agrícola activa	El área de intervención del proyecto presenta una condición de área agrícola activa.

Fuente: Equipo técnico (2025)

**Tabla 143:** Matriz de comparación de pares del parámetro condición ambiental del área de intervención frente al peligro

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.T.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052/2023-CENEPRED/IDFAT



# ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO

## MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ALTO DE LA ALIANZA

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LAS ASOCIACIONES DE VIVIENDA VILLA LOS PORTALES, JOSÉ ABELARDO QUIÑÓNEZ Y ALTO BELLAVISTA, DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA"  
CUI N° 2551632



Pág. 107 | 193

CONDICIÓN AMBIENTAL DEL ÁREA DE INTERVENCIÓN FRENTE AL PELIGRO	Área sin cobertura vegetal	Área con escasa cobertura vegetal	Área con cobertura rala o pastizal degradado	Área con cobertura arbustiva	Área agrícola activa
Área sin cobertura vegetal	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Área con escasa cobertura vegetal	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
Área con cobertura rala o pastizal degradado	0.25	0.50	1.00	3.00	5.00
Área con cobertura arbustiva	0.14	0.25	0.25	1.00	3.00
Área agrícola activa	0.11	0.14	0.17	0.25	1.00
SUMA	2.00	4.89	9.42	16.25	25.00
1/SUMA	0.50	0.20	0.11	0.06	0.04

Fuente: Equipo técnico (2025)

**Tabla 144:** Matriz de normalización del parámetro Condición ambiental del área de intervención frente al peligro

CONDICIÓN AMBIENTAL DEL ÁREA DE INTERVENCIÓN FRENTE AL PELIGRO	Área sin cobertura vegetal	Área con escasa cobertura vegetal	Área con cobertura rala o pastizal degradado	Área con cobertura arbustiva	Área agrícola activa	VECTOR PRIORIZACIÓN	PORCENTAJE (%)
Área sin cobertura vegetal	0.50	0.61	0.53	0.43	0.36	0.49	48.68
Área con escasa cobertura vegetal	0.25	0.20	0.32	0.31	0.28	0.27	27.20
Área con cobertura rala o pastizal degradado	0.12	0.10	0.11	0.18	0.20	0.14	14.36
Área con cobertura arbustiva	0.07	0.05	0.03	0.06	0.12	0.07	6.61
Área agrícola activa	0.06	0.03	0.02	0.02	0.04	0.03	3.15
SUMA						1.00	100.00

Fuente: Equipo técnico (2025)

**Tabla 145:** Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro Condición ambiental del área de intervención frente al peligro

IC	0.087
RCI	1.115
RC	0.078
CONSISTENTE	

Fuente: Equipo técnico (2025)

### 4.5.2. Análisis de la fragilidad en la dimensión ambiental

La fragilidad ambiental tiene un peso asignado es de Ppar = 1.00.

#### 4.5.2.1. Parámetro: Disposición de residuos sólidos

Este parámetro se caracteriza por la disposición de residuos sólidos.

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.I.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPR/DIFAT

**Tabla 146.** Descriptores del parámetro disposición de residuos sólidos

PARÁMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
Disposición de residuos sólidos	Desechar en quebradas y vertientes	Más crítico, genera focos de contaminación y proliferación de vectores.



# ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO

## MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ALTO DE LA ALIANZA

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LAS ASOCIACIONES DE VIVIENDA VILLA LOS PORTALES, JOSÉ ABELARDO QUIÑÓNEZ Y ALTO BELLAVISTA, DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA"  
CUI N° 2551632



Pág. 108 | 193

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

Fuente: Equipo técnico (2025)

**Tabla 147:** Matriz de comparación de pares del parámetro disposición de residuos sólidos

DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	Desechar en quebradas y vertientes	Desechar en vías y calles	Desechar en botaderos (puntos críticos)	Vehículo recolector	Vehículo recolector en forma segregada
Desechar en quebradas y vertientes	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Desechar en vías y calles	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
Desechar en botaderos (puntos críticos)	0.25	0.50	1.00	3.00	5.00
Vehículo recolector	0.14	0.25	0.25	1.00	3.00
Vehículo recolector en forma segregada	0.11	0.14	0.17	0.25	1.00
SUMA	2.00	4.89	9.42	16.25	25.00
1/SUMA	0.50	0.20	0.11	0.06	0.04

Fuente: Equipo técnico (2025)

**Tabla 148:** Matriz de normalización del parámetro disposición de residuos sólidos

DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	Desechar en quebradas y vertientes	Desechar en vías y calles	Desechar en botaderos (puntos críticos)	Vehículo recolector	Vehículo recolector en forma segregada	VECTOR PRIORIZACIÓN	PORCENTAJE (%)
Desechar en quebradas y vertientes	0.50	0.61	0.53	0.43	0.36	0.49	48.68
Desechar en vías y calles	0.25	0.20	0.32	0.31	0.28	0.27	27.20
Desechar en botaderos (puntos críticos)	0.12	0.10	0.11	0.18	0.20	0.14	14.36
Vehículo recolector	0.07	0.05	0.03	0.06	0.12	0.07	6.61
Vehículo recolector en forma segregada	0.06	0.03	0.02	0.02	0.04	0.03	3.15
SUMA						1.00	100.00

Fuente: Equipo técnico (2025)

**Tabla 149:** Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro disposición de residuos sólidos

IC	0.087
RCI	1.115
RC	0.078
CONSISTENTE	

Fuente: Equipo técnico (2025)

### 4.5.3. Análisis de la resiliencia en la dimensión ambiental

La resiliencia ambiental tiene un peso asignado es de Ppar = 1.00.

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.I.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPRED/IDFAT



# ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO

## MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ALTO DE LA ALIANZA

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LAS ASOCIACIONES DE VIVIENDA VILLA LOS PORTALES, JOSÉ ABELARDO QUIÑÓNEZ Y ALTO BELLAVISTA, DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA"  
CUI N° 2551632



Pág. 109 | 193

### 4.5.3.1. *Parámetro: Capacitación del área beneficiaria en temas de conservación ambiental*

Este parámetro se caracteriza por la capacitación del área beneficiaria en temas de conservación ambiental.

**Tabla 150.** Descriptores del parámetro capacitación del área beneficiaria en temas de conservación ambiental

PARÁMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
Capacitación del área beneficiaria en temas de conservación ambiental	No estoy capacitado	Población que no cuenta con capacitación en temas de conservación ambiental.
	Escasamente capacitado	Población escasamente capacitada en temas de conservación ambiental.
	Regularmente capacitado	Población regularmente capacitada en temas de conservación ambiental.
	Bien capacitado	Población bien capacitada en temas de conservación ambiental.
	Muy bien capacitado	Población muy bien capacitada en temas de conservación ambiental.

Fuente: Equipo técnico (2025)

**Tabla 151:** Matriz de comparación de pares del parámetro capacitación del área beneficiaria en temas de conservación ambiental

CAPACITACIÓN DEL ÁREA BENEFICIARIA EN TEMAS DE CONSERVACIÓN AMBIENTAL	No estoy capacitado	Escasamente capacitado	Regularmente capacitado	Bien capacitado	Muy bien capacitado
No estoy capacitado	1.00	2.00	4.00	6.00	7.00
Escasamente capacitado	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
Regularmente capacitado	0.33	0.50	1.00	2.00	4.00
Bien capacitado	0.25	0.33	0.33	1.00	2.00
Muy bien capacitado	0.14	0.20	0.25	0.33	1.00
SUMA	2.23	4.03	7.58	13.33	20.00
1/SUMA	0.45	0.25	0.13	0.08	0.05

Fuente: Equipo técnico (2025)

**Tabla 152:** Matriz de normalización del parámetro capacitación del área beneficiaria en temas de conservación ambiental

CAPACITACIÓN DEL ÁREA BENEFICIARIA EN TEMAS DE CONSERVACIÓN AMBIENTAL	No estoy capacitado	Escasamente capacitado	Regularmente capacitado	Bien capacitado	Muy bien capacitado	VECTOR PRIORIZACIÓN	PORCENTAJE (%)
No estoy capacitado	0.45	0.50	0.53	0.45	0.35	0.45	45.45
Escasamente capacitado	0.22	0.25	0.26	0.30	0.30	0.27	26.73
Regularmente capacitado	0.15	0.12	0.13	0.15	0.20	0.15	15.11
Bien capacitado	0.11	0.08	0.04	0.08	0.10	0.08	8.28
Muy bien capacitado	0.06	0.05	0.03	0.03	0.05	0.04	4.43
SUMA						1.00	100.00

Fuente: Equipo técnico (2025)

**Tabla 153:** Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro capacitación del área beneficiaria en temas de conservación ambiental

IC	0.046
RCi	1.115

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. O.I.F. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPRED/DIFAT



# ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO

## MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ALTO DE LA ALIANZA

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LAS ASOCIACIONES DE VIVIENDA VILLA LOS PORTALES, JOSÉ ABELARDO QUIÑÓNEZ Y ALTO BELLAVISTA, DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA"  
CUI N° 2551632



Pág. 110 | 193

RC	0.042
CONSISTENTE	

Fuente: Equipo técnico (2025)

Para el análisis de la vulnerabilidad en su dimensión ambiental para el sistema de alcantarillado, se evaluaron los siguientes parámetros:

**Tabla 154.** Parámetros a utilizar en los factores fragilidad y resiliencia de la dimensión ambiental para el sistema de alcantarillado

EXPOSICIÓN	FRAGILIDAD	RESILIENCIA
Condición ambiental del área de intervención frente al peligro	Disposición de residuos sólidos	Capacitación del área beneficiaria en temas de conservación ambiental

Fuente: Equipo técnico (2025)

El análisis de la dimensión ambiental permite identificar las características intrínsecas de la interacción entre el usuario y el proyecto. Se han identificado y seleccionaron parámetros de evaluación agrupados en las componentes **FRAGILIDAD, RESILIENCIA y EXPOSICIÓN**.

**Tabla 155.** Matriz de comparación de la dimensión ambiental

PARÁMETRO	EXPOSICIÓN AMBIENTAL	FRAGILIDAD AMBIENTAL	RESILIENCIA AMBIENTAL
EXPOSICIÓN AMBIENTAL	1.0	2.0	3.0
FRAGILIDAD AMBIENTAL	0.5	1.0	2.0
RESILIENCIA AMBIENTAL	0.3	0.5	1.0
SUMA	1.8	3.5	6.0
1/SUMA	0.5	0.3	0.2

Fuente: Equipo técnico (2025)

**Tabla 156.** Matriz de normalización de la dimensión ambiental

PARÁMETRO	EXPOSICIÓN AMBIENTAL	FRAGILIDAD AMBIENTAL	RESILIENCIA AMBIENTAL	VECTOR PRIORIZACIÓN	PORCENTAJE (%)
EXPOSICIÓN AMBIENTAL	0.55	0.57	0.50	0.54	53.90
FRAGILIDAD AMBIENTAL	0.27	0.29	0.33	0.30	29.73
RESILIENCIA AMBIENTAL	0.18	0.14	0.17	0.16	16.38
SUMA				1.00	100.00

Fuente: Equipo técnico (2025)

**Tabla 157.** Índice y relación de consistencia de la dimensión ambiental

IC	0.005
RCI	0.525
RC	0.009
CONSISTENTE	

Fuente: Equipo técnico (2025)

### 4.5.4. Análisis de la exposición en la dimensión ambiental

La exposición ambiental tiene un peso asignado es de Ppar = 1.00.

#### 4.5.4.1. Parámetro: Condición ambiental del área de intervención frente al peligro

Este parámetro se caracteriza por la condición ambiental del área de intervención frente al peligro.

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.I.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023/CENEPREDIFAT



# ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO

## MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ALTO DE LA ALIANZA

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LAS ASOCIACIONES DE VIVIENDA VILLA LOS PORTALES, JOSÉ ABELARDO QUIÑÓNEZ Y ALTO BELLAVISTA, DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA"

CUI N° 2551632



Pág. 111 | 193

**Tabla 158.** Descriptores del parámetro condición ambiental del área de intervención frente al peligro

PARAMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
Condición ambiental del área de intervención frente al peligro	Área sin cobertura vegetal	El área de intervención del proyecto presenta una condición sin cobertura vegetal.
	Área con escasa cobertura vegetal	El área de intervención del proyecto presenta una condición de escasa cobertura vegetal.
	Área con cobertura rala o pastizal degradado	El área de intervención del proyecto presenta una condición de cobertura rala o pastizal degradado.
	Área con cobertura arbustiva	El área de intervención del proyecto presenta una condición de área con cobertura arbustiva.
	Área agrícola activa	El área de intervención del proyecto presenta una condición de área agrícola activa.

Fuente: Equipo técnico (2025)

**Tabla 159:** Matriz de comparación de pares del parámetro condición ambiental del área de intervención frente al peligro

CONDICIÓN AMBIENTAL DEL ÁREA DE INTERVENCIÓN FRENTE AL PELIGRO	Área sin cobertura vegetal	Área con escasa cobertura vegetal	Área con cobertura rala o pastizal degradado	Área con cobertura arbustiva	Área agrícola activa
Área sin cobertura vegetal	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Área con escasa cobertura vegetal	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
Área con cobertura rala o pastizal degradado	0.25	0.50	1.00	3.00	5.00
Área con cobertura arbustiva	0.14	0.25	0.25	1.00	3.00
Área agrícola activa	0.11	0.14	0.17	0.25	1.00
SUMA	2.00	4.89	9.42	16.25	25.00
1/SUMA	0.50	0.20	0.11	0.06	0.04

Fuente: Equipo técnico (2025)

**Tabla 160:** Matriz de normalización del parámetro Condición ambiental del área de intervención frente al peligro

CONDICIÓN AMBIENTAL DEL ÁREA DE INTERVENCIÓN FRENTE AL PELIGRO	Área sin cobertura vegetal	Área con escasa cobertura vegetal	Área con cobertura rala o pastizal degradado	Área con cobertura arbustiva	Área agrícola activa	VECTOR PRIORIZACIÓN	PORCENTAJE (%)
Área sin cobertura vegetal	0.50	0.61	0.53	0.43	0.36	0.49	48.68
Área con escasa cobertura vegetal	0.25	0.20	0.32	0.31	0.28	0.27	27.20
Área con cobertura rala o pastizal degradado	0.12	0.10	0.11	0.18	0.20	0.14	14.36
Área con cobertura arbustiva	0.07	0.05	0.03	0.06	0.12	0.07	6.61
Área agrícola activa	0.06	0.03	0.02	0.02	0.04	0.03	3.15
SUMA						1.00	100.00

Fuente: Equipo técnico (2025)

**Tabla 161:** Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro Condición ambiental del área de intervención

IC	0.067
RCI	1.115
RC	0.078

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.I.P. 156964  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPREDIAT



# ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO

## MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ALTO DE LA ALIANZA

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LAS ASOCIACIONES DE VIVIENDA VILLA LOS PORTALES, JOSÉ ABELARDO QUIÑÓNEZ Y ALTO BELLAVISTA, DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA"  
CUI N° 2551632



Pág. 112 | 193

### CONSISTENTE

Fuente: Equipo técnico (2025)

#### 4.5.5. Análisis de la fragilidad en la dimensión ambiental

La fragilidad ambiental tiene un peso asignado es de Ppar = 1.00.

##### 4.5.5.1. Parámetro: Disposición de residuos sólidos

Este parámetro se caracteriza por la disposición de residuos sólidos.

Tabla 162. Descriptores del parámetro disposición de residuos sólidos

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

Fuente: Equipo técnico (2025)

Tabla 163: Matriz de comparación de pares del parámetro disposición de residuos sólidos

DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	Desechar en quebradas y vertientes	Desechar en vías y calles	Desechar en botaderos (puntos críticos)	Vehículo recolector	Vehículo recolector en forma segregada
Desechar en quebradas y vertientes	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Desechar en vías y calles	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
Desechar en botaderos (puntos críticos)	0.25	0.50	1.00	3.00	5.00
Vehículo recolector	0.14	0.25	0.25	1.00	3.00
Vehículo recolector en forma segregada	0.11	0.14	0.17	0.25	1.00
SUMA	2.00	4.89	9.42	16.25	25.00
1/SUMA	0.50	0.20	0.11	0.06	0.04

Fuente: Equipo técnico (2025)

Tabla 164: Matriz de normalización del parámetro disposición de residuos sólidos

DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	Desechar en quebradas y vertientes	Desechar en vías y calles	Desechar en botaderos (puntos críticos)	Vehículo recolector	Vehículo recolector en forma segregada	VECTOR PRIORIZACIÓN	PORCENTAJE (%)
Desechar en quebradas y vertientes	0.50	0.61	0.53	0.43	0.36	0.49	48.68
Desechar en vías y calles	0.25	0.20	0.32	0.31	0.28	0.27	27.20
Desechar en botaderos (puntos críticos)	0.12	0.10	0.11	0.18	0.20	0.14	14.36
Vehículo recolector	0.07	0.05	0.03	0.06	0.12	0.07	6.61
Vehículo recolector en forma segregada	0.06	0.03	0.02	0.02	0.04	0.03	3.15

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.I.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPREDIFAT



# ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO

## MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ALTO DE LA ALIANZA

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LAS ASOCIACIONES DE VIVIENDA VILLA LOS PORTALES, JOSÉ ABELARDO QUIÑÓNEZ Y ALTO BELLAVISTA, DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA"  
CUI N° 2551632



Pág. 113 | 193

SUMA

1.00

100.00

Fuente: Equipo técnico (2025)

Tabla 165: Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro disposición de residuos sólidos

IC	0.087
RCI	1.115
RC	0.078
CONSISTENTE	

Fuente: Equipo técnico (2025)

### 4.5.6. Análisis de la resiliencia en la dimensión ambiental

La resiliencia ambiental tiene un peso asignado es de Ppar = 1.00.

#### 4.5.6.1. Parámetro: Capacitación del área beneficiaria en temas de conservación ambiental

Este parámetro se caracteriza por la capacitación del área beneficiaria en temas de conservación ambiental.

Tabla 166: Descriptores del parámetro capacitación del área beneficiaria en temas de conservación ambiental

PARÁMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
Capacitación del área beneficiaria en temas de conservación ambiental	No estoy capacitado	Población que no cuenta con capacitación en temas de conservación ambiental.
	Escasamente capacitado	Población escasamente capacitada en temas de conservación ambiental.
	Regularmente capacitado	Población regularmente capacitada en temas de conservación ambiental.
	Bien capacitado	Población bien capacitada en temas de conservación ambiental.
	Muy bien capacitado	Población muy bien capacitada en temas de conservación ambiental.

Fuente: Equipo técnico (2025)

Tabla 167: Matriz de comparación de pares del parámetro capacitación del área beneficiaria en temas de conservación ambiental

CAPACITACIÓN DEL ÁREA BENEFICIARIA EN TEMAS DE CONSERVACIÓN AMBIENTAL	No estoy capacitado	Escasamente capacitado	Regularmente capacitado	Bien capacitado	Muy bien capacitado
No estoy capacitado	1.00	2.00	4.00	8.00	7.00
Escasamente capacitado	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
Regularmente capacitado	0.33	0.50	1.00	2.00	4.00
Bien capacitado	0.25	0.33	0.33	1.00	2.00
Muy bien capacitado	0.14	0.20	0.25	0.33	1.00
SUMA	2.23	4.03	7.58	13.33	20.00
1/SUMA	0.45	0.25	0.13	0.08	0.05

Fuente: Equipo técnico (2025)

Tabla 168: Matriz de normalización del parámetro capacitación del área beneficiaria en temas de conservación ambiental

CAPACITACIÓN DEL ÁREA BENEFICIARIA EN TEMAS DE CONSERVACIÓN AMBIENTAL	No estoy capacitado	Escasamente capacitado	Regularmente capacitado	Bien capacitado	Muy bien capacitado	VECTOR PRIORIZACIÓN	PORCENTAJE (%)
No estoy capacitado	0.45	0.50	0.53	0.45	0.35	0.45	45.45

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.I.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPREDI/AT



# ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO

## MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ALTO DE LA ALIANZA

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LAS ASOCIACIONES DE VIVIENDA VILLA LOS PORTALES, JOSÉ ABELARDO QUIÑÓNEZ Y ALTO BELLAVISTA, DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA"  
CUI N° 2551632



Municipalidad Distrital  
Alto de la Alianza

Pág. 114 | 193

Escasamente capacitado	0.22	0.25	0.26	0.30	0.30	0.27	26.73
Regularmente capacitado	0.15	0.12	0.13	0.15	0.20	0.15	15.11
Bien capacitado	0.11	0.08	0.04	0.08	0.10	0.08	8.28
Muy bien capacitado	0.06	0.05	0.03	0.03	0.05	0.04	4.43
SUMA						1.00	100.00

Fuente: Equipo técnico (2025)

**Tabla 169:** Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro capacitación del área beneficiaria en temas de conservación ambiental

IC	0.046
RCi	1.115
RC	0.042
CONSISTENTE	

Fuente: Equipo técnico (2025)

### 4.6.

## ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

La estratificación de la vulnerabilidad para el sistema de agua potable se presenta en la siguiente tabla.

**Tabla 170.** Estratificación del nivel de vulnerabilidad del sistema de agua potable

NIVEL DE VULNERABILIDAD	DESCRIPCIÓN	RANGOS		
Muy alta	<p><b>Dimensión social:</b> Cantidad de personas que ocuparán la infraestructura con más de 500 personas, con grupo etario (trabajadores) mayor a 60 años, que cuenta con un nivel de organización muy deficiente.</p> <p><b>Dimensión económica:</b> Con exposición de la infraestructura ante el peligro muy cerca (menos de 0.2 km); estado de conservación de la infraestructura presenta un deterioro tal que se hace presumir un colapso; con nivel de disponibilidad de materiales: sin disponibilidad nacional.</p> <p><b>Dimensión ambiental:</b> Condición ambiental del área de intervención frente al peligro presenta un área sin cobertura vegetal; disposición de residuos sólidos desechado en quebradas y vertientes, capacitación del área beneficiaria en temas de conservación ambiental sin capacitación.</p>	0.263	$\leq V \leq$	0.448
Alta	<p><b>Dimensión social:</b> Cantidad de personas que ocuparán la infraestructura de 250 a 500 personas, con grupo etario (trabajadores) entre 50 y 60 años, que cuenta con un nivel de organización deficiente.</p> <p><b>Dimensión económica:</b> Con exposición de la infraestructura ante el peligro muy cerca (entre 0.2 y 1 km); con estado de conservación de la infraestructura que no recibe, con mantenimiento regular que presenta deterioros; con nivel de disponibilidad de materiales: disponibilidad solo nacional.</p> <p><b>Dimensión ambiental:</b> Condición ambiental del área de intervención frente al peligro presenta un área con escasa cobertura vegetal; disposición de residuos sólidos desechado vías y calles, capacitación del área beneficiaria en temas de conservación ambiental escasamente capacitado, con conocimiento del reciclaje que conoce por comentarios.</p>	0.151	$\leq V <$	0.263
Media	<p><b>Dimensión social:</b> Cantidad de personas que ocuparán la infraestructura de 100 a 250 personas, con grupo etario (trabajadores) entre 35 y 50 años, que cuenta con un nivel de organización regular.</p> <p><b>Dimensión económica:</b> Con exposición de la infraestructura ante el peligro muy cerca (entre 1 y 3 km); estado de conservación de la infraestructura que recibe mantenimiento esporádico; con nivel de disponibilidad de materiales: disponibilidad regional limitada.</p> <p><b>Dimensión ambiental:</b> Condición ambiental del área de intervención frente al peligro presenta un área con cobertura rala o pastizal degradado; disposición de residuos sólidos desechado en botaderos (puntos críticos), capacitación del área beneficiaria en temas de conservación ambiental regularmente capacitado.</p>	0.087	$\leq V <$	0.151
Baja	<p><b>Dimensión social:</b> Cantidad de personas que ocuparán la infraestructura de menor a 100 personas, con grupo etario (trabajadores) entre 18 y 25 años, que cuenta con un nivel de organización de buena a muy buena.</p>	0.051	$\leq V <$	0.087

Ing. Williams S. Almazan Quispe  
REG. C.I.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPRED-DIRAT



# ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO

## MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ALTO DE LA ALIANZA

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LAS ASOCIACIONES DE VIVIENDA VILLA LOS PORTALES, JOSÉ ABELARDO QUIÑONEZ Y ALTO BELLAVISTA, DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA"

CUI N° 2551632



Municipalidad Distrital  
Alto de la Alianza

Pág. 115 | 193

**Dimensión económica:** Con exposición de la infraestructura ante el peligro muy cerca (entre 3 y mayor a 5 km); estado de conservación de la infraestructura que recibe mantenimiento permanente y que cuenta con ligero o ningún deterioro; con documentos de gestión actualizado y completo, con nivel de disponibilidad de materiales: disponibilidad local plena pudiendo ser restringida.

**Dimensión ambiental:** Condición ambiental del área de intervención frente al peligro presenta un área con cobertura arbustiva y/o áreas agrícolas activas; disposición de residuos sólidos desechado en vehículos recolectores, capacitación del área beneficiaria en temas de conservación ambiental de bien a muy bien capacitado.

Fuente: Equipo técnico (2025)

La estratificación de la vulnerabilidad para el sistema de alcantarillado se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 171. Estratificación del nivel de vulnerabilidad del sistema de alcantarillado

NIVEL DE VULNERABILIDAD	DESCRIPCIÓN	RANGOS		
Muy alta	<p><b>Dimensión social:</b> Cantidad de personas que ocuparán la infraestructura con más de 500 personas, con grupo etario (trabajadores) mayor a 60 años, que cuenta con un nivel de organización muy deficiente.</p> <p><b>Dimensión económica:</b> Con exposición de la infraestructura ante el peligro muy cerca (menos de 0.2 km); estado de conservación de la infraestructura presenta un deterioro tal que se hace presumir un colapso; con nivel de disponibilidad de materiales: sin disponibilidad nacional.</p> <p><b>Dimensión ambiental:</b> Condición ambiental del área de intervención frente al peligro presenta un área sin cobertura vegetal; disposición de residuos sólidos desechado en quebradas y vertientes, capacitación del área beneficiaria en temas de conservación ambiental sin capacitación.</p>	0.263	$\leq V \leq$	0.448
Alta	<p><b>Dimensión social:</b> Cantidad de personas que ocuparán la infraestructura de 250 a 500 personas, con grupo etario (trabajadores) entre 50 y 60 años, que cuenta con un nivel de organización deficiente.</p> <p><b>Dimensión económica:</b> Con exposición de la infraestructura ante el peligro muy cerca (entre 0.2 y 1 km); con estado de conservación de la infraestructura que no recibe, con mantenimiento regular que presenta deterioros; con nivel de disponibilidad de materiales: disponibilidad solo nacional.</p> <p><b>Dimensión ambiental:</b> Condición ambiental del área de intervención frente al peligro presenta un área con escasa cobertura vegetal; disposición de residuos sólidos desechado vías y calles, capacitación del área beneficiaria en temas de conservación ambiental escasamente capacitado, con conocimiento del reciclaje que conoce por comentarios.</p>	0.151	$\leq V <$	0.263
Media	<p><b>Dimensión social:</b> Cantidad de personas que ocuparán la infraestructura de 100 a 250 personas, con grupo etario (trabajadores) entre 35 y 50 años, que cuenta con un nivel de organización regular.</p> <p><b>Dimensión económica:</b> Con exposición de la infraestructura ante el peligro muy cerca (entre 1 y 3 km); estado de conservación de la infraestructura que recibe mantenimiento esporádico; con nivel de disponibilidad de materiales: disponibilidad regional limitada.</p> <p><b>Dimensión ambiental:</b> Condición ambiental del área de intervención frente al peligro presenta un área con cobertura rala o pastizal degradado; disposición de residuos sólidos desechado en botaderos (puntos críticos), capacitación del área beneficiaria en temas de conservación ambiental regularmente capacitado.</p>	0.087	$\leq V <$	0.151
Baja	<p><b>Dimensión social:</b> Cantidad de personas que ocuparán la infraestructura de menor a 100 personas, con grupo etario (trabajadores) entre 18 y 25 años, que cuenta con un nivel de organización de bueno a muy bueno.</p> <p><b>Dimensión económica:</b> Con exposición de la infraestructura ante el peligro muy cerca (entre 3 y mayor a 5 km); estado de conservación de la infraestructura que recibe mantenimiento permanente y que cuenta con ligero o ningún deterioro; con documentos de gestión actualizado y completo, con nivel de disponibilidad de materiales: disponibilidad local plena pudiendo ser restringida.</p> <p><b>Dimensión ambiental:</b> Condición ambiental del área de intervención frente al peligro presenta un área con cobertura arbustiva y/o áreas agrícolas activas; disposición de residuos sólidos desechado en vehículos recolectores, capacitación del área beneficiaria en temas de conservación ambiental de bien a muy bien capacitado.</p>	0.051	$\leq V <$	0.087

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.T.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPRED/DIRAT



# ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO

## MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ALTO DE LA ALIANZA

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LAS ASOCIACIONES DE VIVIENDA VILLA LOS PORTALES, JOSÉ ABELARDO QUIÑÓNEZ Y ALTO BELLAVISTA, DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA"

GUI N° 2551632



Pág. 116 | 193

Fuente: Equipo técnico (2025)

### 4.7. NIVELES DE VULNERABILIDAD

Para la determinación de los niveles de vulnerabilidad se utilizaron las ponderaciones de parámetros (vector de priorización) y descriptores.

