

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO

ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR PELIGRO DE GEODINÁMICA INTERNA

UBICADO EN

**SECTOR A-14, ASOCIACIÓN DE VIVIENDA VILLA UNIVERSITARIA
I ETAPA, CENTRO POBLADO DE CHEN CHEN**



INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES



SECTOR A-14

Asociación de Vivienda Villa Universitaria I Etapa
C.R. Chen Chen.

mprom ps

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR FENÓMENO SÍSMICO

MUJIBUITLA 2025

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES

INTRODUCCION

1. Objetivo General

- 1.1. Objetivos Específicos
- 1.2. Importancia
- 1.3. Antecedentes
- 1.4. Metodología

2. Situación general


- 2.1. Ubicación geográfica
- 2.2. Descripción física de la zona a evaluar
 - 2.2.1. Características climáticas
 - 2.2.2. Variación global del clima en el área
- 2.3. Características generales de la zona geográfica a evaluar
 - 2.3.1. Topografía
 - 2.3.2. Geología
 - 2.3.3. Geomorfología
 - 2.3.4. Geotecnia
 - 2.3.5. Tipos de suelo
 - 2.3.6. Vegetación y pendiente
 - 2.3.7. Sismicidad

3. De la Evaluación de Riesgos

- 3.1. Caracterización del nivel de peligrosidad
 - 3.1.1. Identificación de los peligros
 - 3.1.2. Caracterización de los peligros
 - 3.1.3. Terminación de las amenazas de los peligros
 - 3.1.4. Fuentes de peligro
 - 3.1.5. Estratificación de nivel de peligro
 - 3.1.6. Identificación de los elementos expuestos
 - 3.1.7. Susceptibilidad del elemento expuesto a las amenazas peligrosas
 - 3.1.7.1 Factores desencadenantes
 - 3.1.7.2 Factores condicionantes
 - 3.1.8. Priorización de los parámetros de susceptibilidad
 - 3.1.9. Mapa de zonificación de nivel de peligrosidad

3.2. Análisis de vulnerabilidades

- 3.2.1. Análisis de la componente exposición
 - 3.2.1.1 Exposición social
 - 3.2.1.2 Exposición económica
 - 3.2.1.3 Exposición ambiental
- 3.2.2. Priorización de los parámetros de exposición


 ELABORADO POR: [Firma]
 REVISADO POR: [Firma]
 APROBADO POR: [Firma]
 FECHA: [Firma]

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES

3.2.3 Análisis de la vulnerabilidad: fragilidad

- 3.2.3.1. Fragilidad social
- 3.2.3.2. Fragilidad económica
- 3.2.3.3. Fragilidad ambiental

3.2.4 Ponderación de los elementos de la fragilidad

3.2.5 Análisis de la componente resiliencia:

- 3.2.5.1. Resiliencia social
- 3.2.5.2. Resiliencia económica
- 3.2.5.3. Resiliencia ambiental

3.2.6 Ponderación de los parámetros de resiliencia

3.2.7 Nivel de vulnerabilidad

3.2.8 Estratificación de la vulnerabilidad

3.2.9 Mapas de zonificación del nivel de vulnerabilidad

3.3 Cálculo de riesgo

3.3.1 Determinación de los niveles de riesgo

3.3.2 Cálculo de riesgos: pérdidas (cualitativa y cuantitativa)

3.3.3 Estratificación del riesgo

3.3.4 Mapas de zonificación de riesgos

3.3.5 Medidas de prevención de riesgos de desastres (riesgos futuros):

- 3.3.5.1. De orden estructural
- 3.3.5.2. De orden no estructural

3.4 Control de Riesgos

3.4.1 De la evaluación de los riesgos:

- 3.4.1.1. Aceptabilidad e intolerabilidad
- 3.4.1.2. Control de riesgo
- 3.4.1.3. Valoración de frecuencia y niveles de consecuencia
- 3.4.1.4. Nivel de consecuencia y daños
- 3.4.1.5. Aceptabilidad global grande
- 3.4.1.6. Medidas alternativas de consecuencias y costos
- 3.4.1.7. Aceptabilidad global grande del riesgo
- 3.4.1.8. Planes de intervención
- 3.4.1.9. Control de riesgos

3.5 Conclusiones y recomendaciones

Anexos:

1. Panel fotográfico
3. Mapas
4. Estudio de mecánica de suelos

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES

INTRODUCCIÓN

El Gobierno Nacional del Perú, en el marco del Programa de Modernización Decentralización y Reforma del Estado crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD) a través de la Ley Nº 28817 promulgada el 15 de febrero de 2011 y su Reglamento aprobado mediante el Decreto Supremo Nº 048-2011-PUM de fecha 20 de mayo de 2011, establece en su numeral 1.1.3 del Artº 11, que los Gobiernos Regionales y Gobiernos Locales son los encargados de identificar el nivel de riesgo existente en sus áreas de jurisdicción, con lo cual deben establecer un Plan de Gestión correspondiente al riesgo, en el cual se constituyan medidas de carácter permanente en el contexto de su desarrollo e inversión. Asimismo, en sus Artº 4º y 15º indica que en estos niveles de gobierno y las entidades públicas deben ejecutar e implementar la prevención en GRC (uno de sus ejes de intervención). Igualmente, en el literal b) numeral 8.3 del Artº 6º define el proceso de estimación del riesgo de desastres, con el cual que comprende las acciones y procedimientos que se realizan para conocer el comportamiento de los peligros y amenazas, para analizar vulnerabilidad y establecer los niveles de riesgo que permitan la toma de decisiones en la GRC. El Reglamento de la Ley, establece que el Comité Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CNERPRED) es la institución que asesora y propone el marco legal y normativo que asegure y facilite los procesos técnicos y administrativos de estimación, prevención y reducción de riesgo así como de la reconstrucción a nivel nacional.

Mediante Decreto Supremo Nº111-2012-PCM del 02 de Noviembre de 2012 se aprueba el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, define como "El conjunto de orientaciones dirigidas a impedir y reducir los daños de los desastres, evitar la generación de nuevos daños y alcanzar una adecuada preparación, atención, rehabilitación y reconstrucción ante situaciones de desastres, así como a minimizar sus efectos severos sobre la población, la economía y el ambiente". La Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, contiene los principios, objetivos, prioridades, líneas de acción estratégica que orientan la actuación de todos los actores involucrados de manera articulada y participativa en la Gestión del Riesgo de Desastres - GRC, con la finalidad de proteger la integridad física de las personas, sus medios de vida y propender al desarrollo sostenible de cada una de las regiones de Perú como del Meta 8.9.

El Plan Nacional de Gestión de Riesgos de Desastres 2014-2021 considera a la Región Arequipa por su ubicación en la zona denominada "Cinturón de Fuego del Pacífico", que se caracteriza por una alta sismicidad, donde se registra aproximadamente el 80% de los movimientos sísmicos a nivel nacional y está expuesta a la ocurrencia de sismos, tsunamis y actividad volcánica. Asimismo, por su ubicación en la zona tropical y subtropical de la costa del Perú, reconoce que se encuentra expuesta a variadas climáticas que en muchas casos generan desastres, como son el Fenómeno El Niño, El Niño con lluvias intensas (Lluvias intensas, erosión de suelos, derrumbes, inundaciones, secas, heladas nevadas y granizadas), vientos fuertes entre otros que generalmente ocurren en Arequipa y su zona aledaña.

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES

La Presidencia del Consejo de Ministros-PCM, reguló y armonizó la normativa del riesgo de desastres a través de los “Lineamientos Técnicos de Proceso de Estimación de Riesgo de Desastres”, el cual fue aprobado mediante Resolución Ministerial N° 337-2012-PCM del 26 de diciembre de 2012. Los lineamientos técnicos, establecen los procedimientos técnicos y administrativos que permiten generar el conocimiento de los peligros, amenazas y vulnerabilidades y establecer los niveles de riesgo que dan origen a la toma de decisiones en la gestión del riesgo de desastres, así como las áreas competentes para la generación de los informes y el sistema de evaluación de riesgos a nivel de gobiernos regionales y locales (municipal/provincial y distal). Dichos lineamientos son de cumplimiento obligatorio para las instituciones de la línea de gobierno miembros del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.

El Consejo de la Unión Regional (COUN) del 28 de octubre de 2013, aprobó el Manual para la Evaluación de Riesgo originado por Fenómenos Naturales y el Decreto N° 001-2013-CE/REPREDU Procedimientos Administrativos para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales. El manual, presenta una metodología que analiza los parámetros de ocurrencia de los fenómenos y la susceptibilidad de los mismos, así como la vulnerabilidad de los elementos expuestos a fenómenos en función a la exposición, fragilidad y resiliencia, el cual permite determinar y zonificar los niveles de riesgos y la formulación de actividades y proyectos de inversión pública de prevención y reducción de riesgos en las áreas geográficas objeto de evaluación. Dicha metodología semi cuantitativa permite tener un porcentaje menor de incertidumbre para la determinación de los niveles de riesgos.

El presente informe se desarrolla en base a la metodología establecida en el Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales 2da versión, elaborado por el CE/REPREDU, el cual nos ha permitido cuantificar el peligro generado por el fenómeno de sismos, en el Área de estudio. Asimismo, también permite determinar las facturas de susceptibilidad de las zonas donde se ubican los viviendas del sector, y determinar las exposiciones de las viviendas, los niveles de peligrosidad, la estratificación de peligros, la zonificación de peligrosidad, analizar los elementos expuestos, analizar la vulnerabilidad, los niveles de vulnerabilidad, la estratificación de la vulnerabilidad, la zonificación de vulnerabilidad, cuantificar las pérdidas y zonificar los riesgos de los poseedores de estas viviendas en presencia de vulnerabilidad urbana de la ciudad de Moquegua. En este aspecto los poseedores tramitar a través de la Gerencia de Desarrollo Urbano Ambiental, de la Municipalidad Provincial de Moquegua el Plan Específico

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES

1. OBJETIVO GENERAL

Identificar y delimitar: los niveles de riesgo de ocurrencia de incendios por fenómenos sísmicos geodinámicos internos, en el sector A-14, correspondiente a la Asociación de Vivienda Villa Universitaria I Etapa S.P. Quezaltenango, Guatemala, Financiera Agrícola Norte, Departamento Noctegua.

1.1. Objetivos específicos

- Identificar por análisis de estabilidad los factores de deslizamiento interna.
- Identificar y caracterizar los peligros, niveles de peligrosidad y la elaboración del mapa del nivel de peligrosidad.
- Analizar la vulnerabilidad, los niveles de vulnerabilidad y la elaboración del mapa del nivel de vulnerabilidad.
- Establecer los niveles de riesgo y la elaboración de mapa del nivel de riesgo, evaluando la aceptabilidad o tolerabilidad de riesgo.
- Recomendar medidas de control del riesgo.

1.2. Importancia

Permite adoptar medidas preventivas y de mitigación/educación de riesgos, para mejorar fundamentadas en la Gestión de los Desastres, a partir de la identificación de peligros de origen natural e inducidos por las actividades de hombre y del análisis de la vulnerabilidad.

Contribuye en la cuantificación del nivel de daño y los costos sociales y económicos de un evento potencial frente a un peligro específico.

Proporciona una base para la priorización de las medidas de prevención específicas, reduciendo la vulnerabilidad.

Constituye un elemento de juicio fundamental para el diseño y adopción de medidas de prevención específicas, como la preparación del plan de la nación para una respuesta adecuada durante una emergencia y crear una cultura de prevención.

Permite reordenar los potenciales humanos y los recursos financieros, en la prevención y gestión de los desastres.

El presente Informe de Evaluación de Riesgo originado por fenómenos naturales originados por Fenómeno Sísmico, es un instrumento técnico e resume importante para la formalización en merito a D.S. 020-2015/SAMVIFENDA y para la formulación de Planes Específicos en merito al D.S. 02-2015/SAMVIFENDA.

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES

1.3. Antecedentes

Las infraestructuras de sector de estudio se encuentran localizadas en las Pampas de Chen Chen, Distrito de Moquegua, las cuales se encuentran en el proceso de formalización por la Municipalidad, y ante la falta de planificación de expansión urbana de la ciudad y ante la necesidad de vivienda de los pobladores que provienen de otras localidades en busca de mejores condiciones de vida, se surge la necesidad de ocupar dichas zonas, para lo cual realizaron el pedido de un polígono en la zona mencionada englobando a todos los asentamientos de sector informal.

La historia nos indica que Moquegua y la zona sur del país se ven regentada sísmica desde 1604 con magnitudes que han superado los 8 grados en la escala de Richter con consecuencias graves, que se han sentido hasta en otros del país. Como como de 13 de agosto de 1869 en el cual se produjo un sismo de 8.0°, hasta la fecha se viene viviendo sísmica o sismos. En la descripción de los sismos se han utilizado como documentos básicos los trabajos de Sibaja (1958) y otros.

24 de Noviembre de 1604 - A las 19:30. La sismicidad sismica produjo los distritos de Arequipa y Arica. Un tsunami destruyó la ciudad de Arica y el puerto de Hico, como consecuencia del Tsunami murieron 73 personas en Arica. Tuvieron magnitud de 7.8, y alcanzó una intensidad de VIII en la escala Modificada de Mercalli, en las ciudades de Arequipa, Moquegua, Tacna y Arica.

10 de Setiembre de 1933 - A las 05:15 violento movimiento sísmico con casi toda la destrucción de Tacna y grandes daños en Manguilla, Arequipa, Sama, Arica, Tarata, Llacoma y Ilo, murieron 19 personas; fue sentido en Le Pazo, Combarbala y Balboa.

12 de Agosto de 1869 - A las 16:15 Este terremoto alcanzó 8.5° en Fátima de Roma y una intensidad de grado XI y fue acompañado de tsunami. Este movimiento sísmico ocasionó fuerte destrucción en Arica, Tacna, Moquegua, Tarata, Iloque y Arequipa. A las 17:37 surgió un tsunami con el avance del mar. La altura ola sísmica alcanzó una altura de 12 metros y arrasó el puerto de Arica. a las 18:30, el tsunami rompió en Arica con olas de 16 metros de altura finalmente a las 19:10, se produjo la tormenta ola sísmica que varó la portada América de 1000 toneladas y el Waterw de los Estados Unidos que fueron arrojados a unos 300 metros de la playa hacia adentro. Las salcas del mar, arrasaron gran parte del litoral peruano y en total, murieron en Chile 80 personas y en Arica unas 300 personas. La agitación del océano llegó hasta California, Hawai, Yokohama, Filipinas, Corea y Nueva Zelanda.

En Moquegua murieron 150 personas, en Arequipa 10 y en Tacna 3 se afectaron unos 500 movimientos sísmicos o réplicas hasta el 25 de agosto, tuvo una magnitud de 6.0.

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES

24 de Agosto de 1942.- A las 17:30. Fuerte temblor en la región limítrofe de los departamentos de Ica y Arequipa, alcanzando intensidades de grado IX de la Escala Modificada de Mercalli, el epicentro fue situado entre las paralelas de 14° y 15° de latitud Sur. Causó gran destrucción en un área de 10,000 kilómetros cuadrados. Hubo en 30 personas por las explosiones de las casas y 25 heridos por choques de casas. Se sintió fuertemente en las poblaciones de Camana, Chuquibambas, Ayoja y

Meléndez, con menor intensidad en Moquegua, Huancayo, Cerro de Pasco, Ayacucho, Tarma, Arequipa, Cuzco, Cajalillo, Huancayo y Lima. Su posición geográfica fue -15° Lat. S. y -75° Long. W. y una magnitud de 9.4, en Arequipa tuvo una intensidad de V en la Escala Modificada de Mercalli.

11 de mayo de 1948.- A las 03:58. Fuerte temblor fuertemente en la región sur este del departamento de Arequipa. Moquegua y Tarma. Los efectos destructores fueron máximos contra de un área aproximada de 3,500 Km², dejando el resto en ruinas y sin habitar. En el epicentro alcanzó el grado VI en la Escala Modificada de Mercalli. La posición geográfica de epicentro fue de -17.4° Lat. S. y -71° Long. W. La profundidad epicéntrica en unos 60-70 Km. con una magnitud de 7.1° en Moquegua se sintió con una intensidad de VII y en Arequipa alcanzó una intensidad de V en la Escala Modificada de Mercalli.

03 de Octubre de 1951.- A las 08:00. Fuerte temblor en el Sur de Asia. Fue la ciudad de Tacna que fue destruida por una fuerza de un edificio moderno, alcanzó una intensidad de grado VI en la Escala Modificada de Mercalli. Se sintió fuertemente en las ciudades de Moquegua y Aica. La posición geográfica fue de -17° Lat. S. y -71° Long. W. y su profundidad de 100 Km.

15 de Enero de 1960.- A las 10:40:24. Fuerte temblor en el departamento de Arequipa que dejó un saldo de 69 muertos y centenares de heridos. El pueblo de Chuquibambas quedó reducida a escombros siendo igualmente destruido en Caraveli, Guayusa, Quela, Paucana, Moquegua y la ciudad de Arequipa. El radio de perceptibilidad fue de aproximadamente 750 Km. abarcando en toda la extensión de los departamentos de Cuzco, Apurímac y Ayacucho. Fue a una hora paralela en la ciudad de Lima con una intensidad del grado III y en la ciudad de Arequipa con el grado -IV. La posición geográfica del epicentro es de -13.145° Lat. S. y -72.141° Long. W. La profundidad focal se estima en 60 Km. y una magnitud de 9.2°.

26 de Junio de 2001.- A las 13 horas 00 minutos, terremoto destructivo que afectó el Sur del Perú particularmente los Departamentos de Moquegua, Tarma y Arequipa. Este sismo tuvo características importantes entre las que se destaca la complejidad de su registro y ocurrencia. El terremoto de origen tectónico en el eje de Ica y alcanzó una gran intensidad. Las localidades más afectadas por el terremoto fueron las ciudades de Moquegua, Tarma, Arequipa, Valle de Tarma, Caraveli, Chuquibambas, Ica, Camana por el efecto del Tsunami.

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES

1.4. Marco Normativo

- Ley N° 29554, que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD).
- Decreto Supremo N° 048-2014-PCM, Reglamento de la Ley de Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres
- Ley N° 27567, Ley Orgánica de las Gobiernos Regionales y su modificación a disposición por Ley N° 27802
- Ley N° 27979, Ley Orgánica de Municipalidades y su modificación suscrita por Ley N° 28262.
- Ley N° 29888, Ley de Reconstrucción Poblacional para Zonas de Muy Alto Riesgo No Miérfica.
Decreto Supremo N° 115-2015-PCM, aprueba el Reglamento de la Ley N° 29888
- Decreto Supremo N° 125-2015-PCM, modifica el Reglamento de la Ley N° 29888.
- Resolución Jefatura N° 112 - 2014 - GENEPRERD, que aprueba el "Manual para el Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales - 2da versión".
- Resolución Ministerial N° 334-2012-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Evaluación del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 222-2013-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Prevención de Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 300-2013-PCM, Aprueba los Lineamientos Técnicos para el Proceso de Reducción del Riesgo de Desastres.
- Decreto Supremo N° 114-2012-PCM, de fecha 02 de noviembre de 2012, que aprueba la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 147-2013-PCM, de fecha 13 julio 2013, que aprueba los Lineamientos para la Implementación del Proceso de Reconstrucción.
- Decreto de Urgencia N° 004-2017, de fecha 17 de marzo del 2017 que aprueba medidas para estimular la economía así como para la atención de personas afectadas por el fenómeno de lluvias y del granizo 2017.
- Resolución Ministerial N° 220-2012-PCM, Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Reducción del Riesgo de Desastres.
El Art. 18 del Reglamento de Formalización de la Propiedad a cargo de COFOPRI, modificado por el D.S. N° 029-2006-V-MINFIN, que regula entre otras las acciones de saneamiento físico para donde realice en el caso de posesiones informales que ocupan terrenos ubicados en posibles zonas de riesgo o carentes de las condiciones de higiene y salubridad.
- El saneamiento físico legal sobre posesiones informales debe garantizar que los predios no se encuentran ubicados en zonas de riesgo, o carentes de las condiciones de higiene y salubridad, a fin de asegurar la integridad física de las personas que los habitan y la seguridad jurídica del derecho de propiedad que se otorgue. Por lo que se ha modificado el artículo 18 del Reglamento de Formalización de la Propiedad a cargo de COFOPRI, aprobada mediante Decreto Supremo N° 013-06-MEF y modificado mediante D.S. N° 029-2015-V-MINFIN.



