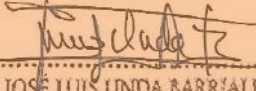




**ESTUDIO DE EVALUACION DE RIESGOS POR SISMO  
PARA EL ESTUDIO DE PERFIL DE PROYECTO:  
“MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN SERVICIOS  
OPERATIVOS Y MISIONALES INSTITUCIONALES DEL  
ALMACEN CENTRAL Y ARCHIVO CENTRAL DEL  
GOBIERNO REGIONAL DE MOQUEGUA EN EL CENTRO  
POBLADO DE CHEN CHEN, DISTRITO DE MOQUEGUA,  
PROVINCIA DE MARISCAL NIETO, DEPARTAMENTO DE  
MOQUEGUA”**

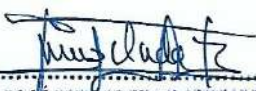
Moquegua - 2026

  
JOSE LUIS UNDA BARRIALES  
EVALUADOR DE RIESGOS  
ING. CIVIL  
CIP. 69541

**ELABORACIÓN DEL INFORME TÉCNICO:**  
GOBIERNO REGIONAL MOQUEGUA

**ASISTENCIA TECNICA:**

**Evaluador de Riesgo R. J. N° 127-2017-CENEPRED/J**  
Ing. José Luis Unda Barriaes.



.....  
JOSÉ LUIS UNDA BARRIALES  
EVALUADOR DE RIESGOS  
ING. CIVIL  
CIP. 69541

**INDICE**

|                                                                                                  |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>1. ASPECTOS GENERALES</b>                                                                     | 9  |
| 1.1 OBJETIVO                                                                                     | 10 |
| <b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>                                                                     | 10 |
| • Determinar la vulnerabilidad de los elementos expuestos, dentro del terreno, para el proyecto. | 10 |
| 1.2 ANTECEDENTES                                                                                 | 10 |
| 1.3 FINALIDAD                                                                                    | 11 |
| 1.4 JUSTIFICACIÓN                                                                                | 12 |
| 1.5 MARCO NORMATIVO                                                                              | 13 |
| <b>2. SITUACION GENERAL</b>                                                                      | 14 |
| 2.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA:                                                                       | 14 |
| 2.1.1. Localización                                                                              | 14 |
| 2.1.2. Área de evaluación                                                                        | 15 |
| 2.1.3. Área de estudio                                                                           | 15 |
| 2.1.4. Área de influencia del proyecto                                                           | 16 |
| 2.1.5. Vías de acceso                                                                            | 17 |
| 2.1.6. Altitud                                                                                   | 17 |
| 2.1.7. Mapa de localización.                                                                     | 18 |
| 2.2. CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS:                                                            | 19 |
| 2.2.1. Población                                                                                 | 19 |
| 2.2.2. Actividades económicas                                                                    | 19 |
| 2.2.3. Servicios Básicos (Agua, Luz, Desagüe, Etc.)                                              | 20 |
| 2.3. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL TERRITORIO DEL ESTUDIO                                          | 21 |
| 2.3.1. Condiciones climáticas                                                                    | 21 |
| 2.3.2. Condiciones geológicas                                                                    | 22 |
| 2.3.3. Condiciones de suelos                                                                     | 27 |
| 2.3.4. Condiciones geomorfológicas                                                               | 28 |
| 2.3.5. Condiciones climatológicas.                                                               | 32 |
| 2.3.6. Condiciones Hidrogeológicas.                                                              | 33 |
| 2.3.7. Pendientes.                                                                               | 34 |
| 2.3.8. Sismicidad en el Perú.                                                                    | 39 |
| <b>3. DE LA EVALUACION DE RIESGOS</b>                                                            | 43 |
| 3.1. DETERMINACION DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD                                                     | 43 |
| 3.1.1. Metodología para la determinación del peligro.                                            | 43 |
| 3.1.2. Recopilación y análisis de información.                                                   | 44 |
| 3.1.3. Identificación de los peligros.                                                           | 44 |
| 3.1.4. Caracterización de los Peligros.                                                          | 49 |
| 3.1.5. Definición de escenario de riesgo.                                                        | 49 |
| 3.1.6. Ponderación de los parámetros de los peligros                                             | 49 |
| 3.1.7. Susceptibilidad del ámbito geográficos ante los peligros.                                 | 49 |

  
 JOSÉ LUIS UNDA BARRIALES  
 EVALUADOR DE RIESGOS  
 54 ING. CIVIL  
 CIP. 69541

|                                                     |                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----|
| 3.1.7.1.                                            | Factores Desencadenantes .....                                        | 54 |
| 3.1.7.2.                                            | Factores Condicionantes .....                                         | 56 |
| 3.1.8.                                              | Ponderación de los parámetros de susceptibilidad .....                | 57 |
| 3.1.8.1.                                            | Ponderación de Factores Desencadenantes .....                         | 57 |
| 3.1.8.2.                                            | Ponderación de factores condicionantes .....                          | 58 |
| 3.1.9.                                              | Identificación de elementos expuestos .....                           | 62 |
| 3.1.10.                                             | Niveles de peligro .....                                              | 65 |
| 3.1.11.                                             | Estratificación de peligrosidad .....                                 | 65 |
| 3.1.12.                                             | Mapa de zonificación del nivel de peligrosidad .....                  | 66 |
| 3.2.                                                | ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD .....                                   | 67 |
| 3.2.1.                                              | METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD .....               | 67 |
| FUENTE: Adaptado Del Manual 2.0, DEL CENEPRED ..... |                                                                       | 67 |
| a.                                                  | Exposición .....                                                      | 67 |
| b.                                                  | Fragilidad .....                                                      | 67 |
| c.                                                  | Resiliencia .....                                                     | 68 |
| 3.2.2.                                              | Análisis de la componente exposición. ....                            | 71 |
| 3.2.2.1.                                            | Exposición social .....                                               | 71 |
| 3.2.2.2.                                            | Exposición Económica .....                                            | 73 |
| 3.2.2.3.                                            | Exposición ambiental .....                                            | 74 |
| 3.2.3.                                              | Ponderación de los parámetros de exposición .....                     | 74 |
| 3.2.4.                                              | Análisis de la componente fragilidad .....                            | 74 |
| 3.2.4.1.                                            | Fragilidad social .....                                               | 74 |
| 3.2.4.2.                                            | Fragilidad Económica .....                                            | 76 |
| 3.2.4.3.                                            | Fragilidad ambiental .....                                            | 77 |
| 3.2.5.                                              | Ponderación de los parámetros de fragilidad .....                     | 77 |
| 3.2.6.                                              | Análisis de la componente resiliencia .....                           | 79 |
| 3.2.6.1.                                            | Resiliencia social .....                                              | 79 |
| CONOCIMIENTO DEL RIESGO .....                       |                                                                       | 80 |
| 3.2.6.2.                                            | Resiliencia económica .....                                           | 81 |
| 3.2.6.3.                                            | Resiliencia ambiental .....                                           | 85 |
| 3.2.7.                                              | Ponderación de los parámetros de resiliencia .....                    | 86 |
| 3.2.8.                                              | Nivel de vulnerabilidad. ....                                         | 87 |
| 3.2.9.                                              | Estratificación de la vulnerabilidad. ....                            | 88 |
| 3.2.10.                                             | Mapa de zonificación del nivel de vulnerabilidad .....                | 89 |
| 3.3.                                                | CALCULO DE RIESGO .....                                               | 90 |
| 3.3.1.                                              | Metodología para la determinación de los niveles riesgos .....        | 90 |
| 3.3.2.                                              | Determinación de niveles de riesgos. ....                             | 90 |
| 3.3.3.                                              | Cálculo de posibles Perdidas: (cualitativo y cuantitativo) .....      | 91 |
| 3.3.4.                                              | Estratificación del nivel de Riesgo .....                             | 92 |
| 3.3.5.                                              | Zonificación de riesgos .....                                         | 93 |
| 3.3.6.                                              | Medidas de prevención de riesgos de desastres (riesgos futuros) ..... | 94 |

  
 JOSÉ LUIS UNDA BARRIALES  
 EVALUADOR DE RIESGOS  
 ING. CIVIL  
 CIP. 69541

|                       |                                                                         |     |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------|-----|
| 3.3.6.1.              | De orden estructural .....                                              | 94  |
| 3.3.6.2.              | De orden no estructural.....                                            | 94  |
| 3.3.7.                | Medidas de reducción de riesgos de desastres (riesgos existentes) ..... | 95  |
| 3.3.7.1.              | De orden estructural.....                                               | 95  |
| 3.3.7.2.              | De orden no estructural .....                                           | 96  |
| 3.4.                  | DEL CONTROL DE RIESGOS .....                                            | 97  |
| 3.4.1.                | De la evaluación de medidas .....                                       | 97  |
| 3.4.1.1.              | Aceptabilidad / Tolerancia de riesgo .....                              | 97  |
| 3.4.1.2.              | Control de riesgos .....                                                | 99  |
| 3.5.                  | Elaborar los costos, presupuesto y presupuesto resumen .....            | 99  |
| CONCLUSIONES .....    |                                                                         | 100 |
| RECOMENDACIONES ..... |                                                                         | 102 |
| ANEXOS .....          |                                                                         | 103 |
| Anexo 1.              | Panel fotográfico .....                                                 | 103 |
| Anexo 2.              | Datos estadísticos. ....                                                | 118 |
| Anexo 3.              | Otros. ....                                                             | 119 |
| Anexo 4.              | Planos. ....                                                            | 119 |

**INDIICE DE MAPAS**

|                                                                                                                                                       |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| MAPA N° 1: Vista satelital del almacén y archivo del Gobierno Regional Moquegua .....                                                                 | 14 |
| MAPA N° 2: Mapa de vías de acceso .....                                                                                                               | 17 |
| MAPA N° 3: Mapa de localización .....                                                                                                                 | 18 |
| MAPA N° 4: Mapa de unidades Geológicas .....                                                                                                          | 26 |
| MAPA N° 5: Mapa de Unidades Geomorfológicas.....                                                                                                      | 31 |
| MAPA N° 6: Mapa de Pendiente .....                                                                                                                    | 38 |
| MAPA N° 7: Mapa de sismicidad para el Perú, periodo 1960 al 2012 .....                                                                                | 40 |
| MAPA N° 8: MAPA DE PELIGRO SISMICO DETERMINISTICO DE MOQUEGUA .....                                                                                   | 41 |
| MAPA N° 9: Mapa de intensidades sísmicas máximas en la escala de Mercalli Modificada para sismos históricos ocurridos entre los años 1960 y 2014..... | 42 |
| MAPA N° 10: Zonas sísmicas.....                                                                                                                       | 46 |
| MAPA N° 11: Intensidad de sismo y sus isosistas.....                                                                                                  | 52 |
| MAPA N° 12: Principales áreas de ruptura de sismos históricos ocurridos en el borde occidental .....                                                  | 55 |
| MAPA N° 13: Elementos expuestos.....                                                                                                                  | 64 |
| MAPA N° 14: Mapa de zonificación de peligro de sismo.....                                                                                             | 66 |
| MAPA N° 15: Mapa de Vulnerabilidad.....                                                                                                               | 89 |
| MAPA N° 16: Mapa de riesgo ante sismo.....                                                                                                            | 93 |

**INDIICE DE CUADROS**

|                                                                                  |    |
|----------------------------------------------------------------------------------|----|
| CUADRO N° 1 Matriz de Comparación de pares .....                                 | 50 |
| CUADRO N° 2 Matriz de normalización .....                                        | 50 |
| CUADRO N° 3 Matriz de Comparación de pares .....                                 | 51 |
| CUADRO N° 4 Matriz de normalización .....                                        | 51 |
| CUADRO N° 5 Descriptores del Parámetro de Evaluación del Peligro .....           | 52 |
| CUADRO N° 6 Matriz de comparación de pares .....                                 | 53 |
| CUADRO N° 7 Matriz de normalización para el parámetro intensidad del sismo ..... | 53 |
| CUADRO N° 8 Rango de longitud con respecto a la placa.....                       | 57 |
| CUADRO N° 9: Descripción de parámetros – Ruptura de Placa .....                  | 57 |

  
 JOSÉ ILDEFONSO BARRIOS  
 EVALUADOR DE RIESGOS  
 ING. CIVIL  
 CIP. 69541

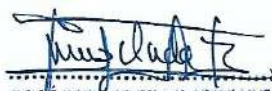
|                                                                                                                      |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| CUADRO N° 10: Matriz de comparación de pares del parámetro de evaluación - RUPTURA DE PLACA .....                    | 57 |
| CUADRO N° 11: Matriz de normalización de pares del parámetro de evaluación - Ruptura de Placa .....                  | 58 |
| CUADRO N° 12: Relación de consistencia - Ruptura de Placa .....                                                      | 58 |
| CUADRO N° 13 Matriz de Comparación De Pares .....                                                                    | 58 |
| CUADRO N° 14 Matriz de Normalización .....                                                                           | 58 |
| CUADRO N° 15 Matriz De Comparación De Pares .....                                                                    | 59 |
| CUADRO N° 16 Matriz De Normalización .....                                                                           | 59 |
| CUADRO N° 17 Matriz de comparación de pares .....                                                                    | 60 |
| CUADRO N° 18 Matriz de normalización .....                                                                           | 60 |
| CUADRO N° 19 Matriz De Comparación De Pares .....                                                                    | 60 |
| CUADRO N° 20 Matriz De Normalización .....                                                                           | 61 |
| CUADRO N° 21 Niveles de peligro .....                                                                                | 65 |
| CUADRO N° 22 Estratificación del peligro .....                                                                       | 65 |
| CUADRO N° 23 MATRIZ DE COMPARACION de pares .....                                                                    | 71 |
| CUADRO N° 24: MATRIZ DE NORMALIZACION, SERVICIOS EXPUESTOS .....                                                     | 71 |
| CUADRO N° 25: DESCRIPTORES PONDERADOS, SERVICIOS EXPUESTOS .....                                                     | 71 |
| CUADRO N° 26 INDICE Y RELACION DE CONSISTENCIA, SERVICIOS EXPUESTOS .....                                            | 72 |
| CUADRO N° 27: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES .....                                                                   | 72 |
| CUADRO N° 28: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN .....                                                                          | 72 |
| CUADRO N° 29: INDICE Y RELACION DE CONSISTENCIA .....                                                                | 72 |
| CUADRO N° 30: MATRIZ DE COMPARACION: PARAMETRO, AREA OCUPADA .....                                                   | 73 |
| CUADRO N° 31: MATRIZ DE NORMALIZACION, PARA PARAMETRO, AREA OCUPADA .....                                            | 73 |
| CUADRO N° 32: DESCRIPTORES PONDERADOS , PARAMETRO, AREA OCUPADA .....                                                | 73 |
| CUADRO N° 33: INDICE Y RELACION DE CONSISTENCIA, AREA OCUPADA .....                                                  | 73 |
| CUADRO N° 34: MATRIZ DE COMPARACION, ESTADO DE CONSERVACION DE LA EDIFICACION .....                                  | 75 |
| CUADRO N° 35: MATRIZ DE NORMALIZACION, ESTADO DE CONSERVACION DE LA EDIFICACION .....                                | 75 |
| CUADRO N° 36: DESCRIPTORES PONDERADOS, ESTADO DE CONSERVACION DE LA EDIFICACION .....                                | 75 |
| CUADRO N° 37: INDICE Y RELACION DE CONSISTENCIA, ESTADO DE CONSERVACION DE LA EDIFICACION .....                      | 76 |
| CUADRO N° 38: MATRIZ DE COMPARACION, TIPO DE MATERIAL DE CONSTRUCCION .....                                          | 76 |
| CUADRO N° 39: MATRIZ DE NORMALIZACION, para TIPO DE MATERIAL DE CONSTRUCCION .....                                   | 77 |
| CUADRO N° 40: DESCRIPTORES PONDERADOS DE FRAGILIDAD ECONOMICA .....                                                  | 77 |
| CUADRO N° 41: INDICE Y RELACION DE CONSISTENCIA, ANTIGÜEDAD DE LA EDIFICACION .....                                  | 77 |
| CUADRO N° 42: MATRIZ DE COMPARACION DE PARES .....                                                                   | 80 |
| CUADRO N° 43: MATRIZ DE NORMALIZACION .....                                                                          | 80 |
| CUADRO N° 44: INDICE DE CONSISTENCIA, RELACION DE CONSISTENCIA .....                                                 | 80 |
| CUADRO N° 45 MATRIZ DE COMPARACION de PARAMETROS, RESILIENCIA ECONOMICA .....                                        | 81 |
| CUADRO N° 46 MATRIZ DE COMPARACION de pares, SERVICIOS BASICOS .....                                                 | 82 |
| CUADRO N° 47: MATRIZ DE NORMALIZACION, SERVICIOS BASICOS .....                                                       | 82 |
| CUADRO N° 48: DESCRIPTORES PONDERADOS , SERVICIOS BASICOS .....                                                      | 82 |
| CUADRO N° 49: INICE y relación de consistencia, SERVICIOS BASICOS .....                                              | 83 |
| CUADRO N° 50: MATRIZ DE COMPARACION de pares, CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVIDAD RNE EN EL DISEÑO Y CONSTRUCCION .....  | 83 |
| CUADRO N° 51: MATRIZ DE NORMALIZACION, CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVIDAD RNE EN EL DISEÑO Y CONSTRUCCION .....         | 84 |
| CUADRO N° 52: DESCRIPTORES PONDERADOS, CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVIDAD RNE EN EL DISEÑO Y CONSTRUCCION .....         | 85 |
| CUADRO N° 53: INICE Y RELACION DE CONSISTENCIA CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVIDAD RNE EN EL DISEÑO Y CONSTRUCCION ..... | 85 |
| CUADRO N° 54: NIVELES DE VULNERABILIDAD POR DIMENSIÓN .....                                                          | 87 |
| CUADRO N° 55: NIVELES DE VULNERABILIDAD .....                                                                        | 87 |
| CUADRO N° 56 Estratificación de la vulnerabilidad .....                                                              | 88 |
| CUADRO N° 57 CÁLCULO DEL RIESGO .....                                                                                | 90 |
| CUADRO N° 58 Niveles de Riesgo .....                                                                                 | 90 |
| CUADRO N° 59 Matriz del riesgo .....                                                                                 | 91 |
| CUADRO N° 60 CUALITATIVO .....                                                                                       | 91 |
| CUADRO N° 61 CUANTITATIVO .....                                                                                      | 91 |
| CUADRO N° 62 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO .....                                                               | 91 |
| CUADRO N° 63 Niveles de consecuencias .....                                                                          | 92 |
| CUADRO N° 64 Niveles de frecuencia de recurrencia .....                                                              | 97 |