Tabla 172: Niveles de vulnerabilidad para el sistema de agua potable

NIVEL	RANGO		
Muy alta	0.263	$\leq V \leq$	0.448
Alta	0.151	$\leq V <$	0.263
Media	0.087	$\leq V <$	0.151
Baja	0.051	$\leq V <$	0.087

Fuente: Equipo técnico (2025)

Tabla 173: Cálculo del valor de dimensión social para el sistema de agua potable

DIMENSIÓN SOCIAL											
EXPOSICIÓN SOCIAL		FRAGILIDAD SOCIAL		RESILIENCIA SOCIAL		VALOR DIMENSIÓN SOCIAL		PESO DIMENSIÓN SOCIAL			
CANTIDAD DE PERSONAS QUE OCUPARÁN LA INFRAESTRUCTURA		GRUPO ETARIO (TRABAJADORES)		NIVEL DE ORGANIZACIÓN		Valor Resiliencia Social		Peso Resiliencia Social			
Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc
1.000	0.435	0.435	0.539	1.000	0.451	0.451	0.297	1.000	0.468	0.468	0.164
1.000	0.265	0.265	0.539	1.000	0.259	0.259	0.297	1.000	0.268	0.268	0.164
1.000	0.154	0.154	0.539	1.000	0.151	0.151	0.297	1.000	0.144	0.144	0.164
1.000	0.090	0.090	0.539	1.000	0.088	0.088	0.297	1.000	0.078	0.078	0.164
1.000	0.058	0.058	0.539	1.000	0.050	0.050	0.297	1.000	0.044	0.044	0.164
										0.445	0.27
										0.264	0.27
										0.152	0.27
										0.087	0.27
										0.052	0.27

Fuente: Equipo técnico (2025)

Tabla 174: Cálculo del valor de dimensión económica para el sistema de agua potable

DIMENSIÓN ECONÓMICA											
EXPOSICIÓN ECONÓMICA		FRAGILIDAD ECONÓMICA		RESILIENCIA ECONÓMICA		VALOR DIMENSIÓN ECONÓMICA		PESO DIMENSIÓN ECONÓMICA			
EXPOSICIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA ANTE EL PELIGRO		ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA		NIVEL DE DISPONIBILIDAD DE MATERIALES		Valor Resiliencia Económica		Peso Resiliencia Económica			
Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc
1.000	0.426	0.426	0.648	1.000	0.457	0.457	0.230	1.000	0.503	0.503	0.122
1.000	0.258	0.258	0.648	1.000	0.269	0.269	0.230	1.000	0.260	0.260	0.122
1.000	0.159	0.159	0.648	1.000	0.140	0.140	0.230	1.000	0.134	0.134	0.122
1.000	0.097	0.097	0.648	1.000	0.083	0.083	0.230	1.000	0.068	0.068	0.122
1.000	0.059	0.059	0.648	1.000	0.051	0.051	0.230	1.000	0.035	0.035	0.122
										0.442	0.61
										0.262	0.61
										0.152	0.61
										0.090	0.61
										0.054	0.61

Fuente: Equipo técnico (2025)

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.I.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPRED/UPAT



# ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO

## MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ALTO DE LA ALIANZA

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LAS ASOCIACIONES DE VIVIENDA VILLA LOS PORTALES, JOSÉ ABELARDO QUIÑÓNEZ Y ALTO BELLAVISTA, DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA"

QUI N° 2551632



Municipalidad Distrital  
Alto de la Alianza

Pág. 117 | 193

**Tabla 175:** Cálculo del valor de dimensión ambiental para el sistema de agua potable

DIMENSIÓN AMBIENTAL													
EXPOSICIÓN AMBIENTAL	CONDICIÓN AMBIENTAL DEL ÁREA DE INTERVENCIÓN FRENTE AL PELIGRO		FRAGILIDAD AMBIENTAL		RESILIENCIA AMBIENTAL		CAPACITACIÓN DEL ÁREA BENEFICIARIA EN TEMAS DE CONSERVACIÓN AMBIENTAL		VALOR DIMENSIÓN AMBIENTAL		PESO DIMENSIÓN AMBIENTAL		VALOR DE LA VULNERABILIDAD
	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	
1.000	0.487	0.487	0.633	1.000	0.487	0.260	1.000	0.455	0.435	0.106	0.483	0.12	0.448
1.000	0.272	0.272	0.633	1.000	0.272	0.260	1.000	0.267	0.267	0.106	0.272	0.12	0.263
1.000	0.144	0.144	0.633	1.000	0.144	0.260	1.000	0.151	0.151	0.106	0.144	0.12	0.151
1.000	0.066	0.066	0.633	1.000	0.066	0.260	1.000	0.083	0.063	0.106	0.066	0.12	0.087
1.000	0.032	0.032	0.633	1.000	0.032	0.260	1.000	0.044	0.044	0.106	0.033	0.12	0.061

Fuente: Equipo técnico (2025)

**Tabla 176:** Niveles de vulnerabilidad para el sistema de alcantarillado

NIVEL	RANGO
Muy alta	0.263 ≤ V ≤ 0.448
Alta	0.151 ≤ V < 0.263
Media	0.087 ≤ V < 0.151
Baja	0.051 ≤ V < 0.087

Fuente: Equipo técnico (2025)

**Tabla 177:** Cálculo del valor de dimensión social para el sistema de alcantarillado

DIMENSIÓN SOCIAL													
EXPOSICIÓN SOCIAL	CANTIDAD DE PERSONAS QUE OCUPAN LA INFRAESTRUCTURA		FRAGILIDAD SOCIAL		RESILIENCIA SOCIAL		NIVEL DE ORGANIZACIÓN		VALOR DIMENSIÓN SOCIAL		PESO DIMENSIÓN SOCIAL		VALOR DE LA VULNERABILIDAD
	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	
1.000	0.435	0.435	0.539	1.000	0.451	0.297	1.000	0.468	0.468	0.164	0.445	0.27	0.27
1.000	0.265	0.265	0.539	1.000	0.259	0.297	1.000	0.268	0.268	0.164	0.264	0.27	0.27
1.000	0.154	0.154	0.539	1.000	0.151	0.297	1.000	0.144	0.144	0.164	0.152	0.27	0.27
1.000	0.090	0.090	0.539	1.000	0.088	0.297	1.000	0.076	0.076	0.164	0.087	0.27	0.27
1.000	0.055	0.055	0.539	1.000	0.050	0.297	1.000	0.044	0.044	0.164	0.052	0.27	0.27

Fuente: Equipo técnico (2025)

**Tabla 178:** Cálculo del valor de dimensión económica para el sistema de alcantarillado

DIMENSIÓN ECONÓMICA													
EXPOSICIÓN ECONÓMICA	EXPOSICIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA ANTE EL PELIGRO		FRAGILIDAD ECONÓMICA		RESILIENCIA ECONÓMICA		NIVEL DE DISPONIBILIDAD DE MATERIALES		VALOR DIMENSIÓN ECONÓMICA		PESO DIMENSIÓN ECONÓMICA		VALOR DE LA VULNERABILIDAD
	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	
1.000	0.426	0.426	0.648	1.000	0.457	0.230	1.000	0.503	0.503	0.122	0.442	0.61	0.61
1.000	0.259	0.259	0.648	1.000	0.269	0.230	1.000	0.260	0.260	0.122	0.262	0.61	0.61
1.000	0.159	0.159	0.648	1.000	0.140	0.230	1.000	0.134	0.134	0.122	0.152	0.61	0.61
1.000	0.097	0.097	0.648	1.000	0.083	0.230	1.000	0.068	0.068	0.122	0.090	0.61	0.61
1.000	0.059	0.059	0.648	1.000	0.051	0.230	1.000	0.035	0.035	0.122	0.054	0.61	0.61

Fuente: Equipo técnico (2025)

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CEPREDE/DIFAT



# ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO

## MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ALTO DE LA ALIANZA

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LAS ASOCIACIONES DE VIVIENDA VILLA LOS PORTALES, JOSÉ ABELARDO QUIÑÓNEZ Y ALTO BELLAVISTA, DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA"  
CUI N° 2551632



Pág. 118 | 193

**Tabla 179:** Cálculo del valor de dimensión ambiental para el sistema de alcantarillado

DIMENSIÓN AMBIENTAL													VALOR DE LA VULNERABILIDAD	
EXPOSICIÓN AMBIENTAL	Valor Fragilidad Ambiental Peso Fragilidad Ambiental		FRAGILIDAD AMBIENTAL		Valor Fragilidad Ambiental Peso Fragilidad Ambiental		RESILIENCIA AMBIENTAL		Valor Resiliencia Ambiental Peso Resiliencia Ambiental		VALOR DIMENSIÓN AMBIENTAL	PESO DIMENSIÓN AMBIENTAL		
CONDICIÓN AMBIENTAL DEL ÁREA DE INTERVENCIÓN FRENTE AL PELIGRO			DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS				CAPACITACIÓN DEL ÁREA BENEFICIARIA EN TEMAS DE CONSERVACIÓN AMBIENTAL							
Ppar			Pdesc	Ppar			Pdesc	Ppar						Pdesc
1.000			0.487	0.487			0.633	1.000						0.487
1.000	0.272	0.272	0.633	1.000	0.272	0.272	0.260	1.000	0.267	0.267	0.106	0.272	0.12	0.263
1.000	0.144	0.144	0.633	1.000	0.144	0.144	0.260	1.000	0.151	0.151	0.106	0.144	0.12	0.151
1.000	0.086	0.086	0.633	1.000	0.086	0.086	0.260	1.000	0.083	0.083	0.106	0.086	0.12	0.087
1.000	0.032	0.032	0.633	1.000	0.032	0.032	0.260	1.000	0.044	0.044	0.106	0.033	0.12	0.051

Fuente: Equipo técnico (2025)

### 4.8. MAPA DE VULNERABILIDAD

La vulnerabilidad por **SISMOS** tiene como resultado el **NIVEL DE VULNERABILIDAD ALTA**, este análisis se realizó en el área de influencia del proyecto para el sistema de agua potable.

**Figura 41.** Mapa de vulnerabilidad generados en base a las dimensiones sociales, económicas y ambientales para el sistema de agua potable



Fuente: Equipo técnico (2025)

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPREDIFAT



# ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO

## MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ALTO DE LA ALIANZA

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LAS ASOCIACIONES DE VIVIENDA VILLA LOS PORTALES, JOSÉ ABELARDO QUIÑÓNEZ Y ALTO BELLAVISTA, DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA"  
CUI N° 2551632



Municipalidad Distrital  
Alto de la Alianza

Pag. 119 | 193

Nota: Del análisis de la vulnerabilidad, dentro del área de estudio del proyecto para el sistema de agua potable de las Asociaciones de Vivienda Villa Los Portales, José Abelardo Quiñónez y Alto Bellavista, presenta **100.00% de vulnerabilidad alta**.

La vulnerabilidad por **SISMOS** tiene como resultado el **NIVEL DE VULNERABILIDAD ALTA**, este análisis se realizó en el área de influencia del proyecto para el sistema de alcantarillado.

**Figura 42.** Mapa de vulnerabilidad generados en base a las dimensiones sociales, económicas y ambientales para el sistema de alcantarillado



Fuente: Equipo técnico (2025)

Nota: Del análisis de la vulnerabilidad, dentro del área de estudio del proyecto para el sistema de alcantarillado de las Asociaciones de Vivienda Villa Los Portales, José Abelardo Quiñónez y Alto Bellavista, presenta **100.00% de vulnerabilidad alta**.

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C. P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPREDIFAT

## 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 en este caso de la frecuencia y del nivel de susceptibilidad ante el fenómeno de sismos y realizar 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.

**Gráfico 18.** Flujograma para estimar los niveles de riesgo



Fuente: Equipo técnico (2025)

#### 5.1.1. Cálculo del riesgo

El riesgo es el resultado de relacionar el peligro con la vulnerabilidad de los elementos expuestos, con el fin de determinar los posibles efectos y consecuencias sociales, económicas y ambientales asociadas a uno o varios fenómenos peligrosos. 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. (Carreño et. al. 2005).

El CENEPRED expresa el riesgo con la siguiente función:

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.I.P. 156944  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPRED/DIFAT





$$R_{ie} | _t = f(P_i, V_e) | _t$$

Donde:

R= Riesgo.

f= En función

P<sub>i</sub>=Peligro con la intensidad mayor o igual a i durante un período de exposición t

V<sub>e</sub>= Vulnerabilidad de un elemento expuesto

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 intensidad y posibilidad de ocurrencia de un determinado peligro y del análisis de vulnerabilidad, respectivamente.

## 5.2. NIVELES DEL RIESGO

Los niveles de riesgo y sus respectivos rangos obtenidos a través de utilizar el Proceso de Análisis Jerárquico de Saaty, originados por sismos en el proyecto, se muestra a continuación.

Tabla 180: Niveles de riesgo para el sistema de agua potable

NIVEL DE RIESGO			
NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.068	≤ R ≤	0.225
ALTO	0.020	≤ R <	0.068
MEDIO	0.006	≤ R <	0.020
BAJO	0.002	≤ R <	0.006

Fuente: Equipo técnico (2025)

Tabla 181: Niveles de riesgo para el sistema de alcantarillado

NIVEL DE RIESGO			
NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.068	≤ R ≤	0.225
ALTO	0.020	≤ R <	0.068
MEDIO	0.006	≤ R <	0.020
BAJO	0.002	≤ R <	0.006

Fuente: Equipo técnico (2025)

## 5.3. MATRIZ DE RIESGOS

La matriz de riesgos originados por sismos en el área de influencia se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 182: Matriz de riesgos del proyecto para el sistema de agua potable

MATRIZ DEL RIESGO						
PELIGRO	PMA	0.503	0.044	0.076	0.132	0.225
	PA	0.260	0.023	0.039	0.068	0.116
	PM	0.133	0.012	0.020	0.039	0.069
	PB	0.089	0.006	0.010	0.018	0.031
			0.087	0.151	0.263	0.448

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.I.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPRED/IDFAT



# ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO

## MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ALTO DE LA ALIANZA

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LAS ASOCIACIONES DE VIVIENDA VILLA LOS PORTALES, JOSÉ ABELARDO QUIÑÓNEZ Y ALTO BELLAVISTA, DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA"  
CUI N° 2551632



Pág. 122 | 193

VB VM VA VMA  
VULNERABILIDAD

Fuente: Equipo técnico (2025)

Tabla 183: Matriz de riesgos del proyecto para el sistema de alcantarillado

MATRIZ DEL RIESGO						
PELIGRO	PMA	0.503	0.044	0.076	0.132	0.225
	PA	0.260	0.023	0.039	0.068	0.116
	PM	0.133	0.012	0.020	0.035	0.059
	PB	0.069	0.006	0.010	0.018	0.031
			0.087	0.151	0.263	0.448
			VB	VM	VA	VMA
VULNERABILIDAD						

Fuente: Equipo técnico (2025)

### 5.4. ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DEL RIESGO

La estratificación de niveles de riesgos originados por sismos en el área del proyecto, se presenta a continuación.

Tabla 184. Estratificación del nivel de riesgo para el sistema de agua potable

NIVEL DE RIESGO	DESCRIPCIÓN	RANGOS		
Muy alto	<b>Peligro muy alto:</b> Magnitud de momento mayor a 8.5°, con una ruptura de placas de 100 a 200 km de longitud. Con condiciones geológicas como son: Depósito antropogénico (Q-an), con áreas inestables de: Muy extensa - ME ( $\geq 200.00 \text{ m}^2$ ), con una pendiente mayor a 45°.			
	<b>Dimensión social:</b> Cantidad de personas que ocuparán la infraestructura con más de 500 personas, con grupo etario (trabajadores) mayor a 60 años, que cuenta con un nivel de organización muy deficiente.			
	<b>Dimensión económica:</b> Con exposición de la infraestructura ante el peligro muy cerca (menos de 0.2 km); estado de conservación de la infraestructura presenta un deterioro tal que se hace presumir un colapso; con nivel de disponibilidad de materiales: sin disponibilidad nacional.	0.068	$\leq R \leq$	0.225
Alto	<b>Peligro alto:</b> Magnitud de momento mayor a 8.5°, con una ruptura de placas de 100 a 200 km de longitud. Con condiciones geológicas como son: Depósitos de cenizas volcánicas (Qh-ce), con áreas inestables de: Extensa - E ( $100.00 \text{ m}^2 \leq A < 200.00 \text{ m}^2$ ), con una pendiente de entre 25° a 45°.			
	<b>Dimensión social:</b> Cantidad de personas que ocuparán la infraestructura de 250 a 500 personas, con grupo etario (trabajadores) entre 50 y 60 años, que cuenta con un nivel de organización deficiente.			
	<b>Dimensión económica:</b> Con exposición de la infraestructura ante el peligro muy cerca (entre 0.2 y 1 km); con estado de conservación de la infraestructura que no recibe, con mantenimiento regular que presenta deterioros; con nivel de disponibilidad de materiales: disponibilidad solo nacional.	0.020	$\leq R <$	0.068
Medio	<b>Peligro medio:</b> Magnitud de momento mayor a 8.5°, con una ruptura de placas de 100 a 200 km de longitud. Con condiciones geológicas como son: Dep. Aluviales (Qh-al), con áreas inestables de: Mediana - M ( $50.00 \text{ m}^2 \leq A < 100.00 \text{ m}^2$ ), con una pendiente de entre 5° a 25°.			
	<b>Dimensión social:</b> Cantidad de personas que ocuparán la infraestructura de 100 a 250 personas, con grupo etario (trabajadores) entre 35 y 50 años, que cuenta con un nivel de organización regular.			
	<b>Dimensión económica:</b> Con exposición de la infraestructura ante el peligro muy cerca (entre 1 y 3 km); estado de conservación de la infraestructura que recibe mantenimiento esporádico; con nivel de disponibilidad de materiales: disponibilidad regional limitada.	0.006	$\leq R <$	0.020

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.R.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPRED-DFAT



# ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO

## MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ALTO DE LA ALIANZA

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LAS ASOCIACIONES DE VIVIENDA VILLA LOS PORTALES, JOSÉ ABELARDO QUIRÓNEZ Y ALTO BELLAVISTA, DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA"  
 CUI N° 2551632



Municipalidad Distrital  
 Alto de la Alianza

Pág. 123 | 193

Bajo	<b>Dimensión ambiental:</b> Condición ambiental del área de intervención frente al peligro presenta un área con cobertura rala o pastizal degradado; disposición de residuos sólidos desechado en botaderos (puntos críticos), capacitación del área beneficiaria en temas de conservación ambiental regularmente capacitado.			
	<b>Peligro bajo:</b> Magnitud de momento mayor a 8.5°, con una ruptura de placas de 100 a 200 km de longitud. Con condiciones geológicas como son: Fm. Huayllillas, mbro. Superior (Nm-hu_s) y Fm. Huayllillas, mbro. Inferior (Nm-hu_i), con áreas inestables de: Pequeña - P (25.00 m2 ≤ AI < 50.00 m2) y Muy Pequeña - MP (AI < 25.00 m2), con una pendiente menor a 5°.			
	<b>Dimensión social:</b> Cantidad de personas que ocuparán la infraestructura de menor a 100 personas, con grupo etario (trabajadores) entre 18 y 25 años, que cuenta con un nivel de organización de bueno a muy bueno.	0.002	≤ R <	0.006
	<b>Dimensión económica:</b> Con exposición de la infraestructura ante el peligro muy cerca (entre 3 y mayor a 5 km); estado de conservación de la infraestructura que recibe mantenimiento permanente y que cuenta con ligero o ningún deterioro; con documentos de gestión actualizado y completo, con nivel de disponibilidad de materiales: disponibilidad local plena pudiendo ser restringida.			
	<b>Dimensión ambiental:</b> Condición ambiental del área de intervención frente al peligro presenta un área con cobertura arbustiva y/o áreas agrícolas activas; disposición de residuos sólidos desechado en vehículos recolectores, capacitación del área beneficiaria en temas de conservación ambiental de bien a muy bien capacitado.			

Fuente: Equipo técnico (2025)

Tabla 185. Estratificación del nivel de riesgo para el sistema de alcantarillado

NIVEL DE RIESGO	DESCRIPCIÓN	RANGOS		
Muy alto	<b>Peligro muy alto:</b> Magnitud de momento mayor a 8.5°, con una ruptura de placas de 100 a 200 km de longitud. Con condiciones geológicas como son: Depósito antropogénico (Q-an), con áreas inestables de: Muy extensa - ME (≥ 200.00 m2), con una pendiente mayor a 45°.			
	<b>Dimensión social:</b> Cantidad de personas que ocuparán la infraestructura con más de 500 personas, con grupo etario (trabajadores) mayor a 60 años, que cuenta con un nivel de organización muy deficiente.	0.068	≤ R ≤	0.225
	<b>Dimensión económica:</b> Con exposición de la infraestructura ante el peligro muy cerca (menos de 0.2 km); estado de conservación de la infraestructura presenta un deterioro tal que se hace presumir un colapso; con nivel de disponibilidad de materiales: sin disponibilidad nacional.			
	<b>Dimensión ambiental:</b> Condición ambiental del área de intervención frente al peligro presenta un área sin cobertura vegetal; disposición de residuos sólidos desechado en quebradas y vertientes, capacitación del área beneficiaria en temas de conservación ambiental sin capacitación.			
Alto	<b>Peligro alto:</b> Magnitud de momento mayor a 8.5°, con una ruptura de placas de 100 a 200 km de longitud. Con condiciones geológicas como son: Depósitos de cenizas volcánicas (Qh-ce), con áreas inestables de: Extensa - E (100.00 m2 ≤ AI < 200.00 m2), con una pendiente de entre 25° a 45°.			
	<b>Dimensión social:</b> Cantidad de personas que ocuparán la infraestructura de 250 a 500 personas, con grupo etario (trabajadores) entre 50 y 60 años, que cuenta con un nivel de organización deficiente.	0.020	≤ R <	0.068
	<b>Dimensión económica:</b> Con exposición de la infraestructura ante el peligro muy cerca (entre 0.2 y 1 km); con estado de conservación de la infraestructura que no recibe, con mantenimiento regular que presenta deterioros; con nivel de disponibilidad de materiales: disponibilidad solo nacional.			
	<b>Dimensión ambiental:</b> Condición ambiental del área de intervención frente al peligro presenta un área con escasa cobertura vegetal; disposición de residuos sólidos desechado vías y calles, capacitación del área beneficiaria en temas de conservación ambiental escasamente capacitado, con conocimiento del reciclaje que conoce por comentarios.			
Medio	<b>Peligro medio:</b> Magnitud de momento mayor a 8.5°, con una ruptura de placas de 100 a 200 km de longitud. Con condiciones geológicas como son: Dep. Aluviales (Qh-al), con áreas inestables de: Mediana - M (50.00 m2 ≤ AI < 100.00 m2), con una pendiente de entre 5° a 25°.			
	<b>Dimensión social:</b> Cantidad de personas que ocuparán la infraestructura de 100 a 250 personas, con grupo etario (trabajadores) entre 35 y 50 años, que cuenta con un nivel de organización regular.	0.006	≤ R <	0.020
	<b>Dimensión económica:</b> Con exposición de la infraestructura ante el peligro muy cerca (entre 1 y 3 km); estado de conservación de la infraestructura que recibe mantenimiento esporádico; con nivel de disponibilidad de materiales: disponibilidad regional limitada.			
	<b>Dimensión ambiental:</b> Condición ambiental del área de intervención frente al peligro presenta un área con cobertura rala o pastizal degradado; disposición de residuos sólidos desechado en botaderos (puntos críticos), capacitación del área beneficiaria en temas de conservación ambiental regularmente capacitado.			

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
 REG. C.T.P. 156984  
 EVALUADOR DE RIESGOS  
 R.D. N° 00052-2023-CENEPRED/UFAT



0.002	$\leq R <$	0.006
-------	------------	-------

## 70



# ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ALTO DE LA ALIANZA

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LAS ASOCIACIONES DE VIVIENDA VILLA LOS PORTALES, JOSÉ ABELARDO QUIÑÓNEZ Y ALTO BELLAVISTA, DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA"  
CUI N° 2551632



Municipalidad Distrital  
Alto de la Alianza

Pág. 125 | 193

del riesgo en el cual se determinó que: del área del proyecto correspondiente al sistema de agua potable cuenta predominantemente con un **NIVEL DE RIESGO ALTO**.

El riesgo por **SISMOS** tiene como resultado el **NIVELES DE RIESGOS ALTO y MEDIO**, este análisis se realizó en el área de influencia del proyecto para el sistema de alcantarillado.

Figura 44. Mapa de riesgos generados para el sistema de alcantarillado



Fuente: Equipo técnico (2025)

Nota: Dentro del ámbito de intervención del proyecto de mejoramiento en las Asociaciones de Vivienda Villa Los Portales, José Abelardo Quiñónez y Alto Bellavista, se realizó la evaluación del riesgo en el cual se determinó que: del área del proyecto correspondiente al sistema de alcantarillado cuenta predominantemente con el **NIVEL DE RIESGO ALTO**.

## 5.6.

### CÁLCULO DE POSIBLES PÉRDIDAS

Para la cuantificación de los efectos económicos por la ocurrencia de un fenómeno por Sismos es importante analizar la situación actual y futura del proyecto de mejoramiento de redes de alcantarillado y del sistema de agua potable en las Asociaciones de Vivienda Villa Los Portales, José Abelardo Quiñónez y Alto Bellavista, con el objeto de definir los efectos y/o daños probables manifestados en el costo económico aproximado que implica la afectación de los elementos expuestos.

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.I.P. 156964  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPRED/IDFAT



# ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO

## MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ALTO DE LA ALIANZA

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LAS ASOCIACIONES DE VIVIENDA VILLA LOS PORTALES, JOSÉ ABELARDO QUIÑÓNEZ Y ALTO BELLAVISTA, DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA"  
CUI N° 2551632



Pág. 126 | 193

Para el siguiente cálculo se han identificado los componentes que se construirán dentro de la zona de peligro de los cuales en su mayoría serán de tipo de material predominante de tuberías de PVC, marcos y tapas de hierro dúctil.

El cálculo de los efectos probables ante el impacto del peligro asciende a un estimado total de **S/. 3'595,312.46**, dicho total proviene del efecto económico probable correspondiente a Daños probables (Instalación de tubos de HDPE para el sistema de agua potable y PCV para el sistema de alcantarillado, tuberías de PVC para las conexiones domiciliarias) que es **S/. 3,250,184.96** soles, junto con las Pérdidas probables (grifos contra incendios, instalación de buzones) que es **S/. 345,127.50** soles.

Se muestra a continuación los efectos probables siendo estos de carácter netamente referencial.

**Tabla 186.** Cálculo de los daños probables del proyecto por sismos

EFFECTOS PROBABLES	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	PÉRDIDAS PROBABLES	DANOS PROBABLES	TOTAL (S/.)
<b>DAÑOS PROBABLES</b>						
01 Instalación de tubos de HDPE para el sistema de agua potable y PCV para el sistema de alcantarillado, tuberías de PVC para las conexiones domiciliarias	Global	01	S/. 3,250,184.96		S/. 3,250,184.96	S/. 3,250,184.96
<b>PÉRDIDAS PROBABLES</b>						
01 Equipamientos y mobiliarios (grifos contra incendios, instalación de buzones)	Global	01	S/. 345,127.50	S/. 345,127.50		S/. 345,127.50
<b>TOTAL</b>				<b>S/. 345,127.50</b>	<b>S/. 1,564,925.41</b>	<b>S/. 3'595,312.46</b>

Fuente: Equipo técnico (2025)

### 5.7.

### SENSIBILIZACIÓN DE PERSONAL AFECTADO

Se busca sensibilizar y difundir al personal que intervendrá durante la ejecución del proyecto, así como a la población aledaña la cual usará, ocupará y/o se beneficiará con el proyecto, en temas referidos a la Gestión del Riesgo de Desastres, con la finalidad de implementar la GRD y dar cumplimiento a la Política Nacional N° 32 referida a la Gestión del Riesgo de Desastres correspondiente al conjunto de orientaciones dirigidas a impedir o reducir los riesgos de desastres, evitar la generación de nuevos riesgos y efectuar una adecuada preparación, respuesta, rehabilitación y reconstrucción, ante situaciones de desastres.

Se tendrá en cuenta los siguientes objetivos:

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.I.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
P.D. N° 00052-2023-CENEPRED-UIFAT



# ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO

## MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ALTO DE LA ALIANZA

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LAS ASOCIACIONES DE VIVIENDA VILLA LOS PORTALES, JOSÉ ABELARDO QUIÑÓNEZ Y ALTO BELLAVISTA, DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA"  
CUI N° 2551632



Municipalidad Distrital  
Alto de la Alianza

Pág. 127 | 193

- ▲ Difundir los escenarios de riesgos, como instrumento para la toma de acciones de prevención y reducción del riesgo de desastres en los proyectos a ejecutarse por la Entidad.
- ▲ Desarrollar las capacidades de Preparación y Respuesta ante emergencias y desastres.
- ▲ Promover el desarrollo de la cultura de prevención de desastres en los colaboradores del proyecto.
- ▲ Difundir los conceptos relacionados con la Gestión del Riesgo de Desastres y su articulación con la Gestión Pública.

### PROGRAMACION DEL PLAN DE SENSIBILIZACION Y DIFUSION

Tabla 187. Esquema para la Difusión de los Avisos de Sensibilización

TEMARIO	PERIODICIDAD	MEDIO DE DIFUSION
Recomendaciones de seguridad para actuación en situaciones de desastre. Características de los peligros: sismos, tsunamis, actividad volcánica, inundaciones, heladas y friajes, Fenómeno El Niño.	Semestral	Plataforma virtual y/o presencial mediante charlas in situ.

Fuente: Equipo técnico (2025)

Tabla 188. Esquema para la ejecución de la sensibilización

ETAPA	TEMARIO	CONTENIDO
I	Fenomenología en el Perú y factores de riesgo	Características de los peligros: sismos, tsunamis, actividad volcánica, movimientos de masas, inundaciones, heladas y friajes, Fenómeno El Niño.
II	Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres	Composición del Sistema Procesos del Sistema
III	Componentes de la Gestión del Riesgo de Desastres y sus procesos	Gestión prospectiva Gestión reactiva Gestión correctiva

Fuente: Equipo técnico (2025)

### 5.8.

### MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGO DE DESASTRES

Las medidas estructurales de prevención de riesgos ante sismos se centran en acciones para reducir los impactos ante la posibilidad de que ocurran sismos.

La entidad competente en el Marco de sus facultades promoverá la ejecución de medidas recomendadas con la participación de los órganos que corresponda, según las siguientes medidas:

#### A. MEDIDAS ESTRUCTURALES

- El trazo de la tubería debe evitar zonas susceptibles a grandes movimientos de suelo. Cuando el trazo o replanteo de las tuberías no es posible, y el sistema debe necesariamente cruzar zonas con potencial daño, es necesario considerar alguna de las posibilidades: 1) Reubicar el sistema de tuberías por encima del nivel de superficie;

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.I.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPREGIDIFAT



2) En otros casos el aislamiento puede efectuarse mediante perforaciones especiales, para que el sistema sea ejecutado por debajo de la zona de daño; 3) También es posible pensar en cambios de dirección del alineamiento de tuberías respecto de la zona con daño potencial.

- Se deberá cumplir con lo establecido en la CE. 020 (estabilidad de suelos y taludes), por lo que se deberá retirar los rellenos artificiales, realizándose así un mejoramiento de suelos, para colocarse en él una cama de apoyo de  $E=0.10$  m, sobrecama protectora  $E=0.30$  m, y relleno con material clasificado con  $E=0.80$  y  $0.60$  m, todos debidamente compactados.
- Se espera un mejor comportamiento cuando se usan piezas con materiales de un alto esfuerzo de fluencia, adicionalmente se recomienda un buen espesor de las paredes de la tubería.
- Disminuir hasta donde sea posible la profundidad de la tubería, usar materiales de relleno con bajo peso específico, así mismo, de ser posible, emplear revestimiento en las tuberías con el fin de reducir la fricción entre la tubería.
- Se debe minimizar la cantidad de accesorios como curvas, codos, tees, válvulas, etc.; ubicados en la zona de riesgo. Así mismo se debe considerar reemplazar las conexiones rígidas por juntas flexibles puede ayudar a que las tuberías soporten los movimientos del suelo sin romperse.
- Para los trabajos de limpieza, movimiento de tierra, acarreo y su posterior eliminación, deberá tomarse en cuenta todas las medidas de seguridad, a razón de que alrededor del área del proyecto existen viviendas, las cuales puedan verse afectados por el material particulado.

  
Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052/2023-CENEPRE (D) (P) (T)



# ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO

## MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ALTO DE LA ALIANZA

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LAS ASOCIACIONES DE VIVIENDA VILLA LOS PORTALES, JOSÉ ABEILARDO QUÍÑONEZ Y ALTO BELLAVISTA, DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA - PROVINCIA DE TACHA - DEPARTAMENTO DE TACHA"

CUI N° 2551632



Municipalidad Distrital  
Alto de la Alianza

Pág. 129 | 193

Así mismo se muestra a continuación las medidas estructurales propuestas por calle/tramo/progresivas del proyecto:

Tabla 189. Medidas estructurales propuestas por calle/tramo/progresiva del proyecto

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN			
LÍNEA	CALLE/AVENIDA	PROGRESIVA	TIPO DE FENÓMENO GEODINÁMICO
Sistema de agua potable	Calle N° 44	0+000 - 0+015	Muy Alto
		0+016 - 0+585	Alto
		0+586 - 0+596	Alto
		0+597 - 0+599	Alto
	Calle Intiorko	0+000 - 0+313	Alto
		0+314 - 0+317	Muy Alto
		0+318 - 0+353	Alto
		0+354 - 0+357	Muy Alto
	Calle M. Carbajal	0+358 - 0+394	Alto
		0+395 - 0+396	Muy Alto
Sistema de agua potable	Calle N° 30	0+397 - 0+742	Alto
		0+000 - 0+0356	Alto
		0+000 - 0+316	Alto
		0+000 - 0+316	Alto

Se deberá cumplir con lo establecido en la CE. 020 (estabilidad de suelos y taludes), por lo que se deberá retirar los rellenos artificiales, realizándose así un mejoramiento de suelos, para colocarse en él una cama de apoyo de E=0.10 m, sobrecama protectora E=0.30 m, y relleno con material clasificado con E=0.80 y 0.60 m, todos debidamente compactados.

Se deberá utilizar materiales de tubería HDPE, según la propuesta realizada en el expediente técnico, ello por motivo de su resistencia, mitigándose posibles colapsos durante sismos.

Se deberá cumplir con lo establecido en la CE. 020 (estabilidad de suelos y taludes), por lo que se deberá retirar los rellenos artificiales, realizándose así un mejoramiento de suelos a fin de evitar colapsos frente a sismos, para colocarse en él una cama de apoyo de E=0.10 m, sobrecama protectora E=0.30 m, y relleno con material clasificado con E=0.80 y 0.60 m, todos debidamente compactados.

Se deberá utilizar materiales de tubería HDPE, según la propuesta realizada en el expediente técnico, ello por motivo de su resistencia, mitigándose posibles colapsos durante sismos.

Se deberá cumplir con lo establecido en la CE. 020 (estabilidad de suelos y taludes), por lo que se deberá retirar los rellenos artificiales, realizándose así un mejoramiento de suelos, para colocarse en él una cama de apoyo de E=0.10 m, sobrecama protectora E=0.30 m, y relleno con material clasificado con E=0.80 y 0.60 m, todos debidamente compactados.

Se deberá utilizar materiales de tubería HDPE, según la propuesta realizada en el expediente técnico, ello por motivo de su resistencia, mitigándose posibles colapsos durante sismos.

Se deberá cumplir con lo establecido en la CE. 020 (estabilidad de suelos y taludes), por lo que se deberá retirar los rellenos artificiales, realizándose así un mejoramiento de suelos, para colocarse en él una cama de apoyo de E=0.10 m, sobrecama protectora E=0.30 m, y relleno con material clasificado con E=0.80 y 0.60 m, todos debidamente compactados.

Se deberá utilizar materiales de tubería HDPE, según la propuesta realizada en el expediente técnico, ello por motivo de su resistencia, mitigándose posibles colapsos durante sismos.

Se deberá cumplir con lo establecido en la CE. 020 (estabilidad de suelos y taludes), por lo que se deberá retirar los rellenos artificiales, realizándose así un mejoramiento de suelos, para colocarse en él una cama de apoyo de E=0.10 m, sobrecama protectora E=0.30 m, y relleno con material clasificado con E=0.80 y 0.60 m, todos debidamente compactados.

Se deberá utilizar materiales de tubería HDPE, según la propuesta realizada en el expediente técnico, ello por motivo de su resistencia, mitigándose posibles colapsos durante sismos.

Se deberá cumplir con lo establecido en la CE. 020 (estabilidad de suelos y taludes), por lo que se deberá retirar los rellenos artificiales, realizándose así un mejoramiento de suelos, para colocarse en él una cama de apoyo de E=0.10 m, sobrecama protectora E=0.30 m, y relleno con material clasificado con E=0.80 y 0.60 m, todos debidamente compactados.

Se deberá utilizar materiales de tubería HDPE, según la propuesta realizada en el expediente técnico, ello por motivo de su resistencia, mitigándose posibles colapsos durante sismos.