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CHIMBOTE
CALLE 1800, 18000
CHIMBOTE, PERÚ

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES

2. SITUACION GENERAL

2.1. Ubicación Geográfica

Departamento : Moquegua
 Provincia : Municipalidad
 Distrito : Moquegua
 Localidad : Sector A-14, Asociación de Vivienda y Urbanización "El Dorado", C.E. Compañía



INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES

2.2. Descripción física de la zona a evaluar

2.2.1 Características climáticas

el clima de área es cálido y desértico, correspondiente a la zona de vida Tiedarfo Árido, con una temperatura anual de 18°C. La máxima se registra entre las meses de Enero y Marzo, con un valor de 20°C, la mínima oscila en los 7°C durante los meses de Mayo y Junio.

En una zona árida cuyo promedio de precipitación es de 15.0 mm/año. En la estación meteorológica de Moquegua. Sin embargo, en 1970 se registró una intensa precipitación que alcanzó valores de 133 mm en 03 días de lluvias, ocasionando severos daños en viviendas de adobe y material de construcción de malla y guankas con a furas de hasta 25 cm.

La máxima velocidad del viento registrada se da 04 veces al mes de Agosto y la menor velocidad ocurre en los meses de Febrero y Marzo. La dirección predominante es sureste.

De acuerdo a la información meteorológica suministrada por el SERNAMH, se observa que el clima se caracteriza por el luminosidad 18.7 horas de sol por día promedio al día, y una humedad relativa de 53.7%.

2.2.2 Variación Global del Clima en la Tierra.

Las nuevas condiciones climáticas que está sufriendo el mundo son acción del hombre y sus acciones a nuestra medida.

El clima en el mundo está cambiando rápidamente, el fenómeno de El Niño es cada vez más frecuente. Sin duda alguna esta se debe a la acción del hombre desde 1970 y la fecha se han evidenciado por fenómenos que se dan todas las semanas la cual desnaturaliza el valle de Moquegua debido a la excoación de las aguas tanto superficiales como subterráneas en las zonas húmedas y en las áreas de Moquegua.

La precipitación al 2030 experimentará un incremento de 1% por la zona de Moquegua, incremento relativamente bajo que significa aproximadamente 20 milímetros más de lluvia o 20 litros por metro cuadrado más de agua, lo que no compensará un incremento en evapotranspiración debido al promedio de aumento de temperatura de 0.7°C. A costa las proyecciones indican disminución de las precipitaciones en promedio de 6%. Debido que en la zona costera presenta cantidades menores a 10 mm, la disminución no es significativa. La evaporación media anual en Pisco Grande y Humalco varía entre 122 a 167 mm (con un promedio anual de 1,508 mm). En la Faja del Moquegua es de 4.8 mm. y en Larumayo 48.8 mm.

PRECIPITACIÓN TOTAL ANUAL, DEPARTAMENTO MOQUEGUA 2000 - 2015

En mm									
Año	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2015
mm	7.0	17.2	2.7	4.5	34.4	36.3	12.6	1.2	35.2

Elaborado por: Ing. Edwin Alvarado y Ing. Wilfredo Cárdenas

TRABAJO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR FENÓMENOS NATURALES EN LA ZONA URBANA DE MOQUEGUA (I y II FASES) - 2015

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES

TEMPERATURA PROMEDIO ANUAL, DEPARTAMENTO MOQUEGUA 2006-2015

		Temperatura (grados)								
Año	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Prom	19.1	19.7	18.8	19.8	19.2	19.4	19.7	19.3	19.4	19.9

Fuente: INEN, Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (Senamhi)

HUMEDAD RELATIVA PROMEDIO ANUAL, DEPARTAMENTO MOQUEGUA 2006-2015

		Humedad								
Año	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Prom	77.4	77.4	78.8	79.8	79.7	81.1	79.7	79.3	81.4	81.9

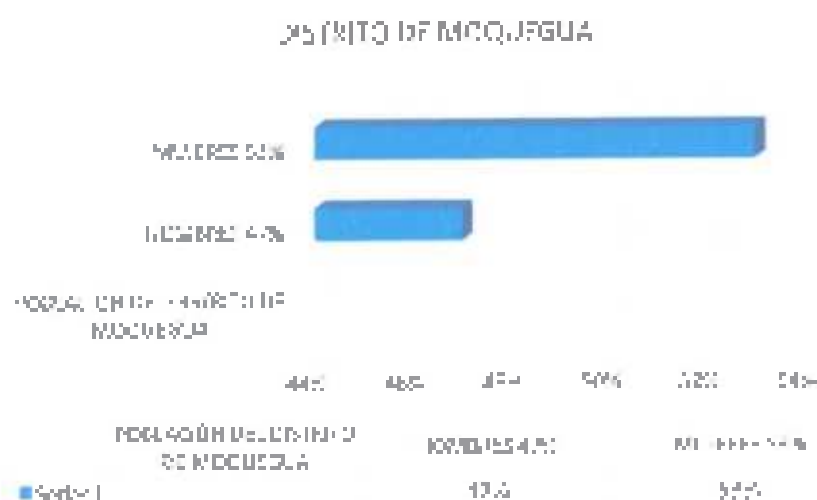
Fuente: INEN, Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (Senamhi)

2.3. Características generales del área geográfica a evaluar.

2.3.1 Población

Según el Censo Nacional 2017 el departamento de Moquegua presenta una población censada de 174 mil 866 habitantes, conformando el 0.65% de la población nacional. Dentro del departamento se observa una distribución de la población por sexo, siendo el 49.65% mujeres y 50.34% hombres. De acuerdo a la distribución por grupos de edad, el número de personas que tienen edades que oscilan entre 15 y 64 años representa el 67.4%, siguiendo el grupo 0-14 con el 23.4%, mientras que el de 65 y más años no suman el 9.2%.

En relación a distrito de Moquegua, este presenta una población de 5173 habitantes, conformando el 7.26% de la población de la provincia de Arequipa.



Fuente: Elaboración propia a partir de:

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES

Entre otros la población del sector A-14, correspondiente a la Asociación de Vivienda Villa Universitaria I Etapa C.P. Chen Chen, Distrito de Moquegua, Provincia Mariscal Nieto Departamento Moquegua, tiene una población que asciende a un total de 82 habitantes aproximadamente.

Asociación de Vivienda Villa Universitaria I
Etapa C.P. Chen Chen (82 hab. aprox.)



Ver anexo B Anexo 10 (pág. 14 - 15)

2.3.2 Geología

El terreno en estudio está ubicado al suroccidente de la ciudad de Moquegua, de acuerdo al mapa geológico de cuadrángulo de Moquegua. Se identificó en el área de estudio un grupo litológico principal constituido por las rocas ígneas cuya edad geológica pertenece a Cretácico (Cp-al). En el área en estudio no se determinó la existencia de nivel freático hasta la profundidad explorada en el estudio de suelo.

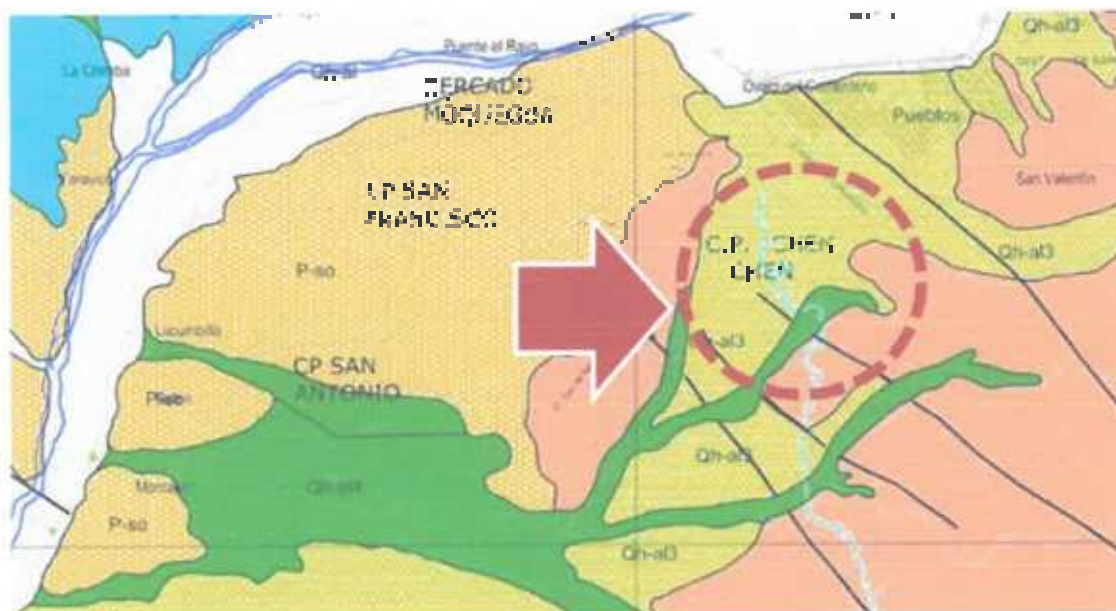
Así mismo no se determinó la presencia de estructuras geológicas importantes, como fallas, disyunciónes, grietas pronunciadas, etc.

La hoja geológica que corresponde al área de estudio en esta área presenta las siguientes unidades litológicas; En el área de muestra no se encuentran afloramientos del complejo basáltico de la formación Capillana y el volcánico Benusa solo algunos materiales aluviales de estos.

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES

d) **Depósitos Aluviales (Q-a)**: Los ambientes de depósitos aluviales de pe de mente surtidos en terrazas aluviales y zonas de deposición. Los cantos redondeados sus angulosos, angulares de toda clase de tamaños en arenas, arenas, arenas, arenas, etc. de 5 a 30 cm de diámetro en matriz de arena arcillosa. Asimismo se observan lentes de arenas y lúlos de depósitos, principalmente de color claro rojo conforme en la muestra.

MAPA GEOLÓGICO DE NAQUIFGUA



Mapa Geológico de Naquifgua. Escala 1:50,000. Fuente: INIA, 2010.

2.3.3 Geomorfología

Colinas y terrazas en roca esquistada (REL-r)

Esta unidad geomorfológica posee un relieve de colinas y terrazas con superficies onduladas y deprimidas por cuadradas ligeramente profundas (imagen 4-5) y se caracterizan presentar pendientes de 30 a 40%. Igualmente estas colinas y terrazas están compuestas por rocas de la Formación Naquifgua que consisten de depósitos arenoso-arcillosos con

Colinas y terrazas en roca arcillosa (REL-r)

Corresponden a afloramientos de roca arcillosa sedimentaria, modelados por procesos denudativos, se caracterizan por presentar elevaciones alargadas, con laderas de baja a moderada pendiente.

Vertiente o pedregal a cielo (Q-A)

Esta unidad geomorfológica posee un relieve suavemente ondulado, compuesto por acumulación de sedimentos de reciente edad de la zona superior y cuaternaria.

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES

Existencia de rala fue levemente modificada por la actividad fluvial que ha labrado cuevas y pozos profundos en fondo y en las partes bajas y racionales en las partes proximas al flanco ancho. En las secciones intermedias la topografía es ondulada y consista de terrazas.

Vertiente o piedemonte aluvial menor (F-4):

Esta Unidad geomorfológica posee un relieve plano de terrazas aluviales con pendiente suave de 10-15%. Se caracteriza por ser un valle joven de terrazas con emanadas y techos limitados por flancos de ancho reducido. Litológicamente está conformado de grases y arenas, básicamente depósitos aluviales.

Terraza alta (T-1):

Esta Unidad geomorfológica posee un relieve plano de terrazas aluviales, con pendiente suave de 10-15%. (Fig. 12.4.E). Se caracteriza por ser un valle joven de terrazas poco empinadas y techos limitados por flancos de ancho reducido. Litológicamente está conformado de grases y arenas, básicamente depósitos aluviales. Corresponde a la parte baja de la Altiplanicie, en ella se ubica el área agrícola de Moquegua y Samegua.

La Geomorfología de la Provincia Mariscal tiene asociada con el Plan de Desarrollo Urbano Moquegua-Samegua 2016-2026 indica que en la Zona de Estudio es una zona de Llanura Discontinua U-1.

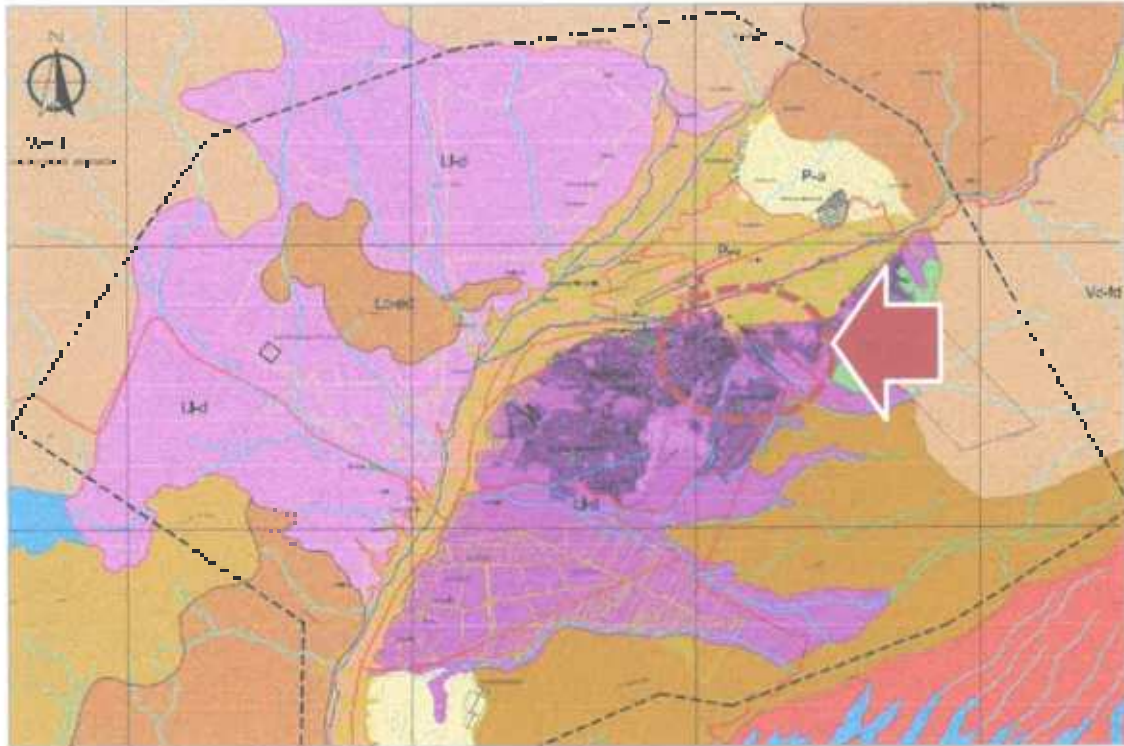
Según el estudio de peligros, Vulnerabilidad y Riesgos elaborados en el año 2003, que forma parte del Anexo A del Plan Urbano de Moquegua-Samegua 2003-2010, posterior al Terremoto del año 2001, el área de estudio se encuentra sobre una depresión estructural, de aquí hemos denominado con propiedad Depresión estructural de Moquegua, la cual está delimitada por las Fallas del Sistema Incahuasi y Fallas menores la como se aprecia en el Mapa Geomorfológico.

El límite entre el D.P. de San Antonio y el D.P. de Cher-Cher se encuentra dividido por un sistema de fallas denominada Falla de El Siglo, producto de la evolución tectónica de una falla menor, del sistema de Fallas Incahuasi.

El Sistema de El Siglo, se trata una formación producto de un escape de Falla, y por lo tanto que poseen una estructura producto de agentes tectónicos, razón por la cual presenta análogamente esas características, esta Falla geológica por su sola presencia, presenta una peligrosidad y probables su origen de la escape y/o deslizamientos de masa ante una sismicidad igual o mayor a la del sismo de 2001.

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES

MAPA GEOMORFOLÓGICO GENERAL



TIPOLOGÍA		RIESGO	
DESCRIPCIÓN			
Áreas de alta amplitud altimétrica	Alto		
Planicies	Medio		
Terrenos de valle	Bajo		
Áreas de alta amplitud altimétrica	Alto		
Montañas	Alto		
Áreas de alta amplitud altimétrica	Alto		
Montañas	Alto		
Áreas de alta amplitud altimétrica	Alto		

Mapa de Estructura Geológica del Municipio de San Juan de los Rios, Cundinamarca.

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES

2.3.4 Geotecnia de Moquegua

Moquegua está zoniificada en cuatro áreas Geotecnicas según el Plan Director Moquegua 2000-2010 que representan adecuadamente y de importancia la zona de residencia, para la cual se debería adoptar el patrón de vibración del suelo

Zona IIIA: El terreno de fundación está conformado por un material granular de compactación media a suelta, el cual en algunas zonas se encuentra en contacto directo con rellenos de poca calidad. Superfiriendo a este material, en algunas zonas a profundidades mayores a los 4.00 m, se encuentran estratos de arcillas incohesivas y arenosas de baja plasticidad, que presentan un potencial de expansión. La capacidad de carga admisible para edificaciones de interés social varía de 1.0 a 1.5

Kg/cm² a una profundidad horizontal de 1.00 m. En el diseño de cimentaciones en estos tipos de suelos se debe considerar la posibilidad de asentamientos diferenciales por un leve potencial de colapso del material granular cementado, así como pequeños levantamientos por expansión de las arcillas incohesivas

Zona IIIB: Esta zona abarca la parte lateral del CPM San Antonio, ubicada a un y en las cercanías de los centros circundantes de esta zona urbana. El terreno de fundación está conformado por estratos de arcilla incohesiva y arena arcillosa, cubiertos en algunas zonas por un meter el grueso de 1.0 m de espesor en promedio. El material arcilloso tiene una consistencia rígida, baja succión de humedad y alto potencial de expansión (hasta 1.6% de expansión con cargas de expansión de 4.6 Kg/cm²). La capacidad de carga admisible de terreno en condiciones saturadas varía de 0.0 a 1.0 Kg/cm² para edificaciones de interés social, con prof. y ancho de cimentación de 1.0 m. En esta zona el problema de expansión de suelos es el que se debe considerar al estado en las cimentaciones para evitar el agrietamiento de las edificaciones.

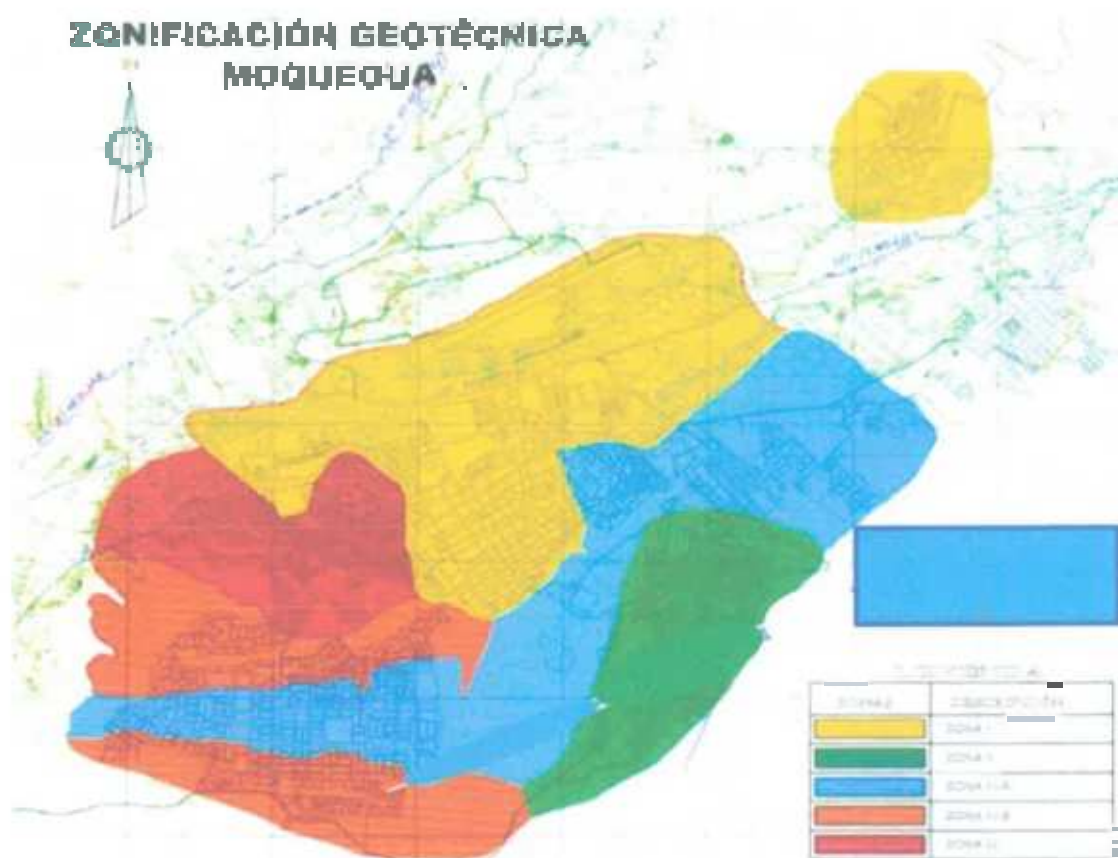
ZONIFICACION GEOTÉCNICA

ZONA	UBICACIÓN	TIPO DE SUELO
ZONA I	Ciudad de Moquegua C.P.M. "LOS ANGELES"	S1, S2
ZONA II	SAN PEDRO DE NOBILIN	S3
ZONA IIIA	SAN ANTONIO LLAYO;	S2
ZONA IIIB	SAN ANTONIO LA CERRA CERRO;	S2
ZONA IV	SAN FRANCISCO;	S3

Nota: El estado de riesgo de las zonas geotécnicas de la zona San Pedro de Nobilín

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES

MAPA DE ZONIFICACIÓN DE VULNERABILIDAD



FUENTE: estudio de vulnerabilidad por Desastres Naturales - Suragua 2003-2010

2.3.6 Tipo de suelo

Se divide en 4 zonas:

Zona I: Esta zona está conformada por el Corrao, las urbanizaciones aledañas y el CPN Los Angeles, cuyas estructuras están cimentadas sobre el conglomerado de la Formación Moquegua Superior y la grava fluvial aluvial del valle. Los terrenos de fundación de esta zona presentan las mejores características geotécnicas del área de estudio.