  
 JOSÉ LUIS UNDA BARRIOS  
 EVALUADOR DE RIESGOS  
 ING. CIVIL  
 CIP. 69541

|                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------|----|
| CUADRO N° 65 Nivel de Consecuencia y Daño.....                      | 98 |
| CUADRO N° 66 Aceptabilidad y/o tolerancia.....                      | 98 |
| CUADRO N° 67 Nivel de Aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo ..... | 98 |
| CUADRO N° 68 Prioridad de Intervención .....                        | 99 |

**INDICE DE FOTOS**

|                                                                |    |
|----------------------------------------------------------------|----|
| FOTO N° 1: Unidad geológica Ciudad .....                       | 22 |
| FOTO N° 2: DEPÓSITOS ALUVIALES (I-3) CLASTO – SOPORTADO .....  | 22 |
| FOTO N° 3: DEPOSITOS ALUVIALES (Qh – al).....                  | 23 |
| FOTO N° 4: FORMACION SOTILLO (P-s).....                        | 24 |
| FOTO N° 5: FORMACIÓN MOQUEGUA MIEMBRO SUPERIOR (PN-mo_s) ..... | 24 |
| FOTO N° 6: Colina en roca sedimentaria .....                   | 28 |
| FOTO N° 7: Fondos de valle aluvial .....                       | 28 |
| FOTO N° 8: Ladera de colina .....                              | 29 |
| FOTO N° 9: Planicie aluvial.....                               | 30 |
| FOTO N° 10: Pendiente baja (0° - 5°) .....                     | 34 |
| FOTO N° 11: Pendiente media (5° - 15°).....                    | 35 |
| FOTO N° 12: Pendiente fuerte (15° – 25°).....                  | 35 |
| FOTO N° 13: Pendiente muy fuerte (25° - 45°).....              | 36 |
| FOTO N° 14: Pendiente abrupta (> 45°) .....                    | 36 |

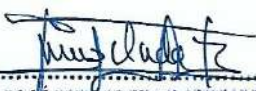


JOSÉ LUIS UNDA BARRIALES  
 EVALUADOR DE RIESGOS  
 ING. CIVIL  
 CIP. 69541



## PRESENTACIÓN

El presente *Estudio de Evaluación de Riesgos por Sismo* se desarrolla para el perfil del proyecto “Mejoramiento y Ampliación de los Servicios Operativos y Misionales Institucionales del Almacén Central y Archivo Central del Gobierno Regional de Moquegua”, ubicado en el centro poblado de Chen Chen, distrito de Moquegua, provincia de Mariscal Nieto, departamento de Moquegua. La intervención contempla la demolición total de la infraestructura existente y la construcción de un nuevo conjunto arquitectónico de gran extensión, conformado por múltiples bloques funcionales, áreas administrativas, zonas de almacenamiento de distinta rotación, archivo central, patios de maniobras, zonas de carga y descarga, áreas técnicas y servicios complementarios, lo que incrementa la exposición física frente al peligro sísmico. En ese marco, el EVAR se elabora conforme al Manual de Evaluación de Riesgos del CENEPRED v2.0, con la finalidad de sustentar técnicamente la toma de decisiones en el proceso de inversión pública, siendo desarrollado por un Evaluador de Riesgos acreditado.



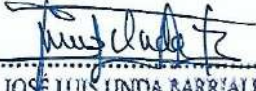
.....  
JOSÉ LUIS UNDA BARRIALES  
EVALUADOR DE RIESGOS  
ING. CIVIL  
CIP. 69541



## INTRODUCCIÓN

El departamento de Moquegua se localiza en una zona de elevada actividad sísmica, asociada a la dinámica tectónica de la costa sur del Perú, lo que representa una amenaza permanente para la infraestructura pública. Esta condición adquiere mayor relevancia en proyectos que implican la **construcción de nueva infraestructura de carácter institucional y de gran escala**, como el nuevo Almacén Central y Archivo Central del Gobierno Regional de Moquegua, cuya propuesta arquitectónica considera un **conjunto integrado de edificaciones y espacios operativos especializados**. En este contexto, el presente Estudio de Evaluación de Riesgos por Sismo tiene por objeto **determinar el nivel de riesgo existente**, a partir del análisis del peligro sísmico y la vulnerabilidad asociada a la nueva configuración arquitectónica y funcional del proyecto, de acuerdo con los lineamientos metodológicos establecidos por el CENEPRED, contribuyendo así a la reducción del riesgo de desastres y a la protección de la infraestructura y servicios estratégicos del Estado.

## 1. ASPECTOS GENERALES



JOSE LUIS UNDA BARRIALES  
EVALUADOR DE RIESGOS  
ING. CIVIL  
CIP. 69541

## 1.1 OBJETIVO

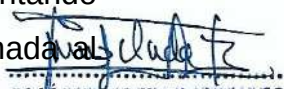
Determinar los niveles de riesgo por el peligro de sismo, asociados a fenómenos naturales que afectan al área de intervención, como resultado de la interacción entre los peligros identificados y la vulnerabilidad de los elementos expuestos, con la finalidad de sustentar la elaboración del perfil del proyecto “Mejoramiento y ampliación de los servicios operativos y misionales institucionales del Almacén Central y Archivo Central del Gobierno Regional de Moquegua, en el Centro Poblado de Chen Chen, distrito de Moquegua, provincia de Mariscal Nieto, departamento de Moquegua”

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Evaluar el peligro de sismo en el área del perfil del proyecto: “Mejoramiento y ampliación de los servicios operativos y misionales institucionales del Almacén Central y Archivo Central del Gobierno Regional de Moquegua, en el Centro Poblado de Chen Chen, distrito de Moquegua, provincia de Mariscal Nieto, departamento de Moquegua”, mediante la identificación y análisis del peligro sismo.
- Determinar la vulnerabilidad de los elementos expuestos, dentro del terreno, para el proyecto.
- Determinar las condiciones de riesgo y recomendar las medidas y acciones necesarias que sirvan para la toma de decisiones en materia de prevención y mitigación.

## 1.2 ANTECEDENTES

El Gobierno Regional de Moquegua, en el marco de sus funciones de gestión administrativa, logística y documental, viene implementando acciones orientadas a mejorar y optimizar la infraestructura destinada al Archivo Central y Almacén Central, con la finalidad de asegurar la adecuada



JOSÉ LUIS UNDA BARRIALES  
EVALUADOR DE RIESGOS  
ING. CIVIL  
CIP. 69541

conservación de documentos, bienes y materiales que respaldan la gestión institucional.

La región Moquegua se encuentra ubicada en una zona de alta sismicidad, asociada a la interacción de la placa de Nazca con la placa Sudamericana, registrándose históricamente eventos sísmicos de considerable magnitud que han generado daños en edificaciones e infraestructura pública, lo que evidencia la exposición permanente del territorio a este tipo de peligro natural.

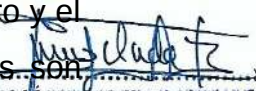
En concordancia con la normativa del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD), las entidades públicas están obligadas a incorporar el análisis del riesgo de desastres en los procesos de planificación, inversión y ejecución de proyectos de infraestructura, a fin de prevenir y reducir posibles impactos adversos sobre la población, los servicios públicos y los activos del Estado.

En ese contexto, y considerando que el proyecto de Archivo Central y Almacén Central del Gobierno Regional de Moquegua constituye infraestructura estratégica para la continuidad operativa e institucional, se ha determinado la necesidad de desarrollar un Estudio de Evaluación del Riesgo por Sismos (EVAR), como instrumento técnico que permita identificar el peligro, analizar las vulnerabilidades existentes y estimar los niveles de riesgo en el área de intervención.

El presente estudio se formula como un insumo técnico para la toma de decisiones, orientado a la adopción de medidas de prevención y reducción del riesgo, contribuyendo a la seguridad de la infraestructura y a la sostenibilidad del servicio público que brinda el Gobierno Regional de Moquegua.

### 1.3 FINALIDAD

La finalidad del presente Estudio de Evaluación del Riesgo por Sismo (EVAR) es evaluar la respuesta del área de intervención frente a la ocurrencia de un evento sísmico, mediante la identificación del peligro y el análisis de las condiciones de vulnerabilidad existentes, las cuales son valoradas de manera comparativa por rangos, aplicando el método



JOSE LUIS UNDA BARRIALES  
COORDINADOR DE RIESGOS  
ING. CIVIL  
CIP. 69541

multicriterio AHP (Saaty), sin constituir un análisis estructural detallado de edificaciones, con el propósito de estimar los niveles de riesgo actuales del área y proporcionar un sustento técnico para la toma de decisiones en materia de prevención y reducción del riesgo de desastres.

#### 1.4 JUSTIFICACIÓN

La elaboración del presente **Estudio de Evaluación del Riesgo por Sismo (EVAR)** se justifica en la necesidad de **incorporar el enfoque de gestión del riesgo de desastres** en la planificación y toma de decisiones del proyecto **Archivo Central y Almacén Central del Gobierno Regional de Moquegua**, considerando que el área de intervención se ubica en una región de **alta sismicidad**, donde la ocurrencia de eventos sísmicos constituye un peligro permanente.

Asimismo, si bien en el área de estudio **no existen edificaciones estructurales relevantes actualmente sometidas a análisis estructural sísmico**, resulta técnicamente necesario **evaluar las condiciones del entorno físico y funcional**, así como los factores de vulnerabilidad existentes, a fin de **determinar cómo el área respondería ante la ocurrencia de un sismo**, bajo un enfoque comparativo y sistemático.

En ese sentido, el EVAR permite **valorar de manera comparativa las vulnerabilidades**, mediante la aplicación del **método multicriterio AHP (Saaty)**, lo cual facilita la estimación de los niveles de riesgo actuales del área de intervención, sin reemplazar ni interferir con estudios de diseño estructural, pero sí aportando información clave para la **prevención y reducción del riesgo de desastres**.

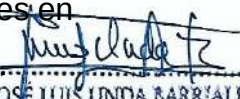
Finalmente, el presente estudio se justifica como un **instrumento técnico de gestión**, orientado a sustentar decisiones institucionales vinculadas a la seguridad, continuidad operativa y sostenibilidad del servicio público, en concordancia con las disposiciones del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y los lineamientos técnicos vigentes.



JOSE LUIS UNDA BARRIALES  
EVALUADOR DE RIESGOS  
ING. CIVIL  
CIP. 69541

## 1.5 MARCO NORMATIVO

- ✓ Decreto Supremo N° 048-2011-PCM, que aprueba el Reglamento de la Ley N.º 29664, Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres- SINAGERD. Disposiciones parcialmente reformadas por el DS 060-2024-PCM, del 9 de junio del 2024.
- ✓ Decreto Supremo N° 142-2021-PCM. Reglamento de la Ley N° 29869, Ley de Reasentamiento Poblacional para Zonas de Muy Alto Riesgo no Mitigable
- ✓ Resolución Ministerial N° 334-2012-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres.
- ✓ Resolución Ministerial N° 222-2013-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Prevención del Riesgo de Desastres.
- ✓ Resolución Ministerial N° 220-2013-PCM, Aprueba los Lineamientos Técnicos para el Proceso de Reducción del Riesgo de Desastres.
- ✓ Ley N° 30831, Ley que modifica la Ley 29664, Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD) con la finalidad de incorporar un plazo para la presentación del Plan Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres y los Planes que lo conforman.
- ✓ Ley N° 29930, Ley que incorpora al ministro de Desarrollo e Inclusión Social en el Consejo Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – CONAGERD.
- ✓ La Ley N° 30645, publicada el 17 de agosto de 2017, Ley que modifica la Ley 29869, Ley de Reasentamiento Poblacional para Zonas de Muy Alto Riesgo No Mitigable
- ✓ Resolución Jefatural N° 112 – 2014 – CENEPRED/J, que aprueba el "Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales", 2da Versión.
- ✓ Resolución N° 058–2020-CENEPRED/J, que Aprueba los Lineamientos para la elaboración del Informe de Evaluación del Riesgo de Desastres en proyectos de Infraestructura Educativa, de fecha 10 de julio de 2020.

  
JOSÉ LUIS UNDA BARRIALES  
EVALUADOR DE RIESGOS  
ING. CIVIL  
CIP. 69541



- ✓ Decreto Supremo N° 038-2021-PCM Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres al 2050
- ✓ Decreto Supremo N° 115-2022-PCM que aprueba el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres - PLANAGERD 2022-2030.

## 2. SITUACION GENERAL

### 2.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA:

#### 2.1.1. Localización

El estudio se desarrolla en las instalaciones del Almacén y archivo del Gobierno Regional Moquegua ubicada en el distrito de Moquegua, de la Provincia Mariscal Nieto y departamento de Moquegua.

| Sistema de coordenadas | Datum | Zona UTM | Este (m)   | Norte (m)    |
|------------------------|-------|----------|------------|--------------|
| UTM                    | WGS84 | 19 Sur   | 296 184.00 | 8 097 803.00 |

MAPA N° 1: Vista satelital del almacén y archivo del Gobierno Regional Moquegua



Fuente: Elaborado en Google Earth.

  
 JOSÉ LUIS UNDA BARRIALES  
 EVALUADOR DE RIESGOS  
 ING. CIVIL  
 CIP. 69541

### 2.1.2. Área de evaluación

El área de evaluación es dentro del área del almacén y archivo del Gobierno Regional Moquegua, considerando el interior del perímetro de la misma.

### 2.1.3. Área de estudio

El área de estudio del **Estudio de Evaluación de Riesgos por peligro de sismo** corresponde al ámbito geográfico donde se emplaza el proyecto **“Mejoramiento y ampliación de los servicios operativos y misionales institucionales del Almacén Central y Archivo Central del Gobierno Regional de Moquegua”**, ubicado en el Centro Poblado de Chen Chen, distrito de Moquegua, provincia de Mariscal Nieto, departamento de Moquegua.

Espacialmente, el área de estudio se encuentra delimitada sobre cartografía oficial y ortoimagen, comprendiendo el **perímetro del predio del proyecto**, claramente identificado en el mapa de localización, así como su **entorno inmediato**, el cual permite analizar de manera integral las condiciones físicas del territorio relevantes para el estudio del peligro sísmico. Dicho entorno incluye la red vial existente, áreas urbanizadas colindantes y elementos del medio físico que podrían influir en el comportamiento del terreno ante un evento sísmico.

La delimitación del área de estudio se sustenta en coordenadas proyectadas **UTM, datum WGS 84, zona 19 Sur**, garantizando coherencia cartográfica y compatibilidad con la información geoespacial oficial. Sobre esta área se realiza la recopilación y análisis de información topográfica, geológica, geomorfológica y de uso del suelo, constituyendo la base espacial para el desarrollo posterior de la identificación del peligro, el análisis de la vulnerabilidad y la estimación del riesgo.

La definición del área de estudio tiene un carácter **territorial y descriptivo**, y no implica la evaluación del desempeño estructural de edificaciones existentes, ni debe confundirse con el área de evaluación

  
JOSE LUIS UNDA BARRIALES  
INGENIERO DE RIESGOS  
ING. CIVIL  
CIP. 69541



del riesgo, la cual se determina en etapas posteriores conforme a la metodología del CENEPRED.

#### 2.1.4. Área de influencia del proyecto

##### a) Influencia directa

El área de influencia directa del perfil de proyecto corresponde exclusivamente al ámbito institucional donde se ubicarán las infraestructuras del Almacén Central y Archivo Central del Gobierno Regional de Moquegua. Al ser un estudio de perfil de proyecto de inversión pública de carácter interno, la población directamente beneficiada está conformada por los trabajadores del propio Gobierno Regional que laboran específicamente en las áreas operativas, logísticas y administrativas vinculadas al almacenamiento, registro, custodia y gestión documental. En este nivel, el área de influencia se circunscribe al terreno de intervención y a los espacios internos donde las funciones operativas del almacén y archivo podrían verse afectadas por peligros naturales, sin extenderse hacia la población circundante.