Se deberá cumplir con lo establecido en la CE. 020 (estabilidad de suelos y taludes), por lo que se deberá retirar los rellenos artificiales, realizándose así un mejoramiento de suelos, para colocarse en él una cama de apoyo de E=0.10 m, sobrecama protectora E=0.30 m, y relleno con material clasificado con E=0.80 y 0.60 m, todos debidamente compactados.

Se deberá utilizar materiales de tubería HDPE, según la propuesta realizada en el expediente técnico, ello por motivo de su resistencia, mitigándose posibles colapsos durante sismos.

Se deberá cumplir con lo establecido en la CE. 020 (estabilidad de suelos y taludes), por lo que se deberá retirar los rellenos artificiales, realizándose así un mejoramiento de suelos, para colocarse en él una cama de apoyo de E=0.10 m, sobrecama protectora E=0.30 m, y relleno con material clasificado con E=0.80 y 0.60 m, todos debidamente compactados.

Se deberá utilizar materiales de tubería HDPE, según la propuesta realizada en el expediente técnico, ello por motivo de su resistencia, mitigándose posibles colapsos durante sismos.

Se deberá cumplir con lo establecido en la CE. 020 (estabilidad de suelos y taludes), por lo que se deberá retirar los rellenos artificiales, realizándose así un mejoramiento de suelos, para colocarse en él una cama de apoyo de E=0.10 m, sobrecama protectora E=0.30 m, y relleno con material clasificado con E=0.80 y 0.60 m, todos debidamente compactados.

Se deberá utilizar materiales de tubería HDPE, según la propuesta realizada en el expediente técnico, ello por motivo de su resistencia, mitigándose posibles colapsos durante sismos.

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.I.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPREDICAT



# ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO

## MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ALTO DE LA ALIANZA

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LAS ASOCIACIONES DE VIVIENDA VILLA LOS PORTALES, JOSÉ ABELARDO QUÍÑONEZ Y ALTO BELLAVISTA, DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA - PROVINCIA DE TACHA - DEPARTAMENTO DE TACHA"

CUJ N° 2551632



Municipalidad Distrital  
Alto de la Alianza

Pág. 130 | 193

Paje. El Portal	0+000 - 0+003	Sismos	Muy Alto	Se deberá cumplir con lo establecido en la CE. 020 (estabilidad de suelos y taludes), por lo que se deberá retirar los rellenos artificiales, realizándose así un mejoramiento de suelos a fin de evitar colapsos frente a sismos, para colocarse en él una cama de apoyo de E=0.10 m, sobrecama protectora E=0.30 m, y relleno con material clasificado con E=0.80 y 0.60 m, todos debidamente compactados. Se deberá utilizar materiales de tubería HDPE, según la propuesta realizada en el expediente técnico, ello por motivo de su resistencia, mitigándose posibles colapsos durante sismos.
	0+004 - 0+108		Alto	Se deberá cumplir con lo establecido en la CE. 020 (estabilidad de suelos y taludes), por lo que se deberá retirar los rellenos artificiales, realizándose así un mejoramiento de suelos, para colocarse en él una cama de apoyo de E=0.10 m, sobrecama protectora E=0.30 m, y relleno con material clasificado con E=0.80 y 0.60 m, todos debidamente compactados. Se deberá utilizar materiales de tubería HDPE, según la propuesta realizada en el expediente técnico, ello por motivo de su resistencia, mitigándose posibles colapsos durante sismos.
Paje. Rodrigo de Alcántara	0+000 - 0+004 0+005 - 0+010 0+011 - 0+047 0+047 - 0+060 0+047 - 0+063 0+063 - 0+106	Sismos	Muy Alto Alto Muy Alto Muy Alto Alto	Se deberá cumplir con lo establecido en la CE. 020 (estabilidad de suelos y taludes), por lo que se deberá retirar los rellenos artificiales, realizándose así un mejoramiento de suelos a fin de evitar colapsos frente a sismos, para colocarse en él una cama de apoyo de E=0.10 m, sobrecama protectora E=0.30 m, y relleno con material clasificado con E=0.80 y 0.60 m, todos debidamente compactados. Se deberá utilizar materiales de tubería HDPE, según la propuesta realizada en el expediente técnico, ello por motivo de su resistencia, mitigándose posibles colapsos durante sismos.
	0+000 - 0+001 0+002 - 0+004 0+095 - 0+098 0+099 - 0+101 0+102 - 0+106		Alto Muy Alto Alto Muy Alto Alto	Se deberá cumplir con lo establecido en la CE. 020 (estabilidad de suelos y taludes), por lo que se deberá retirar los rellenos artificiales, realizándose así un mejoramiento de suelos, para colocarse en él una cama de apoyo de E=0.10 m, sobrecama protectora E=0.30 m, y relleno con material clasificado con E=0.80 y 0.60 m, todos debidamente compactados. Se deberá utilizar materiales de tubería HDPE, según la propuesta realizada en el expediente técnico, ello por motivo de su resistencia, mitigándose posibles colapsos durante sismos.
Paje. Valverde	0+000 - 0+004	Sismos	Muy Alto	Se deberá cumplir con lo establecido en la CE. 020 (estabilidad de suelos y taludes), por lo que se deberá retirar los rellenos artificiales, realizándose así un mejoramiento de suelos, para colocarse en él una cama de apoyo de E=0.10 m, sobrecama protectora E=0.30 m, y relleno con material clasificado con E=0.80 y 0.60 m, todos debidamente compactados. Se deberá utilizar materiales de tubería HDPE, según la propuesta realizada en el expediente técnico, ello por motivo de su resistencia, mitigándose posibles colapsos durante sismos.
	0+005 - 0+058		Alto	Se deberá cumplir con lo establecido en la CE. 020 (estabilidad de suelos y taludes), por lo que se deberá retirar los rellenos artificiales, realizándose así un mejoramiento de suelos, para colocarse en él una cama de apoyo de E=0.10 m, sobrecama protectora E=0.30 m, y relleno con material clasificado con E=0.80 y 0.60 m, todos debidamente compactados. Se deberá utilizar materiales de tubería HDPE, según la propuesta realizada en el expediente técnico, ello por motivo de su resistencia, mitigándose posibles colapsos durante sismos.
Paje. Huáscar	0+059 - 0+104	Sismos	Muy Alto	Se deberá cumplir con lo establecido en la CE. 020 (estabilidad de suelos y taludes), por lo que se deberá retirar los rellenos artificiales, realizándose así un mejoramiento de suelos a fin de evitar colapsos frente a sismos, para colocarse en él una cama de apoyo de E=0.10 m, sobrecama protectora E=0.30 m, y relleno con material clasificado con E=0.80 y 0.60 m, todos debidamente compactados. Se deberá utilizar materiales de tubería HDPE, según la propuesta realizada en el expediente técnico, ello por motivo de su resistencia, mitigándose posibles colapsos durante sismos.
	0+000 - 0+104		Alto	Se deberá cumplir con lo establecido en la CE. 020 (estabilidad de suelos y taludes), por lo que se deberá retirar los rellenos artificiales, realizándose así un mejoramiento de suelos, para colocarse en él una cama de apoyo de E=0.10 m, sobrecama protectora E=0.30 m, y relleno con material clasificado con E=0.80 y 0.60 m, todos debidamente compactados. Se deberá utilizar materiales de tubería HDPE, según la propuesta realizada en el expediente técnico, ello por motivo de su resistencia, mitigándose posibles colapsos durante sismos.

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.I.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPRED-FA\*



# ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO

## MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ALTO DE LA ALIANZA

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVIDIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LAS ASOCIACIONES DE VIVIENDA VILLA LOS PORTALES, JOSÉ ABELARDO QUIRÓNEZ Y ALTO BELLAVISTA, DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA"

CUI N° 2551632



Municipalidad Distrital  
Alto de la Alianza

Pag. 131 | 193

Psje. Atahualpa	0+000 - 0+070	Sismos	Alto	Se deberá cumplir con lo establecido en la CE. 020 (estabilidad de suelos y taludes), por lo que se deberá retirar los rellenos artificiales, realizándose así un mejoramiento de suelos, para colocarse en él una cama de apoyo de E=0.10 m, sobrecama protectora E=0.30 m, y relleno con material clasificado con E=0.80 y 0.60 m, todos debidamente compactados.
	0+070 - 0+104		Muy Alto	Se deberá utilizar materiales de tubería HDPE, según la propuesta realizada en el expediente técnico, ello por motivo de su resistencia, mitigándose posibles colapsos durante sismos.
Psje. D. de Almagro	0+000 - 0+103	Sismos	Alto	Se deberá cumplir con lo establecido en la CE. 020 (estabilidad de suelos y taludes), por lo que se deberá retirar los rellenos artificiales, realizándose así un mejoramiento de suelos, para colocarse en él una cama de apoyo de E=0.10 m, sobrecama protectora E=0.30 m, y relleno con material clasificado con E=0.80 y 0.60 m, todos debidamente compactados.
	0+000 - 0+006		Alto	Se deberá utilizar materiales de tubería HDPE, según la propuesta realizada en el expediente técnico, ello por motivo de su resistencia, mitigándose posibles colapsos durante sismos.
Psje. H de Almagro	0+007 - 0+041	Sismos	Muy Alto	Se deberá cumplir con lo establecido en la CE. 020 (estabilidad de suelos y taludes), por lo que se deberá retirar los rellenos artificiales, realizándose así un mejoramiento de suelos a fin de evitar colapsos frente a sismos, para colocarse en él una cama de apoyo de E=0.10 m, sobrecama protectora E=0.30 m, y relleno con material clasificado con E=0.80 y 0.60 m, todos debidamente compactados.
	0+042 - 0+056		Alto	Se deberá utilizar materiales de tubería HDPE, según la propuesta realizada en el expediente técnico, ello por motivo de su resistencia, mitigándose posibles colapsos durante sismos.
	0+057 - 0+096		Muy Alto	Se deberá cumplir con lo establecido en la CE. 020 (estabilidad de suelos y taludes), por lo que se deberá retirar los rellenos artificiales, realizándose así un mejoramiento de suelos a fin de evitar colapsos frente a sismos, para colocarse en él una cama de apoyo de E=0.10 m, sobrecama protectora E=0.30 m, y relleno con material clasificado con E=0.80 y 0.60 m, todos debidamente compactados.
	0+097 - 0+103		Alto	Se deberá utilizar materiales de tubería HDPE, según la propuesta realizada en el expediente técnico, ello por motivo de su resistencia, mitigándose posibles colapsos durante sismos.
Psje. F Pizarro	0+000 - 0+021	Sismos	Alto	Se deberá cumplir con lo establecido en la CE. 020 (estabilidad de suelos y taludes), por lo que se deberá retirar los rellenos artificiales, realizándose así un mejoramiento de suelos, para colocarse en él una cama de apoyo de E=0.10 m, sobrecama protectora E=0.30 m, y relleno con material clasificado con E=0.80 y 0.60 m, todos debidamente compactados.
				Se deberá utilizar materiales de tubería HDPE, según la propuesta realizada en el expediente técnico, ello por motivo de su resistencia, mitigándose posibles colapsos durante sismos.

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C. P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
T.O. N° 00892-2023-CENEPROTEC



# ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO

## MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ALTO DE LA ALIANZA

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LAS ASOCIACIONES DE VIVIENDA VILLA LOS PORTALES, JOSÉ ABEILARDO QUÍÑONEZ Y ALTO BELLAVISTA, DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA - PROVINCIA DE TACHA - DEPARTAMENTO DE TACHA"

CUI N° 2551632



Municipalidad Distrital  
Alto de la Alianza

Pág. 132 | 193

Psje. M Pinzón	0+022 - 0+044	Muy Alto	Se deberá cumplir con lo establecido en la CE. 020 (estabilidad de suelos y taludes), por lo que se deberá retirar los rellenos artificiales, realizándose así un mejoramiento de suelos a fin de evitar colapsos frente a sismos, para colocarse en él una cama de apoyo de E=0.10 m, sobrecama protectora E=0.30 m, y relleno con material clasificado con E=0.80 y 0.60 m, todos debidamente compactados. Se deberá utilizar materiales de tubería HDPE, según la propuesta realizada en el expediente técnico, ello por motivo de su resistencia, mitigándose posibles colapsos durante sismos.
	0+045 - 0+103	Alto	Se deberá cumplir con lo establecido en la CE. 020 (estabilidad de suelos y taludes), por lo que se deberá retirar los rellenos artificiales, realizándose así un mejoramiento de suelos, para colocarse en él una cama de apoyo de E=0.10 m, sobrecama protectora E=0.30 m, y relleno con material clasificado con E=0.80 y 0.60 m, todos debidamente compactados. Se deberá utilizar materiales de tubería HDPE, según la propuesta realizada en el expediente técnico, ello por motivo de su resistencia, mitigándose posibles colapsos durante sismos.
	0+000 - 0+004	Alto	Se deberá cumplir con lo establecido en la CE. 020 (estabilidad de suelos y taludes), por lo que se deberá retirar los rellenos artificiales, realizándose así un mejoramiento de suelos, para colocarse en él una cama de apoyo de E=0.10 m, sobrecama protectora E=0.30 m, y relleno con material clasificado con E=0.80 y 0.60 m, todos debidamente compactados. Se deberá utilizar materiales de tubería HDPE, según la propuesta realizada en el expediente técnico, ello por motivo de su resistencia, mitigándose posibles colapsos durante sismos.
Psje. N° 6	0+005 - 0+044	Muy Alto	Se deberá cumplir con lo establecido en la CE. 020 (estabilidad de suelos y taludes), por lo que se deberá retirar los rellenos artificiales, realizándose así un mejoramiento de suelos a fin de evitar colapsos frente a sismos, para colocarse en él una cama de apoyo de E=0.10 m, sobrecama protectora E=0.30 m, y relleno con material clasificado con E=0.80 y 0.60 m, todos debidamente compactados. Se deberá utilizar materiales de tubería HDPE, según la propuesta realizada en el expediente técnico, ello por motivo de su resistencia, mitigándose posibles colapsos durante sismos.
	0+045 - 0+102	Alto	Se deberá cumplir con lo establecido en la CE. 020 (estabilidad de suelos y taludes), por lo que se deberá retirar los rellenos artificiales, realizándose así un mejoramiento de suelos, para colocarse en él una cama de apoyo de E=0.10 m, sobrecama protectora E=0.30 m, y relleno con material clasificado con E=0.80 y 0.60 m, todos debidamente compactados. Se deberá utilizar materiales de tubería HDPE, según la propuesta realizada en el expediente técnico, ello por motivo de su resistencia, mitigándose posibles colapsos durante sismos.
	0+000 - 0+006	Muy Alto	Se deberá cumplir con lo establecido en la CE. 020 (estabilidad de suelos y taludes), por lo que se deberá retirar los rellenos artificiales, realizándose así un mejoramiento de suelos a fin de evitar colapsos frente a sismos, para colocarse en él una cama de apoyo de E=0.10 m, sobrecama protectora E=0.30 m, y relleno con material clasificado con E=0.80 y 0.60 m, todos debidamente compactados. Se deberá utilizar materiales de tubería HDPE, según la propuesta realizada en el expediente técnico, ello por motivo de su resistencia, mitigándose posibles colapsos durante sismos.
Psje. N° 7	0+007 - 0+042	Alto	Se deberá cumplir con lo establecido en la CE. 020 (estabilidad de suelos y taludes), por lo que se deberá retirar los rellenos artificiales, realizándose así un mejoramiento de suelos, para colocarse en él una cama de apoyo de E=0.10 m, sobrecama protectora E=0.30 m, y relleno con material clasificado con E=0.80 y 0.60 m, todos debidamente compactados. Se deberá utilizar materiales de tubería HDPE, según la propuesta realizada en el expediente técnico, ello por motivo de su resistencia, mitigándose posibles colapsos durante sismos.
	0+000 - 0+042	Alto	Se deberá cumplir con lo establecido en la CE. 020 (estabilidad de suelos y taludes), por lo que se deberá retirar los rellenos artificiales, realizándose así un mejoramiento de suelos, para colocarse en él una cama de apoyo de E=0.10 m, sobrecama protectora E=0.30 m, y relleno con material clasificado con E=0.80 y 0.60 m, todos debidamente compactados. Se deberá utilizar materiales de tubería HDPE, según la propuesta realizada en el expediente técnico, ello por motivo de su resistencia, mitigándose posibles colapsos durante sismos.
	0+000 - 0+096	Alto	Se deberá cumplir con lo establecido en la CE. 020 (estabilidad de suelos y taludes), por lo que se deberá retirar los rellenos artificiales, realizándose así un mejoramiento de suelos, para colocarse en él una cama de apoyo de E=0.10 m, sobrecama protectora E=0.30 m, y relleno con material clasificado con E=0.80 y 0.60 m, todos debidamente compactados. Se deberá utilizar materiales de tubería HDPE, según la propuesta realizada en el expediente técnico, ello por motivo de su resistencia, mitigándose posibles colapsos durante sismos.

Ing. Williams S. Kimanza Quispe  
REG. C.I.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPRED-PIE



# ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO

## MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ALTO DE LA ALIANZA

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LAS ASOCIACIONES DE VIVIENDA VILLA LOS PORTALES, JOSÉ ABELARDO QUIÑÓNEZ Y ALTO BELLAVISTA, DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA"

CUI N° 2551632



Municipalidad Distrital  
Alto de la Alianza

Pág. 133 | 193

Paje, Portugal	0+000 - 0+011	Sismos	Alto	Se deberá cumplir con lo establecido en la CE. 020 (estabilidad de suelos y taludes), por lo que se deberá retirar los rellenos artificiales, realizándose así un mejoramiento de suelos, para colocarse en él una cama de apoyo de E=0.10 m, sobrecama protectora E=0.30 m, y relleno con material clasificado con E=0.80 y 0.60 m, todos debidamente compactados.
	0+011 - 0+044		Muy Alto	Se deberá utilizar materiales de tubería HDPE, según la propuesta realizada en el expediente técnico, ello por motivo de su resistencia, mitigándose posibles colapsos durante sismos.
	0+000 - 0+042		Muy Alto	Se deberá cumplir con lo establecido en la CE. 020 (estabilidad de suelos y taludes), por lo que se deberá retirar los rellenos artificiales, realizándose así un mejoramiento de suelos a fin de evitar colapsos frente a sismos, para colocarse en él una cama de apoyo de E=0.10 m, sobrecama protectora E=0.30 m, y relleno con material clasificado con E=0.80 y 0.60 m, todos debidamente compactados.
Paje, Alemania	0+043 - 0+044	Sismos	Alto	Se deberá utilizar materiales de tubería HDPE, según la propuesta realizada en el expediente técnico, ello por motivo de su resistencia, mitigándose posibles colapsos durante sismos.
	0+000 - 0+096		Alto	Se deberá cumplir con lo establecido en la CE. 020 (estabilidad de suelos y taludes), por lo que se deberá retirar los rellenos artificiales, realizándose así un mejoramiento de suelos, para colocarse en él una cama de apoyo de E=0.10 m, sobrecama protectora E=0.30 m, y relleno con material clasificado con E=0.80 y 0.60 m, todos debidamente compactados.
Paje, Japón	0+000 - 0+096	Sismos	Alto	Se deberá utilizar materiales de tubería HDPE, según la propuesta realizada en el expediente técnico, ello por motivo de su resistencia, mitigándose posibles colapsos durante sismos.
Paje, España	0+000 - 0+010 0+011 - 0+047 0+048 - 0+057	Sismos	Alto Muy Alto Alto	Se deberá cumplir con lo establecido en la CE. 020 (estabilidad de suelos y taludes), por lo que se deberá retirar los rellenos artificiales, realizándose así un mejoramiento de suelos, para colocarse en él una cama de apoyo de E=0.10 m, sobrecama protectora E=0.30 m, y relleno con material clasificado con E=0.80 y 0.60 m, todos debidamente compactados.
	0+000 - 0+008		Alto	Se deberá utilizar materiales de tubería HDPE, según la propuesta realizada en el expediente técnico, ello por motivo de su resistencia, mitigándose posibles colapsos durante sismos.
Paje, Brasil	0+009 - 0+051	Sismos	Muy Alto	Se deberá cumplir con lo establecido en la CE. 020 (estabilidad de suelos y taludes), por lo que se deberá retirar los rellenos artificiales, realizándose así un mejoramiento de suelos a fin de evitar colapsos frente a sismos, para colocarse en él una cama de apoyo de E=0.10 m, sobrecama protectora E=0.30 m, y relleno con material clasificado con E=0.80 y 0.60 m, todos debidamente compactados.
	0+052 - 0+057		Alto	Se deberá utilizar materiales de tubería HDPE, según la propuesta realizada en el expediente técnico, ello por motivo de su resistencia, mitigándose posibles colapsos durante sismos.
				Se deberá cumplir con lo establecido en la CE. 020 (estabilidad de suelos y taludes), por lo que se deberá retirar los rellenos artificiales, realizándose así un mejoramiento de suelos, para colocarse en él una cama de apoyo de E=0.10 m, sobrecama protectora E=0.30 m, y relleno con material clasificado con E=0.80 y 0.60 m, todos debidamente compactados.

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPREN-DIAT



# ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO

## MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ALTO DE LA ALIANZA

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LAS ASOCIACIONES DE VIVIENDA VILLA LOS PORTALES, JOSÉ ABELARDO QUÍÑONEZ Y ALTO BELLAVISTA, DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA"

CUI N° 2551632



Municipalidad Distrital  
Alto de la Alianza

Pág. 134 | 193

				Se deberá utilizar materiales de tubería HDPE, según la propuesta realizada en el expediente técnico, ello por motivo de su resistencia, mitigándose posibles colapsos durante sismos.
	Paje, Perú	0+000 - 0+008 0+009 - 0+052 0+053 - 0+057	Sismos	Alto Muy Alto Alto
	Calle N° 45	0+000 - 0+056	Sismo	Alto
	Calle N° 44	0+000 - 0+002 0+003 - 0+068 0+069 - 0+081 0+082 - 0+149 0+150 - 0+215 0+216 - 0+232 0+233 - 0+246 0+247 - 0+256 0+257 - 0+589	Sismos	Alto Muy Alto Alto Muy Alto Alto Muy Alto Muy Alto Alto
	Calle Interoke	0+000 - 0+793	Sismos	Alto
	Calle M. Carbajal	0+000 - 0+0359	Sismos	Alto
	Calle N° 39	0+000 - 0+318	Sismos	Alto
	Paje, El Portal	0+000 - 0+108	Sismos	Alto

Sistema de  
alcantarillado

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C. P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052/2023-CE/REG-001-2023







# ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO

## MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ALTO DE LA ALIANZA

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LAS ASOCIACIONES DE VIVIENDA VILLA LOS PORTALES, JOSÉ ABELARDO QUÍÑONEZ Y ALTO BELLAVISTA, DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA - PROVINCIA DE TACHA - DEPARTAMENTO DE TACHA"

CUI N° 2551632



Municipalidad Distrital  
Alto de la Alianza

Pág. 136 | 193

				Se deberá utilizar materiales de tubería HDPE, según la propuesta realizada en el expediente técnico, ello por motivo de su resistencia, mitigándose posibles colapsos durante sismos.
				Se deberá cumplir con lo establecido en la CE. 020 (estabilidad de suelos y taludes), por lo que se deberá retirar los rellenos artificiales, realizándose así un mejoramiento de suelos, para colocarse en él una cama de apoyo de E=0.10 m, sobrecama protectora E=0.30 m, y relleno con material clasificado con E=0.80 y 0.60 m, todos debidamente compactados.
Psje. N° 6	0+000 - 0+002 0+003 - 0+040	Sismos	Alto Muy Alto	Se deberá utilizar materiales de tubería HDPE, según la propuesta realizada en el expediente técnico, ello por motivo de su resistencia, mitigándose posibles colapsos durante sismos.
Psje. N° 7	0+000 - 0+009 0+010 - 0+038	Sismos	Alto Muy Alto	Se deberá cumplir con lo establecido en la CE. 020 (estabilidad de suelos y taludes), por lo que se deberá retirar los rellenos artificiales, realizándose así un mejoramiento de suelos, para colocarse en él una cama de apoyo de E=0.10 m, sobrecama protectora E=0.30 m, y relleno con material clasificado con E=0.80 y 0.60 m, todos debidamente compactados.
Psje. Polonia	0+000 - 0+094	Sismos	Alto	Se deberá utilizar materiales de tubería HDPE, según la propuesta realizada en el expediente técnico, ello por motivo de su resistencia, mitigándose posibles colapsos durante sismos.
Psje. Portugal	0+000 - 0+006 0+007 - 0+053 0+054 - 0+058	Sismos	Alto Muy Alto Alto	Se deberá cumplir con lo establecido en la CE. 020 (estabilidad de suelos y taludes), por lo que se deberá retirar los rellenos artificiales, realizándose así un mejoramiento de suelos, para colocarse en él una cama de apoyo de E=0.10 m, sobrecama protectora E=0.30 m, y relleno con material clasificado con E=0.80 y 0.60 m, todos debidamente compactados.
Psje. Alemania	0+000 - 0+007 0+008 - 0+051 0+051 - 0+058	Sismos	Alto Muy Alto Alto	Se deberá utilizar materiales de tubería HDPE, según la propuesta realizada en el expediente técnico, ello por motivo de su resistencia, mitigándose posibles colapsos durante sismos.
Psje. Japón	0+000 - 0+041 0+042 - 0+092	Sismos	Alto y Muy Alto	Se deberá cumplir con lo establecido en la CE. 020 (estabilidad de suelos y taludes), por lo que se deberá retirar los rellenos artificiales, realizándose así un mejoramiento de suelos, para colocarse en él una cama de apoyo de E=0.10 m, sobrecama protectora E=0.30 m, y relleno con material clasificado con E=0.80 y 0.60 m, todos debidamente compactados.
Psje. España	0+000 - 0+041	Sismos	Muy Alto	Se deberá utilizar materiales de tubería HDPE, según la propuesta realizada en el expediente técnico, ello por motivo de su resistencia, mitigándose posibles colapsos durante sismos.
Psje. Brasil	0+000 - 0+042	Sismos	Muy Alto	Se deberá cumplir con lo establecido en la CE. 020 (estabilidad de suelos y taludes), por lo que se deberá retirar los rellenos artificiales, realizándose así un mejoramiento de suelos a fin de evitar colapsos frente a sismos, para colocarse en él una cama de apoyo de E=0.10 m, sobrecama protectora E=0.30 m, y relleno con material clasificado con E=0.80 y 0.60 m, todos debidamente compactados.
Psje. Perú	0+000 - 0+042	Sismos	Muy Alto	Se deberá utilizar materiales de tubería HDPE, según la propuesta realizada en el expediente técnico, ello por motivo de su resistencia, mitigándose posibles colapsos durante sismos.

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.I.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052/2023-CENEPRED/IDFAT



# ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO

## MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ALTO DE LA ALIANZA

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LAS ASOCIACIONES DE VIVIENDA VILLA LOS PORTALES, JOSÉ ABELARDO QUIÑÓNEZ Y ALTO BELLAVISTA, DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA - PROVINCIA DE TACHA - DEPARTAMENTO DE TACHA"

CUI N° 2551632



Municipalidad Distrital  
Alto de la Alianza

Pág. 137 | 193

Calle N° 45		0+000 - 0+044	Sismo	Alto	Se deberá utilizar materiales de tubería HDPE, según la propuesta realizada en el expediente técnico, ello por motivo de su resistencia, mitigándose posibles colapsos durante sismos.
					Se deberá cumplir con lo establecido en la CE. 020 (estabilidad de suelos y taludes), por lo que se deberá retirar los rellenos artificiales, realizándose así un mejoramiento de suelos, para colocarse en él una cama de apoyo de E=0.10 m, sobrecama protectora E=0.30 m, y relleno con material clasificado con E=0.80 y 0.60 m, todos debidamente compactados.
					Se deberá utilizar materiales de tubería HDPE, según la propuesta realizada en el expediente técnico, ello por motivo de su resistencia, mitigándose posibles colapsos durante sismos.

Fuente: Equipo técnico

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.I.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPRED/DIFAT

**B. MEDIDAS NO ESTRUCTURALES**

- Se recomienda la participación en simulacros organizados por el INDECI (sismos, multipeligros) por parte del personal técnico – obrero participante en la ejecución de la obra, así como de los vecinos circundantes, haciendo uso de las zonas seguras, rutas de evacuación y señalización, ayudando a conseguir mayor resiliencia y por ende disminuir su vulnerabilidad.
- Se recomienda realizar actividades de arborización u otra actividades que comprenda la construcción de áreas verdes dentro del área de intervención, cuyo fin ayudará a estabilizar los suelos, reduciéndose la erosión por factores como vientos y precipitaciones.
- Se recomienda aportar un componente que genere conciencia y cultura de Gestión de Riesgos en el personal y sensibilización con la finalidad de actuar en forma oportuna y eficiente frente a cualquier emergencia, en coordinación con las instancias responsables.
- Se recomienda fortalecer las capacidades de gestión, de los gerentes, sub gerentes y personal en general de la Municipalidad Distrital de Alto de la Alianza, facilitando especialmente el cumplimiento de funciones y competencias asignadas según marco normativo vigente y la política nacional de gestión de riesgos de desastres.
- Sistematizar y analizar los diferentes escenarios pasados que permitan proyectar y actualizar los procesos a futuro. Para lo cual es necesario presupuestar el proceso de sistematización, actualización, edición y publicación de los estudios de riesgos que permita dar a conocer las condiciones del riesgo a la población y autoridades involucradas.
- Desarrollar capacidades, instrumentos y mecanismos para responder adecuadamente ante un probable peligro por Sismos con el diseño del Plan de contingencia.
- Se recomienda identificar y señalizar rutas de evacuación y zonas seguras ante un evento por sismos.
- Elaborar el Plan de Prevención y Reducción de Riesgo de Desastres en el distrito de Alto de la Alianza, en el marco de la normatividad vigente.

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.I.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
I.D. N° 00052-2023-CENEPREDIFAT



# ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO

## MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ALTO DE LA ALIANZA

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LAS ASOCIACIONES DE VIVIENDA VILLA LOS PORTALES, JOSÉ ABELARDO QUIÑÓNEZ Y ALTO BELLAVISTA, DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA"  
CUI N° 2551632



Pág. 139 | 193

- Capacitar a la población de las Asociaciones de Vivienda Villa Los Portales, José Abelardo Quiñónez y Alto Bellavista, para el cumplimiento de las normas técnicas de construcción y alternativas de sistemas de construcción apropiados como medida de seguridad.
- Fortalecer las capacidades del grupo de trabajo y plataforma del distrito de Alto de la Alianza en materia de gestión prospectiva, correctiva y reactiva del riesgo de desastres.
- Se recomienda el control y planificación de la expansión urbana, tal que se respeten las zonas intangibles como zonas empinadas y/o similares para evitar las construcciones públicas y/o privadas en dichas áreas, susceptibles a ser víctimas de derrumbes para escenarios de riesgos ante sismos.

## CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO

La aplicación de medidas preventivas no garantiza una confiabilidad del 100% de que no se presenten consecuencias, razón por la cual el riesgo no puede eliminarse totalmente. Su valor por pequeño que sea, nunca será nulo; por lo tanto, siempre existe un límite hasta el cual se considera que el riesgo es controlable y a partir del cual no se justifica aplicar medidas preventivas.

Esto significa que pueden presentarse eventos poco probables que no podrían ser controlados y para los cuales resultaría injustificado realizar inversiones mayores.

### 6.1.

## ACEPTABILIDAD O TOLERANCIA DEL RIESGOS

### A. VALORACIÓN DE CONSECUENCIAS

Tabla 190: Valoración de consecuencias para el sistema de agua potable

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 (2025)

Tabla 191: Valoración de consecuencias para el sistema de alcantarillado

VALOR	NIVEL	DESCRIPCIÓN
4	MUY ALTA	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural son catastróficas

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.I.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052/2023-CENEPRED/DIFAT



# ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO

## MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ALTO DE LA ALIANZA

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LAS ASOCIACIONES DE VIVIENDA VILLA LOS PORTALES, JOSÉ ABELARDO QUIÑÓNEZ Y ALTO BELLAVISTA, DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA"  
CUI N° 2551632



Pág. 140 | 193

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 (2025)

De la tabla anterior se desprende que las consecuencias producto de los sismos (para el sistema de agua potable y alcantarillado), pueden ser gestionadas con recursos disponibles, por ende, es de **NIVEL 2 (MEDIO)**.

### B. VALORACIÓN DE FRECUENCIA

Sustento: Las intensidades sísmicas aunado con la ruptura de placas tectónicas, permiten describir que las ocurrencias ante el impacto del peligro por sismos se propician en periodos de tiempo largos según las circunstancias, por tanto, se concluye que el nivel de frecuencia de ocurrencias es MEDIO.

Tabla 192: Valoración de la frecuencia de ocurrencia (sistema de agua potable)

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 (2025)

Tabla 193: Valoración de la frecuencia de ocurrencia (sistema de alcantarillado)

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 (2025)

De la tabla anterior se desprende que el fenómeno de sismos puede ocurrir en periodos de tiempo largos según circunstancias, es de **NIVEL 2 (MEDIO)**.