La capacidad de carga admisible para una cimentación (1) las convencional en esta zona varía de 1.2 kg/cm² a 2.0 kg/cm², para profundidades de cimentación de 1.00 a 1.20 m. Se considera que la cimentación debe estar completamente anclada en el material; es decir, se deberá atravesar el estrato de arena superficial que generalmente es heterogénea y se encuentra en estado suelto.

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES

Zona II: Esta zona abarca el área denominada "Parroquia de San Oton". La cual ha sido seleccionada como el área crítica de concentración urbana y cuya habitación urbana se está desarrollando rápidamente para la reubicación de los damnificados del terremoto del 23 de junio del 2001. El tipo de suelo está conformado por conglomerados y areniscas limonosas con algunos estratos de areniscas lutáceas, así como áreas de expansión. La capacidad de carga admisible de una vivienda de interés social a la profundidad de cimentación de 1.00 m, sobre el terreno natural varía de 12 a 17 Kg/cm². Es recomendable no construir en el material de relleno generado durante la nivelación de terreno a menos que éste haya sido convenientemente conformado.

Zona III: Conformada exclusivamente por el CDM San Antonio y parte del Asentamiento Humano El Zócalo. Esta zona abarca la actividad de dos zonas en función a la profundidad en que se encuentra el estrato de suelo arcilloso que presenta poca deformación expansiva. Los valores de capacidad de carga admisible determinados para estas sub-zonas son las siguientes:

Zona III A: El terreno de Guavachin está conformado por un material granular de composición media a suelta a cual en algunas zonas se encuentra cubierto por estratos de relamas de poca potencia. Si bien en esta zona, en algunos casos a profundidades mayores a los 4.00 m, se encuentran estratos de arcillas limosas y arenosas de baja plasticidad que presentan un moderado potencial de expansión. La capacidad de carga admisible para edificaciones de interés social varía de 1.0 a 1.5 Kg/cm² a una profundidad de cimentación de 1.00 m. En el nivel de cimentación se han tipos de suelo en donde existe la posibilidad de asentamientos diferenciales por un leve potencial de colapso del material granular compactado así como pequeñas expansiones por expansión de arcillas limosas.

Zona III B: esta zona abarca la zona este del CDM San Antonio, ubicada entre y en las laderas de los cerros circundantes de esta zona urbana. El terreno de fundación está conformado por estratos de arcilla limosa y arena arcillosa, cubiertos en las zonas bajas por un material gravoso de 1.0 m de espesor en promedio. El material arcilloso tiene una consistencia rígida, bajo contenido de humedad y bajo potencial de expansión (hasta 8% de expansión con cargas de expansión de 4.5 Kg/cm²). La capacidad de carga admisible del terreno en condiciones saturadas varía de 0.6 a 1.0 Kg/cm² para edificaciones de interés social a profundidades de cimentación de 1.0 m. En esta zona el problema de expansión de suelos es severo, sobre lo que se debe considerar en relación con las dimensiones para evitar el desplazamiento de las edificaciones.

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES

PERIODO DE VIBRACIÓN DEL SUELO (T_p)

ZONA	UBICACIÓN	PERIODO SUELO (T _p) SFG.	
		MIN	MAX
ZONA I	CIUDAD DE MÓQUEGUA C.T.M. LOS ANGELES'	0.1 / 0.2	0.95 / 0.99
ZONA II	PAMPAS DE TILMANTIN	0.1 / 0.3	1.30 / 0.20
ZONA III	SAN ANTONIO (PLANO)	0.4	0.3
ZONA III*	SAN ANTONIO (MONTAÑAS)	0.2	0.35
ZONA IV	SAN JUAN SICO	0.2	0.35

ZONA III está ubicada en las montañas de San Juan Sico y San Juan de los Rios.

Para fines de diseño de las estructuras, las condiciones geológicas se definen de acuerdo con la norma sismo-resistente, preceptos los días de las curvas de suelos; a partir de los datos geotécnicos de los trabajos de campo y de los ensayos de laboratorio realizados sobre la muestra extraída (información geológica del estudio de suelo que se anexa al presente).

2.3.6 Topografía y pendiente

La topografía en el área de análisis es de relieve relativamente accidentado. Las morfologías de las áreas existentes en la zona del Centro Urbano Chen Chan, se caracterizan por presentar superficies de lomas y onduladas, a pendiente en varias partes puede variar de 0° a 75°, forman zonas abruptas y se elevan hasta como las alturas de 1250 y 1500 metros. Las Zonas de las montañas de los cerros (construido por colinas en el mismo tamaño) presentar una morfología con pendiente suave a moderada que se orientan hacia el este. Se han considerado para este informe las siguientes pendientes:

Rango	Descripción
Menor a 0°	Terreno llano y/o no inclinado o casi horizontal.
Entre 5° a 15°	Pendiente mínima
Entre 15° a 25°	Pendiente leve
Entre 25° a 40°	Pendiente muy leve
Mayor a 40°	Pendiente muy empinada

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES

Pendientes menor a 5°

Se encuentran en este rango las zonas casi planas, conformadas por Terrazas fluviales y en algunos casos los acervos aluviales. También se puede encontrar estas pendientes en las frentes del valle conformado.

Pendientes entre 5° a 15°

Se encuentran en este rango de pendientes en zonas de poca pendiente donde se presentan depósitos aluviales o planicies, que forman grandes conos de deyección.

Pendientes entre 15° a 25°

Se encuentran en este rango de pendientes laderas suaves e inclinaciones moderadas de afloramiento rocosos volcánicos y sedimentarios estratificados.

Pendientes mayor a 25°

Se encuentran en este rango en laderas en zonas escarpadas que conforman las laderas de las cerros conformados por rocas volcánicas sedimentarias y también en relieves conformados por rocas intrusivas.

2.3.7 Sismicidad

El programa está conformado dentro del área geográfica que corresponde a las calificación de Sismicidad alta, de acuerdo a los parámetros de alta, la Zonificación sísmica del Perú. Además el área de estudio se encuentra dentro de la zona II. Su intensidad, aceleración, coeficiente de casualidad y desplazamiento relativo, están relacionadas a las condiciones locales.

Considerando el tipo de la actividad sísmica en latitudinal, en el norte occidental de América del Sur, se pueden identificar 5 regiones:

1. Ecuador,
2. Panamá y Centro,
3. Sur de Perú y norte de Chile (15°-20°S),
4. Chile central,
5. Sur de Chile.

En las zonas 1, 3 y 5, la actividad sísmica se distribuye hacia el continente en un ángulo de buzamiento de 25°-30° aproximadamente hacia el norte y hacia una región de alta actividad tectónica lateral y eufemática (Sismicidad intermedia).

En adición a este tipo de sismicidad, hay presencia de importante actividad sísmica a intraplaca continental, un tipo de actividad gradualizada por las deformaciones de flexión, presentes a lo largo de la zona Andina y sub-andina, constituido por movimiento por fallas geológicas activas y enjambres que pueden generar terremotos menores en

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES

magnitud y frecuencia, que por su proximidad a zonas urbanas pueden ocasionar daños de consideración a las edificaciones y al sector industrial.

Por otro lado, el análisis de la Sismidad Histórica nos permite evaluar la periodicidad de ocurrencia de terremotos de magnitud elevada a lo largo de la costa peruana y definir los regímenes de riesgo potencial sísmico.

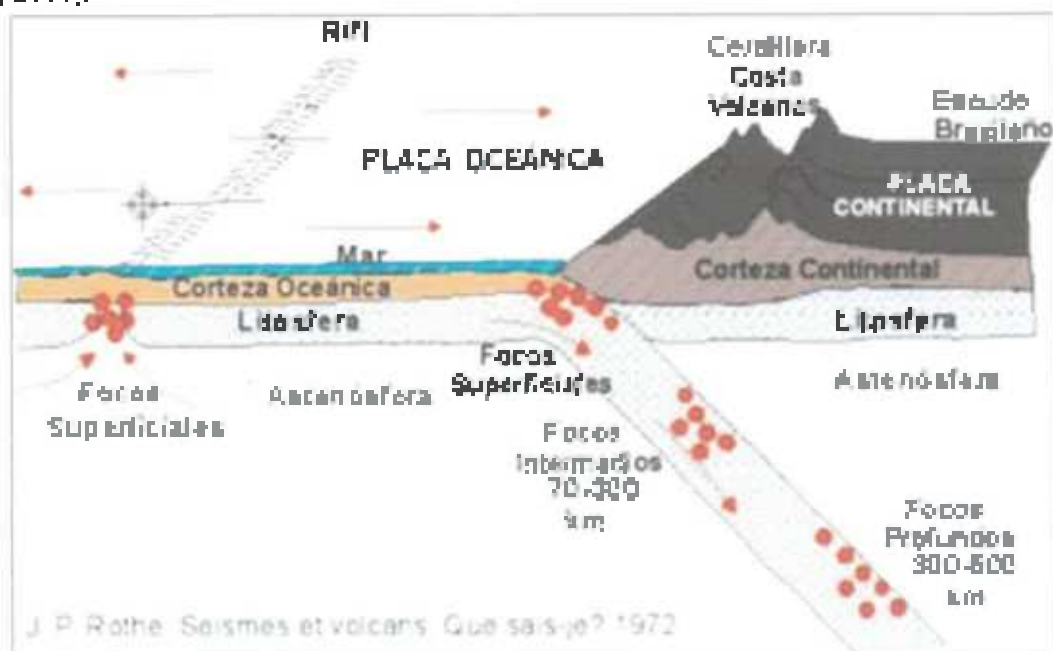
El estudio de la Sismidad (el estado del ser sísmico, la ocurrencia y distribución de los sismos en una determinada región) permite pues además de explicar los procesos tectónicos, evaluar presentaciones de ocurrencia de sismos.

Marco Sismológico del suroeste de Perú:

El marco tectónico regional está gobernado por la interacción de las placas de Nazca y América del Sur. Los principales rasgos tectónicos de la región occidental de Sudamérica, como son la Cordillera de los Andes y la zona oceánica Perú-Chile, están relacionados con la alta actividad sísmica y otros fenómenos geológicos, como una consecuencia de la interacción de los dos bloques convergentes cuyo resultado más notorio es, precisamente, el proceso orogénico contemporáneo desarrollado en los Andes.

El régimen de esfuerzos regional tectónico parece ser predominantemente compresional, normal a la línea de costa y a la creación de la Cordillera.

La colisión de la placa oceánica de Nazca y la placa continental Americana del Sur es responsable de las principales procesos orogénicos que se desarrollan en esta parte del continente, dentro de los cuales se puede mencionar los siguientes rasgos estructurales (Vielzeuf, 1970, 2000):



P. FICH. Mapa de la zona de alta actividad sísmica del suroeste peruano (Vielzeuf, 1970)

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES

a) **La Fosa Mariana:** La fosa mariana típica, de Norte a Sur, y paralela al límite de contacto entre la placa oceánica y la placa continental. Este límite tiene la forma de una fosa de gran extensión, la misma que alcanza profundidades de hasta 8000 m.

b) **La Cordillera Andina:** La Cordillera Andina se ha formado como producto de procesos de compresión entre la Placa de Nazca y la Placa Americana. Sur de diferentes procesos orogénicos. Esta cordillera está conformada en general por rocas ígneas plutónicas que afloran a la superficie terrestre por machucamiento. La Cordillera Andina se distribuye en el Perú de Sur a Norte alcanzando un ancho de 100 Km aproximadamente en las regiones Norte y Centro, y hasta 300 Km en la región Sur. Al mismo, la Cordillera Andina se orienta en su mayoría en el cordón NW-SE.

c) **Las Fallas de Falcos:** Los diferentes sistemas de fallas que se desarrollan entre una continental se han formado como un efecto secundario de la colisión de la placa oceánica con la placa continental. Este proceso generó a presencia de plegamientos y fracturas en la corteza terrestre. Los sistemas de fallas mayormente se localizan en el adriano y en la región sur peruana (de Norte a Sur, así como también en los picos de las cordilleras o nevados y entre los límites de la Cordillera Occidental y la zona costera).

d) **La Cadena Volcánica:** La formación de la cadena volcánica se debe en buena medida a la gran actividad de la zona de subducción entre las márgenes de las placas Andina del Sur y de Nazca siendo el primero un margen continental y el segundo oceánico. En nuestro país la cadena volcánica se localiza en dirección Sur de la Cordillera Occidental, con una gran actividad con los de Ajaputu, Cotacachi, Pata Anari, Misti, Ubinas, Saraguro, etc.; esta actividad forma un área que presenta subducción normal (ángulo de descenso de la placa oceánica es 1). En la región Norte y Centro del Perú hay un alineamiento de volcanes debido a que el proceso de subducción en estas regiones tiende a ser casi horizontal.

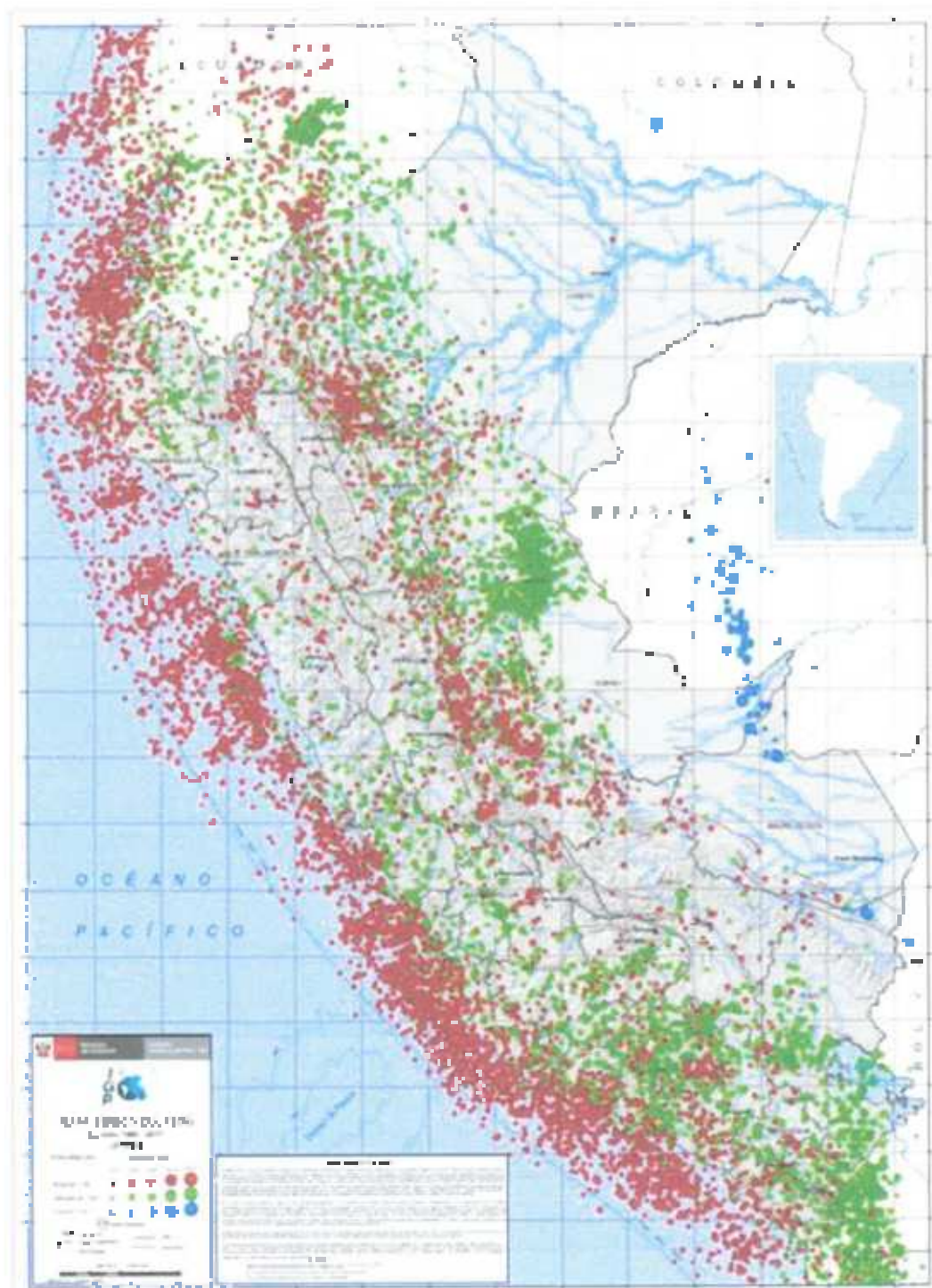
e) **Dorsal de Nazca:** Esta cadena interplaca o cuñillera volcánica se localiza en el Océano Pacífico entre 15° y 19° de latitud Sur. La estructura de la Dorsal de Nazca es producto de un proceso de distensión de la corteza oceánica y se estima que su formación tiene una edad de 5 y 19 millones de años. Esta dorsal tiene una influencia decisiva en la configuración tectónica de la parte occidental del continente, desde su inicio hasta el presente cambio en la configuración de otras zonas tectónicas. En la parte oceánica, la Dorsal de Nazca divide a Fosa Oceánica Perú-Ulva en la Fosa de Lima (al norte) y la Fosa de Arica (al sur).

La actividad sísmica en la región involucrada en este estudio se muestra en la figura 24-02 en la figura 24-02 un perfil de norte a sur se dibuja en perpendicular al rumbo del eje de la fosa oceánica, que muestra la disposición en profundidad de los ejes involucrados en el perfil.


En el 2, todos los ejes en la cordillera andina corresponden a la zona de subducción, mientras que en la porción continental se incluyen los ejes de la zona Wadati Benioff (ejes hiperplásicos), con profundidades focales mayores de 70 Km y los ejes continentales, que son superficiales.