##### b) Influencia indirecta

La influencia indirecta abarca al conjunto de trabajadores y unidades orgánicas del Gobierno Regional de Moquegua que dependen de los servicios operativos, misionales y administrativos que brindan el almacén y archivo central. Si bien estos servidores no se encuentran físicamente dentro del área de intervención, en el futuro la operación eficiente y segura del proyecto repercutirá en la continuidad de los procesos institucionales, tramitación documental, abastecimiento, control patrimonial y soporte administrativo. No existe influencia directa sobre la población cercana al proyecto, dado que su finalidad es estrictamente institucional y no implica prestación de servicios a la comunidad externa.



JOSE LUIS UNDA BARRIALES  
EVALUADOR DE RIESGOS  
ING. CIVIL  
CIP. 69541

### 2.1.5. Vías de acceso

En este ítem se describe la accesibilidad con la finalidad de saber la distancia y el tiempo para llegar a la zona de estudio.

Desde la plaza Principal de Moquegua hasta el almacén y archivo del Gobierno Regional Moquegua, mediante una vía asfaltada en una longitud de 2.8 km, se puede llegar en 7 minutos aproximadamente en un vehículo.

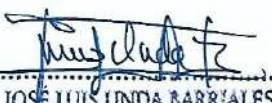
MAPA N° 2: Mapa de vías de acceso



Fuente: Vista en Google Maps de la Accesibilidad desde la plaza de armas de Moquegua.

### 2.1.6. Altitud

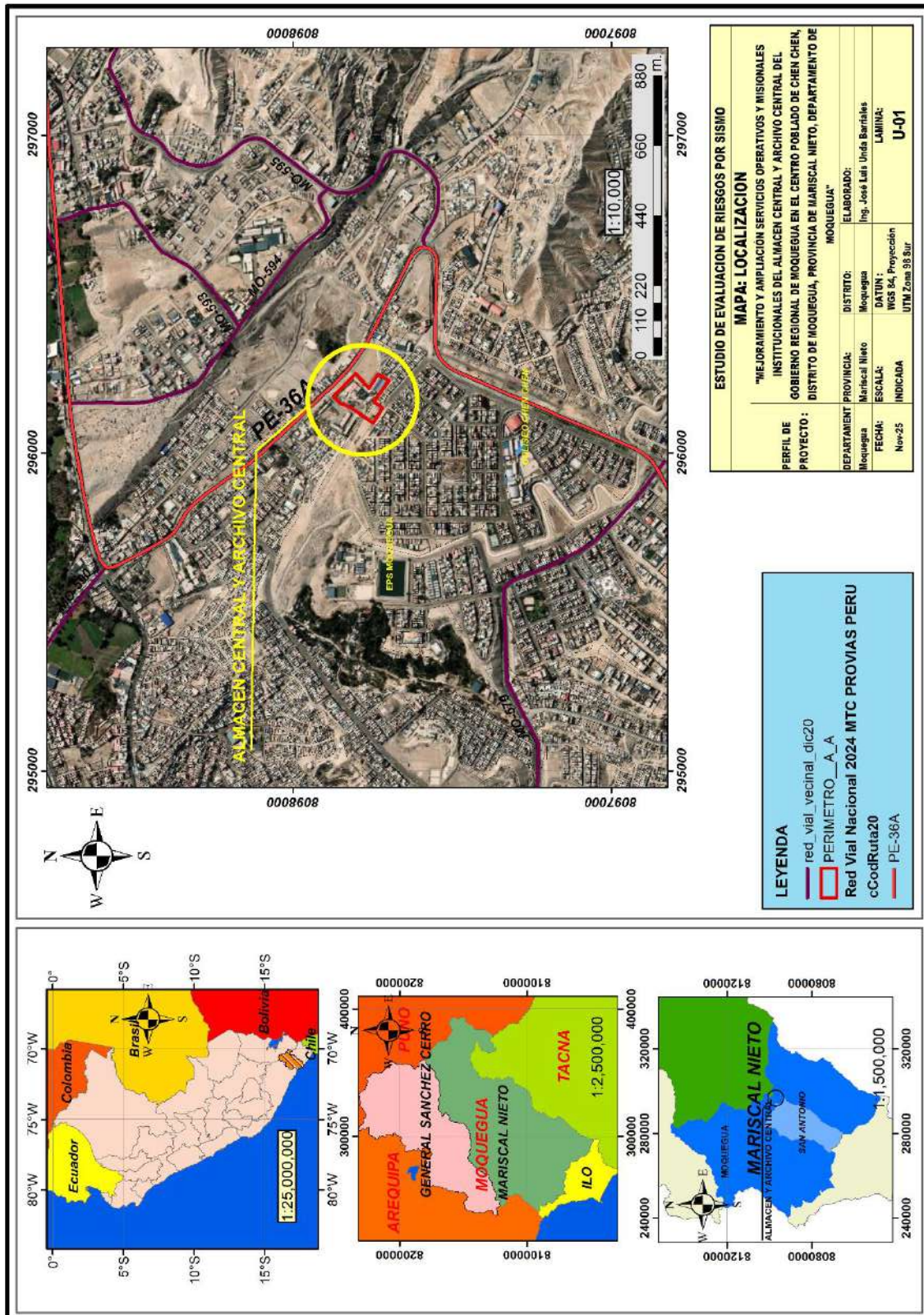
El Almacén y archivo del Gobierno Regional Moquegua se encuentra a una Altitud promedio: Aproximadamente 1,510 msnm

  
 JOSÉ LUIS UNDA BARRIAES  
 EVALUADOR DE RIESGOS  
 ING. CIVIL  
 CIP. 69541



## 2.1.7. Mapa de localización.

### MAPA N° 3: Mapa de localización



## 2.2. CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS:

### 2.2.1. Población

El terreno del perfil de proyecto se encuentra ubicado en el distrito de Moquegua – ciudad, la población presenta una situación económica media - baja, debido a la escases del recurso hídrico del río Tumilaca y los indicios de contaminación del mismo, que junto a otras causas, han permitido una migración de la mano de obra rural hacia otras actividades mejor remuneradas siendo una de ellas la construcción.

En Moquegua, las Unidades Productoras están relacionadas con el sector agropecuario (agricultura y ganadería) y zona turística de descanso (Malecón Ribereño). Las Unidades privadas (terrenos agrícolas que son irrigadas por el sistema de riego) con cultivos de alfalfa.

Según datos estadísticos del INEI, las condiciones laborales en el ámbito del distrito de Moquegua el PEA es de 46.0%; este indicador representa la proporción de la población económicamente activa en relación a la población total, así mismo se debe considerar que el desempleo en Moquegua se da más en las mujeres siendo este el 49.6% y el de los hombres de 50.4%.

La población con ocupación laboral en el distrito de Moquegua se encuentra concentrada en la agricultura y actividades extractivas con 47% y en servicios siendo esta la segunda actividad con el 12%.

### 2.2.2. Actividades económicas

Se desarrolla la actividad agropecuaria sobre un área sembrada bajo riego de 960.20 ha (CRs charsagua 524.42 ha y Santa Rosa 435.78 ha). El área es de buenos suelos, la producción es todo el año, pero con limitaciones por la carencia del recurso hídrico en los últimos meses del año, lo cual es motivo de preocupación general en la zona, ya que se requiere garantizar la producción local todo el año por el efecto dinamizador que genera la agricultura en la economía local y regional.

  
JOSE LUIS UNDA BARRIALES  
EVALUADOR DE RIESGOS  
ING. CIVIL  
CIP. 69541

Los principales cultivos que se producen en Moquegua son: papa, palta, y uva. En la cuenca de Moquegua del río Tumilaca los cultivos que también ofrecen al mercado local alfalfa y maíz chala, para el desarrollo de la ganadería de la región que abastece de leche fresca a la agroindustria, lo cual ha dinamizado además el alquiler de tierras para esta actividad.

En los sectores de Charsagua y Santa Rosa del Valle de Moquegua orienta su producción mayormente hacia las zonas de Moquegua e Ilo.

La escasez del recurso hídrico para la producción tiene amplia repercusión al disminuir la demanda de mano de obra agropecuaria, escasez de pan llevar, incremento de precios, retracción del sector comercial y de servicios, la productividad, etc. por espera del recurso hídrico en los sectores de Charsagua y Santa Rosa del Valle de Moquegua debe desfasar su cultivo; lo cual merma sus rendimientos y oportunidad en el mercado, ya que la producción de Arequipa y Tacna cosechan en mayores cantidades la producción de la zona de intervención durante el mes de marzo.

La producción pecuaria está representada por el ganado vacuno lechero. Los sectores de Charsagua y Santa Rosa del Valle de Moquegua es importante abastecedor a la empresa Gloria que cuenta con una planta congeladora de leche fresca.

La minería es un sector importante para la economía peruana y Moquegua se consolida como un departamento con mayores actividades mineras en el país, aportando económicamente mediante impuestos al gobierno central que luego son distribuidas a los gobiernos regionales y gobiernos locales.

### 2.2.3. Servicios Básicos (Agua, Luz, Desagüe, Etc.)

El local para almacén y archivo del Gobierno Regional cuenta con servicio de agua potable y desagüe, así como también servicio de energía eléctrica, red de servicio de internet y telefonía alámbrica e inalámbrica.



JOSE LUIS UNDA BARRIALES  
EVALUADOR DE RIESGOS  
ING. CIVIL  
CIP. 69541

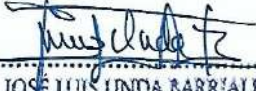


## 2.3. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL TERRITORIO DEL ESTUDIO

### 2.3.1. Condiciones climáticas

Las condiciones climáticas en Moquegua, donde se plantea el perfil de proyecto: “Mejoramiento y Ampliación de los Servicios Operativos y Misionales Institucionales del Almacén Central y Archivo Central del Gobierno Regional de Moquegua”, que se ubica específicamente en el centro poblado de Chen Chen, distrito de Moquegua, corresponden a un clima árido y templado, característico del valle interandino de Mariscal Nieto. De acuerdo con el Manual para la Evaluación de Riesgos de Desastres v2.0 del CENEPRED, este tipo de clima se clasifica dentro de los escenarios de baja amenaza por eventos atmosféricos extremos, debido a su reducida pluviosidad anual (inferior a 20 mm) y alta estabilidad térmica, con temperaturas promedio que oscilan entre 18 °C y 27 °C durante el año.

En este contexto, las condiciones climáticas favorecen la estabilidad del terreno y la durabilidad de la infraestructura, pues las precipitaciones escasas minimizan los procesos de erosión y saturación del suelo, observándose un entorno seco y bien drenado, como se aprecia en la fotografía. No obstante, el manual de riesgos recomienda considerar posibles episodios de lluvias intensas estacionales vinculadas a eventos del Fenómeno El Niño, que podrían generar escorrentías superficiales o encharcamientos temporales. Por ello, se sugiere prever sistemas de drenaje pluvial y adecuada impermeabilización de coberturas para asegurar la funcionalidad continua del proyecto.



JOSE LUIS UNDA BARRIALES  
EVALUADOR DE RIESGOS  
ING. CIVIL  
CIP. 69541



### 2.3.2. Condiciones geológicas

#### CIUDAD

FOTO N° 1: Unidad geológica Ciudad



Es el estrato superficial de carácter antrópico, donde el ser humano modificó los suelos naturales; de tal modo que lo que se denomina Ciudad no es una formación geológica propiamente dicha; el estrato Ciudad sobryace básicamente a la formación Sotillo y

depósitos aluviales. El INGEMMET lo considera como una unidad geológica con propias características, en el análisis del peligro se considera con su propio valor en la escala de vector priorización del factor condicionante.

#### DEPÓSITOS ALUVIALES (I-3) CLASTO – SOPORTADO

FOTO N° 2: DEPÓSITOS ALUVIALES (I-3) CLASTO – SOPORTADO



Son depósitos inconsolidados constituidos por bolones, cantos, gravas, densas a muy densas, con abundantes bloques y matriz de arena gruesa con clastos redondeados a

subredondeados, que han sido acumulados por la combinación de procesos aluvionales y fluviales. Están ubicados fundamentalmente en las márgenes de ríos y quebradas principales formando terrazas a diferentes niveles ligeramente más elevados, utilizadas como terrenos de cultivo. Así como abanicos antiguos de gran dimensión. En forma de piedemonte se encuentran bien desarrollados en el valle de Moquegua. En las pampas San Antonio, Trapiche, Guaneros, Pan de Azúcar, Las Salinas, Las Zorras del

  
JOSE MARIA BARRIOS  
EVALUADOR DE RIESGOS  
ING. CIVIL  
CIP. 69541

Palo, Chololo, Las Pulgas, Colorada, Zaparo y Cansacaballos, entre otros. Depósitos similares se observan en las faldas de los cerros Pedregal, Baúl y sectores de Alto La Villa, aeródromo, Buena Vista, San Antonio y Moquegua (se presentan en la parte baja de la ciudad y parte del asentamiento de San Francisco). Estos depósitos están ampliamente distribuidos en la región, abarcan un área de 1752.2 km<sup>2</sup> equivalente al 11.2 %. Localmente, en los tramos superiores de los valles de los ríos Torata y Moquegua se distinguen angostas franjas de terrazas aluviales formadas por conglomerados en matriz arenosa, que quedan entre 3 m a 5 m sobre el lecho del río, las cuales son aprovechadas en la agricultura. En la margen derecha del río Moquegua, frente a Moquegua, se observa una terraza a unos 30 m, aproximadamente, sobre el lecho del río, la cual se encuentra parcialmente cubierta por los desbordes del acarreo del río Torata y por los materiales coluviales que provienen de los flancos del cerro Los Ángeles. Son susceptibles a flujos de detritos (huaicos), a la erosión fluvial (socavamiento en el pie de terrazas); se producen algunos derrumbes y hasta deslizamientos pequeños en márgenes de ríos y quebradas.

### DEPOSITOS ALUVIALES (Qh – al)

FOTO N° 3: DEPOSITOS ALUVIALES (Qh – al)



Compuestos de gravas, arenas y limos en canales activos, polimícticos con clastos subredondeados a subangulares, con soporte de matriz areno limosos asociados a flujos de barro y conos

aluviales. Afloran ampliamente en las inmediaciones del Cerro Baúl y zonas agrícolas de Yacango. (Bernal Esquíá & Gómez Avalos, 2018)

  
JOSE LUIS UNDA BARRIALES  
EVALUADOR DE RIESGOS  
ING. CIVIL  
CIP. 69541

## FORMACION SOTILLO (P-s)

FOTO N° 4: FORMACION SOTILLO (P-s)



Areniscas y arcosas (Jenks, 1948), volcanoclásticas, grises con tonalidades rojizas del EocenoOligoceno, se encuentra disconforme sobre rocas volcánicas Jurásicas e intrusivos Cretácicos, presentan estratificación paralela y

subhorizontal predominando las lodolitas en los niveles superiores, así como capas de yeso, las que se incrementan en su tercio superior, la transición con la Formación Moquegua está señalada por un banco de 15 a 20 cm de yeso. Estas facies se ubican al SO de la ciudad de Moquegua, quebradas seca y Santallana. En el Flanco oeste del cerro Cruz del Siglo y cerro Montón de Trigo.

## FORMACIÓN MOQUEGUA MIEMBRO SUPERIOR (PN-mo\_s)

FOTO N° 5: FORMACIÓN MOQUEGUA MIEMBRO SUPERIOR (PN-mo\_s)

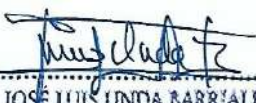


Este miembro está conformado por conglomerado, aglomerados polimícticos, con clastos de guijas y areniscas gruesas, medianamente

estratificadas, intercalándose algunos niveles de tobas grises blanquecinas en las secuencias superiores (PN-mo\_s). Es asignada al Mioceno. El contraste de color y topografía entre los dos miembros de la Formación Moquegua es claro y visible a distancia y permite definir claramente el contacto. Su parte superior está parcialmente cubierta por un banco de tufo.