### C. NIVEL DE CONSECUENCIA Y DAÑOS

Tabla 194: Nivel de consecuencia daños (sistema de agua potable)

CONSECUENCIA	NIVEL	ZONA DE CONSECUENCIA Y DAÑOS			
MUY ALTA	4	ALTA	ALTA	MUY ALTA	MUY ALTA
ALTA	3	MEDIO	ALTA	ALTA	MUY ALTA

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.I.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPRED/IDFAT



# ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO

## MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ALTO DE LA ALIANZA

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVIDIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LAS ASOCIACIONES DE VIVIENDA VILLA LOS PORTALES, JOSÉ ABELARDO QUIÑÓNEZ Y ALTO BELLAVISTA, DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA"

CUI N° 2551632



Municipalidad Distrital  
Alto de la Alianza

Pág. 141 | 193

MEDIO	2	MEDIO	MEDIO	ALTA	ALTA
BAJA	1	BAJA	MEDIO	MEDIO	ALTA
NIVEL		1	2	3	4
FRECUENCIA		BAJA	MEDIA	ALTA	MUY ALTA

Fuente: Equipo técnico (2025)

Tabla 195: Nivel de consecuencia daños (sistema de alcantarillado)

CONSECUENCIA	NIVEL	ZONA DE CONSECUENCIA Y DAÑOS			
MUY ALTA	4	ALTA	ALTA	MUY ALTA	MUY ALTA
ALTA	3	MEDIO	ALTA	ALTA	MUY ALTA
MEDIO	2	MEDIO	MEDIO	ALTA	ALTA
BAJA	1	BAJA	MEDIO	MEDIO	ALTA
NIVEL		1	2	3	4
FRECUENCIA		BAJA	MEDIA	ALTA	MUY ALTA

Fuente: Equipo técnico (2025)

Del análisis de la consecuencia y frecuencia del fenómeno natural de Sismos se obtiene que el nivel de consecuencia y daño es de **NIVEL 2 – MEDIO**.

### D. ACEPTABILIDAD Y TOLERANCIA

Tabla 196: Valoración de la frecuencia de ocurrencia (sistema de agua potable)

VALOR	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
4	INADMISIBLE	Se debe aplicar inmediatamente medidas de control físico y de ser posible transferir inmediatamente los riesgos.
3	INACEPTABLE	Se deben de 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 (2025)

Tabla 197: Valoración de la frecuencia de ocurrencia (sistema de alcantarillado)

VALOR	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
4	INADMISIBLE	Se debe aplicar inmediatamente medidas de control físico y de ser posible transferir inmediatamente los riesgos.
3	INACEPTABLE	Se deben de 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 (2025)

De la tabla anterior se obtiene que la **ACEPTABILIDAD Y/O TOLERANCIA** del Riesgo por sismos en la zona de estudio es de **NIVEL 2 – TOLERABLE**, se deben desarrollar actividades para el manejo de riesgos.

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.I.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPRED/DIFAT



# ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO

## MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ALTO DE LA ALIANZA

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LAS ASOCIACIONES DE VIVIENDA VILLA LOS PORTALES, JOSÉ ABELARDO QUIÑÓNEZ Y ALTO BELLAVISTA, DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA"  
QUI N° 2551632



Municipalidad Distrital  
Alto de la Alianza

Pág. 142 | 193

**Tabla 198:** Nivel de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo (sistema de agua potable)

RIESGO INACEPTABLE	RIESGO INACEPTABLE	RIESGO INADMISIBLE	RIESGO INADMISIBLE
RIESGO TOLERABLE	RIESGO INACEPTABLE	RIESGO INACEPTABLE	RIESGO INADMISIBLE
RIESGO TOLERABLE	RIESGO TOLERABLE	RIESGO INACEPTABLE	RIESGO INACEPTABLE
RIESGO ACEPTABLE	RIESGO TOLERABLE	RIESGO TOLERABLE	RIESGO INACEPTABLE

Fuente: Equipo técnico (2025)

**Tabla 199:** Nivel de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo (sistema de alcantarillado)

RIESGO INACEPTABLE	RIESGO INACEPTABLE	RIESGO INADMISIBLE	RIESGO INADMISIBLE
RIESGO TOLERABLE	RIESGO INACEPTABLE	RIESGO INACEPTABLE	RIESGO INADMISIBLE
RIESGO TOLERABLE	RIESGO TOLERABLE	RIESGO INACEPTABLE	RIESGO INACEPTABLE
RIESGO ACEPTABLE	RIESGO TOLERABLE	RIESGO TOLERABLE	RIESGO INACEPTABLE

Fuente: Equipo técnico (2025)

### E. PRIORIDAD DE INTERVENCIÓN

**Tabla 200:** Prioridad de intervención (sistema de agua potable)

VALOR	DESCRIPTOR	NIVEL DE PRIORIZACIÓN
4	INADMISIBLE	I
3	INACEPTABLE	II
2	TOLERABLE	III
1	ACEPTABLE	IV

Fuente: Equipo técnico (2025)

**Tabla 201:** Prioridad de intervención (sistema de alcantarillado)

VALOR	DESCRIPTOR	NIVEL DE PRIORIZACIÓN
4	INADMISIBLE	I
3	INACEPTABLE	II
2	TOLERABLE	III
1	ACEPTABLE	IV

Fuente: Equipo técnico (2025)

De la tabla anterior se obtiene que el **NIVEL DE PRIORIZACIÓN** del riesgo por sismos en el área del proyecto es de **NIVEL DE PRIORIZACIÓN III** por lo tanto es **TOLERABLE**.

### 6.2.

### ANÁLISIS COSTO/BENEFICIO

Es el método más ampliamente usado para seleccionar entre diversas alternativas diseñadas para lograr ciertos resultados socialmente deseables es el Análisis de Costo-Beneficio.

En forma simple, la idea es que todos los beneficios del proyecto se computan en términos financieros, después se deducen los costos y la diferencia es el valor del proyecto. Todos los

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.I.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPRED/DIFAT



# ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO

## MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ALTO DE LA ALIANZA

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LAS ASOCIACIONES DE VIVIENDA VILLA LOS PORTALES, JOSÉ ABELARDO QUIÑÓNEZ Y ALTO BELLAVISTA, DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA"  
CUI N° 2551632



Municipalidad Distrital  
Alto de la Alianza

Pág. 143 | 193

proyectos con un valor positivo son valiosos, pero en una situación donde hay una cantidad de posibles proyectos alternativos y los recursos disponibles para inversión son limitados, se escoge el proyecto o proyectos con el valor más alto, o alternativamente el coeficiente más alto de ingreso sobre la inversión inicial.

**Tabla 202.** Total de daños y pérdidas probables

	EFFECTOS PROBABLES	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	TOTAL (S/.)
01	Instalación de tubos de HDPE para el sistema de agua potable y PCV para el sistema de alcantarillado, tuberías de PVC para las conexiones domiciliarias	Global	01	S/. 3,250,184.96	S/. 3,250,184.96
01	Equipamiento y mobiliario (grifos contra incendios, instalación de buzones)	Global	01	S/. 345,127.50	S/. 345,127.50
TOTAL					S/. 3'595,312.46

Fuente: Equipo técnico (2025)

**Tabla 203.** Estrategias de intervención

	TIPO DE INTERVENCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	TOTAL (S/.)
01	Programa de capacitación y asesoramiento en gestión de riesgos de desastres al personal proyectista, personal ejecutor y población	Global	01	S/. 9,000.00	S/. 9,000.00
02	Diseño estructural sísmorresistente para la infraestructura	Global	01	S/. 8,000.00	S/. 8,000.00
TOTAL					S/. 17,000.00

Fuente: Equipo técnico (2025)

### Contextualización

Según la información determinada por el análisis del equipo técnico del estudio, se determinó el cuadro donde se muestra el costo de pérdidas probables es de S/. 3'595,312.46 soles y el costo de mitigación probable es de S/. 17,000.00 soles, por lo que el costo de intervención no superaría a las pérdidas económicas probables.

En el análisis de costo beneficio, las pérdidas humanas y la afectación a los pobladores que utilizarán la infraestructura, no se puede cuantificar económicamente, esta condición acrecentaría los costos económicos y sociales.

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.T.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPRED/DIFAT





## CONCLUSIONES

- ▲ De acuerdo al presente estudio semicuantitativo, se determinó que en el área de influencia del Proyecto de Inversión Pública (PIP) **MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LAS ASOCIACIONES DE VIVIENDA VILLA LOS PORTALES, JOSÉ ABELARDO QUIÑÓNEZ Y ALTO BELLAVISTA, DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA** presenta un **NIVEL DE PELIGRO ALTO y MUY ALTO** por **SISMOS** en áreas de relleno y/o depósitos antrópicos, bajo el siguiente escenario:

*"Colisión de placas tectónicas en el borde occidental del país, que podría generar un SISMO con una Magnitud de momento mayor a 8.5 Mw, cuyas consecuencias serían daños severos en la totalidad de las redes de agua potable y alcantarillado, los sistemas de redes de agua potable y alcantarillado producen colapso, el suelo resulta considerablemente fracturado, produciendo ruptura de placas continentales a una distancia aproximada de entre 100 a 200 km del ámbito de estudio, los cuales teniendo presente los factores de condicionantes de sitio como Geología, Pendiente, Áreas Inestables, afectaría a los elementos expuestos en las dimensiones social, económico y ambiental en el área de estudio de las redes de sistema de agua potable y de alcantarillado en las Asociaciones de Vivienda Villa Los Portales, José Abelardo Quiñónez y Alto Bellavista, las cuales se desarrollará el presente proyecto de inversión".*

- ▲ Se determinó que en el área de influencia del proyecto **MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LAS ASOCIACIONES DE VIVIENDA VILLA LOS PORTALES, JOSÉ ABELARDO QUIÑÓNEZ Y ALTO BELLAVISTA, DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA** presenta un **NIVEL DE VULNERABILIDAD ALTA** para el sistema de agua potable, y un **NIVEL DE VULNERABILIDAD ALTA** para el sistema de alcantarillado, cabe mencionar que se realizó un análisis de la vulnerabilidad de forma independiente por cada sistema de red proyectado por el proyecto.
- ▲ El nivel de **RIESGO** del proyecto **MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LAS ASOCIACIONES DE VIVIENDA VILLA LOS PORTALES, JOSÉ ABELARDO QUIÑÓNEZ Y ALTO BELLAVISTA, DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA** obtenido del producto entre el nivel de peligro y el nivel de vulnerabilidad tiene como resultado un nivel **MUY ALTO y ALTO** para el sistema de agua potable, por otro lado, para el sistema de alcantarillado se obtuvo un resultado de **MUY ALTO y ALTO**, por lo cual se estima un **NIVEL DE RIESGO ALTO PREDOMINANTE**, respecto a los elementos expuestos ante fenómenos de Sismo identificadas en el área de estudio.

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.I.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CEMPEPREDIFAT



## ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO

### MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ALTO DE LA ALIANZA


PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LAS ASOCIACIONES DE VIVIENDA VILLA LOS PORTALES, JOSÉ ABELARDO QUIÑÓNEZ Y ALTO BELLAVISTA, DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA"  
CUI N° 2551632



Municipalidad Distrital  
Alto de la Alianza

Pág. 145 | 193

- ▲ El nivel de aceptabilidad y tolerancia del riesgo identificado es de **TOLERABLE**, el cual indica que se deben de desarrollar actividades para el manejo de riesgos.
- ▲ El cálculo de las pérdidas probables asciende a **S/. 3'595,312.46 soles** (TRES MILLONES QUINIENTOS NOVENTA Y CINCO MIL TRESCIENTOS DOCE CON 46/100 SOLES).
- ▲ Los cálculos estimados de propuestas de mitigación de riesgos no superan los montos de las pérdidas, por ende, se deben ejecutar las medidas estructurales y no estructurales, para el desarrollo seguro y sostenible del proyecto.
- ▲ Se investigó el historial de sismos en la zona para entender la frecuencia, la magnitud y las consecuencias de los eventos pasados. Esto puede ayudar a prever posibles escenarios futuros y a preparar medidas de mitigación adecuadas.
- ▲ Los análisis obtenidos en la presente evaluación de riesgos de desastres han sido realizados bajo el enfoque de estudio con proyecto, es decir en base a la construcción de la infraestructura nueva.
- ▲ Se concluye que el **NIVEL DE RIESGO ALTO** es reducible, siempre y cuando se cumplan con las medidas de prevención del riesgo de desastres y se tome en cuenta las medidas estructurales y no estructurales de reducción de riesgo, dicho análisis fue realizado acorde a la Guía para la evaluación del riesgo de desastres ocasionados por peligros de origen natural en los servicios de agua y saneamiento - guía EVAR de agua y saneamiento aprobado mediante R.M. N° 395-2023-VIVIENDA.

  
Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.I.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPRED/DIFAT

# ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO

## MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ALTO DE LA ALIANZA

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LAS ASOCIACIONES DE VIVIENDA VILLA LOS PORTALES, JOSÉ ABELARDO QUIÑÓNEZ Y ALTO BELLAVISTA, DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA"

CUI N° 2551632



Municipalidad Distrital  
Alto de la Alianza

Pág. 146 | 193

### Resumen de las medidas de prevención propuestas por tramos:

**Tabla 204.** Medidas estructurales propuestas por calle/tramo/progresiva del proyecto

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN				
LÍNEA	CALLE/AVENIDA	PROGRESIVA	TIPO DE FENÓMENO GEODINÁMICO	NIVEL DE RIESGO
Sistema de agua potable	Calle N° 44	0+000 - 0+015	Sismos	Muy Alto
		0+016 - 0+585		Alto
		0+586 - 0+596		Alto
		0+597 - 0+599		Alto
		0+000 - 0+313 0+314 - 0+317 0+318 - 0+353 0+354 - 0+357 0+358 - 0+394 0+395 - 0+396 0+397 - 0+742		Alto Muy Alto Alto Muy Alto Alto
	Calle Intiorko		Sismos	Alto
	Calle M. Carbajal	0+000 - 0+0356	Sismos	Alto
	Calle N° 99	0+000 - 0+316	Sismos	Alto
<p>Se deberá cumplir con lo establecido en la CE. 020 (estabilidad de suelos y taludes), por lo que se deberá retirar los rellenos artificiales, realizándose así un mejoramiento de suelos, para colocarse en él una cama de apoyo de E=0.10 m, sobrecama protectora E=0.30 m, y relleno con material clasificado con E=0.80 y 0.60 m, todos debidamente compactados.</p> <p>Se deberá utilizar materiales de tubería HDPE, según la propuesta realizada en el expediente técnico, ello por motivo de su resistencia, mitigándose posibles colapsos durante sismos.</p> <p>Se deberá cumplir con lo establecido en la CE. 020 (estabilidad de suelos y taludes), por lo que se deberá retirar los rellenos artificiales, realizándose así un mejoramiento de suelos a fin de evitar colapsos frente a sismos, para colocarse en él una cama de apoyo de E=0.10 m, sobrecama protectora E=0.30 m, y relleno con material clasificado con E=0.80 y 0.60 m, todos debidamente compactados.</p> <p>Se deberá utilizar materiales de tubería HDPE, según la propuesta realizada en el expediente técnico, ello por motivo de su resistencia, mitigándose posibles colapsos durante sismos.</p> <p>Se deberá cumplir con lo establecido en la CE. 020 (estabilidad de suelos y taludes), por lo que se deberá retirar los rellenos artificiales, realizándose así un mejoramiento de suelos a fin de evitar colapsos frente a sismos, para colocarse en él una cama de apoyo de E=0.10 m, sobrecama protectora E=0.30 m, y relleno con material clasificado con E=0.80 y 0.60 m, todos debidamente compactados.</p> <p>Se deberá utilizar materiales de tubería HDPE, según la propuesta realizada en el expediente técnico, ello por motivo de su resistencia, mitigándose posibles colapsos durante sismos.</p> <p>Se deberá cumplir con lo establecido en la CE. 020 (estabilidad de suelos y taludes), por lo que se deberá retirar los rellenos artificiales, realizándose así un mejoramiento de suelos, para colocarse en él una cama de apoyo de E=0.10 m, sobrecama protectora E=0.30 m, y relleno con material clasificado con E=0.80 y 0.60 m, todos debidamente compactados.</p> <p>Se deberá utilizar materiales de tubería HDPE, según la propuesta realizada en el expediente técnico, ello por motivo de su resistencia, mitigándose posibles colapsos durante sismos.</p> <p>Se deberá cumplir con lo establecido en la CE. 020 (estabilidad de suelos y taludes), por lo que se deberá retirar los rellenos artificiales, realizándose así un mejoramiento de suelos, para colocarse en él una cama de apoyo de E=0.10 m, sobrecama protectora E=0.30 m, y relleno con material clasificado con E=0.80 y 0.60 m, todos debidamente compactados.</p> <p>Se deberá utilizar materiales de tubería HDPE, según la propuesta realizada en el expediente técnico, ello por motivo de su resistencia, mitigándose posibles colapsos durante sismos.</p> <p>Se deberá cumplir con lo establecido en la CE. 020 (estabilidad de suelos y taludes), por lo que se deberá retirar los rellenos artificiales, realizándose así un mejoramiento de suelos, para colocarse en él una cama de apoyo de E=0.10 m, sobrecama protectora E=0.30 m, y relleno con material clasificado con E=0.80 y 0.60 m, todos debidamente compactados.</p> <p>Se deberá utilizar materiales de tubería HDPE, según la propuesta realizada en el expediente técnico, ello por motivo de su resistencia, mitigándose posibles colapsos durante sismos.</p>				

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.I.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPRED/DIFAT



# ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO

## MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ALTO DE LA ALIANZA

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LAS ASOCIACIONES DE VIVIENDA VILLA LOS PORTALES, JOSÉ ABELARDO QUIRÓNEZ Y ALTO BELLAVISTA, DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA"

CUI N° 2551632



Municipalidad Distrital  
Alto de la Alianza

Pág. 147 | 193

Peje. El Portal	0+000 - 0+003	Sismos	Muy Alto	Se deberá cumplir con lo establecido en la CE. 020 (estabilidad de suelos y taludes), por lo que se deberá retirar los rellenos artificiales, realizándose así un mejoramiento de suelos a fin de evitar colapsos frente a sismos, para colocarse en él una cama de apoyo de E=0.10 m, sobrecama protectora E=0.30 m, y relleno con material clasificado con E=0.80 y 0.60 m, todos debidamente compactados. Se deberá utilizar materiales de tubería HDPE, según la propuesta realizada en el expediente técnico, ello por motivo de su resistencia, mitigándose posibles colapsos durante sismos.
	0+004 - 0+108		Alto	Se deberá cumplir con lo establecido en la CE. 020 (estabilidad de suelos y taludes), por lo que se deberá retirar los rellenos artificiales, realizándose así un mejoramiento de suelos, para colocarse en él una cama de apoyo de E=0.10 m, sobrecama protectora E=0.30 m, y relleno con material clasificado con E=0.80 y 0.60 m, todos debidamente compactados. Se deberá utilizar materiales de tubería HDPE, según la propuesta realizada en el expediente técnico, ello por motivo de su resistencia, mitigándose posibles colapsos durante sismos.
Peje. Rodrigo de Alcantara	0+000 - 0+004 0+005 - 0+010 0+011 - 0+047 0+047 - 0+060 0+047 - 0+063 0+063 - 0+106	Sismos	Muy Alto Alto Muy Alto Alto Muy Alto Alto	Se deberá cumplir con lo establecido en la CE. 020 (estabilidad de suelos y taludes), por lo que se deberá retirar los rellenos artificiales, realizándose así un mejoramiento de suelos a fin de evitar colapsos frente a sismos, para colocarse en él una cama de apoyo de E=0.10 m, sobrecama protectora E=0.30 m, y relleno con material clasificado con E=0.80 y 0.60 m, todos debidamente compactados. Se deberá utilizar materiales de tubería HDPE, según la propuesta realizada en el expediente técnico, ello por motivo de su resistencia, mitigándose posibles colapsos durante sismos.
	0+000 - 0+001 0+002 - 0+004 0+095 - 0+098 0+099 - 0+101 0+102 - 0+106		Alto Muy Alto Alto Muy Alto Alto	Se deberá cumplir con lo establecido en la CE. 020 (estabilidad de suelos y taludes), por lo que se deberá retirar los rellenos artificiales, realizándose así un mejoramiento de suelos, para colocarse en él una cama de apoyo de E=0.10 m, sobrecama protectora E=0.30 m, y relleno con material clasificado con E=0.80 y 0.60 m, todos debidamente compactados. Se deberá utilizar materiales de tubería HDPE, según la propuesta realizada en el expediente técnico, ello por motivo de su resistencia, mitigándose posibles colapsos durante sismos.
Peje. Valverde	0+000 - 0+004	Sismos	Muy Alto	Se deberá cumplir con lo establecido en la CE. 020 (estabilidad de suelos y taludes), por lo que se deberá retirar los rellenos artificiales, realizándose así un mejoramiento de suelos, para colocarse en él una cama de apoyo de E=0.10 m, sobrecama protectora E=0.30 m, y relleno con material clasificado con E=0.80 y 0.60 m, todos debidamente compactados. Se deberá utilizar materiales de tubería HDPE, según la propuesta realizada en el expediente técnico, ello por motivo de su resistencia, mitigándose posibles colapsos durante sismos.
	0+005 - 0+058		Alto	Se deberá cumplir con lo establecido en la CE. 020 (estabilidad de suelos y taludes), por lo que se deberá retirar los rellenos artificiales, realizándose así un mejoramiento de suelos a fin de evitar colapsos frente a sismos, para colocarse en él una cama de apoyo de E=0.10 m, sobrecama protectora E=0.30 m, y relleno con material clasificado con E=0.80 y 0.60 m, todos debidamente compactados. Se deberá utilizar materiales de tubería HDPE, según la propuesta realizada en el expediente técnico, ello por motivo de su resistencia, mitigándose posibles colapsos durante sismos.
Peje. Huáscar	0+059 - 0+104	Sismos	Muy Alto	Se deberá cumplir con lo establecido en la CE. 020 (estabilidad de suelos y taludes), por lo que se deberá retirar los rellenos artificiales, realizándose así un mejoramiento de suelos a fin de evitar colapsos frente a sismos, para colocarse en él una cama de apoyo de E=0.10 m, sobrecama protectora E=0.30 m, y relleno con material clasificado con E=0.80 y 0.60 m, todos debidamente compactados. Se deberá utilizar materiales de tubería HDPE, según la propuesta realizada en el expediente técnico, ello por motivo de su resistencia, mitigándose posibles colapsos durante sismos.
	0+000 - 0+104		Alto	Se deberá cumplir con lo establecido en la CE. 020 (estabilidad de suelos y taludes), por lo que se deberá retirar los rellenos artificiales, realizándose así un mejoramiento de suelos, para colocarse en él una cama de apoyo de E=0.10 m, sobrecama protectora E=0.30 m, y relleno con material clasificado con E=0.80 y 0.60 m, todos debidamente compactados. Se deberá utilizar materiales de tubería HDPE, según la propuesta realizada en el expediente técnico, ello por motivo de su resistencia, mitigándose posibles colapsos durante sismos.

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.A.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPREDIFAT



# ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO

## MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ALTO DE LA ALIANZA

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LAS ASOCIACIONES DE VIVIENDA VILLA LOS PORTALES, JOSÉ ABELARDO QUIÑÓNEZ Y ALTO BELLAVISTA, DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA"

CUI N° 2551632



Municipalidad Distrital  
Alto de la Alianza

Pág. 148 | 193

Paje. Atahualpa	0+000 - 0+070	Sismos	Alto	Se deberá cumplir con lo establecido en la CE. 020 (estabilidad de suelos y taludes), por lo que se deberá retirar los rellenos artificiales, realizándose así un mejoramiento de suelos, para colocarse en él una cama de apoyo de E=0.10 m, sobrecama protectora E=0.30 m, y relleno con material clasificado con E=0.80 y 0.60 m, todos debidamente compactados.
	0+070 - 0+104		Muy Alto	Se deberá utilizar materiales de tubería HDPE, según la propuesta realizada en el expediente técnico, ello por motivo de su resistencia, mitigándose posibles colapsos durante sismos.
Paje. D. de Almagro	0+000 - 0+103	Sismos	Alto	Se deberá cumplir con lo establecido en la CE. 020 (estabilidad de suelos y taludes), por lo que se deberá retirar los rellenos artificiales, realizándose así un mejoramiento de suelos, para colocarse en él una cama de apoyo de E=0.10 m, sobrecama protectora E=0.30 m, y relleno con material clasificado con E=0.80 y 0.60 m, todos debidamente compactados.
	0+000 - 0+006		Alto	Se deberá utilizar materiales de tubería HDPE, según la propuesta realizada en el expediente técnico, ello por motivo de su resistencia, mitigándose posibles colapsos durante sismos.
Paje. H de Almagro	0+007 - 0+041	Sismos	Muy Alto	Se deberá cumplir con lo establecido en la CE. 020 (estabilidad de suelos y taludes), por lo que se deberá retirar los rellenos artificiales, realizándose así un mejoramiento de suelos a fin de evitar colapsos frente a sismos, para colocarse en él una cama de apoyo de E=0.10 m, sobrecama protectora E=0.30 m, y relleno con material clasificado con E=0.80 y 0.60 m, todos debidamente compactados.
	0+042 - 0+056		Alto	Se deberá utilizar materiales de tubería HDPE, según la propuesta realizada en el expediente técnico, ello por motivo de su resistencia, mitigándose posibles colapsos durante sismos.
	0+057 - 0+096		Muy Alto	Se deberá cumplir con lo establecido en la CE. 020 (estabilidad de suelos y taludes), por lo que se deberá retirar los rellenos artificiales, realizándose así un mejoramiento de suelos a fin de evitar colapsos frente a sismos, para colocarse en él una cama de apoyo de E=0.10 m, sobrecama protectora E=0.30 m, y relleno con material clasificado con E=0.80 y 0.60 m, todos debidamente compactados.
	0+097 - 0+103		Alto	Se deberá utilizar materiales de tubería HDPE, según la propuesta realizada en el expediente técnico, ello por motivo de su resistencia, mitigándose posibles colapsos durante sismos.
Paje. F Pizarro	0+000 - 0+021	Sismos	Alto	Se deberá cumplir con lo establecido en la CE. 020 (estabilidad de suelos y taludes), por lo que se deberá retirar los rellenos artificiales, realizándose así un mejoramiento de suelos, para colocarse en él una cama de apoyo de E=0.10 m, sobrecama protectora E=0.30 m, y relleno con material clasificado con E=0.80 y 0.60 m, todos debidamente compactados.
				Se deberá utilizar materiales de tubería HDPE, según la propuesta realizada en el expediente técnico, ello por motivo de su resistencia, mitigándose posibles colapsos durante sismos.

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.I.F. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
D.O. N° 00052-2023-CENEPRED/DIFAT



INSTITUTO DE ALTO DE LA ALIANZA

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA COMUNIDAD DE SAN JUAN DE LOS RIOS, GUÁRDIA Y ALTO BELLAVISTA, MUNICIPIO DE SAN JUAN DE LOS RIOS, DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA, COLOMBIA"

- PROVINCIA DE TA  
CUI N° 2551632



Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.I.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00852-2023-CENEPRED/DIFAT



# ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO

## MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ALTO DE LA ALIANZA

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LAS ASOCIACIONES DE VIVIENDA VILLA LOS PORTALES, JOSÉ ABELARDO QUIRÓNEZ Y ALTO BELLAVISTA, DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA"

CUI N° 2551632



Municipalidad Distrital  
Alto de la Alianza

Pág. 150 | 193

Psje. Portugal	0+000 - 0+011	Sismos	Alto	Se deberá cumplir con lo establecido en la CE. 020 (estabilidad de suelos y taludes), por lo que se deberá retirar los rellenos artificiales, realizándose así un mejoramiento de suelos, para colocarse en él una cama de apoyo de E=0.10 m, sobrecama protectora E=0.30 m, y relleno con material clasificado con E=0.80 y 0.60 m, todos debidamente compactados.
	0+011 - 0+044		Muy Alto	Se deberá utilizar materiales de tubería HDPE, según la propuesta realizada en el expediente técnico, ello por motivo de su resistencia, mitigándose posibles colapsos durante sismos.
	0+000 - 0+042		Muy Alto	Se deberá cumplir con lo establecido en la CE. 020 (estabilidad de suelos y taludes), por lo que se deberá retirar los rellenos artificiales, realizándose así un mejoramiento de suelos a fin de evitar colapsos frente a sismos, para colocarse en él una cama de apoyo de E=0.10 m, sobrecama protectora E=0.30 m, y relleno con material clasificado con E=0.80 y 0.60 m, todos debidamente compactados.
Psje. Alemania	0+043 - 0+044	Sismos	Alto	Se deberá utilizar materiales de tubería HDPE, según la propuesta realizada en el expediente técnico, ello por motivo de su resistencia, mitigándose posibles colapsos durante sismos.
	0+000 - 0+096	Sismos	Alto	Se deberá cumplir con lo establecido en la CE. 020 (estabilidad de suelos y taludes), por lo que se deberá retirar los rellenos artificiales, realizándose así un mejoramiento de suelos, para colocarse en él una cama de apoyo de E=0.10 m, sobrecama protectora E=0.30 m, y relleno con material clasificado con E=0.80 y 0.60 m, todos debidamente compactados.
Psje. Japón	0+000 - 0+096	Sismos	Alto	Se deberá utilizar materiales de tubería HDPE, según la propuesta realizada en el expediente técnico, ello por motivo de su resistencia, mitigándose posibles colapsos durante sismos.
Psje. España	0+000 - 0+010 0+011 - 0+047 0+048 - 0+057	Sismos	Alto Muy Alto Alto	Se deberá cumplir con lo establecido en la CE. 020 (estabilidad de suelos y taludes), por lo que se deberá retirar los rellenos artificiales, realizándose así un mejoramiento de suelos, para colocarse en él una cama de apoyo de E=0.10 m, sobrecama protectora E=0.30 m, y relleno con material clasificado con E=0.80 y 0.60 m, todos debidamente compactados.
	0+000 - 0+008	Sismos	Alto	Se deberá utilizar materiales de tubería HDPE, según la propuesta realizada en el expediente técnico, ello por motivo de su resistencia, mitigándose posibles colapsos durante sismos.
Psje. Brasil	0+009 - 0+051	Sismos	Muy Alto	Se deberá cumplir con lo establecido en la CE. 020 (estabilidad de suelos y taludes), por lo que se deberá retirar los rellenos artificiales, realizándose así un mejoramiento de suelos a fin de evitar colapsos frente a sismos, para colocarse en él una cama de apoyo de E=0.10 m, sobrecama protectora E=0.30 m, y relleno con material clasificado con E=0.80 y 0.60 m, todos debidamente compactados.
	0+052 - 0+057	Sismos	Alto	Se deberá utilizar materiales de tubería HDPE, según la propuesta realizada en el expediente técnico, ello por motivo de su resistencia, mitigándose posibles colapsos durante sismos.

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.I.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00852-2023-CENEPRED/IDFAT



# ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO

## MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ALTO DE LA ALIANZA

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LAS ASOCIACIONES DE VIVIENDA VILLA LOS PORTALES, JOSÉ ABELARDO QUIÑÓNEZ Y ALTO BELLAVISTA, DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA"

CUI N° 2551632



Municipalidad Distrital  
Alto de la Alianza

Pág. 151 | 193

Se deberá utilizar materiales de tubería HDPE, según la propuesta realizada en el expediente técnico, ello por motivo de su resistencia,

mitigándose posibles colapsos durante sismos.

Se deberá cumplir con lo establecido en la CE. 020 (estabilidad de suelos y taludes), por lo que se deberá retirar los rellenos artificiales, realizándose así un mejoramiento de suelos, para colocarse en él una cama de apoyo de E=0.10 m, sobrecama protectora E=0.30 m, y relleno con material clasificado con E=0.80 y 0.60 m, todos debidamente compactados.

Se deberá utilizar materiales de tubería HDPE, según la propuesta realizada en el expediente técnico, ello por motivo de su resistencia,

mitigándose posibles colapsos durante sismos.

Se deberá cumplir con lo establecido en la CE. 020 (estabilidad de suelos y taludes), por lo que se deberá retirar los rellenos artificiales, realizándose así un mejoramiento de suelos, para colocarse en él una cama de apoyo de E=0.10 m, sobrecama protectora E=0.30 m, y relleno con material clasificado con E=0.80 y 0.60 m, todos debidamente compactados.

Se deberá utilizar materiales de tubería HDPE, según la propuesta realizada en el expediente técnico, ello por motivo de su resistencia,

mitigándose posibles colapsos durante sismos.

Se deberá cumplir con lo establecido en la CE. 020 (estabilidad de suelos y taludes), por lo que se deberá retirar los rellenos artificiales, realizándose así un mejoramiento de suelos, para colocarse en él una cama de apoyo de E=0.10 m, sobrecama protectora E=0.30 m, y relleno con material clasificado con E=0.80 y 0.60 m, todos debidamente compactados.

Se deberá utilizar materiales de tubería HDPE, según la propuesta realizada en el expediente técnico, ello por motivo de su resistencia,

mitigándose posibles colapsos durante sismos.

Se deberá cumplir con lo establecido en la CE. 020 (estabilidad de suelos y taludes), por lo que se deberá retirar los rellenos artificiales, realizándose así un mejoramiento de suelos, para colocarse en él una cama de apoyo de E=0.10 m, sobrecama protectora E=0.30 m, y relleno con material clasificado con E=0.80 y 0.60 m, todos debidamente compactados.