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES

Mapa físico del Perú



Fuente: INIA, Instituto Geográfico del Perú

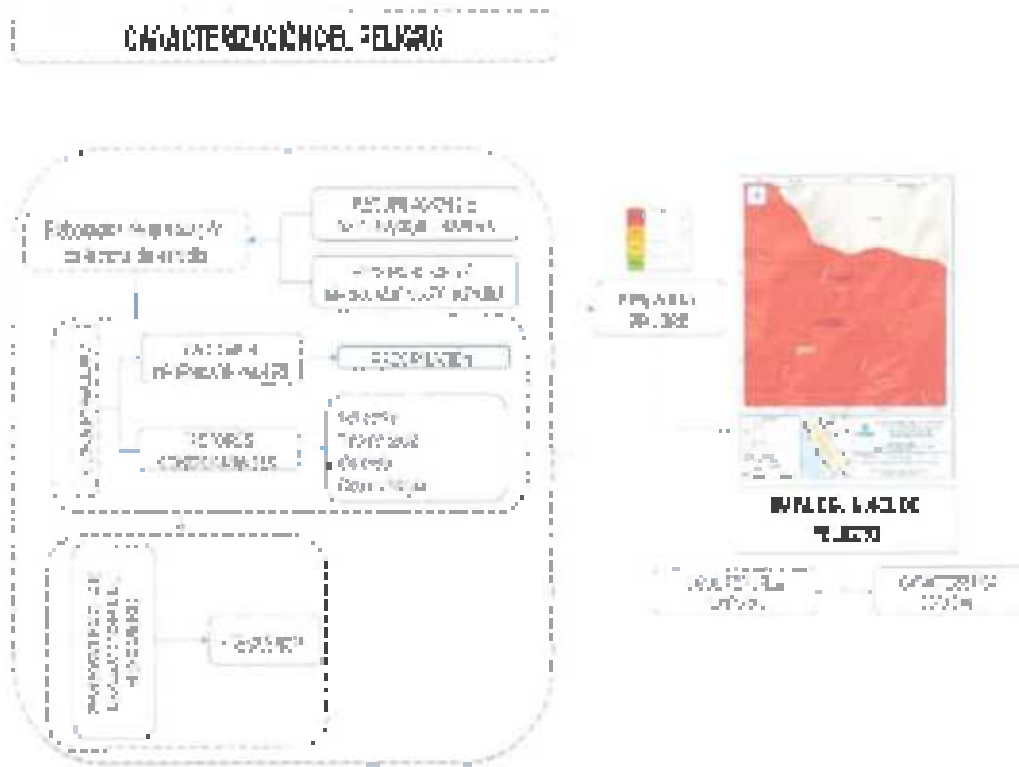

 DIRECTOR GENERAL
 INSTITUTO NACIONAL DE
 SERVICIOS TECNOLÓGICOS
 INSTITUTO NACIONAL DE
 SERVICIOS TECNOLÓGICOS

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES


3. DE LA EVALUACIÓN DE RIESGOS

3.1 Determinación del nivel de peligrosidad.

Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad

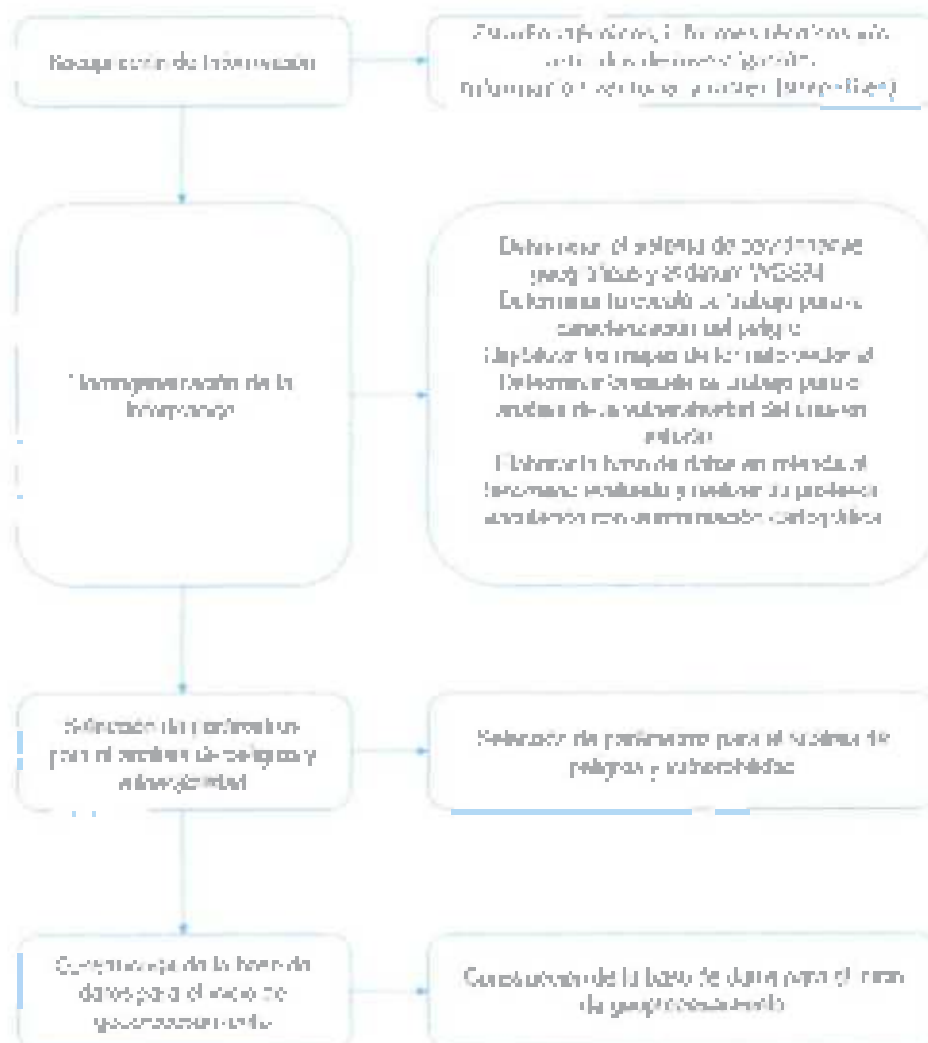


fuente: CONEPRED

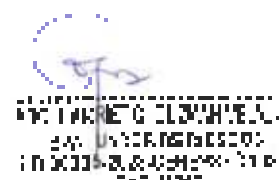

 SECRETARÍA DE GOBIERNO
 MUNICIPAL DE LA CRUZ
 TOLUCA, ESTADO DE MEXICO
 2019

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES

-FLUJOGRAMA GENERAL DEL PROCESO DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN



Fecha: 02/06/2020



INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES

3.1.2. Caracterización de los peligros

Peligro Sísmico

En la zona de evaluación se ha identificado el peligro sísmico como el de mayor relevancia, el cual se define como un proceso súbito, progresivo y constante de liberación súbita de energía mecánica debido a los cambios en el estado de esfuerzos de las deformaciones y de los desplazamientos instantáneos, regidos además por la resistencia de los materiales rocosos de la corteza terrestre, bien sea en zonas de deformación (placas tectónicas, como dentro de ellas).

Una parte de la energía liberada lo hace en forma de ondas sísmicas y otra parte se transforma en calor, debido a la fricción en el plano de la falla.

Su efecto inmediato es la transmisión de esa energía mecánica liberada mediante vibración del terreno alrededor al foco y de su difracción en el medio o las sísmicas de diversos tipos (ondas P y superficiales), a través de la corteza y a veces del manto terrestre.

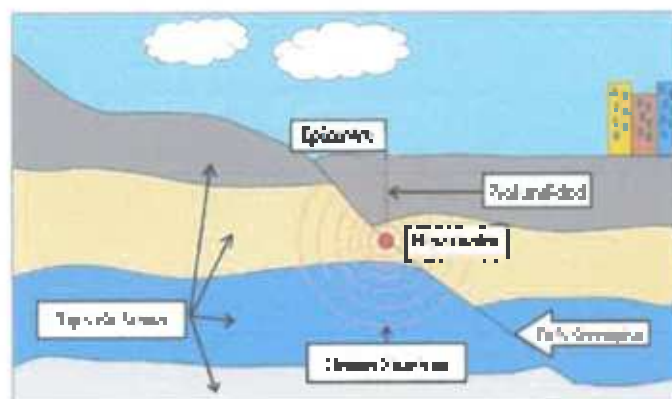


Fig. 3.1.1. Mecanismo de la Producción de Ondas Sísmicas por Rupturas de Fallas – Adaptado de

Onda Sísmica

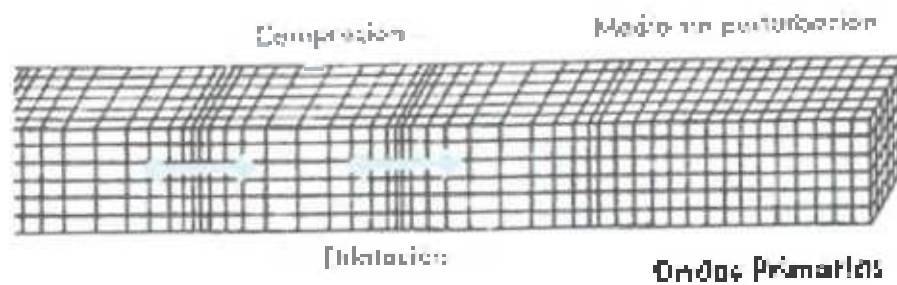
Una onda sísmica es la perturbación efectuada sobre un medio material y se propaga con velocidad uniforme a través de ese mismo medio.

Los tipos de ondas que nos aparecen registran son de dos tipos:

Profundas o corpóreas, se propagan de manera esférica por el interior de la tierra, se forman a partir del Hipocentro.

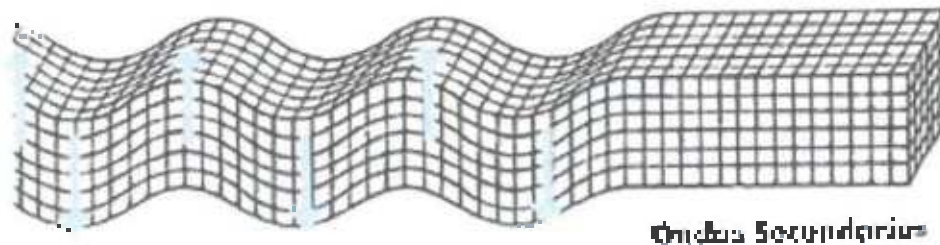
Pampanas (P) o longitudinales. Son las más rápidas en propagarse (5 - 10 km/s) y por lo tanto las primeras en ser detectadas por los sismógrafos. Se transmiten tanto en medios sólidos como líquidos. Su vibración es paralela al plano de propagación, de manera que se ven comprimiendo y dilatando al terreno.

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES



Velocidad de propagación: 6 km/s

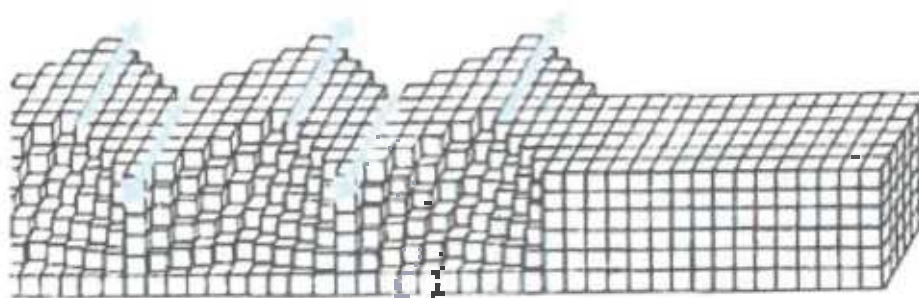
Secundarias (S) y transversales: Son más lentas que las anteriores (4-7 km/s) y solo se propagan en medios sólidos, por lo que no pueden atravesar el núcleo exterior terrestre. Vibran perpendicularmente a la dirección de propagación, paralela las partículas.



Velocidad de propagación: 4 km/s

Superficiales o largas, se movilizan en forma circular o en el eje plano. Son las que producen los daños en la superficie. Son el resultado de la interacción de las ondas profundas con la superficie terrestre.

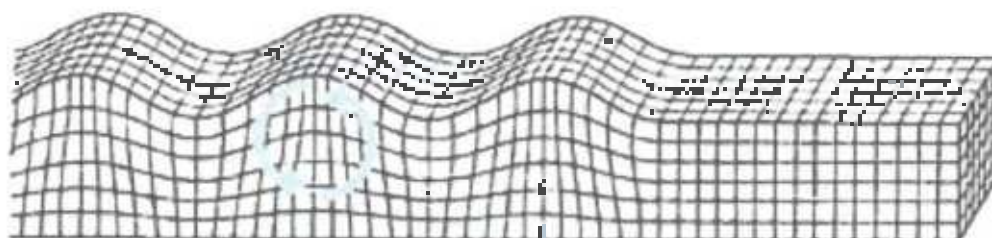
Low (L) Se ve en la dirección de propagación de 2-3 km/s y se desplazan horizontalmente en la superficie en forma perpendicular respecto a la dirección de propagación.



Velocidad de propagación: 3 km/s

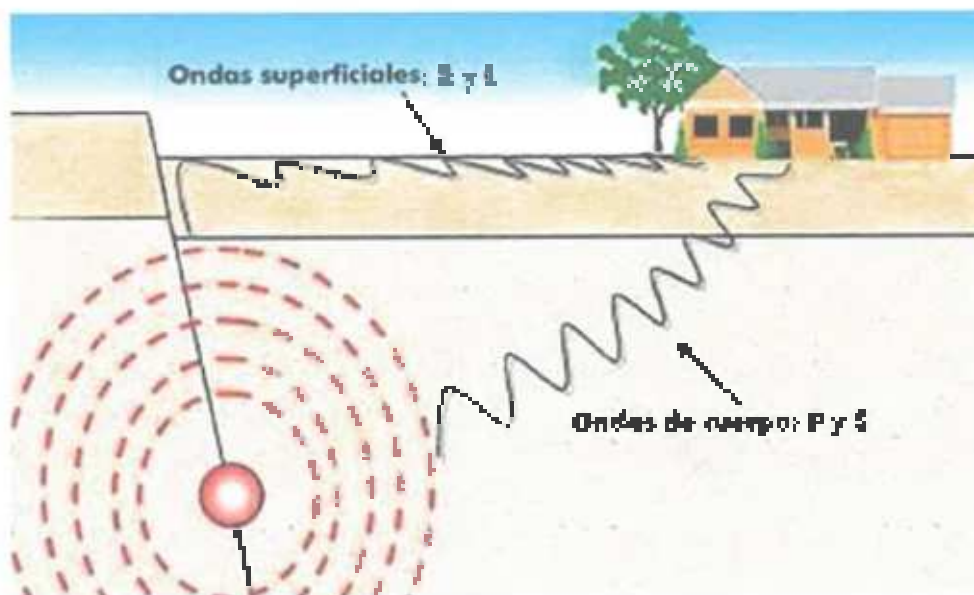
INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES

Rayleigh (R): Son las más caras en desplazarse ($1 - 5 \text{ km/s}$), en ellas son las que más se dejan sentir por las personas. Se propagan de manera similar a como hacen las olas del mar. Las partículas se mueven en forma elipsoidal en plano vertical.



Fuente: Adaptado por SHL-CONSTRUC

ONDAS SUPERFICIALES DE GRAVEDAD (O SUELO):



Fuente: Adaptado de Topografía, 3ra. ed. - INEGI, 2004

Antecedentes:

La historia nos indica que México y su zona adyacente ha sido registrada sísmica desde 1654, con magnitudes que han superado los 9 grados en la escala de Richter, con consecuencias graves, que se han extendido hasta en todo el país. Casos como el 19 de agosto de 1858 en el que se produjo un sismo de 8.8°, hasta la fecha se siguen viviendo el sismo sísmico. En la descripción de los sismos se han utilizado como documentos básicos los trabajos de Sigón (1968), y otros.

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES

24 de Noviembre de 1904.- A las 12:00, la vibración sísmica se sintió en las ciudades de Arequipa y Arica. La sacudida afectó a la ciudad de Arica y el puerto de Pisco, como consecuencia del tsunami murieron 20 personas en Arica. Tuvo una magnitud de 7.6 y alcanzó una intensidad de VII en la Escala Modificada de Mercalli, en las ciudades de Arequipa, Moquegua, Tacna y Arica.

18 de Septiembre de 1933.- A las 06:45 violento movimiento sísmico que ocasionó la destrucción de Tacna y grandes daños en Moquegua, Arequipa, Sama, Arica, Ica y en el desierto, murieron 18 personas; fue sentido en La Paz y Cochabamba en Bolivia.

19 de Agosto de 1883.- A las 18:45. Este terremoto alcanzó VIII en Escala de Richter y una intensidad de grado X y fue acompañado de tsunami. Este movimiento sísmico ocasionó fuerte destrucción en Arica, Tarma, Moquegua, La Torres, Arequipa y Arequipa. A las 17:37 comenzó un maremoto desbordamiento del mar. La primera ola alcanzó una altura de 12 metros y arrasó al puerto de Arica a las 18:30, el mar volvió nuevamente con una de 15 metros de altura, finalmente a las 18:10, se produjo la tercera oleada que causó la muerte América de 1530 en Chilea y el Vaticano de los Estados Unidos, que fueron arrastrados a unos 200 metros de la playa hasta adentro. Las salidas del mar en gran parte del litoral peruano y chileno, matando en Chile 30 personas y en Arica unas 200 personas. La agitación del océano llegó hasta California, Japón, Yokohama, Filipinas, Corea y Nueva Zelanda.

En Moquegua murieron 150 personas, en Arequipa 10 y en Tacna 8, se sintieron entre 200 movimientos sísmicos que se prolongó hasta el 25 de agosto, tuvo una magnitud de 8.6.

24 de Agosto de 1972.- A las 17:51 Terremoto en la región litorales de los departamentos de Ica y Arequipa, alcanzando intensidades de grado IX de la Escala Modificada de Mercalli, el epicentro fue, situado entre los paralelos de 14° y 16° de latitud Sur. Causó gran destrucción en un área de 15,000 kilómetros cuadrados. Murieron 90 personas y hubo 140 desahucios de las casas y 25 heridos por diversos causas. Se sintió fuertemente en las poblaciones de Camaná, Cruzatambo, Ajaque y Malendú, con menor intensidad en Moquegua, Tumbayo, Cerro de Puerto Alegre, Huancavelica, Cruzes, Castambo, Pucallpa y Ica. Su posición geográfica fue 15° Lat. S. y 70° Long. W. y una magnitud de 8.4, en Arequipa tuvo una intensidad de V en la Escala Modificada de Mercalli.

03 de Octubre de 1951.- A las 08:08. Fuerte terremoto en el Sur del país. En la ciudad de Tarma se destruyeron las paredes de un edificio moderno, alcanzó una intensidad de grado VI en la Escala Modificada de Mercalli. Se sintió fuertemente en las ciudades de Moquegua y Arica. La posición geográfica fue de 17° Lat. S. y 70° Long. W. y su profundidad de 100 Km.

13 de Enero de 1960.- A las 10:00. Fuerte terremoto en el departamento de Arequipa que dejó un saldo de 63 muertos y centenares de heridos. El pueblo de Chocomañita quedó reducido a escombros, siendo la primera destrucción en Caraveli, Cotachasi, Umale,

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES

Pequeña, Moquegua y la ciudad de Arequipa. El radio de propagación fue, de aproximadamente 750 Km. simultáneo en toda la extensión de los departamentos de Grau, Apurímac y Ayacucho. Este sismo fue percibido en la ciudad de Lima con una intensidad del grado III y en la ciudad de la Paz con el grado III-IV. La posición geográfica del epicentro es de: 10°40' Lat. S. y 72.1°29' Long. W. La profundidad focal se estima en 80 Km. y el momento en 6.27.

20 de Junio de 2001.- A las 16 horas 33 minutos, terremoto destructivo que afectó el Sur del Perú, particularmente los Departamentos de Moquegua, Tacna y Arequipa. Este sismo tuvo características importantes entre las que se destaca la complejidad de su registro y epicentral. El terremoto originó varios miles de réplicas y alcanzó una gran intensidad. Las localidades más afectadas por el temblor fueron las ciudades de Moquegua, Tacna, Arequipa, Valle de Tambo, Crácher, Chuquibambilla, Ilo, Camaná por el efecto del Tsunami. El Sistema de Defensa Civil y municipal de la municipalidad han informado la muerte de 25 personas, 59.446 damnificados, 247 heridos, 6000 viviendas destruidas y desaparecidas en los departamentos antes mencionados y el departamento de Moquegua fue uno de los más afectados.

01 de octubre de 2005.- A las 12:10 horas se produjo un movimiento sísmico en el distrito de Ormaiztegui de la provincia de Sánchez Cerro del departamento de Moquegua con una profundidad de 14 Km y de magnitud 3.4 de la escala de Richter, registrándose daños personales en los distritos de San Cristóbal (99 familias damnificadas y 211 afectadas); en Suctumbaya, 32 familias damnificadas y 88 afectados. También se registraron 471 viviendas destruidas y 379 afectadas.

15 de agosto de 2007.- El terremoto de Piasec de 2007 fue un sismo registrado el 15 de agosto de 2007 a las 23:40:57 UTC (18:40:57 hora local) con una duración entre de 175 segundos (2min 55s). Su epicentro se localizó en las costas de Cerro de Piasec a 40 kilómetros al oeste de Piasec y a 150 km al suroeste de Lima, con hipocentro a 39 kilómetros de profundidad. Fue uno de los terremotos más débiles sentidos en el Perú en los últimos años; el más poderoso (en cuanto a intensidad y duración), pero no el más destructivo (siendo ese punto de vista el terremoto de 1971) con más de muertos.