  
JOSE LUIS UNDA BARRIALES  
EVALUADOR DE RIESGOS  
ING. CIVIL  
CIP. 69541

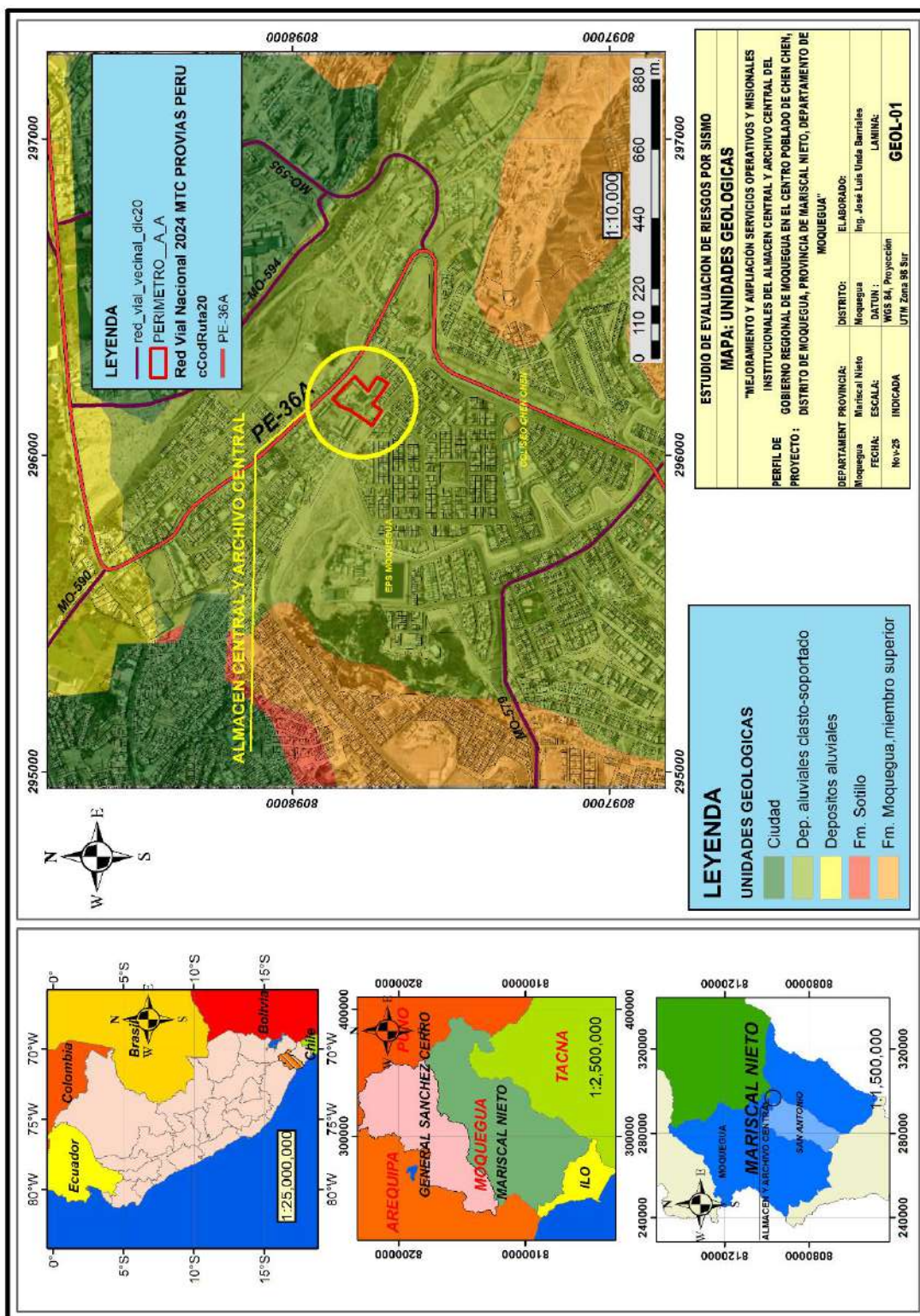
blanco del Volcánico Huaylillas, de 15 a 20 m. de grosor. La litología del Moquegua superior es principalmente areno-conglomerádica y secundariamente se intercalan tufos, areniscas tufáceas, arcillas, tufos redepositados. Los depósitos son ligeramente friables y/o deleznales. Su grosor, textura y estructura de los depósitos varían de un sitio a otro tal como se les observa en inmediaciones de la ciudad de Moquegua. Ocupa gran parte del área evaluada, en ambos márgenes de las quebradas Montalvo, San Antonio, Panteón y torrenteras Samegua.



JOSE LUIS UNDA BARRIALES  
EVALUADOR DE RIESGOS  
ING. CIVIL  
CIP. 69541



MAPA N° 4: Mapa de unidades Geológicas



Fuente: Elaboración propia para el estudio

1

*José Luis Unda Barriaes*  
JOSE LUIS UNDA BARRIAES  
EVALUADOR DE RIESGOS  
ING. CIVIL  
CIP. 69541

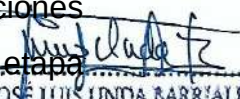


### 2.3.3. Condiciones de suelos

De acuerdo al estudio de mecánica de suelos, el terreno presenta un subsuelo predominantemente granular, conformado por gravas bien gradadas con arena y ligeros contenidos de finos (clasificaciones SUCS: GW, GP y GP-GM; AASHTO: A-2-4), producto de depósitos aluviales consolidados que subyacen a la unidad geológica llamada Ciudad. Las seis calicatas ejecutadas hasta 3,00 m muestran estratos secos a ligeramente húmedos, de color gris, con presencia de grava y bolonería dispersa (5–15%) y un estado de compactación de medio a medianamente denso, sin presencia de nivel freático dentro de la profundidad explorada, lo que es favorable para cimentaciones superficiales.

En el estudio de suelos los ensayos de laboratorio indican baja plasticidad ( $IP \approx 0-3$ ), densidades naturales entre 1,58 y 1,80 t/m<sup>3</sup> y ángulos de fricción interna del orden de 27°–30°, parámetros coherentes con un terreno competente para soportar las cargas propias de un almacén y archivo, siempre que se retire humus o rellenos superficiales y se compacte la subrasante al menos al 95% Proctor Modificado conforme a la E-050. Se debe considerar la presencia de sulfatos y cloruros en niveles bajos a moderados, por lo que se recomienda usar concreto con adecuada relación a/c y recubrimientos apropiados en elementos en contacto con el terreno.

En conclusión, las condiciones del suelo son favorables para la ejecución de cimentaciones superficiales, siempre que se adopten medidas preventivas básicas de preparación y control. El terreno presenta características geotécnicas estables, buena capacidad portante y baja compresibilidad, por lo que, con una adecuada nivelación y compactación, ofrecerá un comportamiento satisfactorio frente a las cargas del almacén y archivo. Se recomienda complementar con un control de calidad durante la excavación y la ejecución de la base estructural, asegurando que las condiciones identificadas en el estudio de mecánica de suelos se mantengan en la etapa constructiva.



JOSE LUIS UNDA BARRIALES  
EVALUADOR DE RIESGOS  
ING. CIVIL  
CIP. 69541

### 2.3.4. Condiciones geomorfológicas

Para el estudio de evaluación de riesgos se han considerado las características geomorfológicas de la ZEE-Moquegua.: De acuerdo con el mapa de unidades geomorfológicas, el terreno donde se ubicará el Almacén Central y Archivo Central del Gobierno Regional de Moquegua se encuentra sobre una planicie aluvial, conformada por materiales transportados y depositados por flujos fluviales antiguos, con baja pendiente y buena capacidad de drenaje superficial. Esta condición geomorfológica respalda la información obtenida en el estudio de mecánica de suelos, que identifica materiales granulares competentes, adecuados para cimentaciones superficiales. Sin embargo, se recomienda controlar el escurrimiento pluvial y mantener un adecuado sistema de drenaje perimetral para evitar saturaciones localizadas durante eventos de lluvia intensa.

En el entorno se han encontrado unidades geomorfológicas que se describen a continuación:

- **Colina en roca sedimentaria**

FOTO N° 6: Colina en roca sedimentaria



Relieves moderados formados por roca consolidada (arenisca, limolita, etc.).

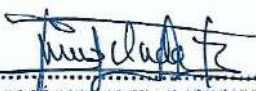
Alta capacidad portante, menor riesgo de amplificación sísmica, buena estabilidad si la pendiente es controlada.

El mejor tipo de suelo del grupo para soportar estructuras en

caso de sismo, siempre que se respeten las pendientes y se controle el escurrimiento superficial.

- **Fondos de valle aluvial**

FOTO N° 7: Fondos de valle aluvial



JOSE LUIS UNDA BARRIALES  
EVALUADOR DE RIESGOS  
ING. CIVIL  
CIP. 69541



Son zonas bajas de acumulación de sedimentos recientes, cercanas al cauce de ríos.

Alta saturación de agua, suelos blandos o limo-arcillosos, riesgo de licuación, inundación y fuerte amplificación sísmica.

- **Ladera de colina**

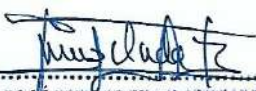
FOTO N° 8: Ladera de colina



Pendientes suaves a moderadas en colinas, compuestas por materiales coluviales o alterados.

Riesgo de deslizamientos superficiales, erosión o taludes inestables si no se controlan las aguas pluviales o cortes mal ejecutados.

Suelo intermedio. Puede ser adecuado con manejo correcto de taludes y drenaje.



JOSE LUIS UNDA BARRIALES  
EVALUADOR DE RIESGOS  
ING. CIVIL  
CIP. 69541

- **Planicie aluvial**

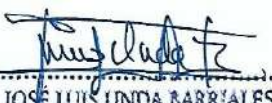
FOTO N° 9: Planicie aluvial



Zonas relativamente planas formadas por la deposición de sedimentos fluviales.

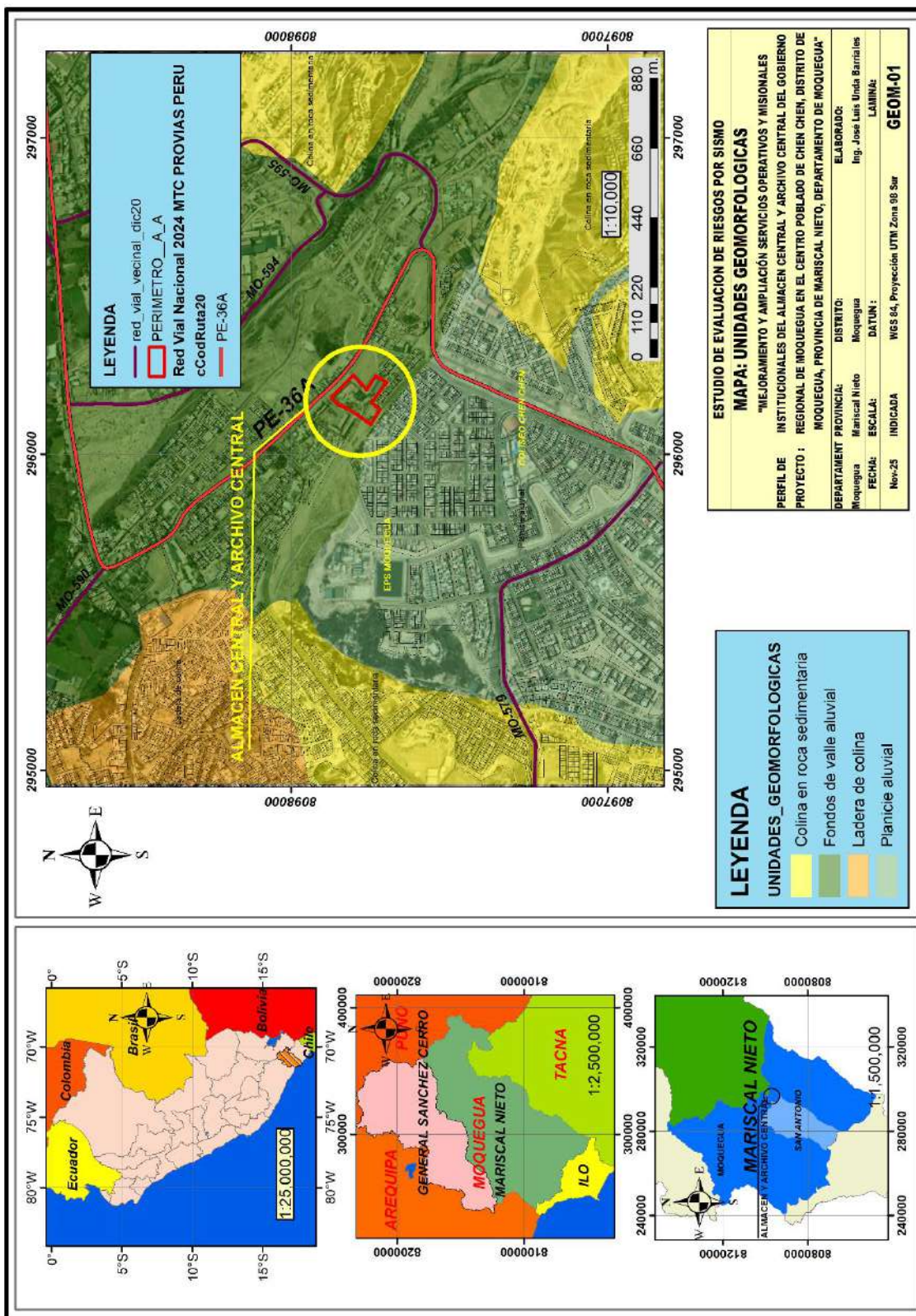
Aunque más estables que los fondos de valle, sus suelos suelen ser sueltos o poco consolidados. Susceptibles a asentamientos diferenciales y amplificación sísmica.

Condiciones medianamente desfavorables. Requiere estudios geotécnicos específicos y diseño adecuado de cimentación.

  
.....  
JOSÉ LUIS UNDA BARRIALES  
EVALUADOR DE RIESGOS  
ING. CIVIL  
CIP. 69541



MAPA N° 5: Mapa de Unidades Geomorfológicas



Fuente: Elaboración propia para el estudio

*ing. claudia f.*  
**JOSÉ LUIS UNDA BARRIALES**  
EVALUADOR DE RIESGOS  
ING. CIVIL  
CIP. 69541



### 2.3.5. Condiciones climatológicas.

Tipo Climático Predominante:

Según la clasificación climática de Köppen, el área urbana de Moquegua donde se ubica el almacén y archivo del Gobierno Regional presenta un clima BWh (clima desértico cálido), caracterizado por:

- Altas temperaturas durante el día, especialmente en verano.
- Bajas precipitaciones anuales.
- Gran amplitud térmica diaria (diferencia entre día y noche).
- Alta radiación solar durante todo el año.

Esta zona se encuentra dentro de la franja costero-interandina sur del Perú, influenciada por el anticiclón del Pacífico Sur.

Temperaturas Promedio:

- Temperatura media anual: entre 18 °C y 20 °C.
- Meses más cálidos: enero a marzo, con temperaturas máximas que pueden superar los 28 °C.
- Meses más fríos: junio a agosto, con mínimas que pueden descender a 12 °C o menos durante las madrugadas.

La ciudad tiene una alta amplitud térmica diaria, especialmente en invierno, lo que puede influir en la estabilidad de suelos y estructuras.

Precipitaciones (frecuencia e intensidad):

- Precipitación total anual: entre 20 mm y 60 mm en promedio.
- La mayoría de lluvias se concentra en los meses de verano (enero a marzo).
- La intensidad de las precipitaciones puede variar significativamente entre años (fenómeno ENSO).

Aunque las lluvias son poco frecuentes, pueden registrarse precipitaciones intensas en corto tiempo durante eventos extraordinarios, generando riesgo de huaicos o desbordes de quebradas secas.

Estacionalidad:



JOSE LUIS UNDA BARRIALES  
EVALUADOR DE RIESGOS  
ING. CIVIL  
CIP. 69541

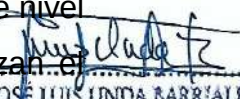
- Época seca: abril a noviembre.  
Lluvias prácticamente nulas.  
Alta evaporación y baja humedad relativa.
- Época de lluvias: diciembre a marzo.  
Lluvias ocasionales, de corta duración.  
Posibilidad de eventos extremos por precipitaciones puntuales intensas (como en 2019, donde se presentaron activaciones de quebradas).

### 2.3.6. Condiciones Hidrogeológicas.

Las condiciones hidrogeológicas del del Almacén Central y Archivo Central del Gobierno Regional de Moquegua, ubicado en el centro poblado de Chen Chen, corresponden a las de una planicie aluvial de valle interandino, donde los materiales predominantes —gravas y arenas de origen fluvial— permiten una moderada a alta permeabilidad del subsuelo. Esta característica facilita el drenaje natural y evita la retención prolongada de humedad. No se reporta la presencia de nivel freático dentro de los primeros tres metros de profundidad, según los estudios de mecánica de suelos, lo que indica un subsuelo seco, estable y apropiado para cimentaciones superficiales.

La recarga hídrica subterránea en esta zona es limitada debido al clima árido y a la escasa precipitación anual, estimada en menos de 20 mm. Las filtraciones subterráneas provienen principalmente de aportes por infiltración de lluvias estacionales y pérdidas menores de redes de agua o drenajes urbanos. Por su topografía plana y suelos bien drenados, el área no presenta evidencias de humedecimiento superficial ni encharcamiento prolongado, siendo un entorno hidrogeológicamente estable para la construcción.

En conclusión, las condiciones hidrogeológicas no representan un factor de riesgo significativo para el proyecto. La inexistencia de nivel freático y la buena permeabilidad natural del terreno minimizan el riesgo de subsidencia o saturación. Sin embargo, siguiendo las

  
JOSE LUIS UNDA BARRIALES  
ING. CIVIL  
CIP. 69541

recomendaciones del Manual para la Evaluación de Riesgos de Desastres v2.0 del CENEPRED, se sugiere incorporar un sistema de drenaje pluvial superficial y control de escorrentías para mitigar los efectos de lluvias intensas ocasionales, especialmente durante eventos extraordinarios asociados al Fenómeno El Niño.