Se deberá utilizar materiales de tubería HDPE, según la propuesta realizada en el expediente técnico, ello por motivo de su resistencia,

mitigándose posibles colapsos durante sismos.

Se deberá cumplir con lo establecido en la CE. 020 (estabilidad de suelos y taludes), por lo que se deberá retirar los rellenos artificiales, realizándose así un mejoramiento de suelos, para colocarse en él una cama de apoyo de E=0.10 m, sobrecama protectora E=0.30 m, y relleno con material clasificado con E=0.80 y 0.60 m, todos debidamente compactados.

Se deberá utilizar materiales de tubería HDPE, según la propuesta realizada en el expediente técnico, ello por motivo de su resistencia,

mitigándose posibles colapsos durante sismos.

Se deberá cumplir con lo establecido en la CE. 020 (estabilidad de suelos y taludes), por lo que se deberá retirar los rellenos artificiales, realizándose así un mejoramiento de suelos, para colocarse en él una cama de apoyo de E=0.10 m, sobrecama protectora E=0.30 m, y relleno con material clasificado con E=0.80 y 0.60 m, todos debidamente compactados.

Se deberá utilizar materiales de tubería HDPE, según la propuesta realizada en el expediente técnico, ello por motivo de su resistencia,

mitigándose posibles colapsos durante sismos.

Se deberá cumplir con lo establecido en la CE. 020 (estabilidad de suelos y taludes), por lo que se deberá retirar los rellenos artificiales, realizándose así un mejoramiento de suelos a fin de evitar colapsos frente a sismos, para colocarse en él una cama de apoyo de E=0.10 m, sobrecama protectora E=0.30 m, y relleno con material clasificado con E=0.80 y 0.60 m, todos debidamente compactados.

Se deberá utilizar materiales de tubería HDPE, según la propuesta realizada en el expediente técnico, ello por motivo de su resistencia,

mitigándose posibles colapsos durante sismos.

Sistema de  
alcantarillado

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.I.F. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPREDIFAT

Folio

43



# ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO

## MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ALTO DE LA ALIANZA

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LAS ASOCIACIONES DE VIVIENDA VILLA LOS PORTALES, JOSÉ ABELARDO QUÍÑONEZ Y ALTO BELLAVISTA, DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA"

CUI N° 2551632



Municipalidad Distrital  
Alto de la Alianza

Pág. 152 | 193

Paje. Rodrigo de Alcántara	0+000 - 0+002 0+003 - 0+008 0+009 - 0+045 0+046 - 0+058 0+061 - 0+107	Alto Muy Alto Alto Muy Alto Alto	Sismos	Se deberá cumplir con lo establecido en la CE. 020 (estabilidad de suelos y taludes), por lo que se deberá retirar los rellenos artificiales, realizándose así un mejoramiento de suelos, para colocarse en él una cama de apoyo de E=0.10 m, sobrecama protectora E=0.30 m, y relleno con material clasificado con E=0.80 y 0.60 m, todos debidamente compactados. Se deberá utilizar materiales de tubería HDPE, según la propuesta realizada en el expediente técnico, ello por motivo de su resistencia, mitigándose posibles colapsos durante sismos.
Paje. Colón	0+000 - 0+003 0+004 - 0+035 0+036 - 0+057 0+058 - 0+099 0+100 - 0+107	Alto Muy Alto Alto Muy Alto Alto	Sismos	Se deberá cumplir con lo establecido en la CE. 020 (estabilidad de suelos y taludes), por lo que se deberá retirar los rellenos artificiales, realizándose así un mejoramiento de suelos, para colocarse en él una cama de apoyo de E=0.10 m, sobrecama protectora E=0.30 m, y relleno con material clasificado con E=0.80 y 0.60 m, todos debidamente compactados. Se deberá utilizar materiales de tubería HDPE, según la propuesta realizada en el expediente técnico, ello por motivo de su resistencia, mitigándose posibles colapsos durante sismos.
Paje. Valverde	0+000 - 0+002 0+003 - 0+010 0+011 - 0+021 0+022 - 0+054 0+055 - 0+099 0+100 - 0+105	Muy Alto Alto Muy Alto Alto Muy Alto Alto	Sismos	Se deberá cumplir con lo establecido en la CE. 020 (estabilidad de suelos y taludes), por lo que se deberá retirar los rellenos artificiales, realizándose así un mejoramiento de suelos, para colocarse en él una cama de apoyo de E=0.10 m, sobrecama protectora E=0.30 m, y relleno con material clasificado con E=0.80 y 0.60 m, todos debidamente compactados. Se deberá utilizar materiales de tubería HDPE, según la propuesta realizada en el expediente técnico, ello por motivo de su resistencia, mitigándose posibles colapsos durante sismos.
Paje. Huáscar	0+000 - 0+055 0+056 - 0+099 0+100 - 0+105	Alto Muy Alto Alto	Sismos	Se deberá cumplir con lo establecido en la CE. 020 (estabilidad de suelos y taludes), por lo que se deberá retirar los rellenos artificiales, realizándose así un mejoramiento de suelos, para colocarse en él una cama de apoyo de E=0.10 m, sobrecama protectora E=0.30 m, y relleno con material clasificado con E=0.80 y 0.60 m, todos debidamente compactados. Se deberá utilizar materiales de tubería HDPE, según la propuesta realizada en el expediente técnico, ello por motivo de su resistencia, mitigándose posibles colapsos durante sismos.
Paje. Atahualpa	0+000 - 0+004 0+005 - 0+033 0+034 - 0+056 0+057 - 0+098 0+099 - 0+105	Alto Muy Alto Alto Muy Alto Alto	Sismos	Se deberá cumplir con lo establecido en la CE. 020 (estabilidad de suelos y taludes), por lo que se deberá retirar los rellenos artificiales, realizándose así un mejoramiento de suelos, para colocarse en él una cama de apoyo de E=0.10 m, sobrecama protectora E=0.30 m, y relleno con material clasificado con E=0.80 y 0.60 m, todos debidamente compactados. Se deberá utilizar materiales de tubería HDPE, según la propuesta realizada en el expediente técnico, ello por motivo de su resistencia, mitigándose posibles colapsos durante sismos.
Paje. D. de Almagro	0+000 - 0+003 0+004 - 0+037 0+037 - 0+050 0+051 - 0+094 0+095 - 0+104	Alto Muy Alto Alto Muy Alto Alto	Sismos	Se deberá cumplir con lo establecido en la CE. 020 (estabilidad de suelos y taludes), por lo que se deberá retirar los rellenos artificiales, realizándose así un mejoramiento de suelos, para colocarse en él una cama de apoyo de E=0.10 m, sobrecama protectora E=0.30 m, y relleno con material clasificado con E=0.80 y 0.60 m, todos debidamente compactados. Se deberá utilizar materiales de tubería HDPE, según la propuesta realizada en el expediente técnico, ello por motivo de su resistencia, mitigándose posibles colapsos durante sismos.
Paje. H de Almagro	0+000 - 0+004 0+005 - 0+039 0+040 - 0+051 0+052 - 0+094 0+094 - 0+104	Alto Muy Alto Alto Muy Alto Alto	Sismos	Se deberá cumplir con lo establecido en la CE. 020 (estabilidad de suelos y taludes), por lo que se deberá retirar los rellenos artificiales, realizándose así un mejoramiento de suelos, para colocarse en él una cama de apoyo de E=0.10 m, sobrecama protectora E=0.30 m, y relleno con material clasificado con E=0.80 y 0.60 m, todos debidamente compactados. Se deberá utilizar materiales de tubería HDPE, según la propuesta realizada en el expediente técnico, ello por motivo de su resistencia, mitigándose posibles colapsos durante sismos.
Paje. F. Ruzo	0+000 - 0+003 0+004 - 0+044 0+045 - 0+105	Alto	Sismos	Se deberá cumplir con lo establecido en la CE. 020 (estabilidad de suelos y taludes), por lo que se deberá retirar los rellenos artificiales, realizándose así un mejoramiento de suelos, para colocarse en él una cama de apoyo de E=0.10 m, sobrecama protectora E=0.30 m, y relleno con material clasificado con E=0.80 y 0.60 m, todos debidamente compactados. Se deberá utilizar materiales de tubería HDPE, según la propuesta realizada en el expediente técnico, ello por motivo de su resistencia, mitigándose posibles colapsos durante sismos.
Paje. M. Pinzón	0+000 - 0+041 0+042 - 0+0105	Muy Alto Alto	Sismos	Se deberá cumplir con lo establecido en la CE. 020 (estabilidad de suelos y taludes), por lo que se deberá retirar los rellenos artificiales, realizándose así un mejoramiento de suelos, para colocarse en él una cama de apoyo de E=0.10 m, sobrecama protectora E=0.30 m, y relleno con material clasificado con E=0.80 y 0.60 m, todos debidamente compactados.

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.I.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPRED/DIFAT



# ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO

## MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ALTO DE LA ALIANZA

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LAS ASOCIACIONES DE VIVIENDA VILLA LOS PORTALES, JOSÉ ABELARDO QUIRÓNEZ Y ALTO BELLAVISTA, DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA"

CUI N° 2551632



Municipalidad Distrital  
Alto de la Alianza

Pág. 153 | 193

				Se deberá utilizar materiales de tubería HDPE, según la propuesta realizada en el expediente técnico, ello por motivo de su resistencia, mitigándose posibles colapsos durante sismos.
Paje. N° 6	0+000 - 0+002 0+003 - 0+040	Sismos	Alto Muy Alto	Se deberá cumplir con lo establecido en la CE. 020 (estabilidad de suelos y taludes), por lo que se deberá retirar los rellenos artificiales, realizándose así un mejoramiento de suelos, para colocarse en él una cama de apoyo de E=0.10 m, sobrecama protectora E=0.30 m, y relleno con material clasificado con E=0.80 y 0.60 m, todos debidamente compactados. Se deberá utilizar materiales de tubería HDPE, según la propuesta realizada en el expediente técnico, ello por motivo de su resistencia, mitigándose posibles colapsos durante sismos.
Paje. N° 7	0+000 - 0+009 0+010 - 0+038	Sismos	Alto Muy Alto	Se deberá cumplir con lo establecido en la CE. 020 (estabilidad de suelos y taludes), por lo que se deberá retirar los rellenos artificiales, realizándose así un mejoramiento de suelos, para colocarse en él una cama de apoyo de E=0.10 m, sobrecama protectora E=0.30 m, y relleno con material clasificado con E=0.80 y 0.60 m, todos debidamente compactados. Se deberá utilizar materiales de tubería HDPE, según la propuesta realizada en el expediente técnico, ello por motivo de su resistencia, mitigándose posibles colapsos durante sismos.
Paje. Polonia	0+000 - 0+094	Sismos	Alto	Se deberá cumplir con lo establecido en la CE. 020 (estabilidad de suelos y taludes), por lo que se deberá retirar los rellenos artificiales, realizándose así un mejoramiento de suelos, para colocarse en él una cama de apoyo de E=0.10 m, sobrecama protectora E=0.30 m, y relleno con material clasificado con E=0.80 y 0.60 m, todos debidamente compactados. Se deberá utilizar materiales de tubería HDPE, según la propuesta realizada en el expediente técnico, ello por motivo de su resistencia, mitigándose posibles colapsos durante sismos.
Paje. Portugal	0+000 - 0+006 0+007 - 0+053 0+054 - 0+058	Sismos	Alto Muy Alto Alto	Se deberá cumplir con lo establecido en la CE. 020 (estabilidad de suelos y taludes), por lo que se deberá retirar los rellenos artificiales, realizándose así un mejoramiento de suelos, para colocarse en él una cama de apoyo de E=0.10 m, sobrecama protectora E=0.30 m, y relleno con material clasificado con E=0.80 y 0.60 m, todos debidamente compactados. Se deberá utilizar materiales de tubería HDPE, según la propuesta realizada en el expediente técnico, ello por motivo de su resistencia, mitigándose posibles colapsos durante sismos.
Paje. Alemania	0+000 - 0+007 0+008 - 0+051 0+051 - 0+058	Sismos	Alto Muy Alto Alto	Se deberá cumplir con lo establecido en la CE. 020 (estabilidad de suelos y taludes), por lo que se deberá retirar los rellenos artificiales, realizándose así un mejoramiento de suelos, para colocarse en él una cama de apoyo de E=0.10 m, sobrecama protectora E=0.30 m, y relleno con material clasificado con E=0.80 y 0.60 m, todos debidamente compactados. Se deberá utilizar materiales de tubería HDPE, según la propuesta realizada en el expediente técnico, ello por motivo de su resistencia, mitigándose posibles colapsos durante sismos.
Paje. Japón	0+000 - 0+041 0+042 - 0+092	Sismos	Alto y Muy Alto	Se deberá cumplir con lo establecido en la CE. 020 (estabilidad de suelos y taludes), por lo que se deberá retirar los rellenos artificiales, realizándose así un mejoramiento de suelos, para colocarse en él una cama de apoyo de E=0.10 m, sobrecama protectora E=0.30 m, y relleno con material clasificado con E=0.80 y 0.60 m, todos debidamente compactados. Se deberá utilizar materiales de tubería HDPE, según la propuesta realizada en el expediente técnico, ello por motivo de su resistencia, mitigándose posibles colapsos durante sismos.
Paje. España	0+000 - 0+041	Sismos	Muy Alto	Se deberá cumplir con lo establecido en la CE. 020 (estabilidad de suelos y taludes), por lo que se deberá retirar los rellenos artificiales, realizándose así un mejoramiento de suelos a fin de evitar colapsos frente a sismos, para colocarse en él una cama de apoyo de E=0.10 m, sobrecama protectora E=0.30 m, y relleno con material clasificado con E=0.80 y 0.60 m, todos debidamente compactados. Se deberá utilizar materiales de tubería HDPE, según la propuesta realizada en el expediente técnico, ello por motivo de su resistencia, mitigándose posibles colapsos durante sismos.
Paje. Brasil	0+000 - 0+042	Sismos	Muy Alto	Se deberá cumplir con lo establecido en la CE. 020 (estabilidad de suelos y taludes), por lo que se deberá retirar los rellenos artificiales, realizándose así un mejoramiento de suelos a fin de evitar colapsos frente a sismos, para colocarse en él una cama de apoyo de E=0.10 m, sobrecama protectora E=0.30 m, y relleno con material clasificado con E=0.80 y 0.60 m, todos debidamente compactados. Se deberá utilizar materiales de tubería HDPE, según la propuesta realizada en el expediente técnico, ello por motivo de su resistencia, mitigándose posibles colapsos durante sismos.
Paje. Perú	0+000 - 0+042	Sismos	Muy Alto	Se deberá cumplir con lo establecido en la CE. 020 (estabilidad de suelos y taludes), por lo que se deberá retirar los rellenos artificiales, realizándose así un mejoramiento de suelos a fin de evitar colapsos frente a sismos, para colocarse en él una cama de apoyo de E=0.10 m, sobrecama protectora E=0.30 m, y relleno con material clasificado con E=0.80 y 0.60 m, todos debidamente compactados.

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.I.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00053-2023-CENEPRED/DFAT

ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ALTO DE LA ALIANZA

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LAS ASOCIACIONES DE VIVIENDA VILLA LOS PORTALES, JOSÉ ABELARDO QUIRÓNEZ Y ALTO BELLAVISTA, DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA"

CUI N° 2551632



Municipalidad Distrital  
Alto de la Alianza

Pág. 154 | 193

				Se deberá utilizar materiales de tubería HDPE, según la propuesta realizada en el expediente técnico, ello por motivo de su resistencia, mitigándose posibles colapsos durante sismos.
Calle N° 45	0-000-0-044	Sismo	Alto	Se deberá cumplir con lo establecido en la CE. 020 (estabilidad de suelos y taludes), por lo que se deberá retinar los rellenos artificiales, realizándose así un mejoramiento de suelos, para colocarse en él una cama de apoyo de E=0.10 m, sobrecama protectora E=0.30 m, y relleno con material clasificado con E=0.80 y 0.60 m, todos debidamente compactados.
				Se deberá utilizar materiales de tubería HDPE, según la propuesta realizada en el expediente técnico, ello por motivo de su resistencia, mitigándose posibles colapsos durante sismos.

Fuente: Equipo técnico

  
Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.I.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPRED/DIFAT



**RECOMENDACIONES**

- ▲ Debido a la exposición del proyecto y de la población adyacente se recomienda un adecuado ordenamiento territorial a través de ordenanzas y otras disposiciones establecidas por la Municipalidad Distrital de Alto de la Alianza para regular la expansión urbana evitando la construcción dentro de las áreas con niveles de peligro Alto y Muy Alto.
- ▲ Se recomienda implementar las medidas de prevención y reducción del riesgo (medidas estructurales y no estructurales), desarrolladas en el presente estudio.
- ▲ Incorporar acciones estratégicas en sus Instrumentos en Gestión, como el Plan de Desarrollo Local Concertado, Plan de Estratégico Institucional, entre otros, referidas a la presencia de los sismos en este sector, que se desarrollan a nivel distrital, provincial y regional.
- ▲ Hacer de conocimiento el escenario del riesgo del presente estudio a las entidades privadas prestadoras de servicios básicos y públicos, para que puedan elaborar o implementar sus planes de contingencia y continuidad operativa de su servicio.

  
Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.I.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPRED/DIFAT



## BIBLIOGRAFÍA

- ▲ Gutiérrez, M. (2008). *Geomorfología*. Edit. Pearson/Prentice Hall, Madrid, 898 p. ISBN 97884832-23895.
- ▲ B. Isacks et al. (1968). *Seismology and the new global tectonics* J. Geophys.
- ▲ Deza E. y Carbonell C. (1978), "Regionalización Sismotectónica Preliminar del Perú", IV Congreso Peruano de Geología, Lima, Perú
- ▲ Engdahl, R. & A. Villaseñor (2002). *Global Seismicity: 1900-1999*, in W. Lee, H. Kanamori, P. C. Jennings, and C. Kisslinger (editors). *International Handbook of Earthquakes and Engineering Seismology, Part A, Chapter 41*, pp. 665-690
- ▲ Jenks, W.F. (1948) - *Geología de la hoja de Arequipa al 200,000*. *Geology of the Arequipa Quadrangle of the Carta Nacional del Perú*. Instituto Geológico del Perú, Boletín, 9, 204 p. <https://hdl.handle.net/20.500.12544/2807>
- ▲ Centro Nacional de Estimación, Prevención y reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), 2014. *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales*. 2da versión.
- ▲ Instituto Nacional de Defensa Civil y Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2004). *Mapa de peligros de la ciudad de Tacna*. Proyecto INDECI-PNUD-PER/02/051 "Ciudades Sostenibles"
- ▲ Luque, G., Gómez H., Pari, W., Peña, F., & Huamán, M. (2021). *Peligro geológico en la región Tacna (Boletín N° 82, Serie C: Geodinámica e Ingeniería Geológica)*. Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET).
- ▲ Gutiérrez, M. (2008). *Geomorfología*. Edit. Pearson/Prentice Hall, Madrid, 898 p. ISBN 97884832-23895.
- ▲ SENAMHI, (1964-2014). *Umbrales y precipitaciones absolutas calculados para la estación Huarmaca*. Subdirección de Predicción Climática.
- ▲ CENEPRED, (2014): *Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastre, "Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales"-2da Versión*. Lima, 245 p; tab, ilus.
- ▲ INGEMMET, (2017): *Referencia: Leyenda y Simbología de mapa geomorfológico*. DGAR-ET-002.
- ▲ *Plataforma de la Estadística de la Calidad Educativa (ESCALE – MINEDU)*, 2021
- ▲ Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), 2015. *Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención a los efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales*.
- ▲ Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), 2017. *Censo de Población, Vivienda e infraestructura Pública afectada por "El Niño Costero"*
- ▲ SENAMHI, 1988. *Mapa de Clasificación Climática del Perú. Método de Thornthwaite*. Eds. SENAMHI Perú, 14 pp.
- ▲ *Plataforma del Sistema de Información Geográfica para la Gestión del Riesgo de Desastres (SIGRID)/ 2021*.
- ▲ Instituto Geológico Minero y Metalúrgico. Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (2025). "Evaluación de peligro geológico por derrumbes en la ladera del cerro Intiorko. Distrito de Ciudad Nueva, Provincia Tacna, Departamento Tacna", INGEMMET, Informe Técnico N° A7643, 26P.

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.I.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPRED/DIFAT





## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Eventos sísmicos ocurridos en la Región de Tacna .....	13
Tabla 2. Reporte de sismos (1960 – 2025) en un radio de 35 km del área del proyecto .....	14
Tabla 3. Normativas de la Gestión del Riesgo de Desastres .....	20
Tabla 4. Ubicación política del ámbito de estudio .....	21
Tabla 5. Ubicación política del ámbito de estudio .....	21
Tabla 6. Coordenadas del proyecto .....	22
Tabla 7. Ubicación política del ámbito de estudio .....	23
Tabla 8. Población total en el distrito de Alto de la Alianza .....	25
Tabla 9. Población total en el área de intervención .....	25
Tabla 10. Población en el distrito de Alto de la Alianza según sexo .....	25
Tabla 11. Población total en el área de intervención .....	26
Tabla 12. Población según edades quinquenales en el distrito de Alto de la Alianza .....	26
Tabla 13. Población que vive permanentemente en el distrito de Alto de la Alianza .....	28
Tabla 14. Población que sabe leer y escribir de Alto de la Alianza .....	28
Tabla 15. Población con idioma o lengua con el que aprendió a hablar en el distrito de Alto de la Alianza .....	29
Tabla 16. Religión que profesan los pobladores del distrito de Alto de la Alianza .....	29
Tabla 17. Establecimientos de salud en el distrito de Alto de la Alianza .....	31
Tabla 18. Instituciones educativas en el distrito de Alto de la Alianza .....	32
Tabla 19. Cargo que desempeña la población de Alto de la Alianza .....	32
Tabla 20. Ocupación principal de la población de Alto de la Alianza .....	33
Tabla 21. Actividades que desarrolla la población de Alto de la Alianza .....	34
Tabla 22. Tipo de vivienda de la población de Alto de la Alianza .....	35
Tabla 23. Abastecimiento de agua en las viviendas de Alto de la Alianza .....	36
Tabla 24. Alumbrado eléctrico por red pública .....	36
Tabla 25. Clasificación de Pendientes en la zona de estudio .....	47
Tabla 26. Clasificación de áreas inestables .....	49
Tabla 27. Clasificación climática del proyecto .....	50
Tabla 28. Estación meteorológica Jorge Basadre .....	51
Tabla 29. Temperatura promedio, máxima y mínima mensual en la E.M. Jorge Basadre (2018-2024) .....	51
Tabla 30. Precipitación (mm/día) promedio en la E.M. Jorge Basadre (2018-2024) .....	52
Tabla 31. Humedad relativa promedio mensual en la E.M. Jorge Basadre (2018-2024) .....	53
Tabla 32. Mapa de zonas sísmicas (Norma E.030) .....	62
Tabla 33. Zonas sísmicas (Norma E.030) .....	62
Tabla 34. Escala de intensidad de Mercalli modificada, 1999 .....	62
Tabla 35. Identificación de peligros .....	67
Tabla 36. Mapa de intensidades teóricas elaborado para un sismo de magnitud M 8.2 con origen en la ZMAS (B4) ubicada frente a la zona costera de las regiones Moquegua y Tacna .....	68
Tabla 37. Otros peligros de origen natural identificados en el distrito de Alto de la Alianza .....	69
Tabla 38. Récords de precipitación registrados en el periodo de lluvias 2019 – 2020 .....	70
Tabla 39. Escala de Magnitud de momento (Mw) .....	72
Tabla 40. Tabla de ponderación de parámetros y descriptores desarrollada por Seaty .....	73
Tabla 41: Parámetro a evaluar .....	73
Tabla 42. Descriptores del parámetro de evaluación .....	73
Tabla 43. Matriz de comparación de pares del parámetro Magnitud de momento .....	73
Tabla 44. Matriz de normalización del parámetro Magnitud de momento .....	74
Tabla 45. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Magnitud de momento .....	74
Tabla 46: Factores de susceptibilidad en el ámbito del proyecto .....	75
Tabla 47: Factor desencadenante .....	75
Tabla 48. Rango de rangos de longitud con respecto a la placa .....	75
Tabla 49. Descriptores de ruptura de placas .....	76

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.T.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPREDIFAT





Tabla 50. Matriz de comparación de pares del parámetro ruptura de placas .....	76
Tabla 51. Matriz de normalización del parámetro ruptura de placas .....	76
Tabla 52. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro ruptura de placas .....	76
Tabla 53. Descriptores del parámetro unidades geológicas .....	77
Tabla 54. Matriz de comparación de pares del parámetro Unidades geológicas .....	77
Tabla 55. Matriz de normalización del parámetro Unidades geológicas .....	77
Tabla 56. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro geológico .....	77
Tabla 57. Descriptores del parámetro Áreas inestables .....	78
Tabla 58. Matriz de comparación de pares del parámetro Áreas inestables .....	78
Tabla 59. Matriz de normalización del parámetro Áreas inestables .....	78
Tabla 60. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el Áreas inestables .....	78
Tabla 61. Descriptores del parámetro pendientes .....	78
Tabla 62. Matriz de comparación de pares del parámetro Pendientes .....	79
Tabla 63. Matriz de normalización del parámetro Pendientes .....	79
Tabla 64. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro pendientes .....	79
Tabla 65. Parámetros considerados para evaluar los factores condicionantes .....	79
Tabla 66. Matriz de normalización de los factores condicionantes .....	79
Tabla 67. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para los factores condicionantes .....	80
Tabla 68. Población total beneficiaria .....	80
Tabla 69. Longitud de tuberías de cada sistema .....	82
Tabla 70. Cantidad de conexiones domiciliarias .....	83
Tabla 71. Cantidad de buzones a intervenir .....	83
Tabla 72. Matriz de estratificación de peligro por sismos .....	85
Tabla 73. Rango y niveles de peligro .....	85
Tabla 74. Parámetros a utilizar en los factores exposición, fragilidad y resiliencia de la dimensión social para el sistema de agua potable .....	88
Tabla 75. Matriz de comparación de la dimensión social .....	88
Tabla 76. Matriz de normalización de la dimensión social .....	89
Tabla 77. Índice y relación de consistencia de la dimensión social .....	89
Tabla 78. Descriptores del parámetro cantidad de personas que ocuparán la infraestructura .....	89
Tabla 79. Matriz de comparación de pares del parámetro cantidad de personas que ocuparán la infraestructura .....	89
Tabla 80. Matriz de normalización del parámetro cantidad de personas que ocuparán la infraestructura .....	90
Tabla 81. Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro cantidad de personas que ocuparán la infraestructura .....	90
Tabla 82. Descriptores del parámetro Grupo etario (trabajadores) .....	90
Tabla 83. Matriz de comparación de pares del parámetro Grupo etario (trabajadores) .....	90
Tabla 84. Matriz de normalización del parámetro Grupo etario (trabajadores) .....	91
Tabla 85. Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro Grupo etario (trabajadores) .....	91
Tabla 86. Descriptores del parámetro nivel de organización .....	91
Tabla 87. Matriz de comparación de pares del parámetro nivel de organización .....	91
Tabla 88. Matriz de normalización del parámetro nivel de organización .....	92
Tabla 89. Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro nivel de organización .....	92
Tabla 90. Parámetros a utilizar en los factores exposición, fragilidad y resiliencia de la dimensión social para el sistema de alcantarillado .....	92
Tabla 91. Matriz de comparación de la dimensión social .....	92
Tabla 92. Matriz de normalización de la dimensión social .....	92
Tabla 93. Índice y relación de consistencia de la dimensión social .....	92
Tabla 94. Descriptores del parámetro cantidad de personas que ocuparán la infraestructura .....	93
Tabla 95. Matriz de comparación de pares del parámetro cantidad de personas que ocuparán la infraestructura .....	93
Tabla 96. Matriz de normalización del parámetro cantidad de personas que ocuparán la infraestructura .....	93
Tabla 97. Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro cantidad de personas que ocuparán la infraestructura .....	93





Tabla 98. Descriptores del parámetro población beneficiaria.....	94
Tabla 99: Matriz de comparación de pares del parámetro grupo etario (trabajadores) .....	94
Tabla 100: Matriz de normalización del parámetro grupo etario (trabajadores) .....	94
Tabla 101: Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro grupo etario (trabajadores).....	94
Tabla 102. Descriptores del parámetro nivel de organización .....	95
Tabla 103: Matriz de comparación de pares del parámetro nivel de organización.....	95
Tabla 104: Matriz de normalización del parámetro nivel de organización .....	95
Tabla 105: Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro nivel de organización .....	95
Tabla 106. Parámetros a utilizar en los factores exposición, fragilidad y resiliencia de la dimensión económica para el sistema de agua potable .....	96
Tabla 107. Matriz de comparación de la dimensión económica .....	96
Tabla 108. Matriz de normalización de la dimensión económica .....	96
Tabla 109. Índice y relación de consistencia de la dimensión económica .....	96
Tabla 110. Descriptores del parámetro exposición de la infraestructura ante el peligro .....	97
Tabla 111: Matriz de comparación de pares del parámetro exposición de la infraestructura ante el peligro .....	97
Tabla 112: Matriz de normalización del parámetro exposición de la infraestructura ante el peligro .....	97
Tabla 113: Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro exposición de la infraestructura ante el peligro .....	97
Tabla 114. Descriptores del parámetro existencia de la infraestructura .....	98
Tabla 115: Matriz de comparación de pares del parámetro Estado de conservación de la infraestructura .....	98
Tabla 116: Matriz de normalización del parámetro Estado de conservación de la infraestructura .....	99
Tabla 117: Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro Estado de conservación de la infraestructura .....	99
Tabla 118. Descriptores del parámetro nivel de disponibilidad de materiales .....	99
Tabla 119: Matriz de comparación de pares del parámetro nivel de disponibilidad de materiales .....	100
Tabla 120: Matriz de normalización del parámetro nivel de disponibilidad de materiales .....	100
Tabla 121: Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro nivel de disponibilidad de materiales.....	100
Tabla 122. Parámetros a utilizar en los factores exposición, fragilidad y resiliencia de la dimensión económica para el sistema de alcantarillado.....	101
Tabla 123. Matriz de comparación de la dimensión económica .....	101
Tabla 124. Matriz de normalización de la dimensión económica .....	101
Tabla 125. Índice y relación de consistencia de la dimensión económica .....	101
Tabla 126. Descriptores del parámetro exposición de la infraestructura ante el peligro .....	101
Tabla 127: Matriz de comparación de pares del parámetro exposición de la infraestructura ante el peligro .....	102
Tabla 128: Matriz de normalización del parámetro exposición de la infraestructura ante el peligro .....	102
Tabla 129: Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro exposición de la infraestructura ante el peligro .....	102
Tabla 130. Descriptores del parámetro existencia de la infraestructura .....	103
Tabla 131: Matriz de comparación de pares del parámetro Estado de conservación de la infraestructura .....	103
Tabla 132: Matriz de normalización del parámetro Estado de conservación de la infraestructura .....	103
Tabla 133: Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro Estado de conservación de la infraestructura .....	104
Tabla 134. Descriptores del parámetro nivel de disponibilidad de materiales .....	104
Tabla 135: Matriz de comparación de pares del parámetro nivel de disponibilidad de materiales .....	105
Tabla 136: Matriz de normalización del parámetro nivel de disponibilidad de materiales .....	105
Tabla 137: Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro nivel de disponibilidad de materiales.....	105
Tabla 138. Parámetros a utilizar en los factores fragilidad y resiliencia de la dimensión ambiental para el sistema de agua potable.....	105
Tabla 139. Matriz de comparación de la dimensión ambiental.....	106
Tabla 140. Matriz de normalización de la dimensión ambiental .....	106
Tabla 141. Índice y relación de consistencia de la dimensión ambiental.....	106
Tabla 142. Descriptores del parámetro condición ambiental del área de intervención frente al peligro.....	106
Tabla 143: Matriz de comparación de pares del parámetro condición ambiental del área de intervención frente al peligro.....	106
Tabla 144: Matriz de normalización del parámetro Condición ambiental del área de intervención frente al peligro .....	107
Tabla 145: Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro Condición ambiental del área de intervención frente al peligro.....	107