El sismo tuvo una magnitud de 6.0 en la escala sismológica de magnitud de momento y una intensidad máxima de 8 en la escala de Mercalli Modificada. Causó 556 muertos, casi 2,231 heridos, 70.000 viviendas totalmente destruidas e inhabitables y 421 mil personas requirieron atención. Las zonas más afectadas fueron las provincias de Piasec, Is. Chirinos, Goytos, Yauyos, Huaytaí y Castrovirreyna. La magnitud destructiva del terremoto llevó a estas grandes cifras a la interrupción de la provisión de servicios básicos a la población, tales como agua y saneamiento, educación, salud y comunicaciones.

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES

Determinación sísmica en el Sur del Perú:

El 17 de diciembre de 1654 asocia a zona sur del Perú, que abarca las regiones Moquegua y Tacna viene acumulando energía debajo de la tierra que en cualquier momento puede ser liberada a través de un gran terremoto sísmico al parecer similar a los 8.6 grados en la escala de Richter.

Así lo admitió Carlos Zavala, del Centro Peruano Japonés de Investigaciones Sísmicas (CISIP). El especialista aseguró que esta energía acumulada se libera en la zona de contacto entre la placa de Nazca y la placa Sudamericana, que abarca a zona sur de Perú y el norte de Chile. "La placa de Nazca va por debajo de la Sudamericana. Ambas se mueven hacia el oeste al año", explicó.

Zavala precisó que esta laguna sísmica no abarcaría la región de Arequipa porque ésta liberó gran parte de su energía con el sismo del 2001. "Las dos grandes lagunas sísmicas que rodean el Perú están ubicadas en la zona sur y Lima". Según estudios geológicos y paleontológicos (excavaciones de 50 metros de profundidad) realizadas en Tacna, se podría decir que "el día va por debajo de las 8.6 grados. El último ocurrió en 1640. "Basado en ese evento se espera tener un sismo similar".

Prevención

Luego que ocurrió el sismo en el vecino de sur lo que también afectó la construcción de edificios y estructuras de infraestructura, así como se registraron daños menores en viviendas.

El decano de la facultad de Arquitectura de la Universidad Católica de Chile Rodrigo de la Cruz, indicó que está se debe a que las empresas constructoras se sujeción a una norma sísmica que excluye una definir los parámetros para edificar de manera antisísmica.

Perú, ¿cuál es la situación en nuestra país? Adolfo Báñez, miembro de la Cámara Peruana de la Construcción (COPROCON), indicó que en Lima entre el 75% y 80% de viviendas está construido de manera informal, es decir que estas son las viviendas más vulnerables ante un sismo de gran magnitud.

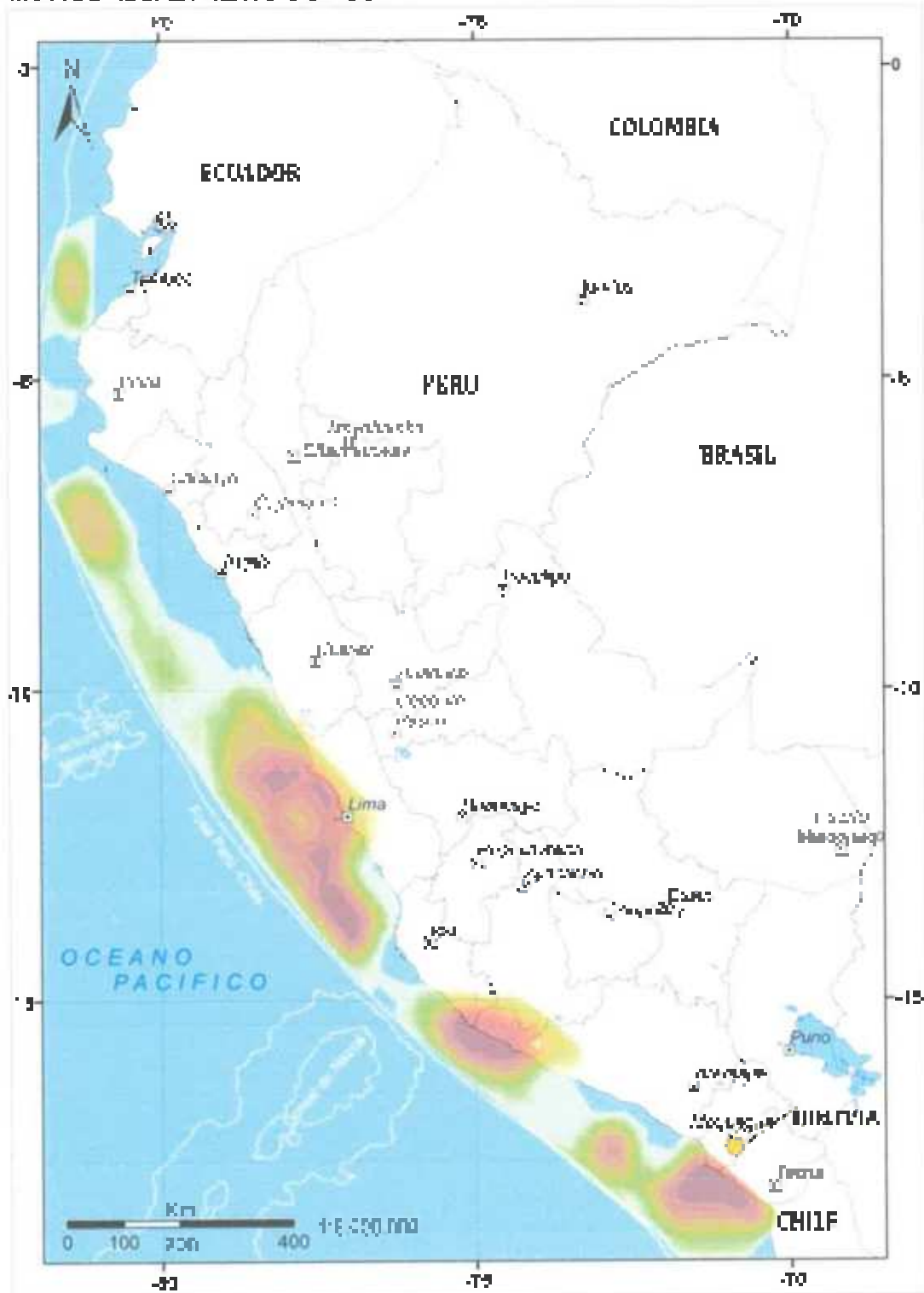
Precisó que el tener una casa informal, que además de no tener licencia de construcción y no pasar por su homologación de la Municipalidad respectiva, ya cuenta con una arquitectura que soporta un movimiento sísmico, es un riesgo.

"Las casas formales se van a caer y tendrán raídas, pero las informales se van a caer y provocará la muerte de muchas personas", explicó.

Detaló que las casas informales se utilizan en los materiales que se usan para la vivienda, como concreto pobre y el ladrillo artesanal, así como la calidad mala de la obra.

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES

MAPA DE ACOPLAMIENTO SÍSMICO



ELABORADO POR: [Illegible]

INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL

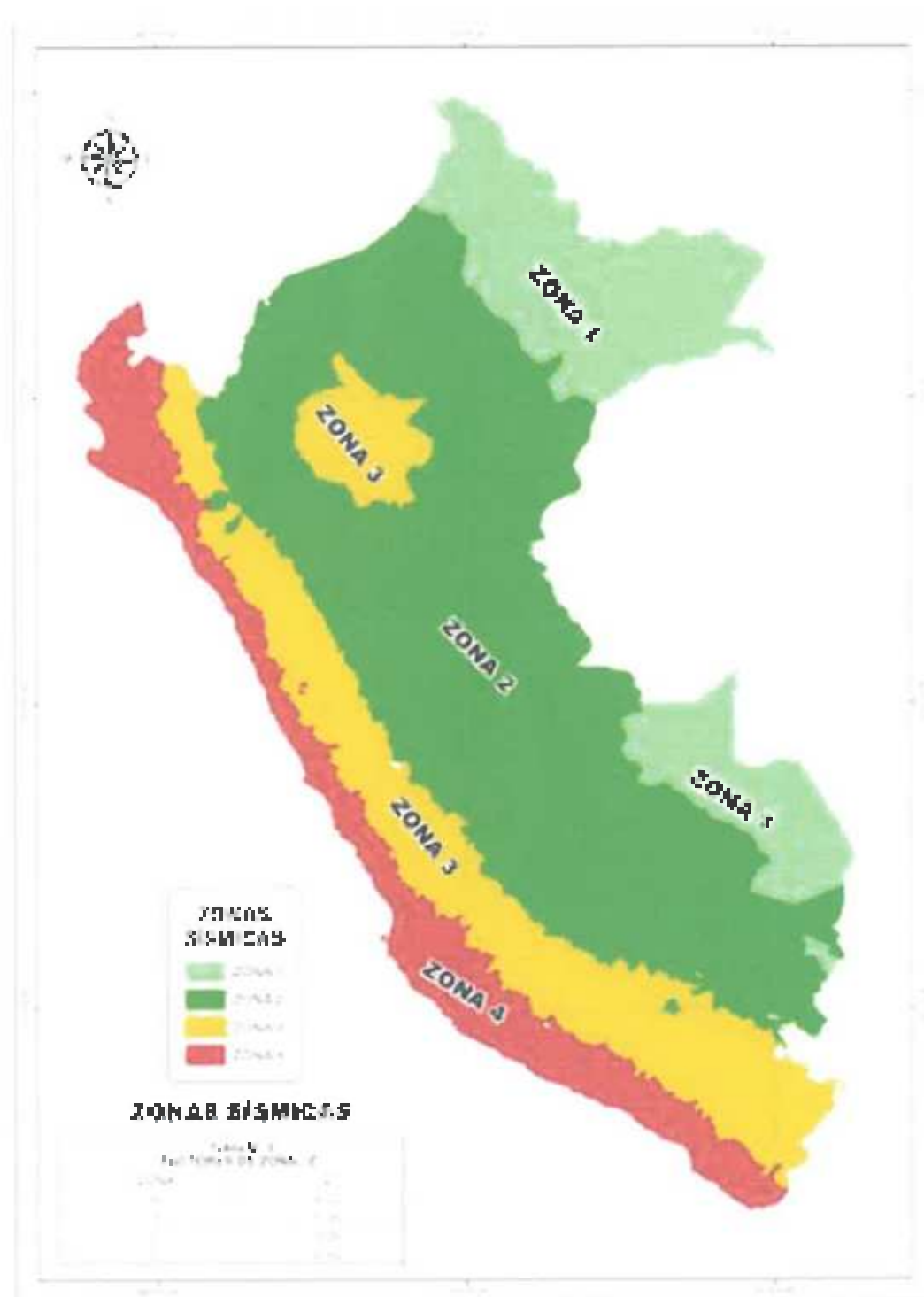
 DIRECCIÓN NACIONAL DE EMERGENCIAS

 AV. ALVARO GARCÍA LEYVA Nº 100

 LIMA - PERÚ

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES

MAPA DE ZONIFICACIÓN SÍSMICA



Mapa de Zonificación Sísmica - 10:21

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES

Parámetros de evaluación:

Matriz de comparación de pares:

PARAMETROS	P	% DE PARAMETROS
MAGNITUD	P1	>
ACELERACION DEL SUELO	P2	
INTENSIDAD	P3	

Matriz de comparación de pares

PARAMETRO	MAGNITUD	ACELERACION DEL SUELO	INTENSIDAD
MAGNITUD	1.333	1.000	5.000
ACELERACION DEL SUELO	1.500	1.111	2.000
INTENSIDAD	3.800	2.555	1.000
SUMA	7.700	2.555	5.000
PROMEDIO	1.588	1.000	1.667

Matriz de normalización

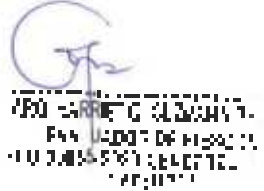
Matriz de normalización:

PARAMETRO	MAGNITUD	ACELERACION DEL SUELO	PERIODO DE RETORNO	Vector Prioritario	%
MAGNITUD	1.588	3.800	2.000	0.081	30.15
ACELERACION DEL SUELO	2.250	2.500	1.000	0.308	30.02
PERIODO DE RETORNO	1.111	2.000	1.111	0.110	10.58

Matriz de normalización

Índice de consistencia:

IC	0.000
RC	0.000



INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES

Paralela: matriz de consistencia

Matriz de consistencia de la paralela:

PARAMETRO	de 100.000 gal a 100.000 gal por año de destrucción	de 200.000 gal a 400.000 gal por año de destrucción	de 200.000 gal a 400.000 gal por año de destrucción	de 100.000 gal a 200.000 gal por año de destrucción	de 100.000 gal a 200.000 gal por año de destrucción
de 100.000 gal a 100.000 gal por año de destrucción	1.00	0.50	0.75	0.50	0.50
de 200.000 gal a 400.000 gal por año de destrucción	0.50	1.00	0.75	0.50	0.50
de 200.000 gal a 400.000 gal por año de destrucción	0.75	0.75	1.00	0.50	0.50
de 100.000 gal a 200.000 gal por año de destrucción	0.50	0.50	0.50	1.00	0.50
de 100.000 gal a 200.000 gal por año de destrucción	0.50	0.50	0.50	0.50	1.00
SUMA	1.75	4.00	3.50	4.00	3.50
PROMEDIO	0.44	1.00	0.88	1.00	0.88

Matriz de consistencia de la paralela

Matriz de consistencia de la paralela:

PARAMETRO	de 100.000 gal a 100.000 gal por año de destrucción	de 200.000 gal a 400.000 gal por año de destrucción	de 200.000 gal a 400.000 gal por año de destrucción	de 100.000 gal a 200.000 gal por año de destrucción	de 100.000 gal a 200.000 gal por año de destrucción	de 100.000 gal a 200.000 gal por año de destrucción
de 100.000 gal a 100.000 gal por año de destrucción	0.50	0.75	0.50	0.50	0.50	0.50
de 200.000 gal a 400.000 gal por año de destrucción	0.75	1.00	0.50	0.50	0.50	0.50
de 200.000 gal a 400.000 gal por año de destrucción	0.50	0.50	1.00	0.50	0.50	0.50
de 100.000 gal a 200.000 gal por año de destrucción	0.50	0.50	0.50	1.00	0.50	0.50
de 100.000 gal a 200.000 gal por año de destrucción	0.50	0.50	0.50	0.50	1.00	0.50

Matriz de consistencia de la paralela

Indice de consistencia:

C	0.066
Q	0.059

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES

Parámetros de evaluación, escalación máxima

Matriz de comparación de pares

PARÁMETROS	Mujeres 400.88 gal a aumento destructivo	de 400.18 gal a 488.87 gal muy destructivo	de 333.07 gal a 420.67 gal moderadamente destructivo	de 233.70 gal a 320.45 gal poco destructivo	Menor igual a 188.53 gal no destructivo
Mujeres 400.88 gal a aumento destructivo	1,00	3,00	6,00	7,00	9,00
de 400.18 gal a 488.87 gal muy destructivo	0,33	1,00	3,00	5,00	7,00
de 333.07 gal a 420.67 gal moderadamente destructivo	0,17	0,33	1,00	1,00	3,00
de 233.70 gal a 320.45 gal poco destructivo	0,14	0,20	0,33	1,00	1,00
menor que a 188.53 gal no destructivo	0,10	0,14	0,20	0,20	1,00
SUMA	1,73	4,35	8,33	16,00	33,00
PROMIO	0,57	0,71	0,11	0,16	0,10

Fuente: elaboración propia

Matriz de normalización:

PARÁMETROS	Mujeres 400.88 gal a aumento destructivo	de 400.18 gal a 488.87 gal muy destructivo	de 333.07 gal a 420.67 gal moderadamente destructivo	de 233.70 gal a 320.45 gal poco destructivo	menor que a 188.53 gal no destructivo	Valor normalización
Mujeres 400.88 gal a aumento destructivo	0,331	1,392	0,594	0,432	0,302	0,331
de 400.18 gal a 488.87 gal muy destructivo	0,197	0,139	0,370	0,315	0,282	0,282
de 333.07 gal a 420.67 gal moderadamente destructivo	0,102	0,197	0,370	0,334	0,232	0,334
de 233.70 gal a 320.45 gal poco destructivo	0,082	0,119	0,135	0,161	0,122	0,082
menor que a 188.53 gal no destructivo	0,057	0,085	0,085	0,082	0,082	0,057

Fuente: elaboración propia

Índice de consistencia:

IC	0,165
EC	0,052

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES

Diagrama de la estimación del costo del sistema

Matriz de conversión de parámetros

PARAMETRO	≥ 375	475 \geq 375	101 \geq 475	51 \geq 101	suma
≥ 475	1.00	0.11	0.00	0.00	0.11
375 \geq 375	0.17	1.00	0.00	0.00	0.17
101 \geq 375	0.22	0.22	1.00	0.00	0.22
51 \geq 100	0.14	0.22	0.33	1.00	0.22
≤ 50	0.17	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.00	1.00	0.62	1.00	21.00
REGRESA	0.17	0.21	0.11	0.00	0.54

Fuente: elaboración propia

Matriz de normalización

PARAMETRO	≥ 375	475 \geq 375	101 \geq 475	51 \geq 101	≤ 50	Vector Proporcional
≥ 475	0.002	0.042	0.000	0.000	0.002	0.491
475 \geq 375	0.007	0.214	0.017	0.000	0.007	0.298
101 \geq 475	0.007	0.073	0.100	0.000	0.007	0.146
51 \geq 100	0.002	0.042	0.035	0.004	0.001	0.126
≤ 49	0.002	0.035	0.015	0.020	0.035	0.126

Fuente: elaboración propia

Indice de consistencia:

II.	0.056
RC	0.055

3.1.4. Niveles de peligro

En el siguiente cuadro, se muestran los niveles de peligro y sus respectivos rangos de manera a través de un análisis jerárquico aplicado al sector A-14, correspondiente a la Asociación de Vivienda Villa Universitaria I Fleje C.F. Gran Chen Distrito de Macleque, Provincia Venecia Nubl. Departamento Macleque.

NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.272	$\leq R \leq$	0.474
ALTO	0.141	$\leq R \leq$	1.372
MEDIO	0.071	$\leq R \leq$	1.141
BAJO	0.040	$\leq R \leq$	1.071

Fuente: elaboración propia

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES

3.1.3. Estratificación del nivel de peligro

NIVEL	DESCRIPCIÓN	RANGO	PROB
MUY ALTO	El desplazamiento de placas tectónicas mayores a 10 cm generan sismos mayores a 8 grados, con aceleraciones de 499.98 gals; en pendientes mayores a 32°, cuya geomorfología está determinado como, cuaternario cono aluviales esbeltos tipo farallon abanico, compuesto por suelos no compactados y poco compactados de grava arcillosa y grava mal graduada, presenta un peligro MUY ALTO por movimiento de masa por derrumbe cada 976 años según periodo de retorno de sismo.	0.277<P<0.480	MUY ALTO
ALTO	El desplazamiento de placas tectónicas entre 8 a 10 cm., generan sismos entre 7 a 7.9 grados, con aceleraciones entre 426.18 a 499.97 gals; en pendientes entre 28 a 32°, cuya geomorfología está determinado como, cuaternario cono aluviales medianamente esbeltos tipo farallon abanico, compuesto por suelos poco compactados de grava arcillosa y grava mal graduada, presenta un peligro ALTO por movimiento de masa por cada 496 a 976 años según periodo de retorno de sismo.	0.128<P<0.277	ALTO
MEDIO	El desplazamiento de placas tectónicas entre 5 a 8 cm., generan sismos entre 4 a 6.9 grados, con aceleraciones entre 210.97 a 426.17 gals; en pendientes entre 20 a 28°, cuya geomorfología está determinada como, cuaternario cono aluviales medianamente esbeltos tipo farallon abanico, compuesto por suelos medianamente compactados de grava arcillosa y grava mal graduada, presenta un peligro MEDIO por movimiento de masa por derrumbe entre 100 a 496 años según periodo de retorno de sismo.	0.070<P<0.128	MEDIO
BAJO	El desplazamiento de placas tectónicas entre 3 a 5 cm., generan sismos entre 3.5 a 4.4 grados, con aceleraciones entre 188.70 a 238.96 gals; en pendientes menores a 10°, cuya geomorfología está determinado como, cuaternarios depósitos aluviales a pie de monte y taludes, compuesto por suelos compactos de grava bien graduada y grava limosa, presenta un peligro BAJO por movimiento de masa por derrumbes entre 51 a 100 años según periodo de retorno del sismo.	0.036<P<0.070	BAJO

Fuente: **elaboración propia**

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES

3.1.8. Identificación de elementos expuestos

En el presente estudio los elementos expuestos son las viviendas, personas que pueden ser afectadas por un fenómeno.