### 2.3.7. Pendientes.

#### Pendiente baja (0° - 5°)

FOTO N° 10: Pendiente baja (0° - 5°)

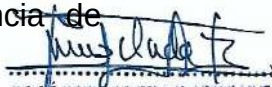


En los terrenos ligeramente inclinados, con baja pendiente, se encuentran piedemonte aluvial y aluvio-torrencial, abanicos, terrazas aluviales, altiplanicie sedimentaria, conos deyección, valles fluviales o glaciares y numerosas laderas de

lomadas y colinas bajas. Entre el borde litoral y las estribaciones de la Cordillera Occidental, con recurrencia en pequeñas áreas casi en toda la región. Estos terrenos son zonas de depósito de material acarreado por los diversos agentes dinámicos.

Sobre estos terrenos se han desarrollado poblaciones urbanas como Licoma, Hotel de Turistas, Puerto Inglés, La Pascana, Coquina, Yerbabuena, Clemesi, Pampahuta; en las pampas Puite, Colorada, Chololo, Salinas, El Palo, Inalámbrica. Cansacaballos, Huanucollo, el desierto de Clemesi y pampa del Volcán Ubinas. En la parte occidental de la región, Ancollo, Jancoatilla, Tolamoco, Yancallancane, bofedales de la pampa Vilaje, alrededores del embalse Pasto Grande y la laguna Vizcachas, entre otros ejemplos.

En estos terrenos también se desarrollan ampliamente las zonas agrícolas. Comprende el 22.0 % del área total. Asociados a la ocurrencia de arenamiento, erosión fluvial e inundaciones.

  
JOSE LUIS UNDA BARRIALES  
EVALUADOR DE RIESGOS  
ING. CIVIL  
CIP. 69541

### Pendiente media (5° - 15°)

FOTO N° 11: Pendiente media (5° - 15°)



Comprende el 31.6 % del área total, es el más importante en la región. Presenta una buena distribución en depósitos aluviales antiguos, terrazas, laderas de los relieves de las colinas, montañas y lomadas,

recurrente en pequeñas extensiones restringidas en valles de los ríos Tambo, Esquino, entre otros. Dentro de este rango de pendiente se encuentran ubicados los poblados de Pacagua, Viscalloco, Tablón, San Cristobal, Pallatea, Pampa Huata, Juchani, Chapi, entre otros. Sujetos a reptación de suelos, deslizamientos, derrumbes y movimientos complejos.

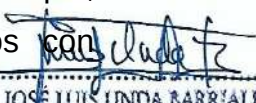
### Pendiente fuerte (15° – 25°)

FOTO N° 12: Pendiente fuerte (15° – 25°)



Los terrenos con pendiente fuerte cubren el 22.2 % del área total de la región. Ocupan una amplia distribución y se ubican indistintamente en las laderas de la Cordillera Occidental, concentrados en los flancos superiores de los valles de los ríos Tambo y

laderas de los relieves de montañas y colinas de la Cordillera de la Costa; así como alineamientos en valles tributarios, también conformando las laderas superiores y cima de los cerros. En este rango de pendiente se han desarrollado, por ejemplo, los poblados Los Molles, Coalaque, Quinistaquillas, Matalaque, Puquina, entre otros. Estos terrenos

  
JOSÉ LUIS UNDA BARRIALES  
EVALUADOR DE RIESGOS  
ING. CIVIL  
CIP. 69541



pendiente fuerte son susceptibles a la ocurrencia de deslizamientos y movimientos complejos.

### **Pendiente muy fuerte (25° - 45°)**

FOTO N° 13: Pendiente muy fuerte (25° - 45°)



Terrenos con muy fuerte inclinación comprenden el 15.9 % del área total. Presentan mayor extensión en la región, distribuidos principalmente en las laderas de montañas de la Cordillera Occidental, cuencas medias y altas de la región

Moquegua. Concentrado mayormente en los flancos de valles y quebradas. Estos terrenos presentan el valle de los ríos Tambo, Putina, Esquino, Omate, Coralaque, Ubinas, Moquegua, quebradas afluentes, la pampa costera, entre otros.

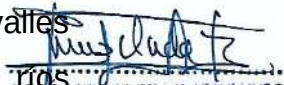
Los deslizamientos, movimientos complejos, avalancha de rocas, huaicos y erosión de laderas ocurren en terrenos con pendiente muy fuerte.

### **Pendiente abrupta (> 45°)**

FOTO N° 14: Pendiente abrupta (> 45°)

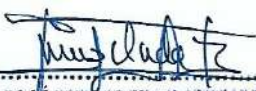


Presentan una distribución muy reducida equivalente al 0.2 % del área total. Se encuentran localizados indistintamente en zonas escarpadas, barrancos, desfiladeros, escarpas de deslizamientos y valles encañonados ubicados, principalmente, en las cabeceras de los ríos Tambo, Ubinas y Coralaque y en menor importancia en la parte baja,

  
JOSÉ LUIS UNDA BARRIALES  
EVALUADOR DE RIESGOS  
ING. CIVIL  
CIP. 69541

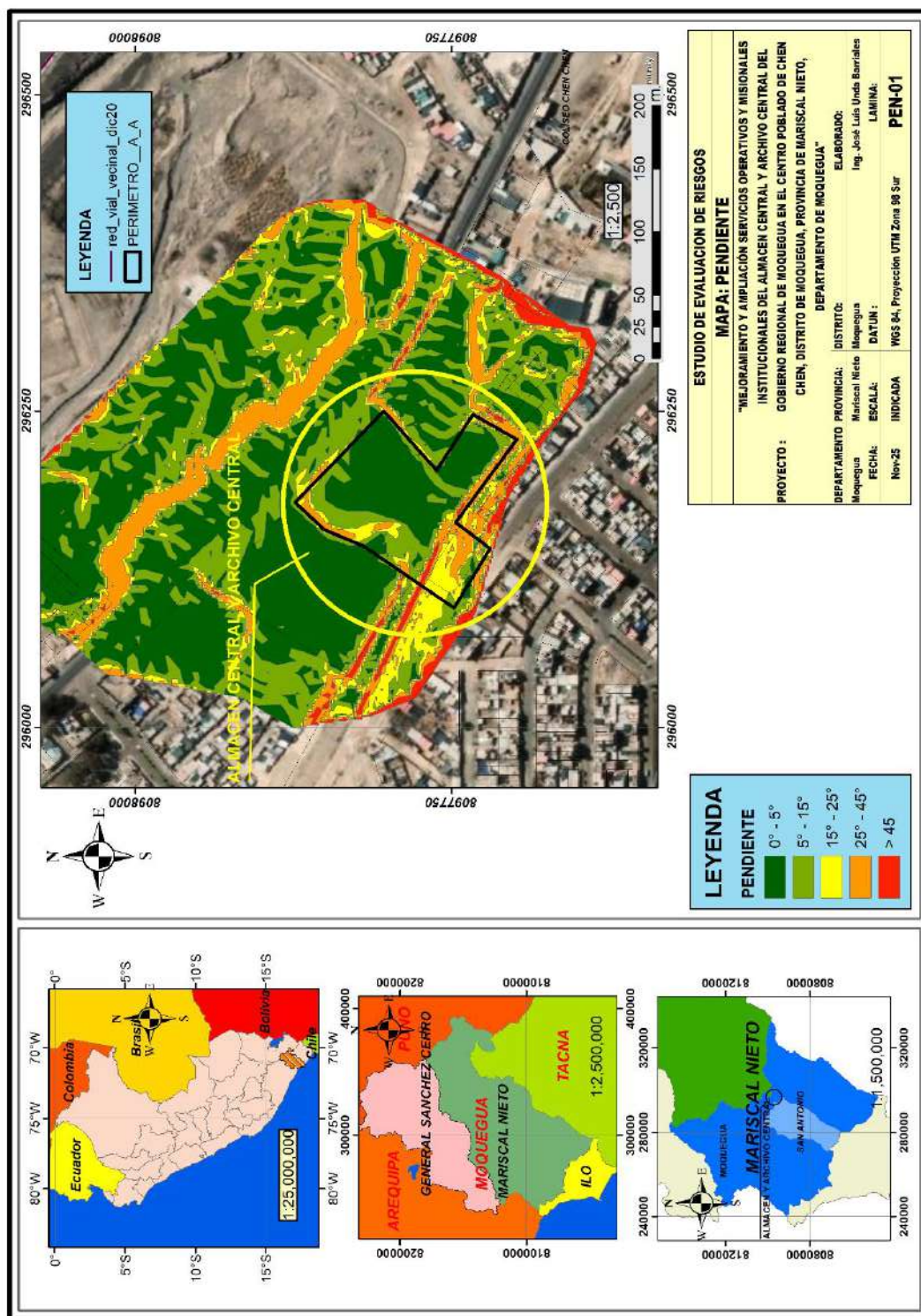
como es el caso de los acantilados localizados en el borde litoral o las paredes de terrazas antiguas, elevadas por procesos de tectonismo. Estas zonas son muy propensas a caídas de rocas, avalancha de rocas y derrumbes.

Para fines del geoprocesamiento del estudio de riesgos, se ha juntado las pendientes muy baja y baja en un solo rango de pendiente que va de 0° a 5°.



JOSE LUIS UNDA BARRIALES  
EVALUADOR DE RIESGOS  
ING. CIVIL  
CIP. 69541

MAPA N° 6: Mapa de Pendiente



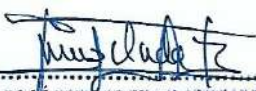
Fuente: Elaboración propia para el estudio

*Jose Luis Unda Barriaes*  
JOSE LUIS UNDA BARRIALES  
EVALUADOR DE RIESGOS  
ING. CIVIL  
CIP. 69541

### 2.3.8. Sismicidad en el Perú.

Los sismos se definen como un proceso paulatino, 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 resultantes, regidos además por la resistencia de los materiales rocosos de la corteza terrestre, bien sea en zonas de interacción de placas tectónicas, como dentro de ellas.

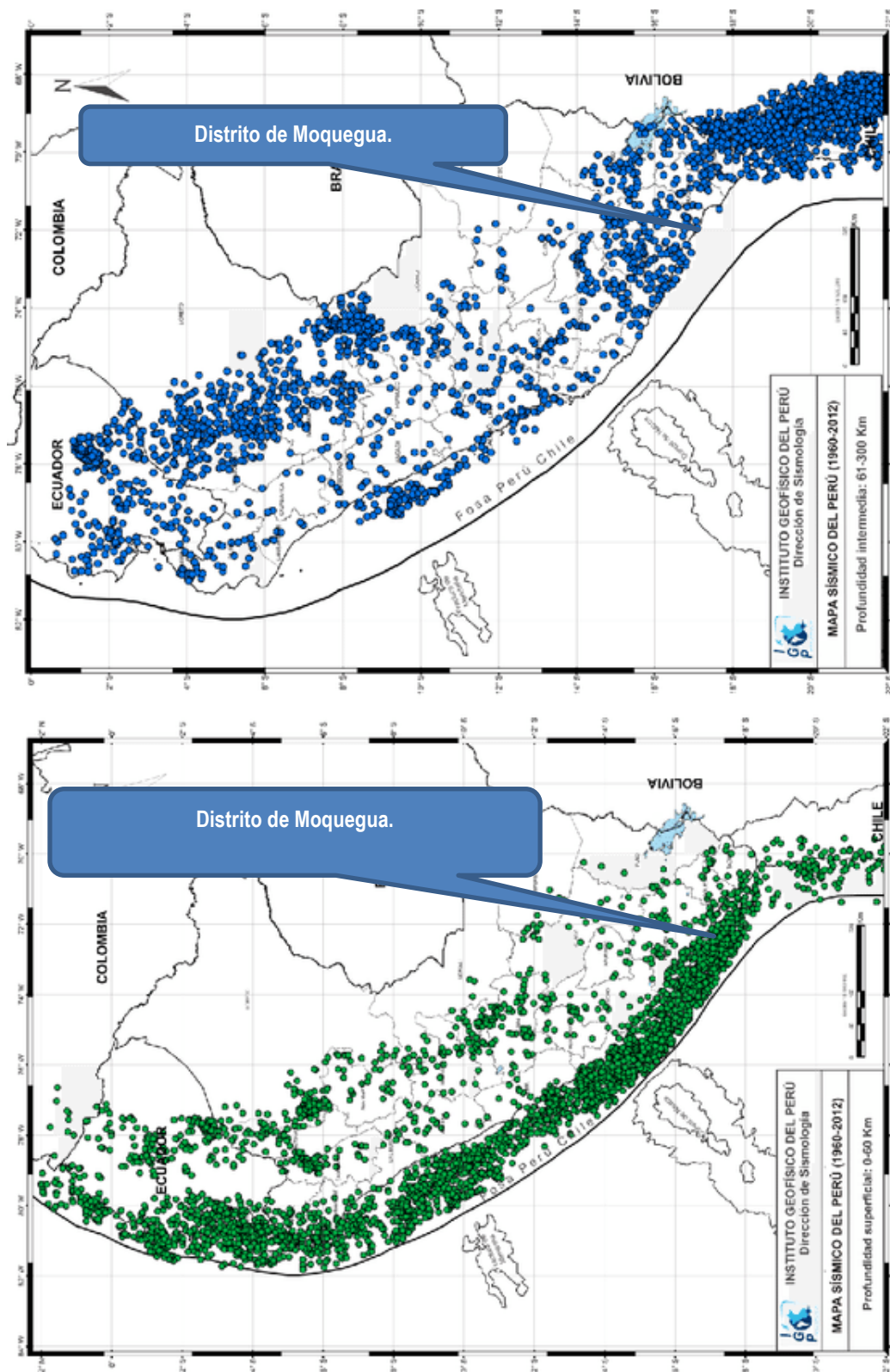
Una parte de la energía liberada lo hace en forma de ondas sísmicas y otra parte se transforma en calor, debido a la fricción en el plano de la falla.



JOSE LUIS UNDA BARRIALES  
EVALUADOR DE RIESGOS  
ING. CIVIL  
CIP. 69541



MAPA N° 7: Mapa de sismicidad para el Perú, periodo 1960 al 2012

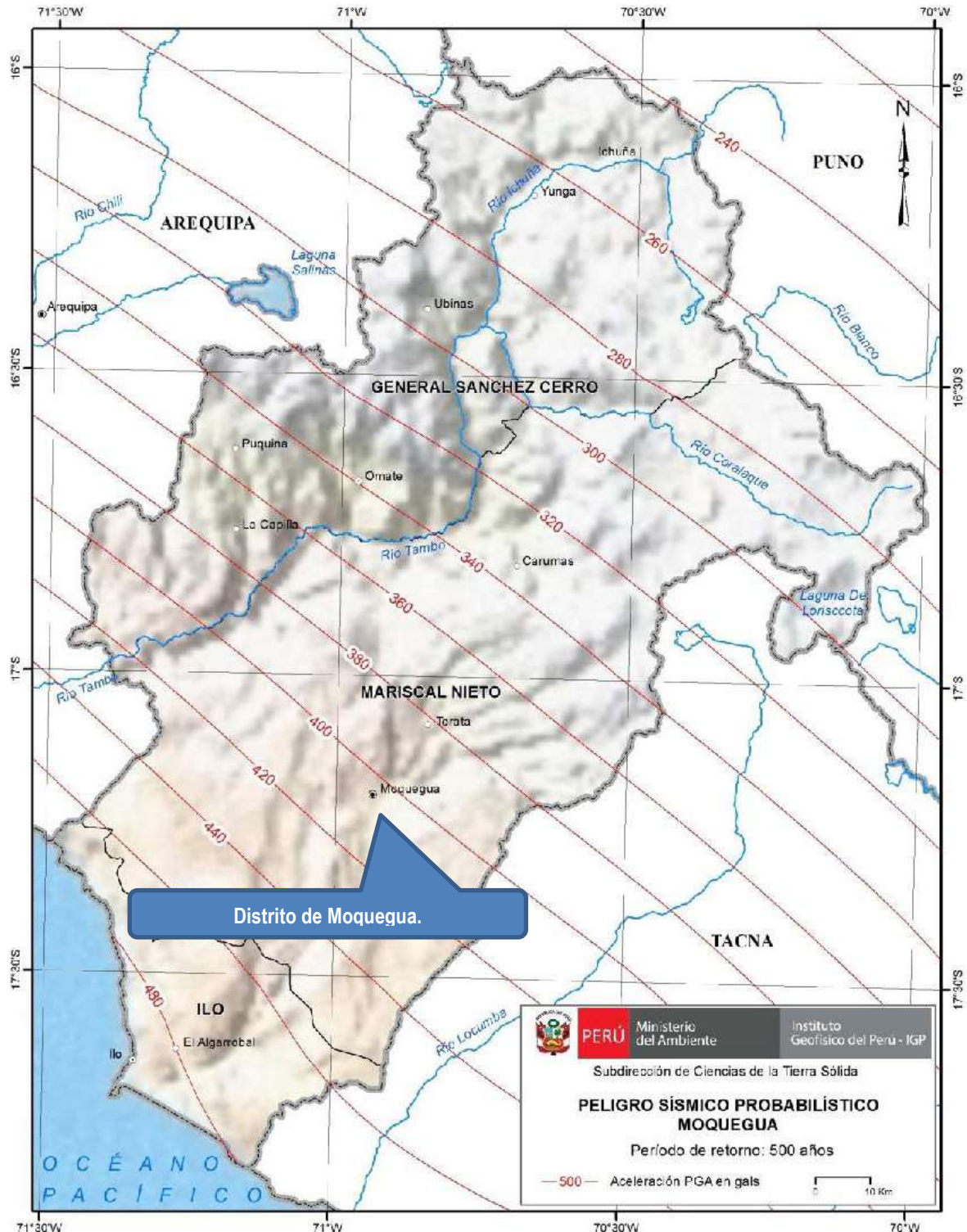


Fuente: RE-EVALUACIÓN DEL PELIGRO SÍSMICO PROBABILÍSTICO PARA EL PERÚ,

Instituto Geofísico del Perú

*Jose Luis Unda Barriaes*  
**JOSÉ LUIS UNDA BARRIALES**  
 EVALUADOR DE RIESGOS  
 ING. CIVIL  
 CIP. 69541