Tabla 146. Descriptores del parámetro disposición de residuos sólidos .....	107
Tabla 147: Matriz de comparación de pares del parámetro disposición de residuos sólidos .....	108
Tabla 148: Matriz de normalización del parámetro disposición de residuos sólidos .....	108
Tabla 149: Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro disposición de residuos sólidos .....	108
Tabla 150. Descriptores del parámetro capacitación del área beneficiaria en temas de conservación ambiental .....	109
Tabla 151: Matriz de comparación de pares del parámetro capacitación del área beneficiaria en temas de conservación ambiental.....	109
Tabla 152: Matriz de normalización del parámetro capacitación del área beneficiaria en temas de conservación ambiental .....	109
Tabla 153: Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro capacitación del área beneficiaria en temas de conservación ambiental .....	109
Tabla 154. Parámetros a utilizar en los factores fragilidad y resiliencia de la dimensión ambiental para el sistema de alcantarillado .....	110
Tabla 155. Matriz de comparación de la dimensión ambiental.....	110
Tabla 156. Matriz de normalización de la dimensión ambiental .....	110
Tabla 157. Índice y relación de consistencia de la dimensión ambiental.....	110
Tabla 158. Descriptores del parámetro condición ambiental del área de intervención frente al peligro.....	111
Tabla 159: Matriz de comparación de pares del parámetro condición ambiental del área de intervención frente al peligro .....	111
Tabla 160: Matriz de normalización del parámetro Condición ambiental del área de intervención frente al peligro .....	111
Tabla 161: Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro Condición ambiental del área de intervención .....	111
Tabla 162. Descriptores del parámetro disposición de residuos sólidos .....	112
Tabla 163: Matriz de comparación de pares del parámetro disposición de residuos sólidos .....	112
Tabla 164: Matriz de normalización del parámetro disposición de residuos sólidos .....	112
Tabla 165: Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro disposición de residuos sólidos .....	113
Tabla 166. Descriptores del parámetro capacitación del área beneficiaria en temas de conservación ambiental .....	113
Tabla 167: Matriz de comparación de pares del parámetro capacitación del área beneficiaria en temas de conservación ambiental.....	113
Tabla 168: Matriz de normalización del parámetro capacitación del área beneficiaria en temas de conservación ambiental .....	113
Tabla 169: Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro capacitación del área beneficiaria en temas de conservación ambiental .....	114
Tabla 170. Estratificación del nivel de vulnerabilidad del sistema de agua potable .....	114
Tabla 171. Estratificación del nivel de vulnerabilidad del sistema de alcantarillado .....	115
Tabla 172: Niveles de vulnerabilidad para el sistema de agua potable .....	116
Tabla 173: Cálculo del valor de dimensión social para el sistema de agua potable .....	116
Tabla 174: Cálculo del valor de dimensión económica para el sistema de agua potable .....	116
Tabla 175: Cálculo del valor de dimensión ambiental para el sistema de agua potable .....	117
Tabla 176: Niveles de vulnerabilidad para el sistema de alcantarillado.....	117
Tabla 177: Cálculo del valor de dimensión social para el sistema de alcantarillado .....	117
Tabla 178: Cálculo del valor de dimensión económica para el sistema de alcantarillado .....	117
Tabla 179: Cálculo del valor de dimensión ambiental para el sistema de alcantarillado .....	118
Tabla 180: Niveles de riesgo para el sistema de agua potable.....	121
Tabla 181: Niveles de riesgo para el sistema de alcantarillado .....	121
Tabla 182: Matriz de riesgos del proyecto para el sistema de agua potable .....	121
Tabla 183: Matriz de riesgos del proyecto para el sistema de alcantarillado.....	122
Tabla 184. Estratificación del nivel de riesgo para el sistema de agua potable .....	122
Tabla 185. Estratificación del nivel de riesgo para el sistema de alcantarillado .....	123
Tabla 186. Cálculo de los daños probables del proyecto por sismos .....	126
Tabla 187. Esquema para la Difusión de los Avisos de Sensibilización .....	127
Tabla 188. Esquema para la ejecución de la sensibilización .....	127
Tabla 189. Medidas estructurales propuestas por calle/tramo/progresiva del proyecto .....	129
Tabla 190: Valoración de consecuencias para el sistema de agua potable .....	139

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.I.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052/2023-CENEPRED/DIFAT





Tabla 191: Valoración de consecuencias para el sistema de alcantarillado .....	139
Tabla 192: Valoración de la frecuencia de ocurrencia (sistema de agua potable) .....	140
Tabla 193: Valoración de la frecuencia de ocurrencia (sistema de alcantarillado) .....	140
Tabla 194: Nivel de consecuencia daños (sistema de agua potable) .....	140
Tabla 195: Nivel de consecuencia daños (sistema de alcantarillado) .....	141
Tabla 196: Valoración de la frecuencia de ocurrencia (sistema de agua potable) .....	141
Tabla 197: Valoración de la frecuencia de ocurrencia (sistema de alcantarillado) .....	141
Tabla 198: Nivel de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo (sistema de agua potable) .....	142
Tabla 199: Nivel de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo (sistema de alcantarillado) .....	142
Tabla 200: Prioridad de intervención (sistema de agua potable) .....	142
Tabla 201: Prioridad de intervención (sistema de alcantarillado) .....	142
Tabla 202: Total de daños y pérdidas probables .....	143
Tabla 203: Estrategias de intervención .....	143
<b>Tabla 204: Medidas estructurales propuestas por calle/tramo/progresiva del proyecto .....</b>	<b>146</b>
Tabla 205: Movimientos sísmicos reportados en el año 2020 en la Región Tacna .....	174
Tabla 206: Movimientos sísmicos reportados en el año 2021 en la Región Tacna .....	176
Tabla 207: Movimientos sísmicos reportados en el año 2022 en la Región Tacna .....	177
Tabla 208: Movimientos sísmicos reportados en el año 2023 en la Región Tacna .....	178
Tabla 209: Movimientos sísmicos reportados en el año 2024 en la Región Tacna .....	179

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.I.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENE/PRED/DIFAT



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de Sismicidad del Perú para el periodo de 1960-2012 .....	12
Figura 2. Mapa de movimientos sísmicos (1960-2025) registrados en un radio de 30 km alrededor del área del proyecto ....	15
Figura 3. SISMO, Intensidades máximas periodo 1400-1900 nivel X-XI.....	16
Figura 4. SISMO, Intensidades máximas periodo 1900-1960 nivel VII.....	17
Figura 5. SISMO, Intensidades máximas periodo 1960-2014 nivel VII.....	17
Figura 6. Movimiento en Masa (Susceptibilidad Regional – Alta y media).....	18
Figura 7. Inundación (Susceptibilidad Regional – Bajo y muy bajo o nulo) .....	18
Figura 8. Lluvias intensas (Susceptibilidad a inundaciones por lluvias fuertes – Bajo) .....	19
Figura 9. Lluvias intensas (Susceptibilidad a movimientos en masa por lluvias fuertes – Medio).....	19
Figura 10. Micro localización del proyecto .....	21
Figura 11. Plano perimétrico del polígono del área de intervención .....	23
Figura 12. Mapa de accesibilidad del ámbito de estudio .....	24
Figura 13. Mapa de ubicación del proyecto .....	24
Figura 14. Identificación de la unidad Depósito antrópico (Q-an) en el proyecto .....	38
Figura 15. Identificación de la unidad Dep. Aluviales (Qh-al) en el proyecto .....	39
Figura 16. Mapa geológico local del área de estudio .....	40
Figura 17. Identificación de la unidad Colina o lomada piroclástica (CL-p) en el proyecto .....	41
Figura 18. Zonificación superficial de Suelos .....	42
Figura 19. Mapa de tipo de suelos .....	46
Figura 20. Pendiente del área del proyecto .....	48
Figura 21. Mapa de pendientes del área de estudio.....	48
Figura 22. Mapa de áreas inestables del área de estudio.....	49
Figura 23. Clasificación climática del departamento de Tacna .....	50
Figura 24. Temperatura máxima mensual en la E.M. Jorge Basadre (2018-2024) .....	52
Figura 25. Temperatura mínima mensual en la E.M. Jorge Basadre (2018-2024).....	52
Figura 26. Precipitación mensual en la E.M. Jorge Basadre (2018-2024).....	53
Figura 27. Humedad relativa promedio mensual en la E.M. Jorge Basadre (2018-2024) .....	54
Figura 28. Distribución de ZMAS en el borde occidental del Perú .....	57
Figura 29. Esquema que muestra la superficie de contacto entre placas tectónicas .....	58
Figura 30. Mapa de probabilidad de ocurrencia para sismos $M_s \geq 7.0$ para el borde occidental del Perú.....	59
Figura 31. Distribución espacial de las principales asperezas identificadas en el borde occidental del Perú.....	59
Figura 32. Mapa de sismicidad de Perú.....	61
Figura 33. Rango de alerta.....	63
Figura 34. Anomalía de la temperatura superficial del mar (°C) en el Pacífico ecuatorial para el periodo febrero 2020 .....	70
Figura 35. Anomalía mensual de precipitación del mes de enero 2020 .....	71
Figura 36. Principales áreas de ruptura de sismos históricos ocurridos en el borde occidental .....	75
Figura 37. Elementos expuestos del proyecto para el sistema de agua potable.....	83
Figura 38. Elementos expuestos del proyecto para el sistema de alcantarillado .....	84
Figura 39. Mapa de peligros.....	86
Figura 40. Metodología para el análisis de la vulnerabilidad .....	87
Figura 41. Mapa de vulnerabilidad generados en base a las dimensiones sociales, económicas y ambientales para el sistema de agua potable .....	118
Figura 42. Mapa de vulnerabilidad generados en base a las dimensiones sociales, económicas y ambientales para el sistema de alcantarillado.....	119
Figura 43. Mapa de riesgos generados para el sistema de agua potable.....	124
Figura 44. Mapa de riesgos generados para el sistema de alcantarillado .....	125

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.I.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPRED/IDFAT



**LISTA DE FOTOGRAFÍAS**

Fotografía 1. Reconocimiento de campo identificando el área de emplazamiento del proyecto .....	166
Fotografía 2. Reconocimiento de campo identificando servicios públicos como alumbrado .....	166
Fotografía 3. Reconocimiento de campo identificando la existencia de componentes de alcantarillado .....	166
Fotografía 4. Reconocimiento de campo identificando las áreas vulnerables .....	167
Fotografía 5. Reconocimiento de campo identificando las unidades geológicas .....	167
Fotografía 6. Reconocimiento de campo identificando las unidades de pendiente .....	167
Fotografía 7. Reconocimiento de campo identificando el tipo de suelo .....	168
Fotografía 8. Reconocimiento de campo identificando las áreas de intervención por donde se instalarán las redes de agua potable y alcantarillado sanitario .....	168

  
Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.I.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPRED/DIFAT





## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Población por sexo en el distrito .....	26
Gráfico 2. Población por sexo en el área de influencia .....	26
Gráfico 3. Población por edades quinquenales.....	27
Gráfico 4. Población por vivencia permanente.....	28
Gráfico 5. Tipo de vivienda de la población .....	28
Gráfico 6. Población con idioma o lengua con el que aprendió a hablar .....	29
Gráfico 7. Religión que profesan los pobladores .....	30
Gráfico 8. Cargo que desempeña la población .....	33
Gráfico 9. Ocupación principal de la población .....	34
Gráfico 10. Actividades que desarrolla la población.....	35
Gráfico 11. Tipo de vivienda de la población .....	35
Gráfico 12. Tipo de vivienda de la población .....	36
Gráfico 13. Viviendas con alumbrado público.....	37
Gráfico 14. Tipos de procesos geodinámicos.....	54
Gráfico 15. Flujograma general del proceso de análisis de información .....	65
Gráfico 16. Metodología general para determinar la peligrosidad .....	66
Gráfico 17. Factores de la vulnerabilidad.....	88
Gráfico 18. Flujograma para estimar los niveles de riesgo .....	120

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.I.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPREDIFAT






ANEXOS

## Anexo 01.

### FOTOGRAFÍAS

  
Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.I.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPRED/DIFAT



## ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ALTO DE LA ALIANZA

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LAS ASOCIACIONES DE VIVIENDA VILLA LOS PORTALES, JOSÉ ABELARDO QUIÑÓNEZ Y ALTO BELLAVISTA, DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA"  
CUI N° 2551632



Municipalidad Distrital  
Alto de la Alianza

Pág. 166 | 193

Fotografía 1. Reconocimiento de campo identificando el área de emplazamiento del proyecto



Fotografía 2. Reconocimiento de campo identificando servicios públicos como alumbrado



Fotografía 3. Reconocimiento de campo identificando la existencia de componentes de alcantarillado



Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.I.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPRED/DIFAT



**Fotografía 4. Reconocimiento de campo identificando las áreas vulnerables**



**Fotografía 5. Reconocimiento de campo identificando las unidades geológicas**



**Fotografía 6. Reconocimiento de campo identificando las unidades de pendiente**



  
Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.I.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPRED/DIFAT






**Fotografía 7.** Reconocimiento de campo identificando el tipo de suelo



**Fotografía 8.** Reconocimiento de campo identificando las áreas de intervención por donde se instalarán las redes de agua potable y alcantarillado sanitario



  
Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.I.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPRED/DIFAT



## **Anexo 02.**

### **GLOSARIO DE TÉRMINOS**

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.I.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPRED/DIFAT





### GLOSARIO DE TÉRMINOS

- **Análisis de Riesgos:** Procedimiento técnico, que permita identificar y caracterizar los peligros, analizar las vulnerabilidades, calcular, controlar, manejar y comunicar los riesgos, para lograr un desarrollo sostenido mediante una adecuada toma de decisiones en la Gestión del Riesgo de Desastres. El Análisis de Riesgo facilita la determinación del nivel del riesgo y la toma de decisiones.
- **Análisis de Vulnerabilidad:** Proceso mediante el cual se evalúa las condiciones existentes de los factores de vulnerabilidad: exposición, fragilidad y resiliencia, de la población y de sus medios de vida.
- **Cultura de Prevención:** Es el conjunto de valores, principios, conocimientos y actitudes de una sociedad que le permiten identificar, prevenir, reducir, prepararse, reaccionar y recuperarse de las emergencias o desastres. La cultura de la prevención se fundamenta en el compromiso y la participación de todos los miembros de la sociedad.
- **Daños:** Afectación a la salud, destrucción total o parcial de la infraestructura, activos físicos y bienes del sector público y privado, entre otros, como resultado de la ocurrencia de una emergencia o desastre originado por un fenómeno natural o inducido por la acción humana.
- **Desastre:** Conjunto de daños y pérdidas, en la salud, fuentes de sustento, hábitat físico, infraestructura, actividad económica y medio ambiente, que ocurre a consecuencia del impacto de un peligro o amenaza cuya intensidad genera graves alteraciones en el funcionamiento de las unidades sociales, sobrepasando la capacidad de respuesta local para atender eficazmente sus consecuencias, pudiendo ser de origen natural o inducido por la acción humana.
- **Distancia del epicentro:** Es la distancia horizontal medida desde el epicentro hasta un punto geográfico en la superficie terrestre.
- **Elementos de Riesgo o Expuestos:** Es el contexto social, material y ambiental presentado por las personas y por los recursos, servicios y ecosistemas que pueden ser afectados por un fenómeno físico.
- **Emergencia:** Estado de daños sobre la vida, el patrimonio y el medio ambiente ocasionados por la ocurrencia de un fenómeno natural o inducido por la acción humana que altera el normal desenvolvimiento de las actividades de la zona afectada.
- **Epicentro:** Es la proyección vertical del hipocentro en la superficie terrestre, se representa en coordenadas geográficas o coordenadas UTM.
- **Estimación:** La Estimación del Riesgo comprende las acciones y procedimientos que se realizan para generar el conocimiento de los peligros o amenazas, analizar la vulnerabilidad y establecer los niveles de riesgo que permitan la toma de decisiones en la Gestión del Riesgo de Desastres.
- **Exposición:** Se genera por una relación no apropiada con el ambiente, a mayor exposición, mayor vulnerabilidad. Aquí se analizan las unidades sociales expuestas (como la población, la familia y la comunidad), unidades productivas (terrenos, zonas agrícolas, etc.), servicios públicos, infraestructura u otros elementos, que están expuestas a los peligros identificados.
- **Evaluación de Riesgos:** Componente del procedimiento técnico del análisis de riesgos, el cual permite calcular y controlar los riesgos, previa identificación de los peligros y análisis de las vulnerabilidades, recomendando medidas de prevención y/o reducción del riesgo de desastres y valoración de riesgos.
- **Evaluador de riesgos:** Persona acreditada por el CENEPRED por tipo de peligro, en el marco de los lineamientos aprobados por el ente rector del SINAGERD.
- **Fragilidad:** Indica las condiciones de desventaja o debilidad relacionadas al ser humano y sus medios de vida frente a un peligro, a mayor fragilidad, mayor vulnerabilidad. Aquí se analizan las condiciones físicas de una comunidad o sociedad y es de origen interno. Ejemplo: formas de construcción, no seguimiento de normativa vigente sobre construcción, materiales, entre otros.
- **Gestión Correctiva:** Conjunto de acciones que planifican y realizan con el objeto de corregir o mitigar el riesgo existente.
- **Gestión del Riesgo de Desastres (GRD):** Es un proceso social cuyo fin último es la prevención, la reducción y el control permanente de los factores de riesgo de desastre en la sociedad, así como la adecuada preparación y respuesta ante situaciones de desastre, considerando las políticas nacionales con especial énfasis en aquellas relativas a materia económica, ambiental, de seguridad, defensa nacional y territorial de manera sostenible.

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.I.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00053-2023-CENEPRED/DIFAT





- **Gestión Prospectiva:** Conjunto de acciones que planifican con el fin de evitar y prevenir la conformación de riesgo futuro que podría originarse con el desarrollo de nuevas inversiones y proyectos en el territorio.
- **Hipocentro (profundidad del sismo):** Es el punto en el interior de la Tierra donde comienza la ruptura, también se le conoce como foco sísmico.
- **Hora origen:** Representa la hora en que se inicia la ruptura, se expresa generalmente en tiempo universal, denominado *Coordinated Universal Time o UTC*. Son 5 horas adicionales a la hora local de Perú.
- **Identificación de Peligros:** Conjunto de actividades de localización, estudio y vigilancia de peligros y su potencial daño, que forma parte del proceso de estimación del riesgo.
- **Infraestructura:** Es el conjunto de estructuras de ingeniería e instalaciones, con su correspondiente vida útil de diseño, que constituyen la base sobre la cual se produce la prestación de servicios considerados necesarios para el desarrollo de fines productivos, políticos, sociales y personales.
- **Intensidad Sísmica:** La intensidad sísmica es una medida cualitativa de los efectos causados en las personas, viviendas, infraestructura y en la naturaleza. A diferencia de la magnitud, la intensidad originada por un sismo puede variar en distintos puntos geográficos, mientras más cerca esté el epicentro los efectos serán mayores. La escala de intensidad sísmica más utilizada en nuestro medio es la escala de Mercalli Modificada que tiene doce grados los cuales se expresan en números romanos.
- **Magnitud:** La magnitud representa la energía liberada en el hipocentro, el valor de la magnitud de un sismo en particular es única, no está relacionada con el lugar de ubicación de un punto geográfico.

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

- **ML:** Parámetro de magnitud propuesto por Richter en 1935, era aplicarla en sismos del Sur de California. La definición original está dada en función de la amplitud máxima de las ondas sísmicas, registradas en un sismógrafo Wood-Anderson ubicada 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. Su cálculo está basado en el análisis de las ondas internas.
- **MS:** Magnitud basada en la amplitud de ondas superficiales. Se emplea para telesismos superficiales.
- **Md:** Magnitud basada en la duración o CODA del evento sísmico. Se utiliza generalmente cuando un sismo se produce cerca a la estación sísmica y los sismogramas se saturan, en estos casos es difícil identificar la amplitud de la señal. La cuantificación de esta magnitud está en función de la duración de la señal y de distancia epicentral (Lee, 1972).
- **Mw:** Calculada a partir del momento sísmico (parámetro que relaciona las dimensiones de la fuente sísmica: rigidez del medio donde se produce el movimiento ( $\mu$ ), área de dislocación (S) y el desplazamiento medio de la misma (D)).
- **Medidas Estructurales:** Cualquier construcción física para reducir o evitar los riesgos o la aplicación de técnicas de ingeniería para lograr la resistencia y la resiliencia de las estructuras o de los sistemas frente a los peligros.
- **Medidas no Estructurales:** Cualquier medida que no suponga una construcción física y que utiliza el conocimiento, las prácticas o los acuerdos existentes para reducir el riesgo y sus impactos, especialmente a través de políticas y leyes, una mayor concientización pública, capacitación y educación.
- **Peligro:** 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 en un período de tiempo y frecuencia definidos.
- **Peligro Inminente:** Probabilidad de que un fenómeno, potencialmente dañino, de origen natural o inducido por la acción humana, ocurre en un lugar específico, en un período inmediato y sustentado por una predicción o evidencia técnico científica, que amerita la ejecución de acciones inmediatas y necesarias para reducir sus efectos.

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.I.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPREDIFAT





- **Plan Integral de Reconstrucción:** Es el instrumento técnico operativo, diseñado para asegurar la recuperación social, reactivación económica, así como la recuperación física en las localidades afectadas, en el marco del proceso de reconstrucción. Dicho plan se base en estudios específicos necesarios para su elaboración, desarrollados por las entidades competentes, los cuales a su vez sustentan la ejecución de la reconstrucción en el mismo lugar o la reubicación de la población. Las acciones definidas en el Plan Integral de Reconstrucción orientan un criterio de priorización que permita iniciar la intervención en los sectores sociales más necesitados.
- **Plan de Reasentamiento Poblacional:** Documento de gestión que establece las acciones, las entidades intervinientes y sus responsabilidades, el plazo de ejecución y los costos, así como la información relacionada a la zona declarada de Muy Alto Riesgo No Mitigable, la evaluación de la población a reasentar de los predios afectados, el saneamiento físico legal de los predios a desocupar, el uso inmediato de las zonas desocupadas, la evaluación de la zona de acogida, los instrumentos disponibles para su ocupación segura.
- **Política Nacional de GRD:** Es el conjunto de orientaciones dirigidas a impedir o reducir los riesgos de desastres, evitar la generación de nuevos riesgos y efectuar una adecuada preparación, atención, rehabilitación y reconstrucción ante situaciones de desastres, así como a minimizar sus efectos adversos sobre la población, la economía y el ambiente.
- **Prevención:** El proceso de Prevención del Riesgo comprende las acciones que se orientan a evitar la generación de nuevos riesgos en la sociedad en el contexto de la gestión del desarrollo sostenible.
- **Reducción:** El proceso de Reducción del Riesgo comprende las acciones que se realizan para reducir las vulnerabilidades y riesgos existentes en el contexto de la gestión del desarrollo sostenible.
- **Resiliencia:** Capacidad de las personas, familias y comunidades, entidades públicas y privadas, las actividades económicas y las estructuras físicas, para asimilar, absorber, adaptarse, cambiar, resistir y recuperarse, del impacto de un peligro o amenaza, así como de incrementar su capacidad de aprendizaje y recuperación de los desastres pasados para protegerse mejor en el futuro.
- **Riesgo de Desastre:** Es la probabilidad de que la población y sus medios de vida sufran daños y pérdidas a consecuencia de su condición de vulnerabilidad y el impacto de un peligro. En el presente reglamento cuando se hace mención a riesgo se entiende como riesgo de desastre.
- **SINAGERD:** Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, es un sistema institucional, sinérgico, descentralizado, transversal y participativo, conformado por todas las instancias de los tres niveles de gobierno, con la finalidad de identificar y reducir los riesgos asociados a peligros o minimizar sus efectos, así como evitar la generación de nuevos riesgos, y preparación y atención ante situaciones de desastre mediante el establecimiento de principios, lineamientos de política, componentes, procesos e instrumentos de Gestión del Riesgo de Desastres.
- **Vulnerabilidad:** Es la susceptibilidad de la población, la estructura física o las actividades socioeconómicas, de sufrir daños por acción de un peligro o amenaza.

  
ng. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.I.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPRED/DIFAT



## **Anexo 03.**

### **MOVIMIENTOS SÍSMICOS REPORTADOS 2020 - 2024**

  
Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.I.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052/2023-CENEPRED/DIFAT



# ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO

## MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ALTO DE LA ALIANZA

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LAS ASOCIACIONES DE VIVIENDA VILLA LOS PORTALES, JOSÉ ABELARDO QUIÑÓNEZ Y ALTO BELLAVISTA, DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA"  
CUI N° 2551632



Pág. 174 | 193

**Tabla 205. Movimientos sísmicos reportados en el año 2020 en la Región Tacna**

AÑO 2020			
Reporte sísmico	Referencia	Fecha y hora (Local)	Magnitud
IGP/CENSIS/RS 2020-0798	136 km al Sur-SE de Tacna, Tacna - Tacna	27/12/2020 08:55	5.2
IGP/CENSIS/RS 2020-0768	437 km al Sur-SE de Tacna, Tacna - Tacna	14/12/2020 10:20	5.9
IGP/CENSIS/RS 2020-0760	137 km al Sur de Tacna, Tacna - Tacna	11/12/2020 17:11	4.4
IGP/CENSIS/RS 2020-0756	22 km al Este-NE de Susapaya, Tarata - Tacna	9/12/2020 08:45	3.8
IGP/CENSIS/RS 2020-0753	138 km al Sur-SO de Tacna, Tacna - Tacna	7/12/2020 14:53	4.1
IGP/CENSIS/RS 2020-0751	294 km al Sur-SE de Tacna, Tacna - Tacna	6/12/2020 11:47	6.2
IGP/CENSIS/RS 2020-0735	95 km al Sur de Tacna, Tacna - Tacna	28/11/2020 00:08	4
IGP/CENSIS/RS 2020-0714	36 km al Sur-Este de Tacna, Tacna - TACNA	20/11/2020 12:02	5
IGP/CENSIS/RS 2020-0669	30 km al Este-NE de Calana, Tacna - Tacna	29/10/2020 11:08	4.6
IGP/CENSIS/RS 2020-0619	143 km al Sur-SE de Tacna, Tacna - Tacna	7/10/2020 22:24	4.3
IGP/CENSIS/RS 2020-0592	71 km al Sur-Este de Tacna, Tacna - Tacna	21/09/2020 15:18	4.2
IGP/CENSIS/RS 2020-0574	349 km al Sur de Tacna, Tacna - Tacna	11/09/2020 02:35	6.2
IGP/CENSIS/RS 2020-0526	139 km al Sur de Tacna, Tacna - Tacna	15/08/2020 22:18	5.2
IGP/CENSIS/RS 2020-0502	215 km al Sur SE de Tacna, Tacna - Tacna	3/08/2020 06:56	5.5
IGP/CENSIS/RS 2020-0491	13 km al Este-NE de Tarata, Tarata - Tacna	26/07/2020 08:14	4
IGP/CENSIS/RS 2020-0490	12 km al Este NE de Tarata, Tarata - Tacna	26/07/2020 06:28	4.2
IGP/CENSIS/RS	12 km al NE de Tarata, Tarata - Tacna	26/07/2020 06:06	3.8

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.I.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPRED/DIRAT

# ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO

## MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ALTO DE LA ALIANZA

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LAS ASOCIACIONES DE VIVIENDA VILLA LOS PORTALES, JOSÉ ABELARDO QUIÑONEZ Y ALTO BELLAVISTA, DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA"  
CUI N° 2551632



Municipalidad Distrital  
Alto de la Alianza

Pág. 175 | 193

2020-0489			
IGP/CENSIS/RS	12 km al Este NE de Tarata, Tarata - Tacna	26/07/2020 05:07	4.1
2020-0488			
IGP/CENSIS/RS	12 km al Este NE de Tarata, Tarata - Tacna	26/07/2020 05:03	4.2
2020-0487			
IGP/CENSIS/RS	15 km al Este - NE de Tarata, Tarata - Tacna	25/07/2020 13:54	3.5
2020-0485			
IGP/CENSIS/RS	17 km al Nor-Este de Tarata, Tarata - Tacna	25/07/2020 11:31	4.2
2020-0484			
IGP/CENSIS/RS	14 km al Este-NE de Tarata, Tarata - Tacna	24/07/2020 01:19	3.6
2020-0479			
IGP/CENSIS/RS	16 km al Oeste de Locumba, Jorge Basadre - Tacna	23/07/2020 08:19	4.1
2020-0478			
IGP/CENSIS/RS	15 km al Norte-NO de Curibaya, Candarave - Tacna	21/07/2020 17:57	3.4
2020-0473			
IGP/CENSIS/RS	139 km al Sur-SE de Tacna, Tacna - Tacna	21/07/2020 01:49	4.4
2020-0471			
IGP/CENSIS/RS	243 km al Sur de Tacna, Tacna - Tacna	17/07/2020 00:40	5.9
2020-0465			
IGP/CENSIS/RS	12 km al Nor-Este de Tarata, Tarata - Tacna	8/07/2020 18:30	3.5
2020-0455			
IGP/CENSIS/RS	117 km al SE de Calana, Tacna - Tacna	4/07/2020 02:14	4.4
2020-0449			
IGP/CENSIS/RS	30 km al Este-SE de Locumba, Jorge Basadre - Tacna	24/06/2020 03:54	3.5
2020-0438			
IGP/CENSIS/RS	578 km al Sur de Tacna, Tacna - Tacna	3/06/2020 02:35	6.8
2020-0404			
IGP/CENSIS/RS	136 km al Sur de Tacna, Tacna - Tacna	26/05/2020 22:30	3.9
2020-0382			
IGP/CENSIS/RS	70 km al Sur-SO de Tacna, Tacna - Tacna	25/05/2020 13:10	4
2020-0378			
IGP/CENSIS/RS	19 km al Nor-Este de Tarata, Tarata - Tacna	25/05/2020 09:51	3.5
2020-0376			
IGP/CENSIS/RS	21 km al Nor-Oeste de Alto De La Alianza, Tacna - Tacna	16/05/2020 23:37	4
2020-0352			

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.I.R. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPREDIFAT



# ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO

## MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ALTO DE LA ALIANZA

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LAS ASOCIACIONES DE VIVIENDA VILLA LOS PORTALES, JOSÉ ABELARDO QUIÑÓNEZ Y ALTO BELLAVISTA, DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA"  
 CUI N° 2551632



Pág. 176 | 193

IGP/CENSIS/RS 2020-0351	41 km al este-NE de Calana, Tacna - Tacna	16/05/2020 00:55	4.3
IGP/CENSIS/RS 2020-0319	166 km al Sur SO de Tacna, Tacna - Tacna	6/05/2020 10:43	5.1
IGP/CENSIS/RS 2020-0286	69 km al Sur-SO de Tacna, Tacna - Tacna	27/04/2020 19:35	4
IGP/CENSIS/RS 2020-0261	43 km al Oeste SO de Tacna, Tacna - Tacna	20/04/2020 08:46	4
IGP/CENSIS/RS 2020-0239	140 Km al Sur de Tacna, Tacna - Tacna	12/04/2020 00:03	4.3
IGP/CENSIS/RS 2020-0231	85 km al Este-SE de Tacna, Tacna - Tacna	9/04/2020 09:06	5
IGP/CENSIS/RS 2020-0216	65 km al SE de Tacna, Tacna - Tacna	2/04/2020 05:21	4.2
IGP/CENSIS/RS 2020-0210	32 km al Sur-SE de Locumba, Jorge Basadre - Tacna	1/04/2020 03:05	4.1
IGP/CENSIS/RS 2020-0193	106 km al Sur de Tacna, Tacna - Tacna	23/03/2020 17:13	4.9
IGP/CENSIS/RS 2020-0175	123 km al Sur de Tacna, Tacna - Tacna	18/03/2020 20:51	4.2
IGP/CENSIS/RS 2020-0157	235 km al Sur de Tacna, Tacna - Tacna	12/03/2020 21:08	5.2
IGP/CENSIS/RS 2020-0156	19 km al Oeste-SO de Ilabaya, Jorge Basadre - Tacna	12/03/2020 09:37	3.7
IGP/CENSIS/RS 2020-0145	54 km al Oeste-SO de Tacna, Tacna - Tacna	2/03/2020 18:07	5
IGP/CENSIS/RS 2020-0117	136 km al Sur-SO de Tacna, Tacna - Tacna	18/02/2020 04:05	4
IGP/CENSIS/RS 2020-0040	56 km al Sur-Este de Tacna, Tacna - Tacna	24/01/2020 12:01	4.4
IGP/CENSIS/RS 2020-0019	23 km al Norte-NO de Calana, Tacna - Tacna	11/01/2020 06:06	4
IGP/CENSIS/RS 2020-0002	67 km al Sur SE de Tacna, Tacna - Tacna	2/01/2020 15:17	4.1

Fuente: Instituto Geofísico del Perú (IGP)

**Tabla 206.** Movimientos sísmicos reportados en el año 2021 en la Región Tacna

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
 REG. C.I.P. 156984  
 EVALUADOR DE RIESGOS  
 R.D. N° 00052-2023-CENEPRED/DIFAT

# ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO

## MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ALTO DE LA ALIANZA

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LAS ASOCIACIONES DE VIVIENDA VILLA LOS PORTALES, JOSÉ ABELARDO QUIRÓNEZ Y ALTO BELLAVISTA, DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA"  
CUI N° 2551632



Pág. 177 | 193

AÑO 2021			
Reporte sísmico	Referencia	Fecha y hora (Local)	Magnitud
IGP/CENSIS/RS 2021-0800	20 km al E-SE de Tarata, Tarata - Tacna	14/12/2021 12:33	3.7
IGP/CENSIS/RS 2021-0793	20 km al Este-SE de Tarata, Tarata - Tacna	12/12/2021 09:05	3.7
IGP/CENSIS/RS 2021-0792	19 km al Este-SE de Tarata, Tarata - Tacna	12/12/2021 05:51	3.7
IGP/CENSIS/RS 2021-0790	18 km al Este-SE de Tarata, Tarata - Tacna	12/12/2021 02:40	3.6
IGP/CENSIS/RS 2021-0787	10 km al SE de Locumba, Jorge Basadre - Tacna	10/12/2021 13:59	4
IGP/CENSIS/RS 2021-0786	31 km al Norte-NE de Candarave, Candarave - Tacna	10/12/2021 04:09	4.2
IGP/CENSIS/RS 2021-0783	21 km al Este-SE de Tarata, Tarata - Tacna	9/12/2021 13:54	3.7
IGP/CENSIS/RS 2021-0776	122 km al SO de Tacna, Tacna - Tacna	7/12/2021 04:39	5.5
IGP/CENSIS/RS 2021-0760	172 km al Sur-SE de Calana, Tacna - Tacna	1/12/2021 13:25	4.7
IGP/CENSIS/RS 2021-0756	16 km al Este-NE de Susapaya, Tarata - Tacna	30/11/2021 08:02	3.5