Por consiguiente se intentó tener en cuenta que se cuantifica la probable afectación de los elementos expuestos (Área geográfica en riesgo) que están dentro del área de influencia del fenómeno de origen natural, calculando las probables pérdidas económicas humanas (ingresos, salud y pérdida de vidas) que sufrirán los mismos a consecuencia de la manifestación de los fenómenos naturales.

Todos los elementos expuestos se detallaron, clasificaron y cuantificaron. Para finalmente procesar y analizar dicha información como insumo necesaria en la determinación de las recomendaciones de orden estructural y la elaboración de los mapas de peligro.

El sector A-14 corresponde a la Asociación de Vivienda Villa Universitaria I Llopa C.P. Chen Chen, distrito de Moquegua, provincia Moquegua, Niño, departamento Moquegua. Basa una población, sus explícite consideramos, respuesta al peligro sismico que es la siguiente:

SECTOR SOCIAL

POBLACION: por definir

EDUCACION: Ninguna

VIVIENDAS: por definir

CULTURA: Ninguna

Población expuesta	
Nº de personas expuestas	Vivienda
Sector A-14 Asoc. de Vivienda Villa Universitaria I Llopa C.P. Chen Chen	02 o 2000

Fuente: datos propios

Población expuesta	
Nº de viviendas expuestas	Vivienda
Sector A-14 Asoc. de Vivienda Villa Universitaria I Llopa C.P. Chen Chen	20

Fuente: datos propios

Elementos expuestos susceptibles a nivel social

La información que se presenta a continuación muestra los principales elementos expuestos a nivel económico en el área de evaluación.

SECTOR ECONÓMICO

ELECTRICIDAD: por definir

VIVIENDA: por definir

VÍAS DE COMUNICACIÓN: N/A

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES

AGUA Y BAMBAMIENTO: 00 personas

Infraestructura educativa	
Sector expuesto	Cantidad
Sector A-14 Asoc. de Maestros Villa Universitaria I Supl. C.P. Chen Chen	.

Como actividad propia

vivienda	
Sector expuesto	Cantidad
Sector A-14 Asoc. de Maestros Villa Universitaria I Supl. C.P. Chen Chen	20

Como actividad propia

Vías de comunicación	
Sector expuesto	Cantidad
Sector A-14 Asoc. de Maestros Villa Universitaria I Supl. C.P. Chen Chen	.

Como actividad propia

Instituciones sanitarias	
Sector expuesto	Cantidad
Sector A-14 Asoc. de Maestros Villa Universitaria I Supl. C.P. Chen Chen	.

Como actividad propia

SECTOR TRANSVERSAL

PLUGO AMBIENT: Ninguno

EXPOSICION AMBIENTAL

Exposición de flora y fauna del ámbito general: Ninguna

3.1.7. Susceptibilidad del ámbito geográfico ante los peligros

La susceptibilidad está referida a la mayor o menor predisposición a que un evento suceda o cause efectos de determinada índole geográfica (dependiendo de las formas con el elemento y desencadenantes del fenómeno y el respectivo ámbito geográfico).

Para la evaluación del área geográfica respecto a la susceptibilidad se consideraron 3 factores.

FACTOR SUSCEPTIVO	FACTOR CONDICIONANTE
DESPLAZAMIENTO DE MASAS TECTÓNICAS	AVANCE DE MASAS TECTÓNICAS
	TIPO DE SUELO
	PROXIMIDAD A LA ZONA

Como actividad propia

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES

3.1.6.2 Factores Condicionantes

Son características propias del Ambiente geográfico de estudio, el cual contribuye de manera favorable o no, al desarrollo de fenómenos de origen natural, así como su distribución espacial. Se deducen los siguientes ejemplos:

Ponderación de parámetros de diagnóstico:

- ✓ Pendiente natural
- ✓ Tipo de suelo
- ✓ Geomorfología de la zona

Matriz de consistencia de parámetros:

PARÁMETRO	Peso	Teoría	Geomorfología de la zona
Pendiente	1.00	0.40	0.20
Tipo de suelo	0.50	1.00	1.00
Geomorfología de la zona	0.50	0.50	1.00

Matriz de consistencia

Matriz de normalización:

PARÁMETRO	Peso	Teoría	Geomorfología de la zona	Normalización
Pendiente	0.500	0.600	0.200	0.433
Suelo	0.250	1.000	0.200	0.344
Geomorfología de la zona	0.250	0.500	0.200	0.223

Matriz de normalización

Índice de consistencia:

C	IC
80	0.018

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES

3.1.8. Ponderación de los parámetros de susceptibilidad

Por ejemplo, pendiente natural

Matriz de comparación de pares.

TOPOGRAFÍA DEL TERRENO	de 1° a 15°	de 15° a 18°	de 18° a 25°	de 25° a 32°	de 32° a >
de 1° a 15°	1,35	2,00	2,75	5,00	7,25
de 15° a 18°	0,72	1,00	2,75	4,00	5,25
de 18° a 25°	0,36	0,36	1,00	2,00	4,25
de 25° a 32°	0,14	0,25	0,50	1,00	2,25
de 32° a >	0,14	0,20	0,25	0,50	1,00
SUMA	2,71	3,46	7,25	11,25	19,00
IGUALA	0,42	0,29	0,14	0,45	0,25

Forma normalizada propia

Matriz de normalización

TOPOGRAFÍA DEL TERRENO	de 1° a 15°	de 15° a 18°	de 18° a 25°	de 25° a 32°	de 32° a >	Vector Normalizado
de 1° a 15°	0,475	0,400	0,371	4	0,566	0,454
de 15° a 18°	0,264	0,293	0,233	0,320	0,290	0,232
de 18° a 25°	0,115	0,107	0,139	0,100	0,211	0,142
de 25° a 32°	0,118	0,078	0,069	0,060	0,100	0,115
de 32° a >	0,085	0,057	0,032	0,040	0,050	0,041

Forma normalizada propia

Índice de consistencia:

IC	0,017
RC	0,013

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES

Parámetro: Uso de suelo

Matriz de consistencia de series

TIPO DE SUELO	Material no compactado de arena gruesa	Material semi compactado de arena gruesa	Material medianamente compactado de arena gruesa	Material poco compactado de arena gruesa	Material compactado de arena gruesa
Material no compactado de arena gruesa	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Material semi compactado de arena gruesa	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00
Material medianamente compactado de arena gruesa	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
Material poco compactado de arena gruesa	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
Material compactado de arena gruesa	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00

Fuente: elaboración propia

Matriz de homogeneización

TIPO DE SUELO	Material no compactado de arena gruesa	Material semi compactado de arena gruesa	Material medianamente compactado de arena gruesa	Material poco compactado de arena gruesa	Material compactado de arena gruesa	Método de compactación de arena gruesa
Material no compactado de arena gruesa	0.400	0.000	0.000	0.000	0.000	0.400
Material semi compactado de arena gruesa	0.000	0.400	0.000	0.000	0.000	0.400
Material medianamente compactado de arena gruesa	0.000	0.000	0.400	0.000	0.000	0.400
Material poco compactado de arena gruesa	0.000	0.000	0.000	0.400	0.000	0.400
Material compactado de arena gruesa	0.000	0.000	0.000	0.000	0.400	0.400

Fuente: elaboración propia

Fuente: elaboración propia

Índice de consistencia:

IC	0.00
RC	0.00

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES

Parámetro geotecnología

Matriz de comparación de pares

PARÁMETRO	cuarenta como unidades de dos tipos de riesgo	veinticinco como unidades de riesgo de tipo de riesgo	diez como unidades de riesgo de tipo de riesgo	veinticinco como unidades de riesgo de tipo de riesgo	cuarenta como unidades de riesgo de tipo de riesgo
cuarenta como unidades de riesgo de tipo de riesgo	1.00	0.625	0.25	0.625	1.00
veinticinco como unidades de riesgo de tipo de riesgo	1.57	1.00	0.39	1.00	1.57
diez como unidades de riesgo de tipo de riesgo	3.98	2.56	1.00	3.98	3.98
veinticinco como unidades de riesgo de tipo de riesgo	1.57	1.00	0.39	1.00	1.57
cuarenta como unidades de riesgo de tipo de riesgo	1.00	0.625	0.25	0.625	1.00
SUMA	7.14	4.75	3.98	4.75	7.14
PROMEDIO	1.78	1.19	0.99	1.19	1.78

Matriz de consistencia de pares

Matriz de normalización

PARÁMETRO	cuarenta como unidades de riesgo de tipo de riesgo	veinticinco como unidades de riesgo de tipo de riesgo	diez como unidades de riesgo de tipo de riesgo	veinticinco como unidades de riesgo de tipo de riesgo	cuarenta como unidades de riesgo de tipo de riesgo	valor normalizado
cuarenta como unidades de riesgo de tipo de riesgo	0.56	0.53	0.25	0.53	0.56	0.40
veinticinco como unidades de riesgo de tipo de riesgo	0.63	0.84	0.39	0.84	0.63	0.56
diez como unidades de riesgo de tipo de riesgo	0.25	0.39	1.00	0.39	0.25	0.25
veinticinco como unidades de riesgo de tipo de riesgo	0.63	0.84	0.39	0.84	0.63	0.56
cuarenta como unidades de riesgo de tipo de riesgo	0.56	0.53	0.25	0.53	0.56	0.40

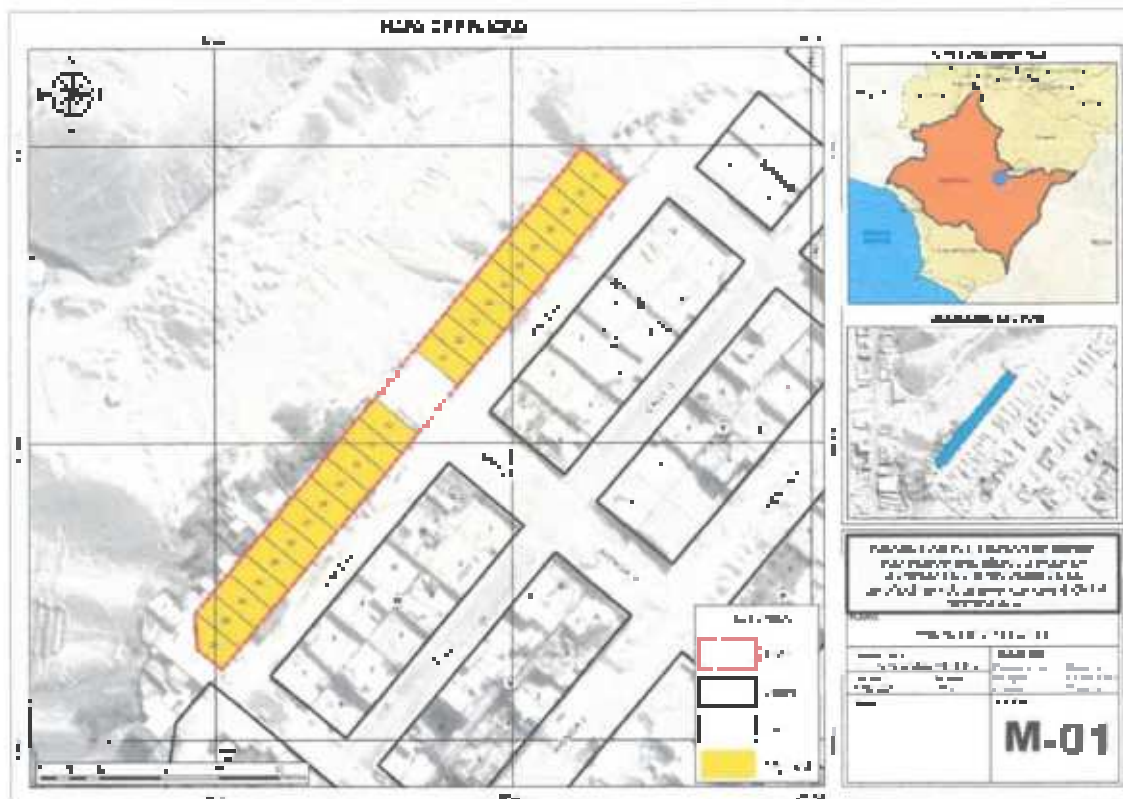
Índice de consistencia:

IC	0.07
RO	0.07



INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES

3.1.9. Mapa de zonificación del nivel de peligrosidad



Detalle de zonificación para el informe

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES

3.2. Análisis de vulnerabilidades

El SINAGERD mediante Ley 29554 define una que la vulnerabilidad, es el grado de debilidad o exposición de un elemento o conjunto de elementos frente a la ocurrencia de un peligro natural o antrópico, que trae riesgo a la vida.

El número 220 de artículo 2° del Reglamento de la Ley N° 29554, aprobada por Decreto Supremo N° 048 2011 - PCM, se define a la vulnerabilidad como "la susceptibilidad de la población, la estructura física y las actividades económicas, de sufrir daños por acción de un peligro natural o antrópico".

Esta vulnerabilidad se evidencia una condición previa que se manifiesta durante el desastre, cuando no se ha invertido lo suficiente en obras o acciones de prevención y mitigación y se ha alcanzado un nivel de riesgo de vulnerabilidad.

Para evaluar la vulnerabilidad de un promotor se identificaron y caracterizaron los riesgos naturales que se encuentran expuestos, en una determinada área geográfica y se definieron desfavorables de un peligro natural.

Para determinar los niveles de vulnerabilidad en el área de influencia, se ha considerado realizar el análisis de los factores de la vulnerabilidad en la dimensión social y económica, utilizando los parámetros para ser usados, los cuales se que se aplicarán en Exposición, Resiliencia y Fragilidad.

EXPOSICIÓN: Está referida a las condiciones y prácticas que ubican al ser humano y a los medios de vida en la zona de impacto de un peligro. En general, se genera por una relación de propiedad que a su vez puede deberse a procesos no planificados de crecimiento demográfico, a un proceso migratorio desordenado, al proceso de urbanización en un espacio de riesgo de alta peligrosidad, a partir de un desarrollo económico no sostenible. A mayor exposición, mayor vulnerabilidad.

RESILIENCIA: Está referida al nivel de adaptación o capacidad de recuperación del ser humano y sus medios de vida frente a la ocurrencia de un peligro, está asociada a las normas sociales y de organización de la población. A mayor resiliencia, menor vulnerabilidad (CENEPRED, 2014).

FRAGILIDAD: Está referida a las condiciones de desventaja o debilidad relativa del ser humano y sus medios de vida frente a un peligro. En general, está referida en las condiciones físicas de una comunidad o familia y en el orden interno, por ejemplo: normas de construcción no cumplimiento de normativa vigente sobre construcción y materiales entre otros. A mayor fragilidad, mayor vulnerabilidad (CENEPRED, 2014).

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES

3.2.1. Análisis de la componente exposición

La exposición, está referida a las condiciones y prácticas que afectan al ser humano y sus modos de vida en la zona de impacto de un peligro. La exposición se genera por una relación no apropiada con el ambiente, que se utiliza debido a procesos no planificados de crecimiento demográfico, a un proceso migratorio desordenado, a un proceso de urbanización sin un adecuado manejo del territorio y/o no óptimo desarrollo de actividades económicas, a mayor exposición mayor vulnerabilidad.

3.2.1.1. Exposición social

Para el análisis de la vulnerabilidad social al fenómeno social, se procedió con la evaluación de los siguientes parámetros:

3.2.1.2. Exposición económica

Referente a la localización de la edificación, servicios básicos (gas, agua potable, electricidad y saneamiento), estado de transporte y telecomunicaciones.

3.2.1.3. Exposición ambiental

Referente a la contaminación, estados de flora y fauna por área geográfica, pérdida de suelo, pérdida de agua.

3.2.2. Ponderación de los parámetros de exposición

Para este aspecto de la vulnerabilidad en la dimensión social, se evaluaron los parámetros y se obtuvieron los siguientes resultados:

Parámetro, grupo etéreo:

Matriz de comparación de pesos

GRUPO ETAREO	1 a 5 y mayor a 45 años	6 a 14 años	15 a 20 años	21 a 40 años	41 a 64 años
3 a 5 y mayor a 45 años	1.00	0.33	0.33	0.33	0.33
6 a 14 años	0.33	1.00	0.33	0.33	0.33
15 a 20 años	0.33	0.33	1.00	0.33	0.33
21 a 40 años	0.33	0.33	0.33	1.00	0.33
41 a 64 años	0.33	0.33	0.33	0.33	1.00
SUMA	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
IGSUMA	0.57	0.21	0.21	0.21	0.21

Fuente: elaboración propia

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES

Matriz de normalización

Índice de Vulnerabilidad	De 7 y mayor a 35 años	6 a 14 años	15 a 20 años	21 a 40 años	41 a 64 años
De 6 y mayor a 85 años	0.918	0.720	0.667	0.616	0.565
De 14 años	0.871	0.697	0.656	0.614	0.573
15 a 30 años	0.824	0.661	0.623	0.581	0.540
31 a 40 años	0.777	0.620	0.583	0.541	0.500
41 a 64 años	0.730	0.583	0.546	0.504	0.463

Fuente: Elaboración propia

Índice de consistencia:

IC	0.125
RC	0.125

3.2.3. Análisis de la componente fragilidad

La fragilidad está referida a las condiciones de deterioro o debilidad relativa del ser humano y sus modos de vida frente a un peligro. En general, está centrada en las condiciones físicas del individuo en su totalidad y es de origen interno, por ejemplo: formas de construcción, no cumplimiento de normativa vigente sobre construcción y/o materiales entre otros. A mayor fragilidad, mayor vulnerabilidad.

3.2.3.1. Fragilidad social

Referente al material de construcción de edificaciones, estado de conservación de edificación, topografía del terreno, configuración de elevación de las edificaciones, incumplimiento de procedimientos constructivos de acuerdo a normatividad vigente.

3.2.3.2. Fragilidad económica

Referente al material de construcción de edificación, estado de conservación de las edificaciones, antigüedad de construcción de edificación, incumplimiento de procedimientos constructivos de acuerdo a normatividad vigente, topografía del terreno y la configuración de elevación de la edificación.

3.2.3.3. Fragilidad ambiental

Referente a las características geológicas del suelo, explotación de recursos naturales y localización de centros poblados.

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES

3.2.4. Ponderación de los parámetros de fragilidad

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

Parámetro: Modelo de seguro de vida

Matriz de comparación de pares

PARAMETRO	Ningún tipo de seguro	Si, pero no utiliza el servicio	Si, pero utiliza el servicio esporádicamente	Si, utiliza el servicio permanentemente	Pagos el seguro privado
Ningún tipo de seguro	1,000	1,000	3,000	5,000	7,000
Si, pero no utiliza el servicio	0,333	1,000	3,000	3,000	6,000
Si, pero utiliza el servicio esporádicamente	0,333	0,333	1,000	3,000	5,000
Si, utiliza el servicio permanentemente	0,200	0,333	0,333	1,000	3,000
Pagos el seguro privado	0,143	0,167	0,200	0,333	1,000
WNA	0,214	0,286	0,600	0,333	0,214
1/WNA	4,670	3,500	1,667	3,000	4,670

Factor de normalización:

Matriz de normalización:

PARAMETRO	Ningún tipo de seguro	Si, pero no utiliza el servicio	Si, pero utiliza el servicio esporádicamente	Si, utiliza el servicio permanentemente	Pagos el seguro privado	Factor Ponderado
Ningún tipo de seguro	0,214	0,286	0,600	0,333	0,214	0,30
Si, pero no utiliza el servicio	0,107	0,286	0,600	0,333	0,214	0,23
Si, pero utiliza el servicio esporádicamente	0,107	0,143	0,333	0,333	0,214	0,41
Si, utiliza el servicio permanentemente	0,143	0,143	0,333	0,667	0,214	0,63
Pagos el seguro privado	0,143	0,143	0,333	0,333	0,667	0,40

Factor de normalización:

Índice de autoconsistencia:

IC	0,080
RC	0,001

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES

Parámetros establecidos en la norma

Matriz de comparación de pesos

PARAMETRO	Muy malo	Malo	Regular	Buena	Muy buena
Muy malo	1,000	0,250	0,000	0,750	0,000
Malo	1,000	1,000	0,000	0,500	0,000
Regular	1,000	0,500	1,000	0,500	0,000
Buena	1,000	0,500	0,000	1,000	0,000
Muy buena	1,000	0,167	0,000	0,333	1,000
SUMA	1,417	2,250	0,000	1,833	0,000
IGUALDA	0,708	0,450	0,000	0,542	1,000

Fuente: Norma N° 18.001

Matriz de normalización:

PARAMETRO	Muy malo	Malo	Regular	Buena	Muy buena	Valor normalizado
Muy malo	0,708	0,556	0,000	0,409	0,000	0,409
Malo	0,708	0,556	0,000	0,273	0,000	0,273
Regular	0,000	0,222	1,000	0,273	0,000	0,444
Buena	0,000	0,222	0,000	1,000	0,000	0,667
Muy buena	0,000	0,167	0,000	0,333	1,000	0,667

Fuente: Norma N° 18.001

Indice de consistencia:

IC	0,023
RC	0,720

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES

Parámetro: Material de techos.