MAPA N° 8: MAPA DE PELIGRO SISMICO DETERMINISTICO DE MOQUEGUA

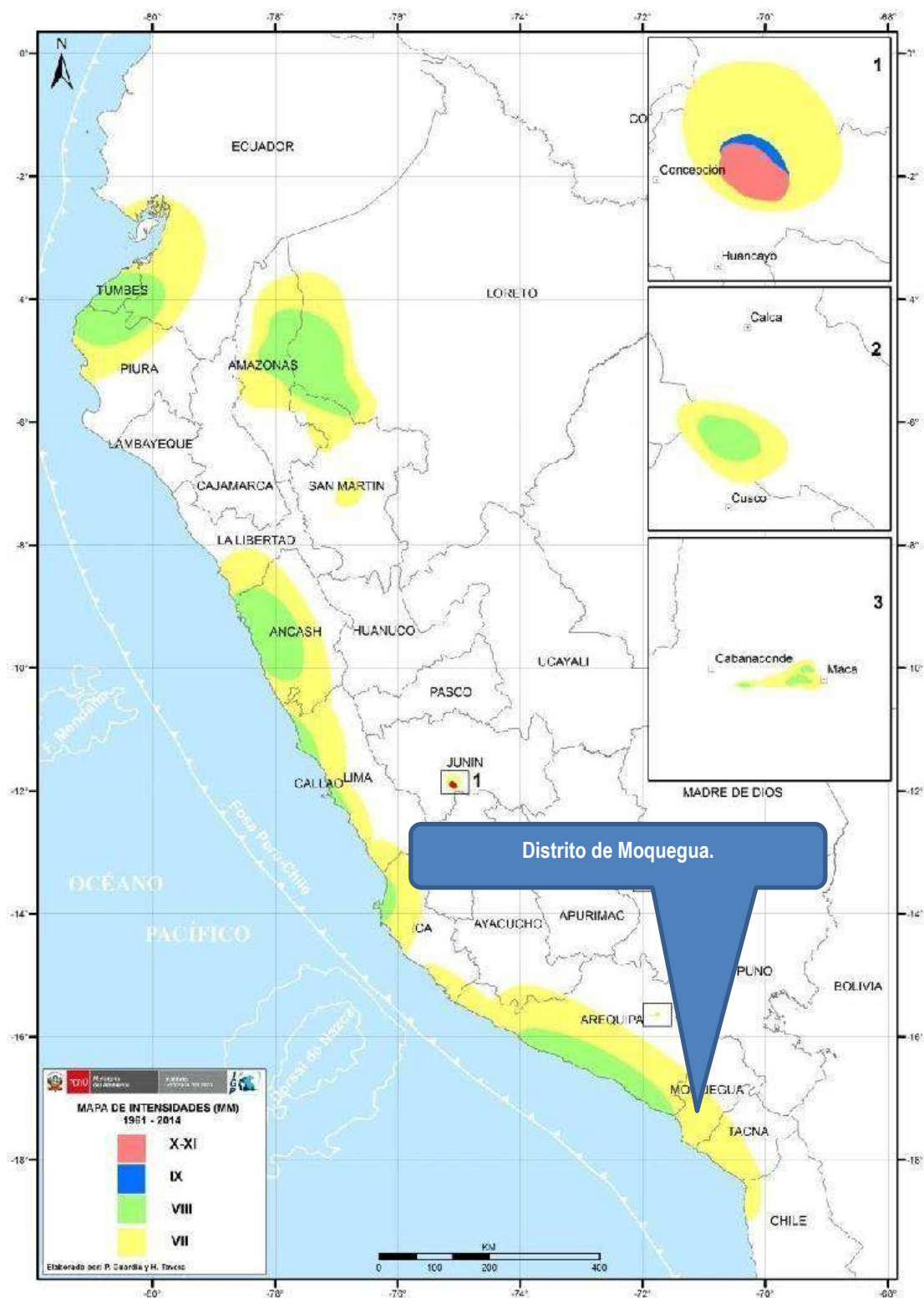


Fuente: RE-EVALUACIÓN DEL PELÍGRO SÍSMICO PROBABILÍSTICO PARA EL PERÚ,  
Instituto Geofísico del Perú

*Jose Luis Unda Barriaes*  
JOSÉ LUIS UNDA BARRIALES  
EVALUADOR DE RIESGOS  
ING. CIVIL  
CIP. 69541



MAPA N° 9: Mapa de intensidades sísmicas máximas en la escala de Mercalli Modificada para sismos históricos ocurridos entre los años 1960 y 2014.



Fuente: Hernando Tavera, IGP 2014

*Jose Luis Unda Barriaes*  
**JOSE LUIS UNDA BARRIALES**  
EVALUADOR DE RIESGOS  
ING. CIVIL  
CIP. 69541

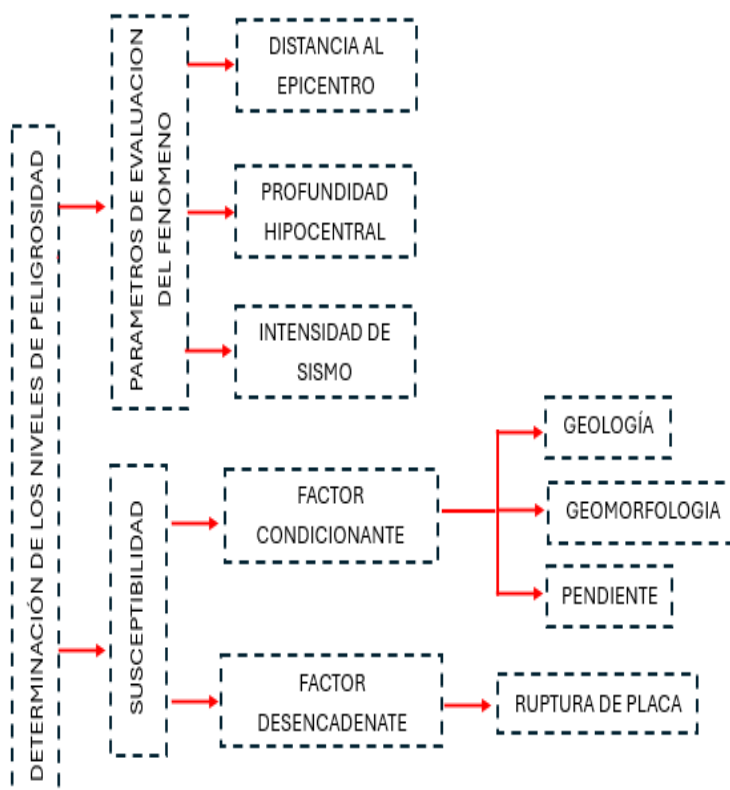
### 3. DE LA EVALUACION DE RIESGOS

#### 3.1. DETERMINACION DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD

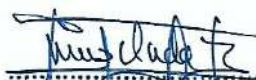
##### 3.1.1. Metodología para la determinación del peligro.

La determinación del peligro se realizó siguiendo el procedimiento metodológico establecido en el Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales – CENEPRED v2.0, el cual comprende las etapas de recopilación de información, identificación del peligro, análisis de factores condicionantes y desencadenantes, evaluación de susceptibilidad, zonificación y determinación del nivel de peligro, realizándose en siguientes ítems:

GRAFICO N° 1 **Metodología** para determinar el nivel de peligrosidad.



**Fuente:** Elaborado para el estudio.

  
 JOSÉ LUIS UNDA BARRIALES  
 EVALUADOR DE RIESGOS  
 ING. CIVIL  
 CIP. 69541

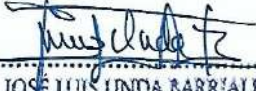


### 3.1.2. Recopilación y análisis de información.

Se ha recopilado información oficial directamente de las páginas web y repositorios virtuales de las entidades técnico-científicas responsables, tales como IGP, CENEPRED, SENAMHI, INGEMMET e INEI. Esta información, que incluye estudios publicados sobre peligros naturales, climatología, geología y geomorfología, ha permitido complementar el análisis del área de estudio.

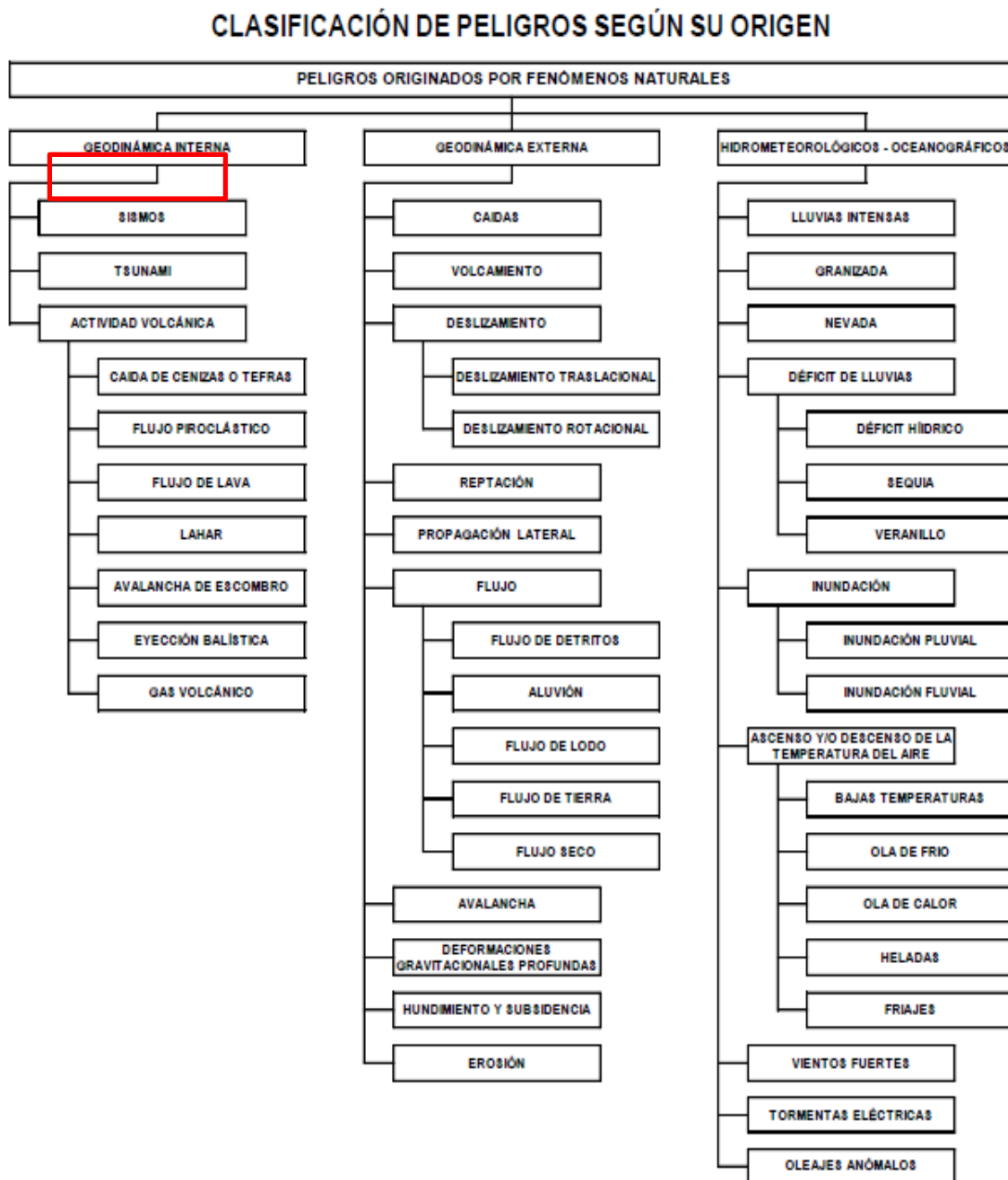
### 3.1.3. Identificación de los peligros.

Se ha analizado la información del estudio, y la información de entidades técnicas -científicas y estudios publicados cercanos y del área del estudio. Para la identificación del peligro, se utilizará el grafico N°3 del manual es riesgos v.2.



JOSE LUIS UNDA BARRIALES  
EVALUADOR DE RIESGOS  
ING. CIVIL  
CIP. 69541

GRAFICO N° 2 Clasificación de peligros originados por fenómenos naturales



Fuente: LINEAMIENTOS TÉCNICOS DEL PROCESO DE ESTIMACIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES, PCM-2025

*Jose Luis Unda Barriaes*  
**JOSE LUIS UNDA BARRIALES**  
 EVALUADOR DE RIESGOS  
 ING. CIVIL  
 CIP. 69541

MAPA N° 10: Zonas sísmicas

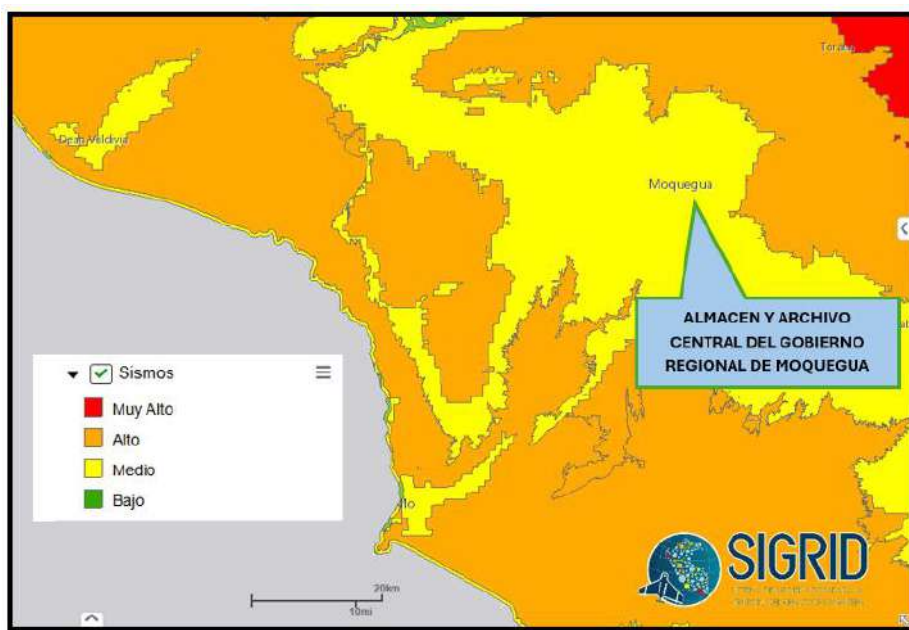


Fuente: NORMA TÉCNICA E.030 "DISEÑO SISMORRESISTENTE" del RNE.

JOSE LUIS UNDA BARRIALES  
 EVALUADOR DE RIESGOS  
 ING. CIVIL  
 CIP. 69541

La identificación de peligros para el perfil de proyecto se realizó considerando la ubicación territorial del Almacén Central y Archivo Central del Gobierno Regional de Moquegua, situado en el Centro Poblado de Chen Chen, dentro del área urbana del distrito de Moquegua. Para este análisis se empleó la clasificación oficial de peligros del CENEPRED, que distingue los fenómenos de origen natural según su tipología: geodinámica interna, geodinámica externa e hidrometeorológicos. Según esta clasificación, se evaluaron aquellos peligros cuya ocurrencia es plausible en el entorno inmediato del terreno en estudio, considerando su localización y las características físicas del sector.

A continuación, se presenta parte del mapa de escenarios de riesgo por sismos y peligros asociados en el marco del Plan Multisectorial 2026 – 2028.



FUENTE: SIGRID CENEPRED.