Fuente: Instituto Geofísico del Perú (IGP)

**Tabla 207.** Movimientos sísmicos reportados en el año 2022 en la Región Tacna

AÑO 2022			
Reporte sísmico	Referencia	Fecha y hora (Local)	Magnitud
IGP/CENSIS/RS 2022-0798	130 km al S de Tacna, Tacna - Tacna	28/12/2022 08:57	4.4
IGP/CENSIS/RS 2022-0792	38 km al SE de Tarata, Tarata - Tacna	26/12/2022 09:30	4
IGP/CENSIS/RS 2022-0786	21 km al SE de Curibaya, Candarave - Tacna	22/12/2022 20:01	3.5
IGP/CENSIS/RS 2022-0756	20 km al O de Tarata, Tarata - Tacna	5/12/2022 17:40	3.5
IGP/CENSIS/RS	40 km al NE de Calana, Tacna - Tacna	3/12/2022 06:45	4.5

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPRED/DIFAT



# ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO

## MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ALTO DE LA ALIANZA

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LAS ASOCIACIONES DE VIVIENDA VILLA LOS PORTALES, JOSÉ ABELARDO QUIÑÓNEZ Y ALTO BELLAVISTA, DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA"  
CUI N° 2551632



2022-0753			
IGP/CENSIS/RS	28 km al SO de Locumba, Jorge Basadre - Tacna	19/11/2022 01:50	4.3
2022-0727			
IGP/CENSIS/RS	58 km al S de Calana, Tacna - Tacna	17/11/2022 12:51	4
2022-0722			
IGP/CENSIS/RS	43 km al SE de Calana, Tacna - Tacna	9/11/2022 16:33	4.1
2022-0708			
IGP/CENSIS/RS	21 km al SE de Curibaya, Candarave - Tacna	6/11/2022 09:03	3.7
2022-0703			
IGP/CENSIS/RS	20 km al SE de Curibaya, Candarave - Tacna	6/11/2022 02:08	4.6
2022-0701			

Fuente: Instituto Geofísico del Perú (IGP)

**Tabla 208.** Movimientos sísmicos reportados en el año 2023 en la Región Tacna

AÑO 2023			
Reporte sísmico	Referencia	Fecha y hora (Local)	Magnitud
IGP/CENSIS/RS	66 km al SE de Calana, Tacna - Tacna	6/12/2023 11:11	4.1
2023-0699			
IGP/CENSIS/RS	164 km al SE de Calana, Tacna - Tacna	2/12/2023 02:55	5.5
2023-0689			
IGP/CENSIS/RS	57 km al SE de Calana, Tacna - Tacna	25/11/2023 07:56	4.7
2023-0673			
IGP/CENSIS/RS	68 km al SO de Tacna, Tacna - Tacna	9/11/2023 08:05	4.3
2023-0646			
IGP/CENSIS/RS	161 km al S de Tacna, Tacna - Tacna	11/10/2023 00:29	4.3
2023-0587			
IGP/CENSIS/RS	79 km al S de Tacna, Tacna - Tacna	23/09/2023 07:54	4.1
2023-0557			
IGP/CENSIS/RS	102 km al SO de Tacna, Tacna - Tacna	27/08/2023 03:27	4
2023-0503			
IGP/CENSIS/RS	311 km al S de Tacna, Tacna - Tacna	23/08/2023 09:02	5.2
2023-0494			
IGP/CENSIS/RS	35 km al SO de Tacna, Tacna - Tacna	21/08/2023 08:58	3.7
2023-0488			
IGP/CENSIS/RS	205 km al SE de Tacna, Tacna - Tacna	5/08/2023 12:38	5.1
2023-0434			

Fuente: Instituto Geofísico del Perú (IGP)

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.I.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPRED/IDFAT

# ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO

## MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ALTO DE LA ALIANZA

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LAS ASOCIACIONES DE VIVIENDA VILLA LOS PORTALES, JOSÉ ABELARDO QUIÑÓNEZ Y ALTO BELLAVISTA, DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA"  
CUI N° 2551632



Municipalidad Distrital  
Alto de la Alianza

Pág. 179 | 193

**Tabla 209.** Movimientos sísmicos reportados en el año 2024 en la Región Tacna

AÑO 2024			
Reporte sísmico	Referencia	Fecha y hora (Local)	Magnitud
IGP/CENSIS/RS 2024-0578	59 km al SE de Calana, Tacna - Tacna	10/09/2024 19:19	4.6
IGP/CENSIS/RS 2024-0571	279 km al SE de Calana, Tacna - Tacna	5/09/2024 05:38	5.7
IGP/CENSIS/RS 2024-0567	88 km al SO de Tacna, Tacna - Tacna	3/09/2024 20:37	4.4
IGP/CENSIS/RS 2024-0517	19 km al NO de Canderave, Canderave - Tacna	6/08/2024 06:33	4.1
IGP/CENSIS/RS 2024-0489	8 km al S de Calana, Tacna - Tacna	20/07/2024 21:53	4
IGP/CENSIS/RS 2024-0486	542 km al S de Tacna, Tacna - Tacna	18/07/2024 20:50	7.1
IGP/CENSIS/RS 2024-0471	25 km al SE de Tarata, Tarata - Tacna	12/07/2024 13:19	5.5
IGP/CENSIS/RS 2024-0373	137 km al S de Tacna, Tacna - Tacna	14/06/2024 04:27	4
IGP/CENSIS/RS 2024-0369	39 km al E de Calana, Tacna - Tacna	13/06/2024 15:56	4
IGP/CENSIS/RS 2024-0361	22 km al S de Locumba, Jorge Basadre - Tacna	10/06/2024 08:48	3.8

Fuente: Instituto Geofísico del Perú (IGP)

Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.I.F. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052/2023-CENEPRDIDIFAT



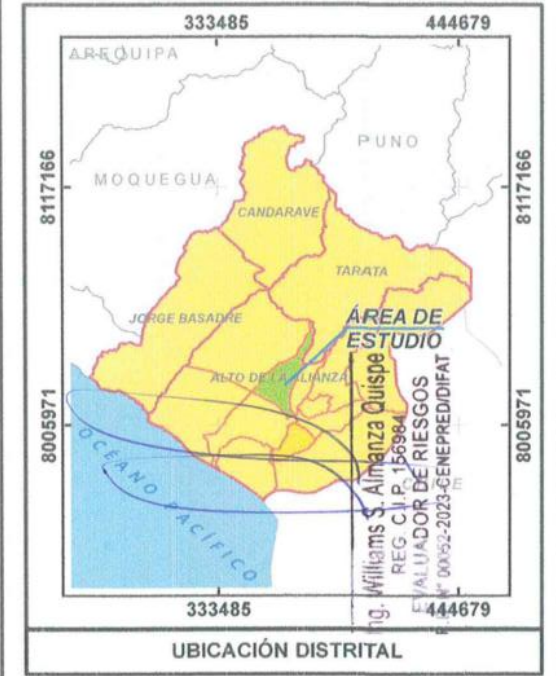
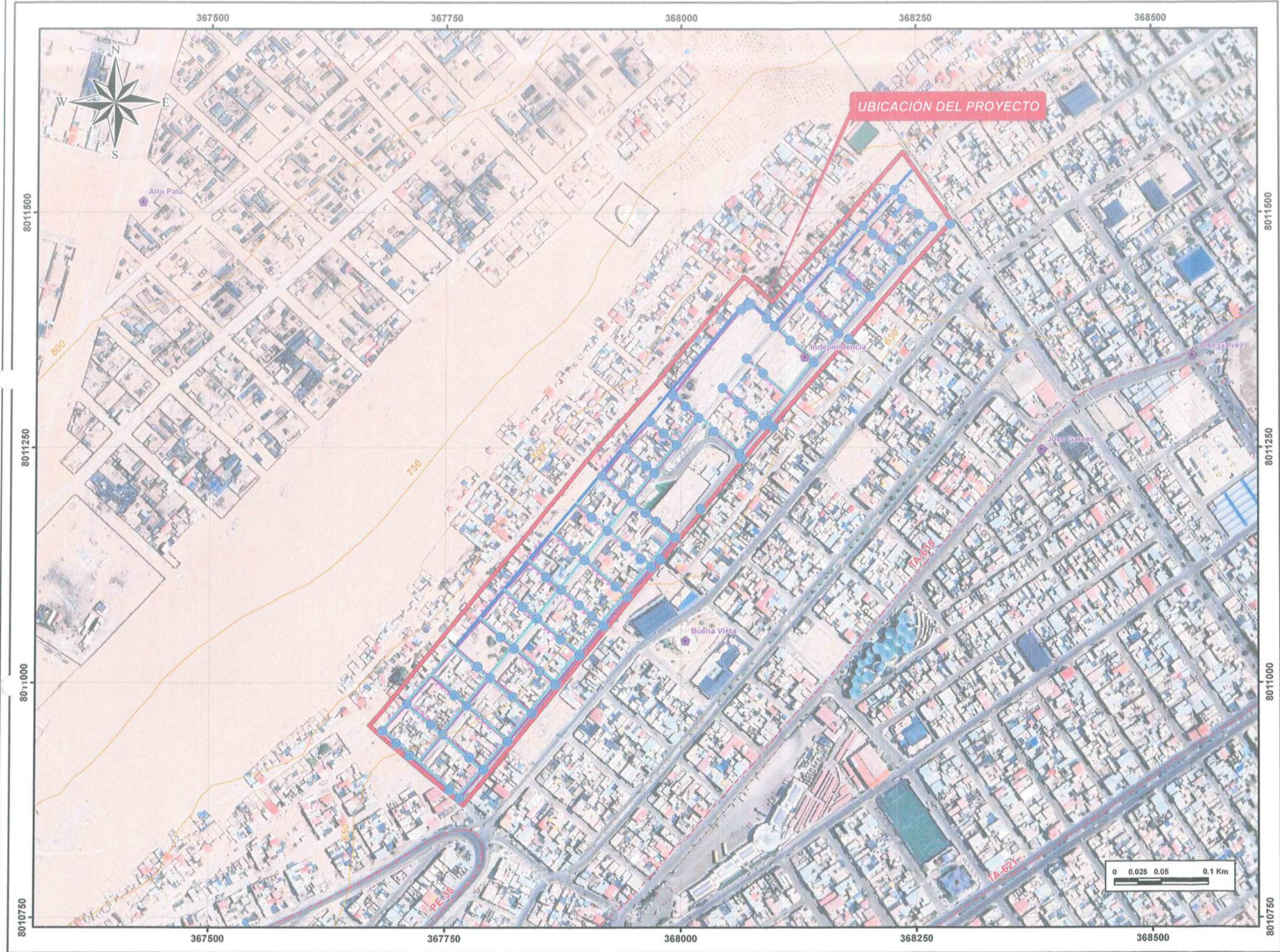




## **Anexo 04.**

### **LÁMINAS**

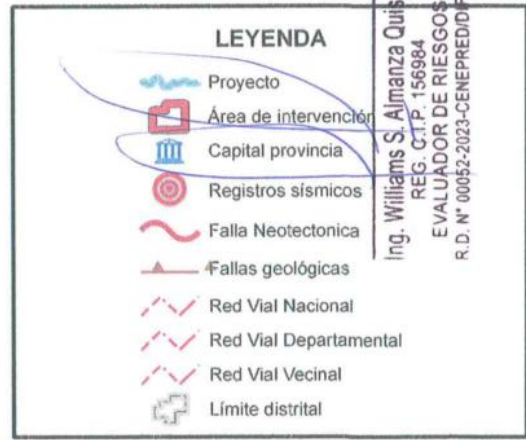
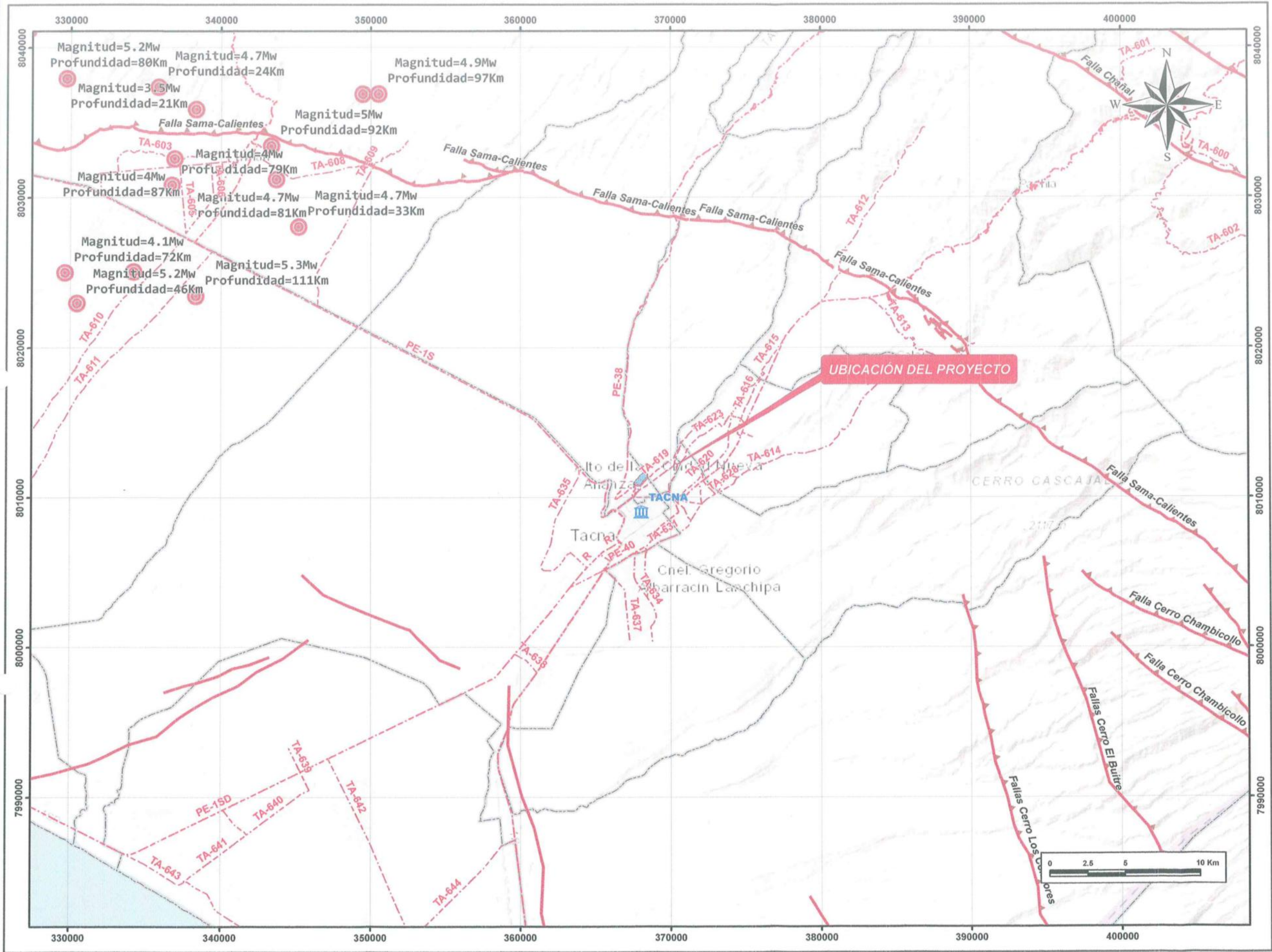
  
Ing. Williams S. Almanza Quispe  
REG. C.I.P. 156984  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.D. N° 00052-2023-CENEPRED/IDIFAT





	<b>ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO</b>		<b>REFERENCIAS</b>		<b>UBICACIÓN</b>		<b>ESCALA</b>		<b>TÍTULO</b>	<b>MAPA N°:</b>
	<b>"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LAS ASOCIACIONES DE VIVIENDA VILLA LOS PORTALES, JOSÉ ABELARDO QUIÑÓNEZ Y ALTO BELLAVISTA, DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA"</b>		<ul style="list-style-type: none"><li>- Cartografía Nacional Escala 1/100,000: IGN.</li><li>- Límites Administrativos Censales del Perú y Centros Poblados: INEI (2017).</li><li>- Red Vial: MTC.</li><li>- Instituto Geográfico (IGN)</li><li>- Información de proyecto: Expediente técnico</li></ul>		DEPARTAMENTO:	PROVINCIA:	DISTRITO:	1:4,000	<b>MAPA DE UBICACIÓN</b>	<b>01</b>
					<b>SISTEMA DE REFERENCIA ESPACIAL</b>			<b>FECHA</b>		
					DATUM:	PROYECCIÓN:	ZONA:	Enero - 2026		





**ESTUDIO DE EVALUACION DE RIESGO POR SISMO**  
"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LAS ASOCIACIONES DE VIVIENDA VILLA LOS PORTALES, JOSÉ ABELARDO QUIÑÓNEZ Y ALTO BELLAVISTA, DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA"

**REFERENCIAS**  
- Cartografía Nacional Escala 1/100,000: IGN.  
- Límites Administrativos Censales del Perú y Centros Poblados: INEI (2017).  
- Red Vial: MTC.  
- Instituto Geográfico (IGN)  
- Información de proyecto: Expediente técnico

UBICACIÓN		
DEPARTAMENTO: Tacna	PROVINCIA: Tacna	DISTRITO: M.D.A.A.
SISTEMA DE REFERENCIA ESPACIAL		
DATUM:	PROYECCIÓN:	ZONA:

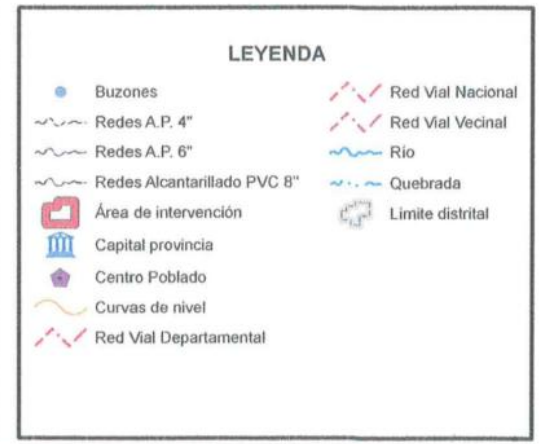
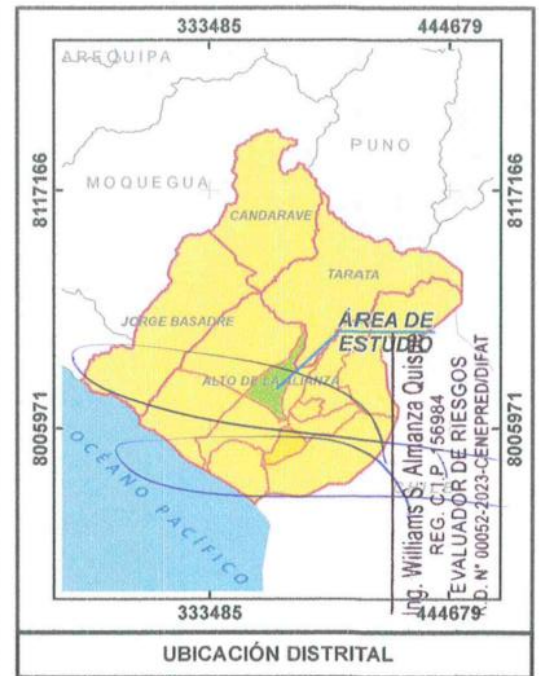
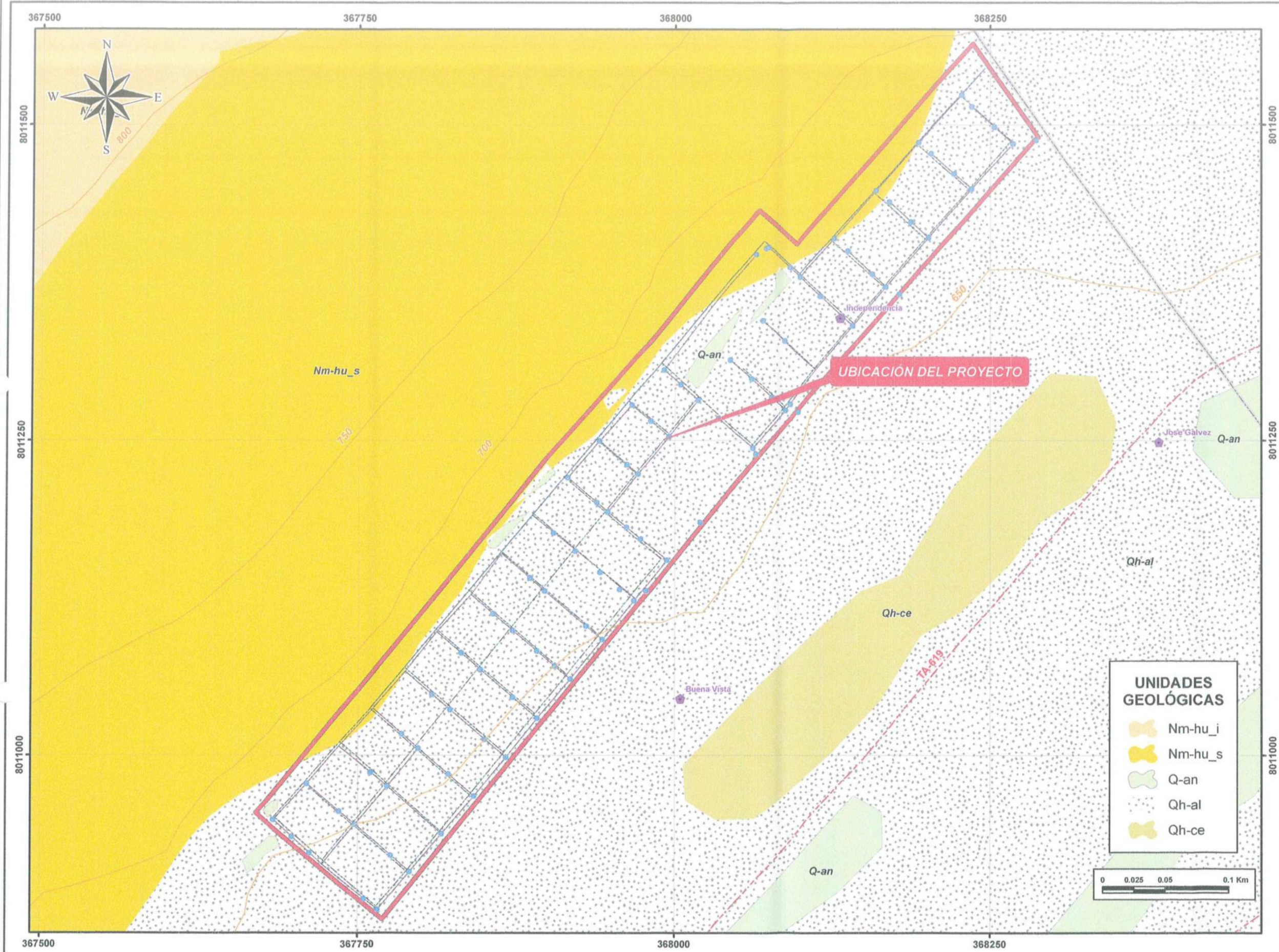
ESCALA
1:250,000
FECHA
Enero - 2026



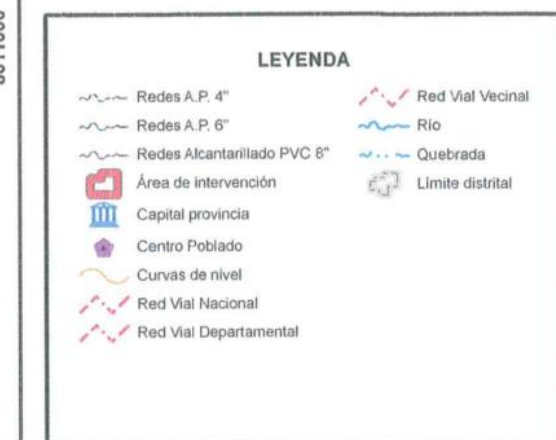
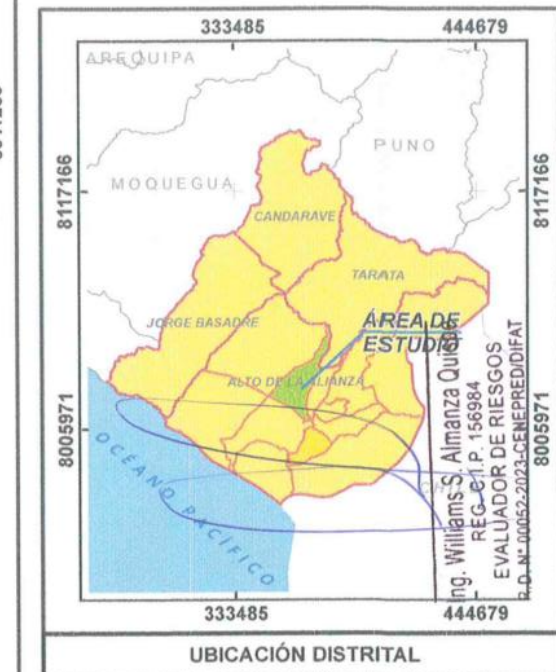
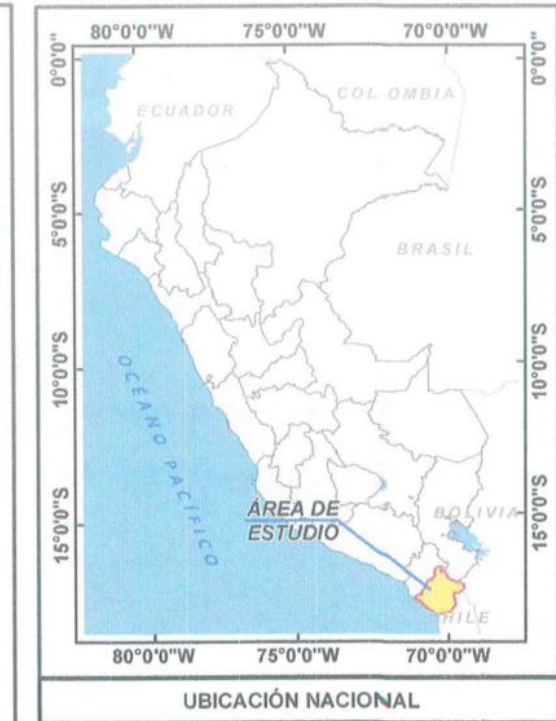
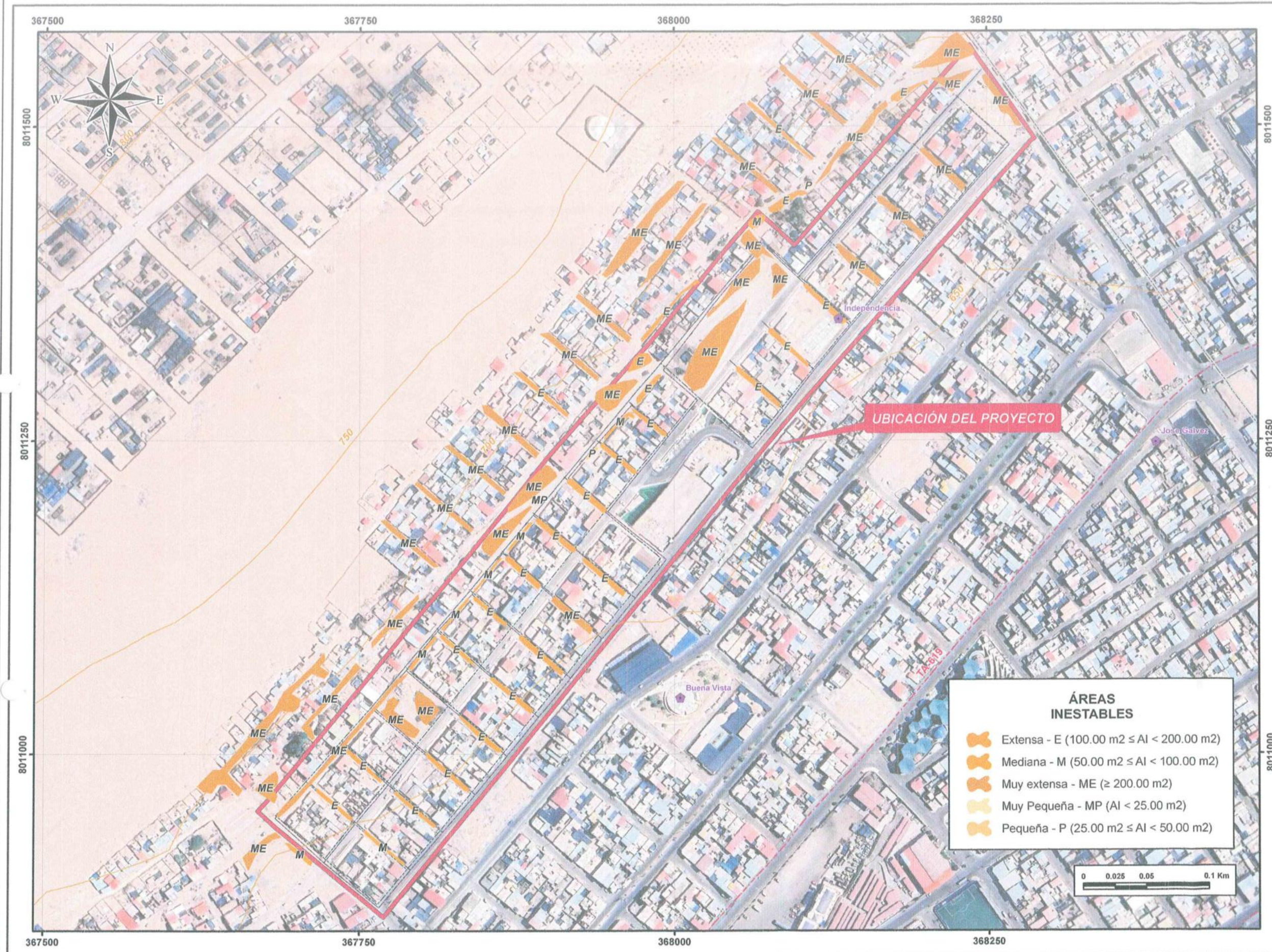
**TÍTULO**  
**MAPA DE REGISTROS SÍSMICOS**