Matriz de comparación de pesos

PARÁMETRO	Otro	Tierra	Cemento	Madera
Otro	1.000	0.505	4.000	0.300
Tierra	0.505	1.000	2.000	1.000
Cemento	0.250	0.500	1.000	2.000
Madera	0.333	1.000	1.000	1.000
SUMA	1.000	4.550	8.000	6.000
INVERSA	0.577	0.219	0.125	0.167

Fuente: Elaboración propia

Matriz de normalización

PARÁMETRO	Otro	Tierra	Cemento	Madera
Otro	0.577	0.111	0.625	0.083
Tierra	0.111	0.472	0.250	0.167
Cemento	0.143	0.111	0.125	0.333
Madera	0.111	0.219	0.125	0.167

Fuente: Elaboración propia

Índice de consistencia:

IC	0.049
RC	0.064

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES

Parámetro: Material de Paredes.

Matriz de susceptibilidad de daños.

PARAMETRO	Estera	Bloques	Adobe	Madera	Ladrillo
Tejido	00	200	100	400	200
Bloque	200	100	200	500	400
Adobe	200	0.50	100	500	300
Madera	100	0.50	200	100	400
Ladrillo	200	0.50	200	0.50	100
SUMA	200	2.00	2.00	9.50	15.00
1/SUMA	0.02	0.50	0.50	0.10	0.07

Matriz de susceptibilidad:

Índice de vulnerabilidad:

PARAMETRO	Estera	Bloques	Adobe	Madera	Ladrillo	Índice Vulnerabilidad
Tejido	0.00	0.40	0.50	0.38	0.14	0.16
Bloque	0.10	0.50	0.20	0.50	0.28	0.30
Adobe	0.10	0.25	0.10	0.50	0.14	0.16
Madera	0.05	0.25	0.10	0.10	0.28	0.16
Ladrillo	0.05	0.25	0.10	0.05	0.07	0.16

Matriz de vulnerabilidad:

Índice de consistencia:

IC	U ² / S
0.0	0.017

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES

3.2.5. Análisis de la componente resiliencia

3.2.5.1. Resiliencia social

Referente a capacidad en el tema de gestión de riesgo, conocimiento local sobre emergencia pasada de desastres, existencia de normatividad política y legal, soporte fuerte al riesgo y campañas de difusión.

3.2.5.2. Resiliencia económica

Referente a la población económicamente activa, desempleo, ingreso familiar promedio mensual en ZARCO, y capacidad institucional, capacidad en temas de gestión de riesgo.

3.2.5.3. Resiliencia ambiental

Referente a conocimiento y cumplimiento de normativas ambientales, cumplimiento sucesor para explotación sostenible de sus recursos naturales, capacitación en temas de conservación ambiental.

3.2.6. Priorización de los parámetros de resiliencia

Para la obtención de los valores jerárquicos de los parámetros del factor resiliencia de la demanda Ambiental se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES

Parámetro: concordancia sobre presencia de la infraestructura a sismos

Matriz de comparación de pares:

PARÁMETRO	Siempre ocure	Con frecuencia ocure	Regulamente ocure	Poco alguna vez	Nunca ha pasado
Siempre ocure	1,000	4,000	3,000	0,250	0,000
Con frecuencia ocure	0,250	1,000	4,000	0,250	0,000
Regulamente ocure	0,333	0,250	1,000	4,000	0,000
Poco alguna vez	0,400	0,200	0,250	1,000	0,000
Nunca ha pasado	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000
SUMA	1,724	8,450	10,250	17,250	10,000
PROMEDIO	0,595	2,142	3,416	5,416	3,333

El valor obtenido es propio

Matriz de normalización:

PARÁMETRO	Siempre ocure	Con frecuencia ocure	Regulamente ocure	Poco alguna vez	Nunca ha pasado	Valor Priorización
Siempre ocure	0,345	0,250	0,333	0,400	0,000	0,333
Con frecuencia ocure	0,145	0,250	0,392	0,145	0,000	0,214
Regulamente ocure	0,194	0,296	0,333	0,232	0,000	0,250
Poco alguna vez	0,234	0,296	0,300	0,145	0,000	0,194
Nunca ha pasado	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	0,166

El valor obtenido es propio

Índice de consistencia:

IC	0,000
IC _{max}	0,143

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES

Parámetro: Actividad financiera

Matriz de comparación de pares.

PARAMETRO	Actividad financiera de la población.	Actividad económica presencial e internet	Actividad regular o presencial con provisorio con implementación de medidas	Actividad continua presencial	Actividad costosa y presencial de todo el sector
Actividad financiera de la población	1.00	0.211	0.433	0.500	0.009
Actividad económica presencial e internet	0.475	1.00	0.500	0.500	0.000
Actividad regular o presencial con provisorio con implementación de medidas	0.225	0.200	1.00	0.111	0.000
Actividad continua presencial	0.500	0.500	0.000	1.00	0.000
Actividad costosa y presencial de todo el sector	0.111	0.000	0.000	0.000	1.00
SUMA	2.000	2.111	2.000	2.111	2.000
1/SUMA	0.500	0.475	0.500	0.475	0.500

Matriz de normalización

Matriz de normalización:

PARAMETRO	Actividad financiera de la población	Actividad económica presencial e internet	Actividad regular o presencial con provisorio con implementación de medidas	Actividad continua presencial	Actividad costosa y presencial de todo el sector
Actividad financiera de la población	0.173	0.091	0.217	0.233	0.005
Actividad económica presencial e internet	0.233	0.270	0.250	0.233	0.000
Actividad regular o presencial con provisorio con implementación de medidas	0.113	0.090	0.500	0.050	0.000
Actividad continua presencial	0.233	0.250	0.000	0.233	0.000
Actividad costosa y presencial de todo el sector	0.050	0.000	0.000	0.000	0.250

Fuente: Elaboración propia

Índice de consistencia:

IC	0.011
RC	0.087

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES

Matriz de normalización

PARÁMETRO	La intensidad real de la gestión de prevención en forma de gestión de riesgos	Escafo superior	Capacidad por regular la intensidad de las actividades a la gestión de riesgos	Capacidad constante en forma de gestión de riesgos	Capacidad constante en forma de gestión de riesgos
La intensidad real de la gestión de prevención en forma de gestión de riesgos	1.064	0.342	1.024	0.121	1.000
Escafo superior	1.189	0.274	1.276	0.173	1.280
Capacidad con regular la intensidad de las actividades a la gestión de riesgos	1.112	0.371	1.065	0.154	1.041
Capacidad constante en forma de gestión de riesgos	1.000	1.000	1.000	1.000	0.922
Capacidad constante en forma de gestión de riesgos y participación en actividades de gestión de riesgos	1.142	1.111	1.101	1.101	0.742

Nota: valores de peso

Índice de consistencia:

IC	0.062
RC	1.000

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES

Ingreso a medio familiar

Matriz de comparación de pares:

PARÁMETRO	Menor del valor mínimo	De 930 <= a 1500	De 1530 <= a 2290	De 2200 <= a 3600	Mayor a 3600
Menor del valor mínimo	1,000	0,190	0,222	0,000	0,337
De 930 <= a 1500	0,500	1,333	2,557	1,000	0,111
De 1530 <= a 2290	0,200	0,211	1,555	2,000	0,222
De 2200 <= a 3600	0,100	0,111	0,555	1,000	2,000
Mayor a 3600	0,400	0,150	1,557	0,500	1,333
SUMA	2,700	8,557	1,411	14,500	21,000
SUMA	1,517	0,224	2,110	0,225	1,146

Matriz de normalización:

PARÁMETRO	Menor del valor mínimo	De 930 <= a 1500	De 1530 <= a 2290	De 2200 <= a 3600	Mayor a 3600	Menor Prioridad mínimo
Menor del valor mínimo	0,369	1,517	0,576	1,414	0,333	0,400
De 930 <= a 1500	0,279	1,554	0,293	3,276	0,257	0,100
De 1530 <= a 2290	0,133	1,029	0,115	2,188	0,222	0,100
De 2200 <= a 3600	0,233	1,052	0,257	2,000	0,185	0,100
Mayor a 3600	0,377	1,043	0,222	2,000	1,146	0,100

Matriz de consistencia:

IC	1,15
RE	0,33

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES

Parque agropecuario de la finca principal de la finca La Barba

Matriz de comparación de países:

PARAMETRO	Colomb	Trabajador familiar no remunerado TFR	Empleado	Trabajador independiente	Empresario
Cobertura	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Trabajador familiar no remunerado TFR	1.500	1.000	1.000	1.000	1.000
Empleado	1.500	0.333	1.000	1.000	1.000
Trabajador independiente	1.300	0.333	1.000	1.000	1.000
Empresario	1.100	0.333	1.000	1.000	1.000
SURSA	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100
UNDA	1.400	0.345	1.146	1.087	0.353

Carac. elaborada en propia

Matriz de normalización:

PARAMETRO	Cobertura	Trabajador familiar no remunerado TFR	Empleado	Trabajador independiente	Empresario	Valor Ponderación
Cobertura	1.000	0.996	0.996	0.996	0.996	1.000
Trabajador familiar no remunerado TFR	0.700	1.000	0.667	0.667	0.667	0.700
Empleado	0.700	0.667	1.000	0.770	0.667	0.700
Trabajador independiente	0.667	0.667	0.667	1.000	0.667	0.667
Empresario	0.667	0.667	0.667	0.667	1.000	0.667

Carac. elaborada en propia

Índice de consistencia:

IC	0.997
RC	0.016

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES

Parámetro: material de coberturas en techos

Matriz de comparación de pares:

PARAMETRO	Plástico y ceros	Escara - cerón	Madera	Fibrocemento / asbesto
Plástico y ceros	1,000	4,000	5,000	0,200
Escara - cerón	0,250	1,000	2,000	5,000
Madera	0,200	0,500	1,000	4,000
Fibrocemento / asbesto	0,125	0,200	0,200	1,000
SUMA	1,875	4,700	8,200	17,200
INVERSA	0,533	0,213	0,122	0,058

Matriz de normalización:

PARAMETRO	Plástico y ceros	Escara - cerón	Madera	Fibrocemento / asbesto
Plástico y ceros	0,533	0,085	0,061	0,011
Escara - cerón	0,053	0,021	0,024	0,291
Madera	0,024	0,043	0,122	0,233
Fibrocemento / asbesto	0,011	0,043	0,024	0,058

Matriz de consistencia:

Índice de consistencia:

IC	0,000
RC	0,000

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES

Carácter: **Reserva de la Ley de la Nación**

Matriz de comparación de valores:

PARAMETRO	Número capacitación	Exceso capacitación	Faltante capacitación	Condición capacitación	Activo capacitación
Número capacitación	1.117	3.110	4.000	5.000	7.000
Exceso capacitación	0.505	1.000	2.000	3.000	5.000
Faltante capacitación	0.334	0.500	1.000	2.000	3.000
Condición capacitación	0.200	0.334	1.000	1.000	3.000
Activo capacitación	0.144	0.334	1.000	2.000	1.000
SUMA	2.211	4.104	1.000	11.511	16.000
Índice	0.412	0.345	0.147	0.088	0.257

Índice de consistencia:

Matriz de implementación:

PARAMETRO	Número capacitación	Exceso capacitación	Faltante capacitación	Condición capacitación	Activo capacitación	Índice Implementación
Número capacitación	1.117	3.110	0.132	1.000	1.000	0.411
Exceso capacitación	1.291	1.000	0.333	0.333	0.275	0.333
Faltante capacitación	1.131	1.000	0.147	0.174	0.187	0.147
Condición capacitación	0.312	1.000	0.075	0.333	1.000	0.174
Activo capacitación	1.000	1.000	0.147	0.174	0.088	0.147

Índice de consistencia:

Índice de consistencia:

IC	0.357
FC	0.000

3.2.7. Niveles de vulnerabilidad

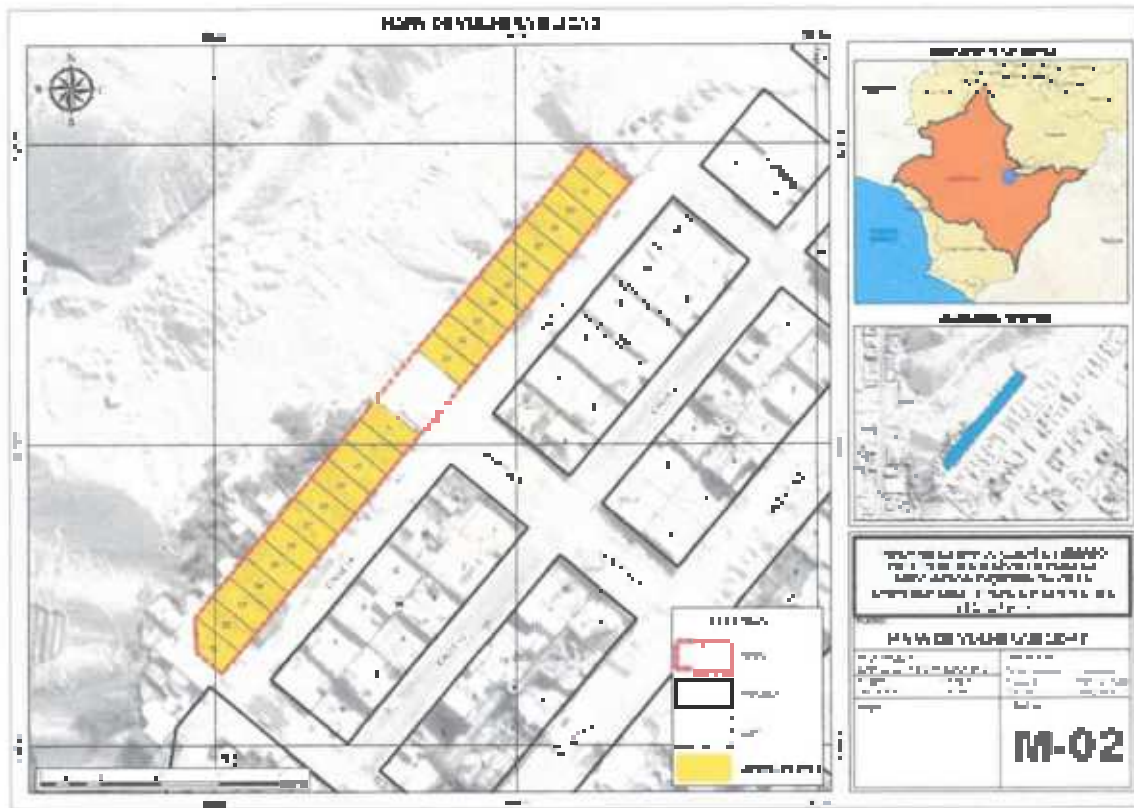
En el siguiente cuadro se muestra los niveles de vulnerabilidad, los rangos asociados a través de desarrollo de un proceso con los criterios:

NIVEL	RANGO	COLO
MUY ALTO	0.323 < R < 0.410	ROJO
ALTO	0.291 < R < 0.323	AMBAR
MEDIO	0.100 < R < 0.291	AMARILLO
BAJO	0.129 < R < 0.155	VERDE

Índice de consistencia:

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES

§.2.9. Mapa de zonificación del nivel de vulnerabilidad



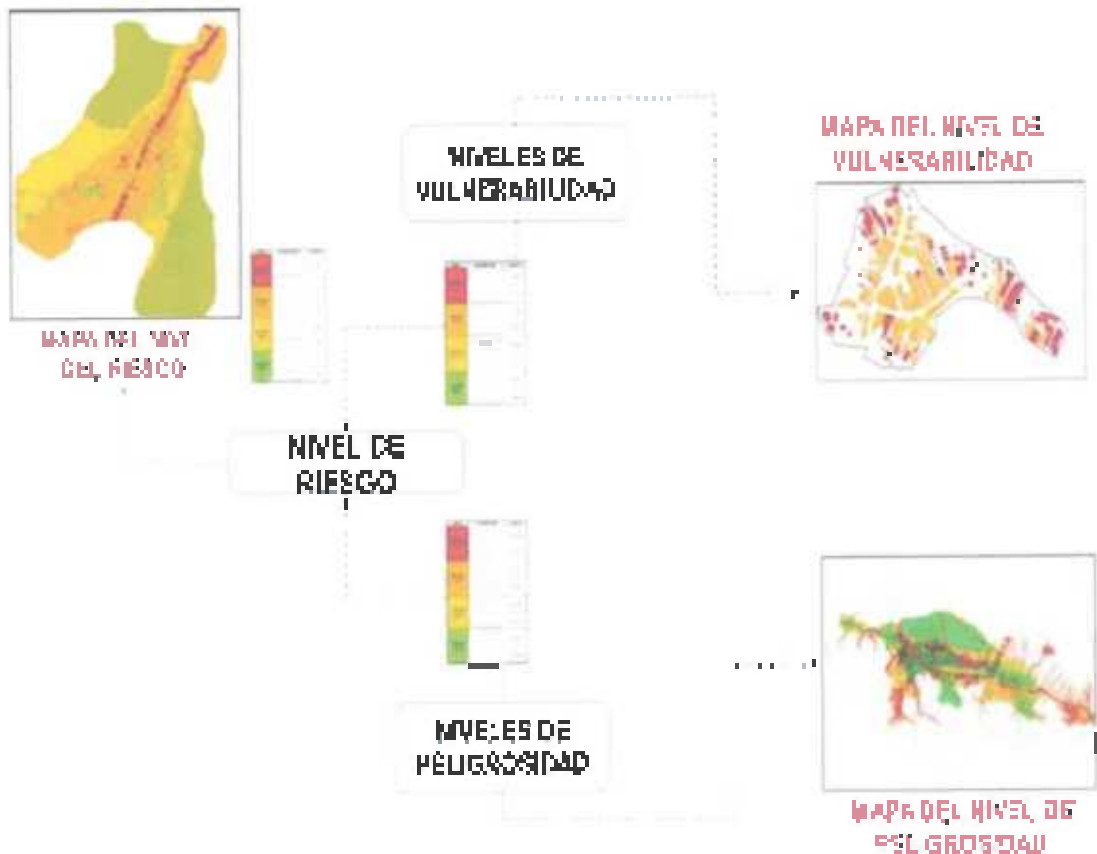
Mapa elaborado para el informe

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES

3.3. Cálculo de riesgos

Una vez verificado y analizado los peligros a los que está expuesta el ámbito geográfico de estudio mediante la evaluación de la intensidad, la magnitud, la frecuencia o periodo de recurrencia, y el nivel de susceptibilidad ante los fenómenos de origen natural, y realizando los respectivos análisis de los componentes que inciden en la vulnerabilidad expresada por la exposición, fragilidad y resistencia, 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.

Diagrama del cálculo del riesgo



Mapa de Vulnerabilidad y Evaluación del Riesgo originado por fenómenos naturales, 2da. Etapa de.



INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES

3.3.1. Determinación de los niveles de riesgo

El riesgo, es la probabilidad de que un evento potencialmente dañino ocurra en un ámbito determinado, debido a la ocurrencia de un fenómeno de regular intensidad. La fórmula para el cálculo de riesgo según la fórmula para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales es la siguiente de la siguiente manera:

$$R_{ij} = f(P, V, C)$$

Donde:

R: Riesgo

f: función

P: Peligro con la intensidad esperada y el número de períodos de exposición

V: Vulnerabilidad de un elemento expuesto

Para el análisis de peligros se identifican y caracterizan los fenómenos de origen natural mediante el análisis de la intensidad, la magnitud, la frecuencia o periodo de ocurrencia, y el nivel de susceptibilidad. Asimismo, deberán analizar los componentes que inciden en la vulnerabilidad: especies de plantas, animales, edificaciones, fragilidad y resiliencia, la identificación de los elementos potencialmente vulnerables, el tipo y nivel de daños que se puedan presentar.