El análisis de los mapas de localización, imágenes satelitales y el contexto territorial evidencia que el perfil de proyecto se emplaza sobre un área urbanizada, relativamente consolidada y sin presencia de cauces activos, laderas inestables o zonas de acumulación de material suelto que pudieran

*[Firma]*  
JOSE LUIS UNDA BARRALES  
EVALUADOR DE RIESGOS  
ING. CIVIL  
CIP. 69541



dar lugar a procesos de geodinámica externa. Las pendientes circundantes son moderadas a bajas, y no se identifican depósitos torrenciales recientes ni evidencias geomorfológicas de flujos de detritos, deslizamientos, reptación o erosión severa. Tampoco se observan quebradas activas próximas al terreno, lo que disminuye significativamente la probabilidad de procesos aluviales o de flujos correlativos. En cuanto a los peligros hidrometeorológicos, la zona no presenta condiciones que generen lluvias extremas, nevadas, oleajes anómalos o inundaciones pluviales, pues el terreno se ubica fuera de zonas ribereñas o áreas deprimidas susceptibles a anegamientos.

No obstante, el terreno para el perfil de proyecto se encuentra dentro de una región catalogada como zona de alta sismicidad, debido a la interacción convergente entre la Placa de Nazca y la Placa Sudamericana, una condición ampliamente documentada por entidades técnico-científicas como el Instituto Geofísico del Perú (IGP) y el CENEPRED. La provincia de Mariscal Nieto y el área de Moquegua han sido históricamente afectadas por sismos de magnitud considerable, los cuales han producido daños en infraestructura urbana y edificaciones. En el contexto del proyecto, el mapa de localización evidencia que el área de intervención se encuentra integrada al casco urbano, con edificaciones colindantes y vías estructurales, lo que hace que la afectación por sismos tenga un impacto directo en la funcionalidad operativa del almacén y archivo central.

En función de ello, se determinó que el peligro sísmico constituye la principal amenaza para el proyecto, debido a:

La ubicación del terreno en una zona de alta actividad sísmica regional.

La naturaleza del proyecto, que albergará funciones operativas, logísticas y de custodia documental críticas para la entidad.

La ausencia de otros peligros relevantes según el análisis territorial y geomorfológico.

La necesidad de garantizar la continuidad operativa y la seguridad institucional ante eventos sísmicos.

Por lo tanto, en cumplimiento del Manual de Evaluación de Riesgos 2.0 y los criterios de análisis de peligros, el estudio determina que el fenómeno de



JOSÉ LUIS UNDA BARRIALES  
ING. CIVIL  
CIP. 69541

**geodinámica interna – sismo** es el peligro de mayor incidencia y relevancia para el ámbito del proyecto, constituyéndose en el elemento central del análisis de riesgo.

En conclusión para el presente informe, se evaluará el **Peligro de Sismo**.

### 3.1.4. Caracterización de los Peligros.

Dentro del territorio peruano se han establecido diversas zonas, de acuerdo al sismo esperado, las cuales presentan diferentes características de acuerdo a la mayor o menor presencia proyectada de los sismos. Según el mapa de Zonificación Sísmica del Perú, El Almacén y archivo del Gobierno Regional Moquegua, del distrito de Moquegua, Provincia de Mariscal Nieto y Dpto. de Moquegua se encuentra en la zona sísmica 4, correspondiéndole una sismicidad alta y un factor de zona  $Z=0.45g$ .

### 3.1.5. Definición de escenario de riesgo.

De acuerdo al análisis del ítem 3.1.3, Identificación de los peligros, se ha identificado al peligro sismo como el más relevante para el estudio, por lo que se define el escenario de riesgo para el peligro sismo, en el Almacén y archivo del Gobierno Regional Moquegua.

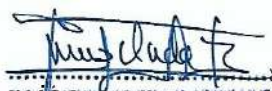
Consideramos el escenario de riesgo en una situación similar al sismo del 23 de junio de 2001 en el sur del Perú, que tuvo una magnitud de 8.4 en la escala de magnitud de momento ( $M_w$ ) y un epicentro localizado a 82 km al noroeste de Ocoña, Arequipa, a una profundidad de 33 km. El evento causó daños significativos en las ciudades costeras de Arequipa, Moquegua, y Tacna, así como en zonas aledañas de Chile y Bolivia.

#### Características Técnicas:

Ruptura de placa: Distancia de 50 a 100 km

Magnitud: 8.4  $M_w$  (Magnitud de Momento)

Epicentro: 82 km al noroeste de Ocoña, departamento de Arequipa



UNIDAD EJECUTORA  
EVALUADOR DE RIESGOS  
ING. CIVIL  
CIP. 69541

Profundidad del Hipocentro: 33 km

Fecha y hora: 23 de junio de 2001, 15:33 hora local (20:33 UTC)

Intensidad: Máxima de VII en la escala de Mercalli Modificada

Área de afectación: Arequipa, Moquegua, Tacna, y zonas de Chile y Bolivia

### 3.1.6. Ponderación de los parámetros de los peligros

#### a. Parámetro de evaluación Distancia al Epicentro.

CUADRO N° 1 Matriz de Comparación de pares

| Distancia al epicentro  | < 65 km (4' - 5') | 65 - 130 km (8' - 10') | 131- 260 km (11' - 20') | 261-400 km (21' - 30') | >400 km (>30') |
|-------------------------|-------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|----------------|
| < 65 km (4' - 5')       | 1.000             | 2.000                  | 3.000                   | 6.000                  | 7.000          |
| 65 - 130 km (8' - 10')  | 0.500             | 1.000                  | 2.000                   | 3.000                  | 6.000          |
| 131- 260 km (11' - 20') | 0.333             | 0.500                  | 1.000                   | 2.000                  | 3.000          |
| 261-400 km (21' - 30')  | 0.167             | 0.333                  | 0.500                   | 1.000                  | 2.000          |
| >400 km (>30')          | 0.143             | 0.167                  | 0.333                   | 0.500                  | 1.000          |
| SUMA                    | 2.143             | 4.000                  | 6.833                   | 12.500                 | 19.000         |
| 1/SUMA                  | 0.467             | 0.250                  | 0.146                   | 0.080                  | 0.053          |

Fuente:

Elaboración propia.

CUADRO N° 2 Matriz de normalización

| Distancia al epicentro  | < 65 km (4' - 5') | 65 - 130 km (8' - 10') | 131- 260 km (11' - 20') | 261-400 km (21' - 30') | >400 km (>30') | Vector Priorizacion |
|-------------------------|-------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|----------------|---------------------|
| < 65 km (4' - 5')       | 0.467             | 0.500                  | 0.439                   | 0.480                  | 0.368          | <b>0.451</b>        |
| 65 - 130 km (8' - 10')  | 0.233             | 0.250                  | 0.293                   | 0.240                  | 0.316          | <b>0.266</b>        |
| 131- 260 km (11' - 20') | 0.156             | 0.125                  | 0.146                   | 0.160                  | 0.158          | <b>0.149</b>        |
| 261-400 km (21' - 30')  | 0.078             | 0.083                  | 0.073                   | 0.080                  | 0.105          | <b>0.084</b>        |
| >400 km (>30')          | 0.067             | 0.042                  | 0.049                   | 0.040                  | 0.053          | <b>0.050</b>        |
|                         | 1.000             | 1.000                  | 1.000                   | 1.000                  | 1.000          | 1.000               |

Fuente: Elaboración propia.

#### INDICE DE CONSISTENCIA

**RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (\*)**

|    |              |
|----|--------------|
| IC | 0.009        |
| RC | <b>0.008</b> |

#### b. Parámetro de evaluación Profundidad Hipocentral.

En el Perú la distribución de los sismos en función a la profundidad de sus focos, ha permitido configurar la geometría del proceso de subducción de la placa oceánica bajo la continental. Una característica importante de esta geometría es que cambia su forma al pasar de una subducción de tipo horizontal (región norte y centro) a una de tipo normal (región sur) a la altura

*[Firma]*  
ING. CIVIL  
CIP. 69541

de la latitud 140S. Este cambio en el modo de la subducción es debido a que la placa oceánica soporta una contorsión (Deza, 1972; Grange et al, 1984; Rodríguez y Tavera, 1991; Cahill y Isacks, 1993; Tavera y Buform, 1998).

Los mapas de sismicidad y con la profundidad, se muestran en el mapa n°6, Mapa de sismicidad para el Perú, periodo 1960 al 2012, Profundidad de 0-60 km y de 61 -300 km de profundidad

CUADRO N° 3 Matriz de Comparación de pares

| Profundidad Hipocentral | Menor a 33 km | De 33 a 70 km | 3 De 70 a 150 km | De 150 a 300 km | Mayor a 300 km |
|-------------------------|---------------|---------------|------------------|-----------------|----------------|
| Menor a 33 km           | 1.000         | 3.000         | 5.000            | 7.000           | 9.000          |
| De 33 a 70 km           | 0.333         | 1.000         | 3.000            | 5.000           | 7.000          |
| De 70 a 150 km          | 0.200         | 0.333         | 1.000            | 3.000           | 5.000          |
| De 150 a 300 km         | 0.143         | 0.200         | 0.333            | 1.000           | 3.000          |
| Mayor a 300 km          | 0.111         | 0.143         | 0.200            | 0.333           | 1.000          |
| <b>SUMA</b>             | 1.787         | 4.676         | 9.533            | 16.333          | 25.000         |
| <b>1/SUMA</b>           | 0.560         | 0.214         | 0.105            | 0.061           | 0.040          |

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO N° 4 Matriz de normalización

| Profundidad Hipocentral | Menor a 33 km | De 33 a 70 km | 3 De 70 a 150 km | De 150 a 300 km | Mayor a 300 km | Vector Priorizacion |
|-------------------------|---------------|---------------|------------------|-----------------|----------------|---------------------|
| Menor a 33 km           | 0.560         | 0.642         | 0.524            | 0.429           | 0.360          | 0.503               |
| De 33 a 70 km           | 0.187         | 0.214         | 0.315            | 0.306           | 0.280          | 0.260               |
| 3 De 70 a 150 km        | 0.112         | 0.071         | 0.105            | 0.184           | 0.200          | 0.134               |
| De 150 a 300 km         | 0.080         | 0.043         | 0.035            | 0.061           | 0.120          | 0.068               |
| Mayor a 300 km          | 0.062         | 0.031         | 0.021            | 0.020           | 0.040          | 0.035               |
|                         | 1.000         | 1.000         | 1.000            | 1.000           | 1.000          | 1.000               |

Fuente: Elaboración propia.

#### INDICE DE CONSISTENCIA

**RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (\*)**

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0.061 |
| RC | 0.054 |

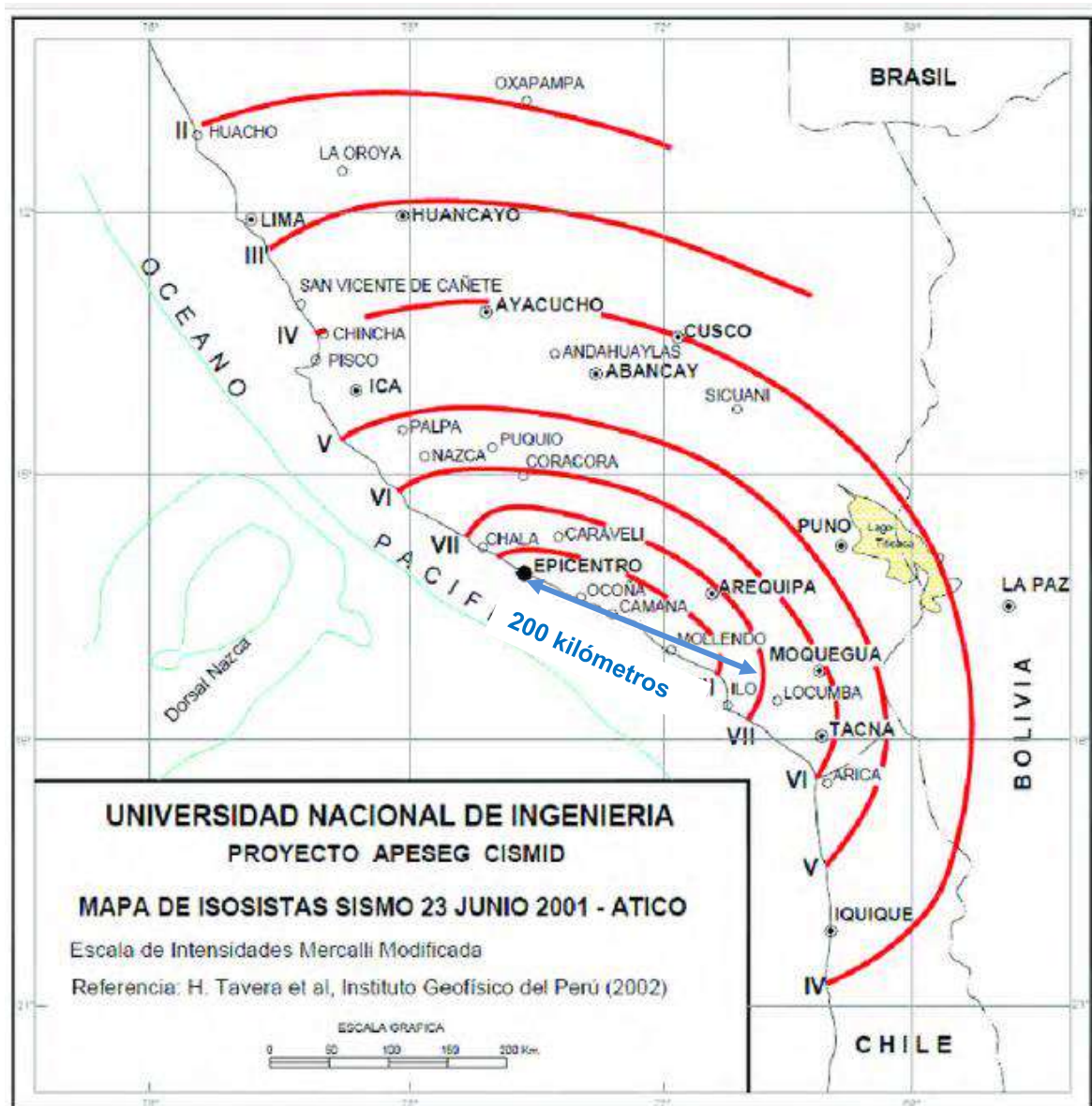
c. Parámetro de evaluación intensidad de sismo.

Se ha tomado la intensidad con la que llega a Moquegua el del sismo del 23 de junio del 2001 en Camaná, Arequipa, producido a una distancia de 200 kilómetros del Almacén y archivo del Gobierno Regional de Moquegua.

  
 JOSE LUIS UNDA BARRIAES  
 EVALUADOR DE RIESGOS  
 ING. CIVIL  
 CIP. 69541



MAPA N° 11: Intensidad de sismo y sus isosistas.



CUADRO N° 5 Descriptores del Parámetro de Evaluación del Peligro

|                     |                                  |
|---------------------|----------------------------------|
| Intensidad de sismo | Entre XI - XII en Esc. Mercalli  |
|                     | Entre VIII-IX-X en Esc. Mercalli |
|                     | Entre V-VI -VII en Esc. Mercalli |
|                     | Entre III - IV en Esc. Mercalli  |
|                     | Entre I - II en Esc. Mercalli    |

**Fuente:** Elaboración propia

*Jose Luis Unda Barriaes*  
**JOSÉ LUIS UNDA BARRIALES**  
EVALUADOR DE RIESGOS  
ING. CIVIL  
CIP. 69541

CUADRO N° 6 Matriz de comparación de pares

| Intensidad de sismo              | Entre XI - XII en Esc. Mercalli | Entre VIII-IX-X en Esc. Mercalli | Entre V-VI -VII en Esc. Mercalli | Entre III - IV en Esc. Mercalli | Entre I - II en Esc. Mercalli |
|----------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|
| Entre XI - XII en Esc. Mercalli  | 1.000                           | 2.000                            | 3.000                            | 5.000                           | 7.000                         |
| Entre VIII-IX-X en Esc. Mercalli | 0.500                           | 1.000                            | 2.000                            | 3.000                           | 5.000                         |
| Entre V-VI -VII en Esc. Mercalli | 0.333                           | 0.500                            | 1.000                            | 2.000                           | 3.000                         |
| Entre III - IV en Esc. Mercalli  | 0.200                           | 0.333                            | 0.500                            | 1.000                           | 2.000                         |
| Entre I - II en Esc. Mercalli    | 0.143                           | 0.200                            | 0.333                            | 0.500                           | 1.000                         |
| <b>SUMA</b>                      | 2.176                           | 4.033                            | 6.833                            | 11.500                          | 18.000                        |
| <b>1/SUMA</b>                    | 0.460                           | 0.248                            | 0.146                            | 0.087                           | 0.056                         |

**Fuente:** Elaboración propia

CUADRO N° 7 Matriz de normalización para el parámetro intensidad del sismo

| Intensidad de sismo              | Entre XI - XII en Esc. Mercalli | Entre VIII-IX-X en Esc. Mercalli | Entre V-VI - VII en Esc. Mercalli | Entre III - IV en Esc. Mercalli | Entre I - II en Esc. Mercalli | Vector Priorización |
|----------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|---------------------|
| Entre XI - XII en Esc. Mercalli  | 0.460                           | 0.496                            | 0.439                             | 0.435                           | 0.389                         | <b>0.444</b>        |
| Entre VIII-IX-X en Esc. Mercalli | 0.230                           | 0.248                            | 0.293                             | 0.261                           | 0.278                         | <b>0.262</b>        |
| Entre V-VI -VII en Esc. Mercalli | 0.153                           | 0.124                            | 0.146                             | 0.174                           | 0.167                         | <b>0.153</b>        |
| Entre III - IV en Esc. Mercalli  | 0.092                           | 0.083                            | 0.073                             | 0.087                           | 0.111                         | <b>0.089</b>        |
| Entre I - II en Esc. Mercalli    | 0.066                           | 0.050                            | 0.049                             | 0.043                           | 0.056                         | <b>0.053</b>        |

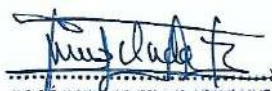
**Fuente:** Elaboración propia

#### INDICE DE CONSISTENCIA

**RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (\*)**

**Fuente:** Elaboración propia

|    |              |
|----|--------------|
| IC | 0.007        |
| RC | <b>0.006</b> |

  
 JOSÉ LUIS UNDA BARRIALES  
 EVALUADOR DE RIESGOS  
 ING. CIVIL  
 CIP. 69541

### 3.1.7. Susceptibilidad del ámbito geográficos ante los peligros.

#### 3.1.7.1. Factores Desencadenantes

Se considera como factor desencadenante a la magnitud momento según el registro histórico del IGP en áreas aledañas al área de estudio, para la obtención de los pesos ponderados del parámetro del factor desencadenante, se utilizó el proceso de análisis jerárquico. A continuación, se muestran los resultados analizados.