**MAPA N°:**  
**02**

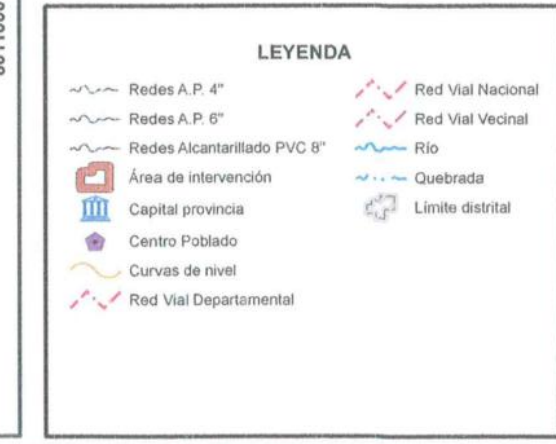
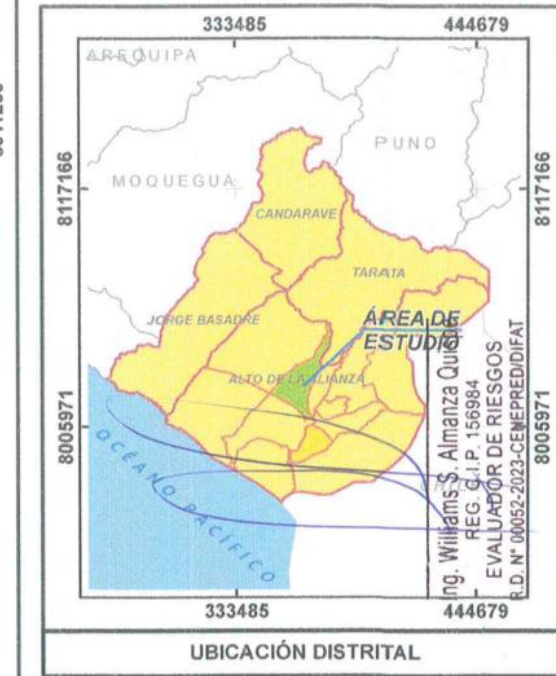
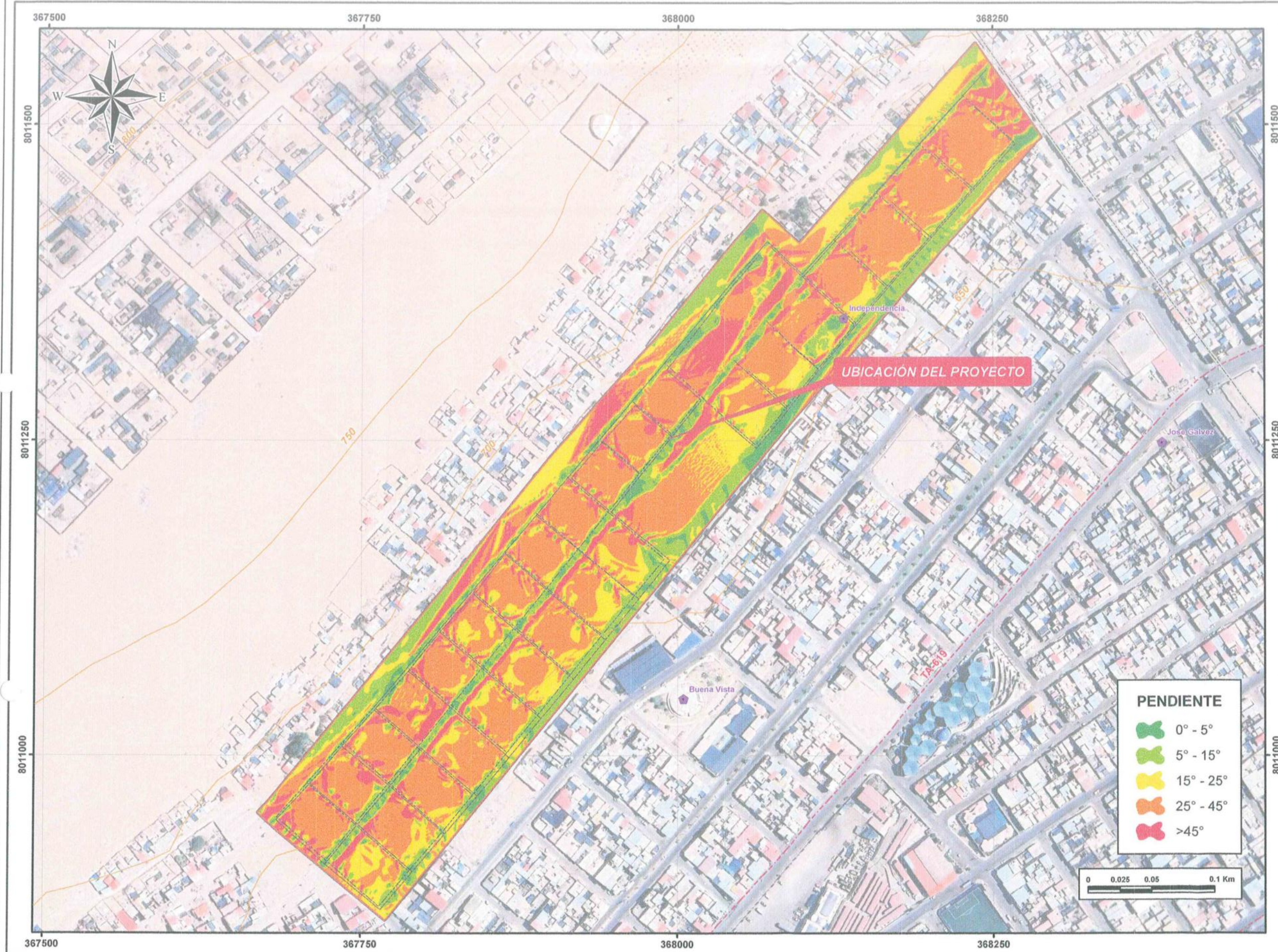




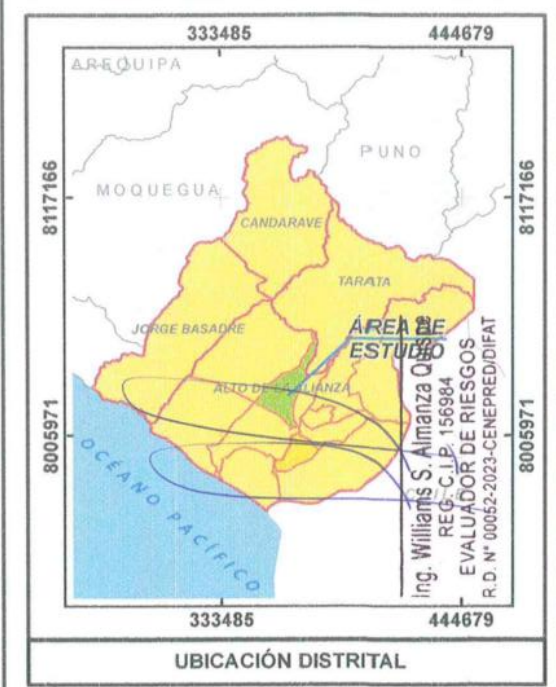
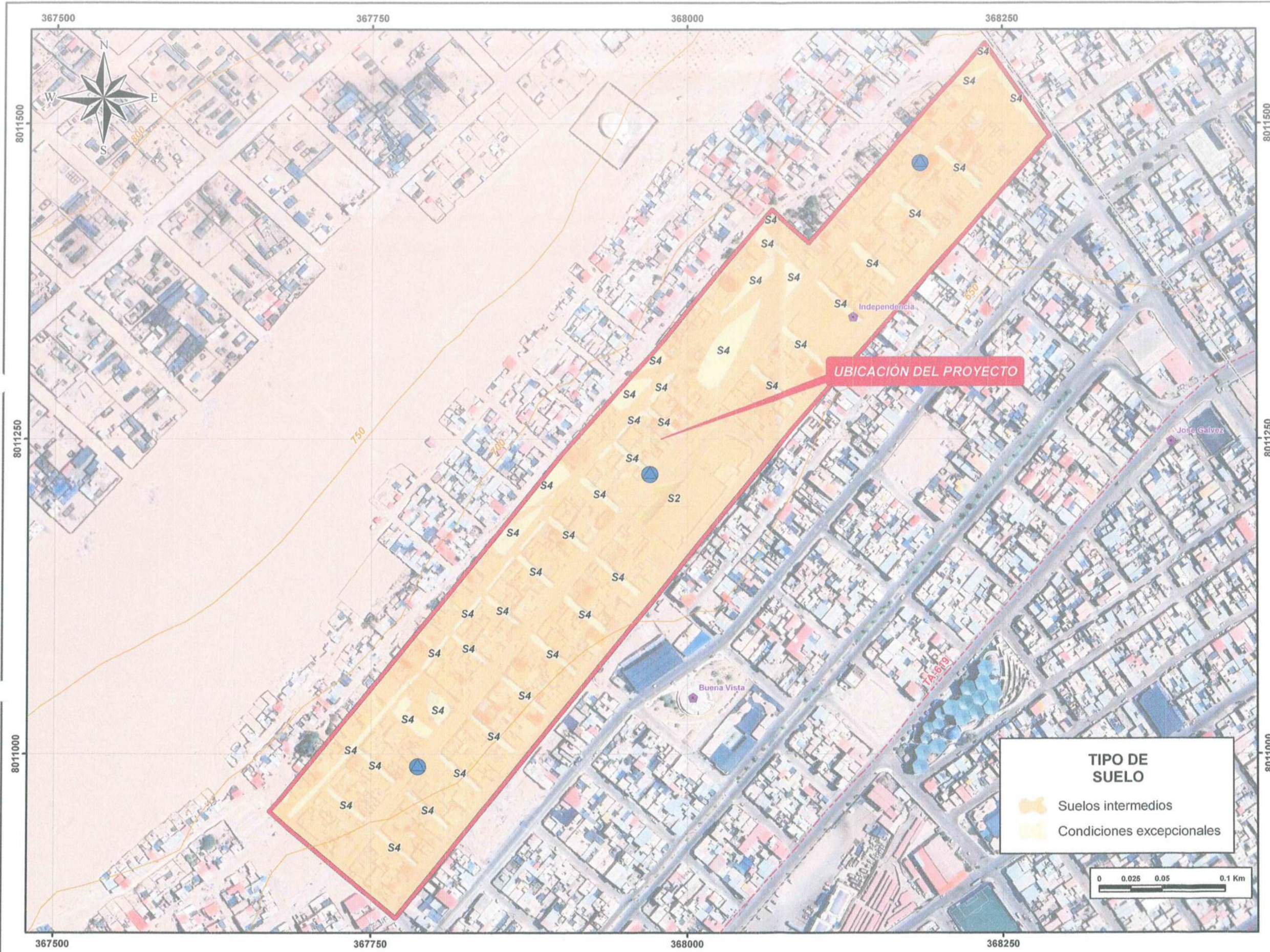








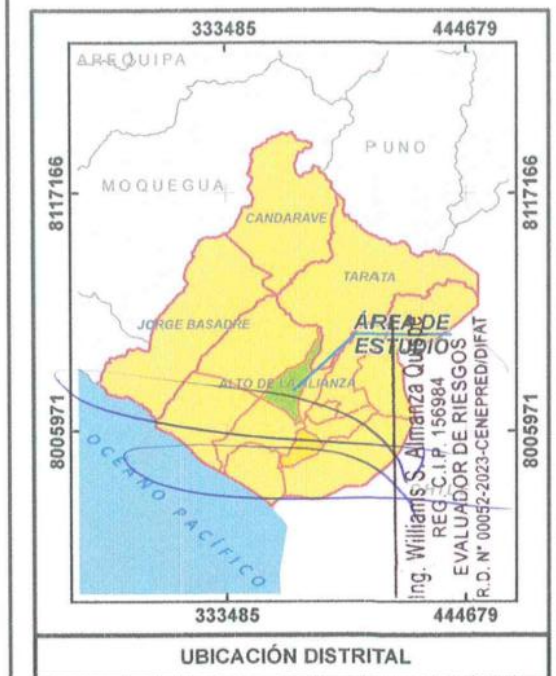



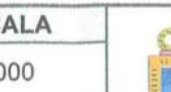




	<b>ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO</b>		<b>REFERENCIAS</b>		<b>UBICACIÓN</b>			<b>ESCALA</b>	 Municipalidad Distrital Alto de la Alianza	<b>TÍTULO</b>	<b>MAPA N°:</b>
	"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LAS ASOCIACIONES DE VIVIENDA VILLA LOS PORTALES, JOSÉ ABELARDO QUIÑONEZ Y ALTO BELLAVISTA, DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA" con CUI N° 2551632		<ul style="list-style-type: none"><li>- Cartografía Nacional Escala 1/100,000; IGN.</li><li>- Límites Administrativos Censales del Perú y Centros Poblados: INEI (2017).</li><li>- Red Vial: MTC.</li><li>- Instituto Geográfico (IGN)</li><li>- Información de proyecto: Expediente técnico</li></ul>		DEPARTAMENTO:	PROVINCIA:	DISTRITO:	1:3,000		<b>MAPA DE TIPO DE SUELO (E,030)</b>	<b>06</b>
					Tacna	Tacna	M.D.A.A.				
					<b>SISTEMA DE REFERENCIA ESPACIAL</b>			<b>FECHA</b>			
					DATUM:	PROYECCIÓN:	ZONA:	Enero - 2026			
					WGS 84	UTM - 84	19 S				

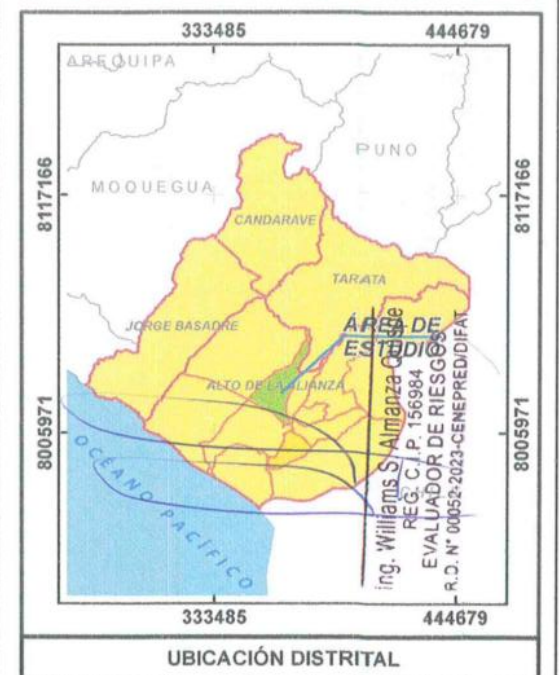




	<b>ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO</b>		<b>REFERENCIAS</b>		<b>UBICACIÓN</b>			<b>ESCALA</b>	 Municipalidad Distrital Alto de la Alianza	<b>TÍTULO</b>	<b>MAPA N°:</b>		
	<b>"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LAS ASOCIACIONES DE VIVIENDA VILLA LOS PORTALES, JOSÉ ABELARDO QUIÑÓNEZ Y ALTO BELLAVISTA, DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA" con CUI N° 2551632</b>		<ul style="list-style-type: none"><li>- Cartografía Nacional Escala 1/100,000: IGN.</li><li>- Límites Administrativos Censales del Perú y Centros Poblados: INEI (2017).</li><li>- Red Vial: MTC.</li><li>- Instituto Geográfico (IGN)</li><li>- Información de proyecto: Expediente técnico M.D.A.A. (2025)</li></ul>		<b>DEPARTAMENTO:</b> Tacna		<b>PROVINCIA:</b> Tacna	<b>DISTRITO:</b> M.D.A.A.				1:3,000	
					<b>SISTEMA DE REFERENCIA ESPACIAL</b>			<b>FECHA</b>					
					<b>DATUM:</b> WGS 84		<b>PROYECCIÓN:</b> UTM - 84					<b>ZONA:</b> 19 S	Enero - 2026

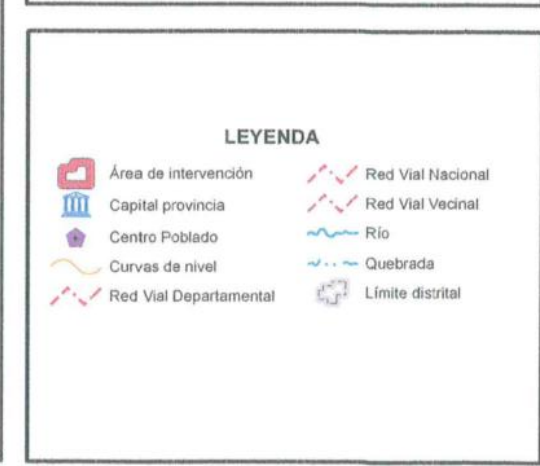
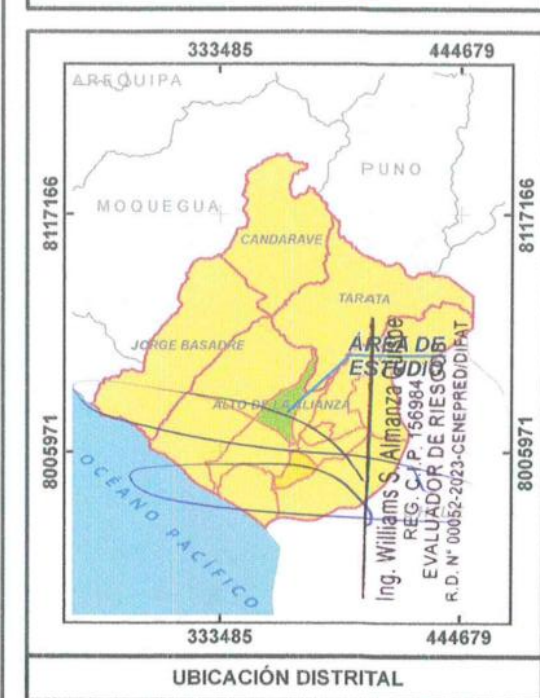
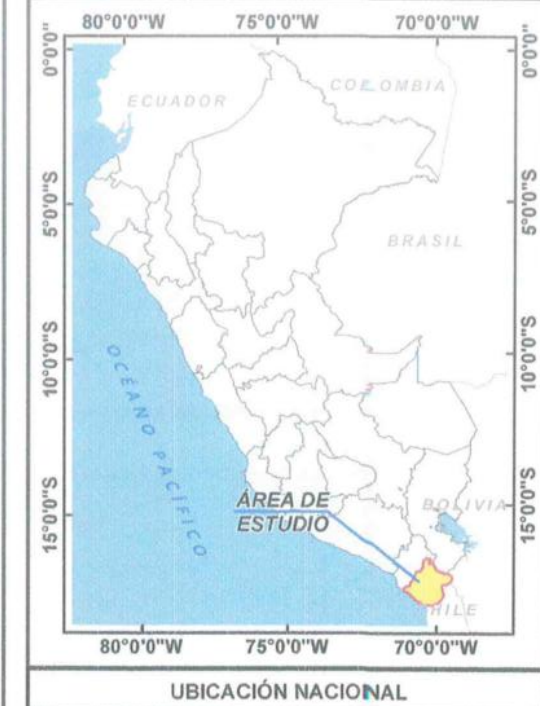
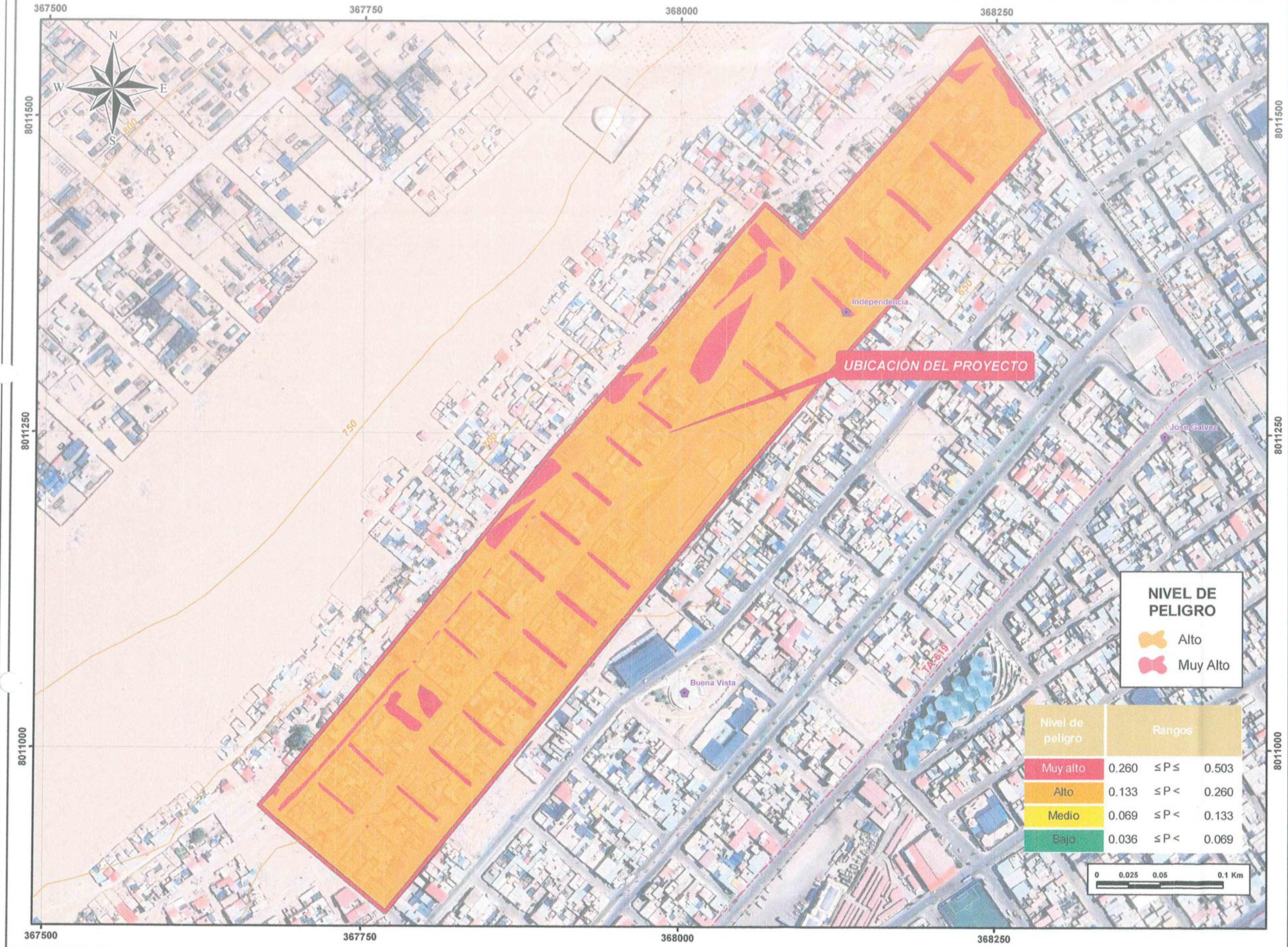
<b>MAPA DE ELEMENTOS EXPUESTOS DE RED DE AGUA POTABLE</b>										<b>07</b>
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------





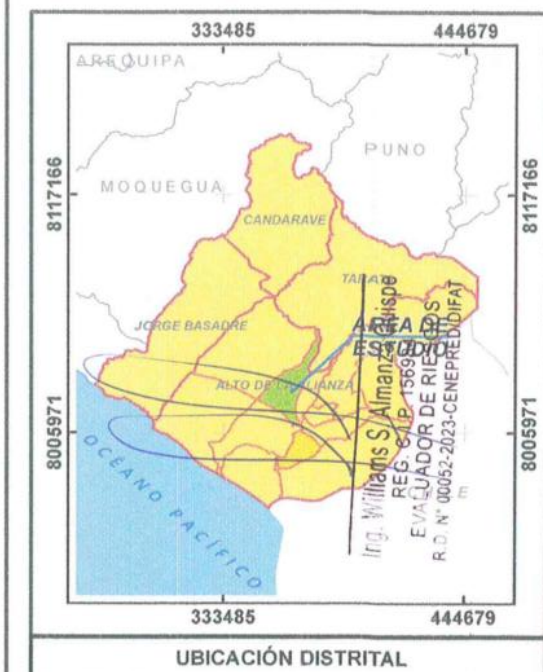
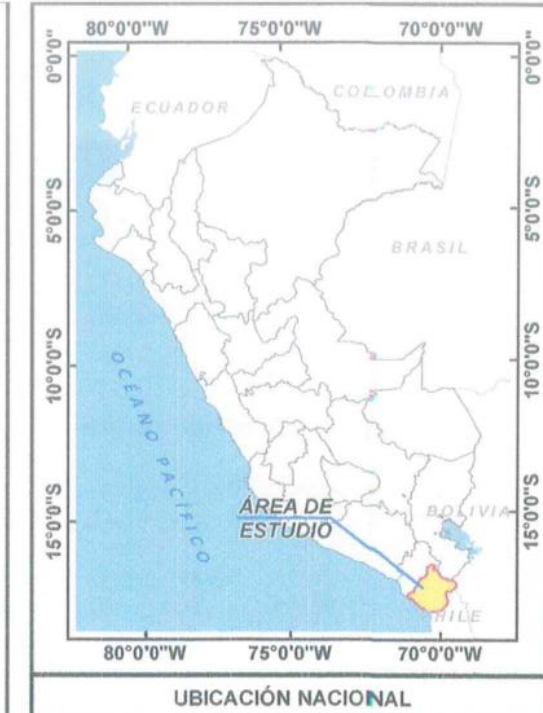
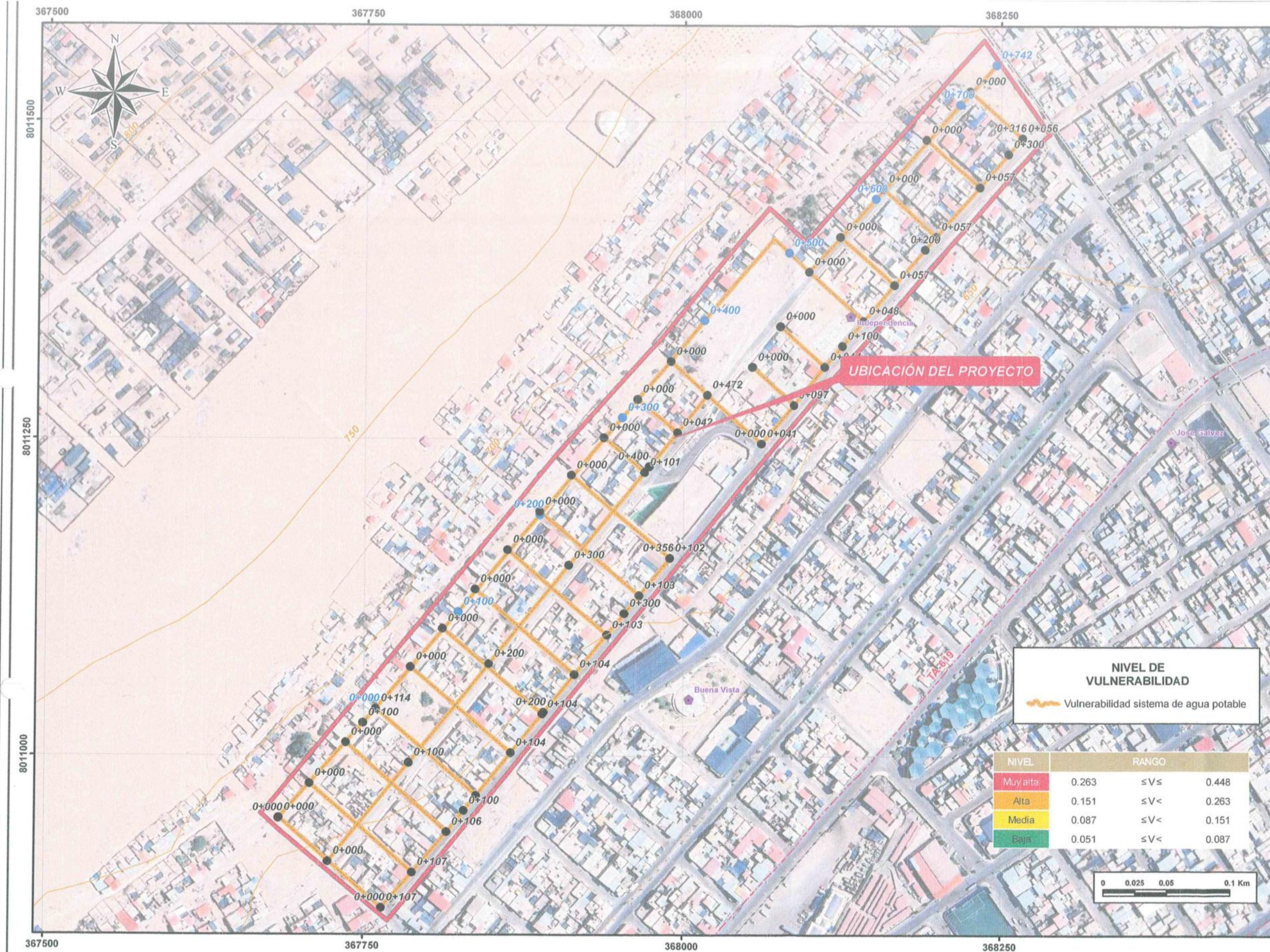
	ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO		REFERENCIAS		UBICACIÓN			ESCALA		TÍTULO	MAPA N°:
	"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LAS ASOCIACIONES DE VIVIENDA VILLA LOS PORTALES, JOSÉ ABELARDO QUIÑONEZ Y ALTO BELLAVISTA, DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA" con CUI N° 2551632		<ul style="list-style-type: none"><li>- Cartografía Nacional Escala 1/100,000; IGN.</li><li>- Límites Administrativos Censales del Perú y Centros Poblados: INEI (2017).</li><li>- Red Vial: MTC.</li><li>- Instituto Geográfico (IGN)</li><li>- Información de proyecto: Expediente técnico MDAA (2025)</li></ul>		DEPARTAMENTO:	PROVINCIA:	DISTRITO:	1:3,000		MAPA DE ELEMENTOS EXPUESTOS DE RED DE ALCANTARILLADO	08
					Tacna	Tacna	M.D.A.A.				
					SISTEMA DE REFERENCIA ESPACIAL			FECHA			
					DATUM:	PROYECCIÓN:	ZONA:				
	WGS 84	UTM - 84	19 S	Enero - 2026	Municipalidad Distrital Alto de la Alianza						



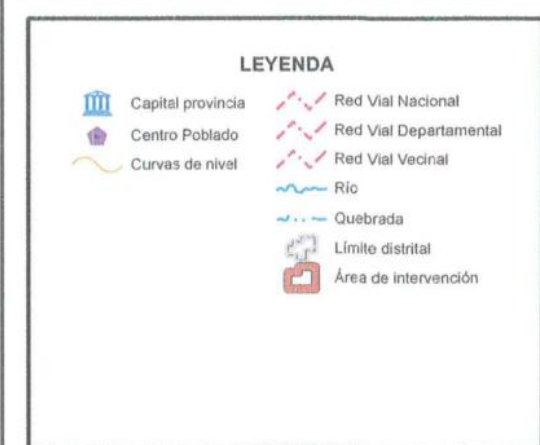
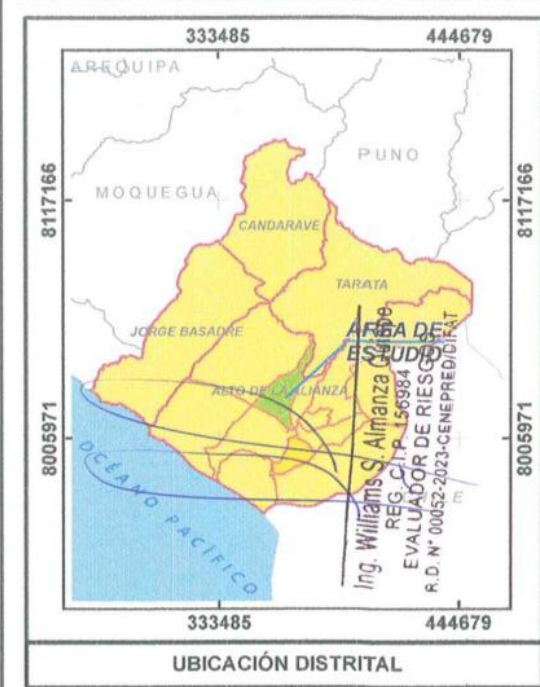
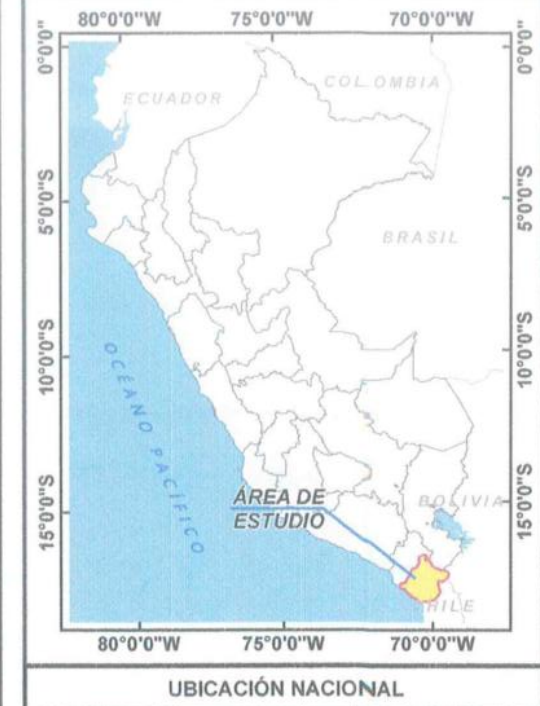


	<b>ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO</b>		<b>REFERENCIAS</b>		<b>UBICACIÓN</b>			<b>ESCALA</b>	 Municipalidad Distrital Alto de la Alianza	<b>TÍTULO</b>	<b>MAPA N°:</b>	
	<b>"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LAS ASOCIACIONES DE VIVIENDA VILLA LOS PORTALES, JOSÉ ABELARDO QUIÑÓNEZ Y ALTO BELLAVISTA, DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA" con CUI N° 2551632</b>		<ul style="list-style-type: none"><li>- Cartografía Nacional Escala 1/100,000: IGN.</li><li>- Límites Administrativos Censales del Perú y Centros Poblados: INEI (2017).</li><li>- Red Vial: MTC.</li><li>- Instituto Geográfico (IGN)</li><li>- Información de proyecto: Expediente técnico M.D.A.A. (2023)</li></ul>		<b>DEPARTAMENTO:</b> Tacna		<b>PROVINCIA:</b> Tacna	<b>DISTRITO:</b> M.D.A.A.		1:3,000	<b>MAPA DE PELIGRO</b>	<b>09</b>
					<b>SISTEMA DE REFERENCIA ESPACIAL</b>			<b>FECHA</b>				
					<b>DATUM:</b> WGS 84	<b>PROYECCIÓN:</b> UTM - 84	<b>ZONA:</b> 19 S	Enero - 2026				









	<b>ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO</b>		<b>REFERENCIAS</b>		<b>UBICACIÓN</b>		<b>ESCALA</b>		<b>TÍTULO</b>	<b>MAPA N°:</b>
	"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LAS ASOCIACIONES DE VIVIENDA VILLA LOS PORTALES, JOSÉ ABELARDO QUIÑONEZ Y ALTO BELLAVISTA, DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA" con CUI N° 2551632		- Cartografía Nacional Escala 1/100,000: IGN. - Límites Administrativos Censales del Perú y Centros Poblados: INEI (2017). - Red Vial: MTC. - Instituto Geográfico (IGN) - Información de proyecto: Expediente técnico		DEPARTAMENTO:	PROVINCIA:	DISTRITO:		<b>MAPA DE VULNERABILIDAD SIST. ALCANTARILLADO</b>	<b>11</b>
					Tacna	Tacna	M.D.A.A.			
					<b>SISTEMA DE REFERENCIA ESPACIAL</b>			<b>FECHA</b>		
					DATUM:	PROYECCIÓN:	ZONA:	Enero - 2026		
					WGS 84	UTM - 84	19 S			