Para establecer el nivel del riesgo se hará uso de una matriz de datos e índices: matriz del grado de peligro, y matriz del grado de vulnerabilidad. Para tal efecto se requiere que previamente se haya determinado los niveles de intensidad y probabilidad de ocurrencia de un hecho de origen natural y del análisis de vulnerabilidad respectivamente.

Se debe establecer (X, Y) en un plano cartesiano. Donde en el eje de la Y están los niveles de Peligro y en el eje de la X están las Vulnerabilidades.

Plano cartesiano

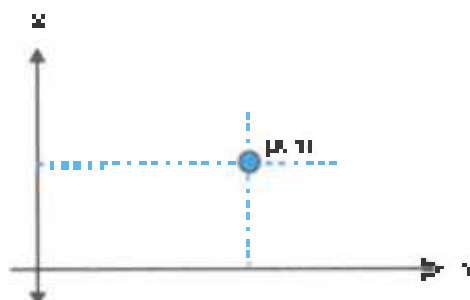


Figura 3.3.1. Matriz para la evaluación de riesgo según la fórmula para la evaluación de riesgo

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES

Con los valores obtenidos del grado de peligrosidad y el nivel de vulnerabilidad hubo, se ingresó a una planilla por unidad (ver anexo), se graficó el peligro por cada y por otra (horizontal) el grado de vulnerabilidad por cada respectiva matriz. En la intersección de ambas curvas, sobre el cuadro de referencias, se podrá estimar el nivel de riesgo del área en estudio.

NIVEL	RANGO
MUY ALTO	$0,032 < R < 0,196$
ALTO	$0,151 < R < 0,182$
MEDIO	$0,016 < R < 0,151$
BAJO	$0,012 < R < 0,015$

Tabla 1. Escala de riesgo

3.3.2. Cálculo de posibles pérdidas (cualitativa y cuantitativa)

Para cuantificar los efectos económicos por ocurrencia y/o recurrencia de fenómenos de origen natural es importante analizar la situación actual de las viviendas o proyectos realizados en el área de estudio, con el objetivo de dar datos sobre las variables y los indicadores que permitan evaluar y cuantificar los efectos económicos.

La valoración de los daños o consecuencias que se desarrollan o esperan a largo plazo. Tenemos los efectos o daños directos (efectos sobre la propiedad) efectos indirectos (efectos en los tipos de producción de bienes y servicios) y los efectos secundarios (efectos en el comportamiento de las actividades macro magnitudes).

Finalmente la cuantificación de daños o pérdidas debido al impacto de un peligro se manifiesta en el monto económico aproximado que implica la elevación de los costos de construcción, las obras referentes a la pérdida o deterioro de la construcción y mobiliario (Costo variable de las obras tipo de infraestructura y el grado de afectación).

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES

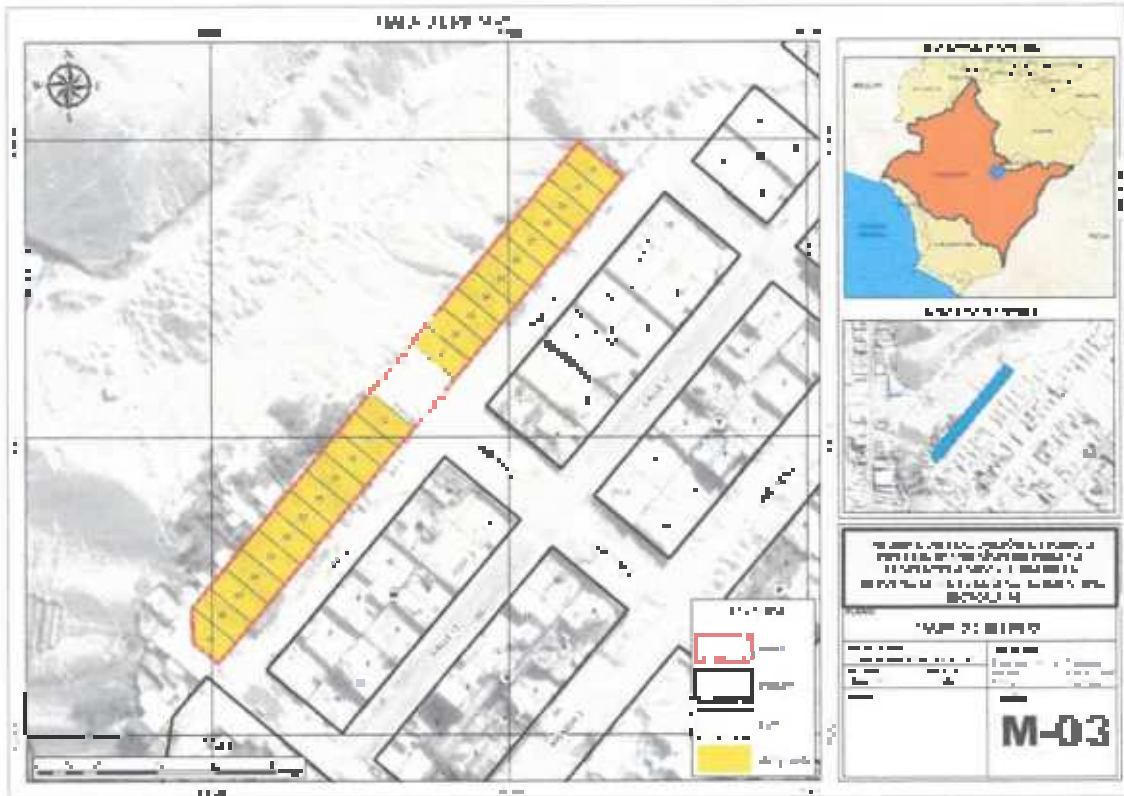
3.3.3. Estratificación del Riesgo

RISGO	DESCRIPCIÓN	Población
MUY ALTO	El desplazamiento de placas tectónicas mayores a 10 cm generan sismos mayores a 6 grados, con aceleraciones de 499.98 gals, en fallaciones con pendientes mayores a 37°, cuya geomorfología está determinada como cuaternario como aluviales tipo fanalide abanico, compuestos por suelos no compactados poco compactados de grava arena limosa y grava mal graduada, presenta un peligro muy alto. Por movimiento de masa por derrumbe cada 976 años según periodo de retorno del sismo. Población altamente expuesta y con muy alta vulnerabilidad, pues sus viviendas se encuentran al filo del talud, cuyo grupo etario se encuentra entre 0 a 5 años y mayores de 65 años de edad, no cuentan con seguro de vida y no son beneficiarios de ningún programa social de alimentos, siendo su ingreso familiar promedio menor a 850 soles; no desarrollan ningún tipo de programa de capacitación en temas de gestión de riesgo y actitud frente al riesgo es fatalista y conformista. Son solo poseedores del terreno, y las paredes de las viviendas son de material de plástico y esteras, techo de planchas de esteras y plásticos, autoconstruidas sin asesoramiento técnico, el estado de conservación es muy mala, no cuenta con los servicios básicos y su acceso es a través de caminos de herradura.	0,070 (P=0,232)
ALTO	El desplazamiento de placas tectónicas entre 8 a 10 cm, generan sismos entre 6 a 7.5 grados, con aceleraciones entre 426.18 a 489.97 gals, en pendientes entre 20 a 37°, cuya geomorfología está determinada como cuaternario como aluviales medianamente abanico tipo fanalide abanico, compuesto por suelos poco compactados de suelo grava arenosa y grava mal graduada, presenta un peligro ALTO por movimiento de masas por derrumbe entre 476 a 976 años según periodo de retorno del sismo. Población expuesta con alta vulnerabilidad, dado que sus viviendas se encuentran a 5 mts del talud, cuyo grupo etario se encuentra entre 5 a 12 años y de 60 a 65 años de edad, cuentan con seguro integral de salud S5 y son beneficiarios del fondo de inclusión social energética FISE; siendo su ingreso familiar promedio entre 850 y 1,200 soles; escasamente se capacitan en temas de gestión de riesgo y su actitud frente al riesgo es escasamente proactiva, son poseedores del terreno, cuyas paredes de sus viviendas son de material de carton, techos con madera o cañero, con techos con poco asesoramiento técnico, su estado de conservación es mala y no cuentan con los servicios básicos de agua y desagüe, su acceso es a través de caminos afirmos.	0,018 (P=0,070)
MEDIO	El desplazamiento de placas tectónicas menores a 10 cm, generan sismos entre 5 a 6 grados, con aceleraciones entre 376.18 a 439.97 gals, en pendientes entre 10 a 20°, cuya geomorfología está determinada como cuaternario como aluviales medianamente abanico tipo fanalide abanico, compuesto por suelos poco compactados de suelo grava arenosa y grava mal graduada, presenta un peligro MEDIO por movimiento de masas por derrumbe entre 176 a 476 años según periodo de retorno del sismo. Población expuesta con vulnerabilidad moderada, dado que sus viviendas se encuentran a 10 mts del talud, cuyo grupo etario se encuentra entre 12 a 59 años de edad, cuentan con seguro integral de salud S5 y son beneficiarios del fondo de inclusión social energética FISE; siendo su ingreso familiar promedio entre 1,200 y 1,800 soles; regularmente se capacitan en temas de gestión de riesgo y su actitud frente al riesgo es proactiva, son poseedores del terreno, sus paredes son de material de adobe y ladrillo-cemento con pretamios de cajas municipales y/o cooperativas personal o techo propio, su estado de conservación es buena, cuentan con los servicios básicos de agua, desagüe, energía eléctrica propia y alumbrado público, su acceso es a través de caminos afirmos y/o con pavimento.	0,010 (P=0,070)
BAJO	El desplazamiento de placas tectónicas entre 3 a 5 cm, generan sismos entre 3.5 a 4.4 grados, con aceleraciones entre 198.70 a 238.95 gals, en pendientes menores a 33°, cuya geomorfología está determinada como cuaternario depositos circulares a pie de monte y taludes, compuesto por suelos compactos de grava bien graduada y grava limosa, presenta un peligro BAJO por movimiento de masa por derrumbe entre 51 a 100 años según periodo de retorno del sismo. Población expuesta a baja vulnerabilidad, dado que sus viviendas se encuentran a 50 mts del talud, cuyo grupo etario se encuentra entre 15 a 50 años de edad, cuentan con seguro integral de salud S5 y otros seguros privados y son beneficiarios con desayuno escolar Distrital, rima municipal S5 y otros; siendo su ingreso familiar mayor a 1,800 soles; se capacitan regularmente en temas de gestión de riesgo y su actitud frente al riesgo es proactiva, son poseedores del terreno, están arribados al municipio, cuyas paredes de sus viviendas son de material de madera y/o drywall, techo ligero de metal o planchas de cañero, adobe y ladrillo-cemento construidas con pretamios de cajas municipales y/o cooperativas personal o techo propio, su estado de conservación es buena, cuentan con los servicios básicos de agua, desagüe, energía eléctrica propia y alumbrado público, su acceso es a través de caminos afirmos y/o con pavimento.	0,001 (P=0,006)


Para ver el contenido por clic en el ícono

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES

3.3.4. Mapa de zonificación de riesgos



*Ver: sub-estudio de riesgo


 INGENIERO EN SISTEMAS DE INGENIERÍA
 EVALUACIÓN DE RIESGOS
 Y OTRAS ACTIVIDADES DE
 CONSULTORÍA

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES

3.3.5. Medidas de prevención de riesgos de desastres (riesgos futuros)

Esta etapa de reducir el riesgo en el sector, implica tomar acciones de carácter estructural, es decir implementando obras físicas para la mitigación del riesgo. Las medidas de ordenamiento estructural son las disposiciones de línea normativa u otras medidas técnicas y actividades involucradas deben implementarse, de salvaguarda de la integridad física de la población y sus medios de vida.

3.3.5.1. De ordenamiento estructural

- Toda edificación nueva deberá construirse en Normas = CBC DISEÑO SISMORRESISTENTE (preferentemente de concreto armado, teniendo en cuenta las acciones de suelos respectivos, según lo proyectado).

Las construcciones deberán construirse según norma R.N.E. A.170 Abarbería Continuada con el alto nivel de sismicidad de la zona.

Las edificaciones tendrán un pavimento vertical de hasta 2 niveles como máximo basado en el R.N.E. A.170 y el estudio de suelos realizado con fines de vivienda. Los niveles superiores deberán ser de material ligero (drywall, madera u otro material ligero).

- Para prevenir asentamientos del terreno se deberá realizar una compactación controlada, es decir que el material con el cual se realizará el constructivo del área se debe prestar a implementarse por capas.

3.3.5.2. De ordenamiento estructural

Fortalecer las capacidades de la población en el sector A-14, correspondiente a la Asociación de Vivienda Villa Universitaria El Flepá C.P. Chen Chen, distrito de Moquegua, provincia Mariscal Nieto, departamento Moquegua, en materia de Gestión de Riesgo para responder a situaciones de emergencia o desastres permanentes.

Asistir a la asociación de sector A-14, correspondiente a la Asociación de Vivienda Villa Universitaria El Flepá C.P. Chen Chen, distrito de Moquegua, provincia Mariscal Nieto, departamento Moquegua, a realizar el mantenimiento de la infraestructura de sus viviendas con el fin de evitar deslizamientos y caídas durante sismos.

Identificar y señalar rutas de evacuación y áreas seguras ante sismos.

Realizar inspecciones periódicas a las viviendas, para determinar los puntos vulnerables en su estructura, a fin de evitar caídas de muros, estructuras y techos.

Establecer la realización de simulacros de eventos futuros producidos por eventos sísmicos.

Proponer procesos de fortalecimiento de capacidades organizativas y financieras para implementar acciones frente a reducción de riesgo de desastres.

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES

3.4.1.3 Valoración de frecuencia y niveles de consecuencia

VALOR	NIVELES	DESCRIPCIÓN
4	MUY ALTA	Fuere ocasion en a mayoría de las circunstancias
3	ALTA	Fuere ocasion en algunas de las circunstancias largas según las circunstancias
2	MEDIA	Fuere ocasion en todas de las circunstancias largas según las circunstancias
1	BAJO	Fuere ocasion en circunstancias excepcionales

Fuente: Elaboración propia

3.4.1.4 Nivel de consecuencia y daños

Nivel de consecuencia y daños					
CONSECUENCIAS	NIVEL	ZONA DE CONSECUENCIAS / DAÑOS			
MUY ALTA	4	Alto	Alto	Muy Alto	Muy Alto
ALTA	3	Medio	Alto	Alto	Muy alto
MEDIA	2	Medio	Medio	Alto	Alto
BAJO	1	Bajo	Medio	Medio	Alto
	NIVEL		2	3	4
	FRECUENCIA	Bajo	Medio	Alto	1

Fuente: Elaboración propia

3.4.1.5 Aceptabilidad y/o tolerancia

VALOR	NIVELES	DESCRIPCIÓN
4	MUY ALTA	Se debe aplicar inmediatamente las medidas de control y de ser posible suspender inmediatamente los riesgos.
3	ALTA	Se debe aplicar inmediatamente las medidas y acciones para el manejo de riesgo.
2	MEDIA	Se debe evaluar la viabilidad para el manejo de riesgo.
1	BAJO	El riesgo no presenta un alto grado de riesgo.

Fuente: Elaboración propia



INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES

3.4.1.6. Medidas cualitativas de consecuencias y daño

VALOR	NIVELES	DESCRIPCION
4	MUY ALTA	Muerte de personas, enorme pérdida de bienes y financieros
3	ALTA	Lesiones graves en las personas, pérdida de la capacidad de trabajo, pérdida de bienes y financieros importantes
2	MEDIA	Lesiones moderadas en las personas, pérdida de bienes y financieros moderados
1	BAJO	Tuertas lesiones de personas, pérdida de bienes y financieros, pérdida de bienes y financieros bajos.

Tomo: Catastro

3.4.1.7. Aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo

VALOR	DESCRIPTOR	DESCRIPCION
4	INADMISIBLE	Se debe implementar medidas inmediatas de reducción de riesgo y/o evacuación de la zona afectada para reducir los riesgos.
3	INACEPTABLE	Se debe implementar medidas inmediatas y prioritarias para reducir los riesgos.
2	TOLERABLE	Se deben implementar medidas para reducir los riesgos
1	BAJO	El riesgo no representa un peligro significativo.

Tomo: Catastro

De las evidencias anteriormente se analiza que la aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo producida por sismo tiene un valor 2, tolerable, esto de acuerdo a la ubicación del punto A-1, correspondiente a la Avenida de Miranda Villa Universidad Icaja C.P. Chiriquí, distrito de Moquegua, provincia Mariscal Nieto, departamento Moquegua.

Riesgo Inadmisible	Riesgo Inadmisible	Riesgo Inadmisible	Riesgo Inadmisible
Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmisible
Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable
Riesgo Aceptable	Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable

Riesgo Tolerable

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES

3.4.1.8. Prioridad de Intervención

VALOR	DESIGNACIÓN	NIVEL DE PRIORIZACIÓN
4	INADMISIBLE	I
3	INACEPTABLE	II
2	TOLERABLE	III
1	ACEPTABLE	IV

www.Carsosud

3.4.1.9. Control de riesgos

Consiste en controlar las medidas de control de los eventos de riesgo operativo para mitigar o su eliminación y la implementación del plan de prevención y/o reducción para llevarlos a cabo.

Estas medidas se refieren a las oportunidades en materia de auditoría para disminuir el nivel de riesgo, de acuerdo con las prioridades establecidas en la etapa de cálculo de riesgos.

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES

Recomendaciones:

- Tener en cuenta la norma técnica peruana E-010 Construcción de obras para la mitigación de las vibraciones.
- Considerar un diseño de cimentación en específico que sea concordante con la realidad geológica del territorio en contraposición a la geología de la zona.
- Toda proyección y ejecución de obra en la zona, deberá ser con asistencia técnica profesional, tanto en la etapa de elaboración de planos técnicos y en la ejecución de la obra.
- Aplicar campañas de difusión para generar conciencia y cultura de prevención en la Gestión del riesgo de desastres.
- Difundir campañas de educación en la defensa del ambiente con el fin de promover la resiliencia de la población ante un eventual desastre natural.

Bibliografía

- CENTRO NACIONAL DE ESTIMACIÓN, PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES -CENEPRED (2014). Manual de Estimación de Riesgos ante Fenómenos Naturales. 2da edición. Lima
- CENTRO NACIONAL DE ESTIMACIÓN, PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES -CENEPRED (2018). Estado Actualizado y Modernización del Riesgo de Desastres ante Inundaciones (Pluviales y Derrumbes), in Press.
- CEPAL (2010). Manual para la evaluación de riesgos. América de Naciones Unidas. 192pp.
- ESTRATEGIA INTERNACIONAL PARA LA REDUCCIÓN DE DESASTRES (EIRD) (2000). Tecnología sobre Reducción del Riesgo de Desastres. Oficina de United Nations Office for Disaster Risk Reduction: <http://www.unisdr.org/we/inform/strategy>
- Feb. L.; Wiscorta, S.; Zavala, D.; Vichez, M.; Vallejos, F.; 2004a, S. López, G.; Rivera, M.; Muñoz, J.; Wiscorta, J. y Peña, M. (2010) Mapa de susceptibilidad por movimientos en masa del Perú. XV Congreso Peruano de Geología, Realidad y desafíos. Sociedad Geológica del Perú, Puc. Esp. Nº 1, 306-311.
- GRUPO INTERGUBERNAMENTAL DE EXPERTOS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO. Cambio Climático y Resiliencia.
- MINISTERIO DEL AMBIENTE. Escenarios Climáticos en el Perú para el año 2050.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA (INEI) (2014). Censo de Población.
- UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN, 2001. Evolución de peligros de la zona de Moquegua.
- PLAN DE DESARROLLO URBANO SOSTENIBLE DE LA CIUDAD DE MOQUEGUA - S.M.S.U.M 2010-2020

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES

Panel fotográfico



Foto que muestra el tipo de viviendas de la comunidad, de este tipo de viviendas se originan los riesgos.



Foto que muestra el tipo de viviendas de la comunidad.



Foto que muestra el tipo de viviendas de la comunidad, de este tipo de viviendas se originan los riesgos de viento y de caída de techos.