Factor desencadenante: Ruptura de Placas (Longitud Km)

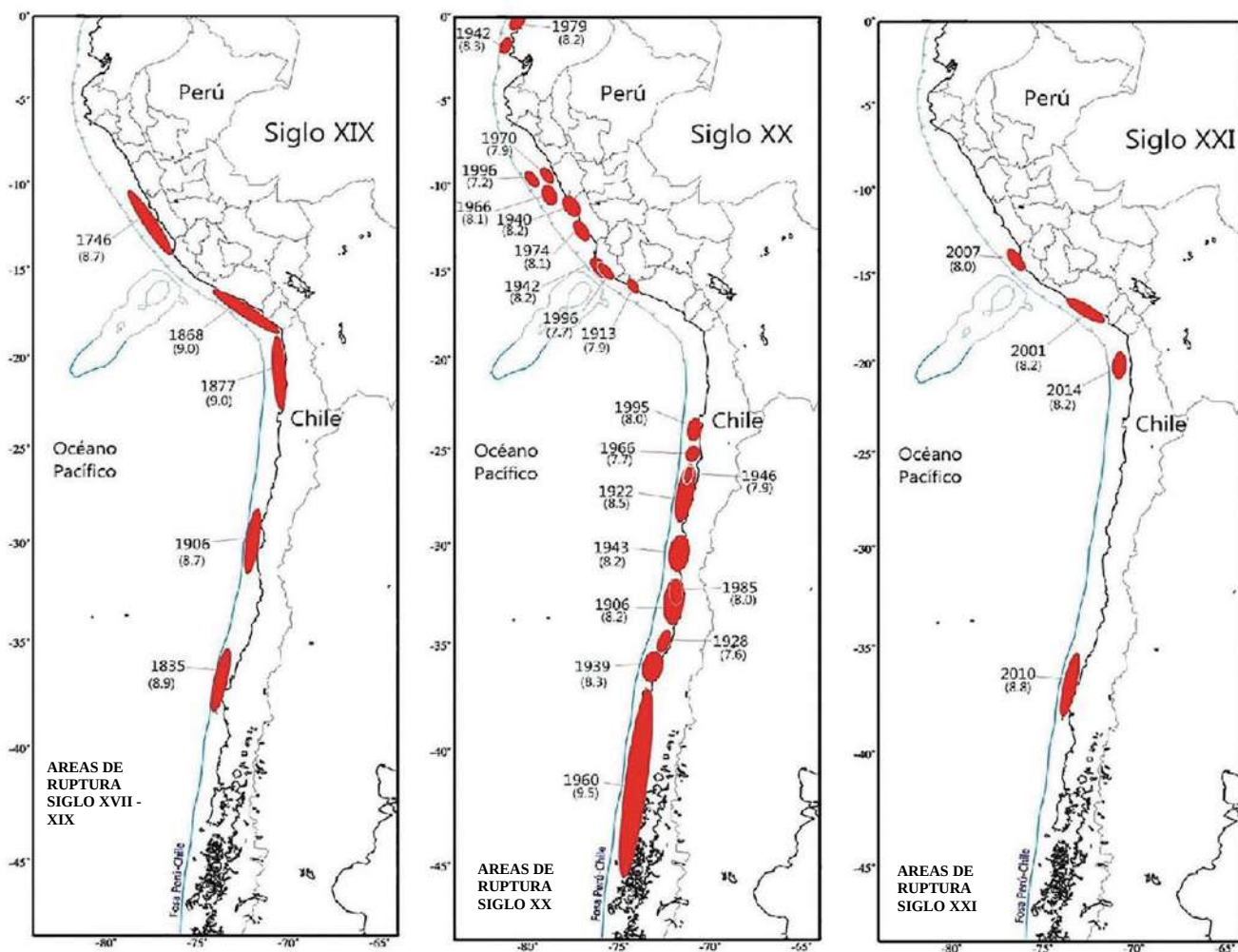
De acuerdo con la distribución espacial de las áreas de ruptura en el borde occidental del Perú, para la región sur se ha identificado la presencia de una laguna sísmica que probablemente viene acumulando deformación desde el año 1868. Fecha en que habría ocurrido, quizás el evento sísmico de mayor magnitud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

En el análisis del factor desencadenante se consideró el rango de 101 a 200 km cuyo origen es ocasionado por la colisión de placas tectónicas entre 101 a 200 km en el borde occidental del país con efectos de subducción liberando una energía de magnitud entre 8.2 (Mw) en la escala de Ritchert y una intensidad entre IX-X (MMI) en la escala de Mercalli modificada.



JOSE LUIS UNDA BARRIALES  
EVALUADOR DE RIESGOS  
ING. CIVIL  
CIP. 69541

MAPA N° 12: Principales áreas de ruptura de sismos históricos ocurridos en el borde occidental



Fuente: Tavera & Bernal (2005)

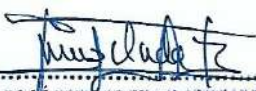
*Jose Luis Unda Barriales*  
JOSE LUIS UNDA BARRIALES  
EVALUADOR DE RIESGOS  
ING. CIVIL  
CIP. 69541



### 3.1.7.2. Factores Condicionantes

El análisis de factores condicionantes busca identificar los elementos del medio físico que influyen directamente en la manifestación y comportamiento del peligro sísmico, sin ser la causa del evento. En este estudio, se consideran como factores principales la geología, la geomorfología y la pendiente del terreno, los cuales determinan la respuesta local del suelo frente a la propagación de las ondas sísmicas. La geología permite reconocer los tipos de materiales que conforman el subsuelo, su grado de consolidación, fracturamiento y capacidad para transmitir o amplificar la energía sísmica. Las formaciones rocosas competentes, por ejemplo, tienden a disminuir la intensidad del movimiento, mientras que los depósitos aluviales, coluviales o materiales poco consolidados pueden amplificar las vibraciones, incrementando el nivel de peligro.

Por su parte, la geomorfología refleja la dinámica natural del relieve y los procesos de modelado del terreno, aportando información sobre la estabilidad y el origen de las unidades superficiales. Las unidades geomorfológicas asociadas a terrazas, abanicos aluviales o laderas inestables suelen mostrar mayor susceptibilidad a efectos secundarios como deslizamientos o deformaciones por sismo. Finalmente, la pendiente constituye un factor clave, pues controla la estabilidad del terreno y el posible desencadenamiento de movimientos en masa inducidos por la vibración sísmica. Las zonas con pendientes fuertes presentan mayor probabilidad de sufrir deslizamientos o caídas de rocas, mientras que las áreas de relieve suave tienden a ser más estables. En conjunto, estos tres factores condicionantes permiten caracterizar la respuesta sísmica del terreno y definir la susceptibilidad diferencial dentro del área de estudio, siendo fundamentales para la determinación del nivel de peligro sísmico.



JOSE LUIS UNDA BARRIALES  
EVALUADOR DE RIESGOS  
ING. CIVIL  
CIP. 69541

### 3.1.8. Ponderación de los parámetros de susceptibilidad

#### 3.1.8.1. Ponderación de Factores Desencadenantes

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

**CUADRO N° 8\_ Rango de longitud con respecto a la placa**

| N° | Ruptura de Placa (Longitud Km) |
|----|--------------------------------|
| 1  | De 201 a 500 Km                |
| 2  | 101 a 200 Km                   |
| 3  | 51 a 100 Km                    |
| 4  | 26 a 50 Km                     |
| 5  | 0 a 25 Km                      |

Fuente: Elaboración propia

Nota: El Área de estudio se encuentra con una ruptura de placa de 51 y 100 km

**CUADRO N° 9: Descripción de parámetros – Ruptura de Placa**

| Factor Desencadenante      |                 |                                                                                            |
|----------------------------|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ruptura de Placa           |                 |                                                                                            |
| Desarrollo de Descriptores |                 |                                                                                            |
| Descriptor 01              | De 201 a 500 Km | Área o zonas que se ubican a una distancia de 201 a 500 km de la subducción de las placas  |
| Descriptor 02              | 101 a 200 Km    | Área o zonas que se ubican a una distancia de 101 a 200 km de la subducción de las placas. |
| Descriptor 03              | 51 a 100 Km     | Área o zonas que se ubican a una distancia de 51 a 100 km de la subducción de las placas.  |
| Descriptor 04              | 26 a 50 Km      | Área o zonas que se ubican a una distancia de 26 a 50 km de la subducción de las placas.   |
| Descriptor 05              | 0 a 25 Km       | Área o zonas que se ubican a una distancia de 0 a 25 km de la subducción de las placas.    |

Fuente: Elaboración propia

**CUADRO N° 10: Matriz de comparación de pares del parámetro de evaluación - RUPTURA DE PLACA**

| RUPTURA DE PLACA | 0 a 25 Km | 26 a 50 Km | 51 a 100 Km | 101 a 200 Km | De 201 a 500 Km |
|------------------|-----------|------------|-------------|--------------|-----------------|
| 0 a 25 Km        | 1.00      | 3.00       | 4.00        | 6.00         | 8.00            |
| 26 a 50 Km       | 0.33      | 1.00       | 3.00        | 4.00         | 6.00            |
| 51 a 100 Km      | 0.25      | 0.33       | 1.00        | 3.00         | 4.00            |
| 101 a 200 Km     | 0.17      | 0.25       | 0.33        | 1.00         | 3.00            |
| De 201 a 500 Km  | 0.13      | 0.17       | 0.25        | 0.33         | 1.00            |
| SUMA             | 1.88      | 4.75       | 8.58        | 14.33        | 22.00           |
| 1/SUMA           | 0.53      | 0.21       | 0.12        | 0.07         | 0.05            |

Fuente: Elaboración propia

  
 CLAUDIA BARRIOS  
 EVALUADOR DE RIESGOS  
 ING. CIVIL  
 CIP. 69541

**CUADRO N° 11: Matriz de normalización de pares del parámetro de evaluación - Ruptura de Placa.**

| RUPTURA DE PLACA | 0 a 25 Km | 26 a 50 Km | 51 a 100 Km | 101 a 200 Km | De 201 a 500 Km | Vector Priorizacion |
|------------------|-----------|------------|-------------|--------------|-----------------|---------------------|
| 0 a 25 Km        | 0.533     | 0.632      | 0.466       | 0.419        | 0.364           | <b>0.483</b>        |
| 26 a 50 Km       | 0.178     | 0.211      | 0.350       | 0.279        | 0.273           | <b>0.258</b>        |
| 51 a 100 Km      | 0.133     | 0.070      | 0.117       | 0.209        | 0.182           | <b>0.142</b>        |
| 101 a 200 Km     | 0.089     | 0.053      | 0.039       | 0.070        | 0.136           | <b>0.077</b>        |
| De 201 a 500 Km  | 0.067     | 0.035      | 0.029       | 0.023        | 0.045           | <b>0.040</b>        |

Fuente: Elaboración propia

**CUADRO N° 12: Relación de consistencia - Ruptura de Placa**

|                          |    |       |
|--------------------------|----|-------|
| Índice de consistencia   | IC | 0.059 |
| Relación de consistencia | RC | 0.053 |

Fuente: Elaboración propia

### 3.1.8.2. Ponderación de factores condicionantes

Como Factor condicionante, se está teniendo en cuenta con mayor predominancia la pendiente.

**CUADRO N° 13 Matriz de Comparación De Pares**

| Factor condicionante | Geología | Geomorfología | Pendiente | Factor condicionante |
|----------------------|----------|---------------|-----------|----------------------|
| Geología             | 1.00     | 2.00          | 3.00      | Geología             |
| Geomorfología        | 0.500    | 1.00          | 2.00      | Geomorfología        |
| Pendiente            | 0.333    | 0.500         | 1.00      | Pendiente            |
| <b>SUMA</b>          | 1.833    | 3.500         | 6.000     | <b>SUMA</b>          |
| <b>1/SUMA</b>        | 0.545    | 0.286         | 0.167     | <b>1/SUMA</b>        |

Fuente: Elaboración propia

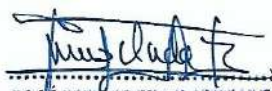
**CUADRO N° 14 Matriz de Normalización**

| Factor condicionante | Geología | Geomorfología | Pendiente | Vector Priorización |
|----------------------|----------|---------------|-----------|---------------------|
| Geología             | 0.545    | 0.571         | 0.500     | <b>0.539</b>        |
| Geomorfología        | 0.273    | 0.286         | 0.333     | <b>0.297</b>        |
| Pendiente            | 0.182    | 0.143         | 0.167     | <b>0.164</b>        |

Fuente: Elaboración propia

|                                               |    |              |
|-----------------------------------------------|----|--------------|
| <b>ÍNDICE DE CONSISTENCIA</b>                 | IC | 0.005        |
| <b>RELACIÓN DE CONSISTENCIA &lt; 0.08 (*)</b> | RC | <b>0.009</b> |

Fuente: Elaboración propia

  
 JOSÉ LUIS UNDA BARRIALES  
 EVALUADOR DE RIESGOS  
 ING. CIVIL  
 CIP. 69541

**a) UNIDADES GEOLOGICAS**

Todas Las unidades se encuentran descritas en el ítem GEOLOGIA.

CUADRO N° 15 Matriz De Comparación De Pares

| Geología                        | Dep. aluviales clasto-soportado | Depositos aluviales | Ciudad | Fm. Moquegua, miembro superior | Fm. Sotillo |
|---------------------------------|---------------------------------|---------------------|--------|--------------------------------|-------------|
| Dep. aluviales clasto-soportado | 1.00                            | 3.00                | 4.00   | 5.00                           | 9.00        |
| Depósitos aluviales             | 0.33                            | 1.00                | 3.00   | 4.00                           | 5.00        |
| Ciudad                          | 0.25                            | 0.33                | 1.00   | 3.00                           | 4.00        |
| Fm. Moquegua, miembro superior  | 0.20                            | 0.25                | 0.33   | 1.00                           | 3.00        |
| Fm. Sotillo                     | 0.11                            | 0.20                | 0.25   | 0.33                           | 1.00        |
| <b>SUMA</b>                     | 1.89                            | 4.78                | 8.58   | 13.33                          | 22.00       |
| <b>1/SUMA</b>                   | 0.53                            | 0.21                | 0.12   | 0.08                           | 0.05        |

CUADRO N° 16 Matriz De Normalización

| Geología                        | Dep. aluviales clasto-soportado | Depositos aluviales | Ciudad | Fm. Moquegua, miembro superior | Fm. Sotillo | Vector Priorizacion |
|---------------------------------|---------------------------------|---------------------|--------|--------------------------------|-------------|---------------------|
| Dep. aluviales clasto-soportado | 0.528                           | 0.627               | 0.466  | 0.375                          | 0.409       | <b>0.481</b>        |
| Depositos aluviales             | 0.176                           | 0.209               | 0.350  | 0.300                          | 0.227       | <b>0.252</b>        |
| Ciudad                          | 0.132                           | 0.070               | 0.117  | 0.225                          | 0.182       | <b>0.145</b>        |
| Fm. Moquegua, miembro superior  | 0.106                           | 0.052               | 0.039  | 0.075                          | 0.136       | <b>0.082</b>        |
| Fm. Sotillo                     | 0.059                           | 0.042               | 0.029  | 0.025                          | 0.045       | <b>0.040</b>        |
|                                 | 1.000                           | 1.000               | 1.000  | 1.000                          | 1.000       | 1.000               |

|           |             |
|-----------|-------------|
| <b>IC</b> | 0.061       |
| <b>RC</b> | <b>0.05</b> |

  
 JOSE LUIS UNDA BARRIAES  
 EVALUADOR DE RIESGOS  
 ING. CIVIL  
 CIP. 69541



**b) UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS**

Se ha tomado la información de las unidades geomorfológicas del IGN.

CUADRO N° 17 Matriz de comparación de pares

| Geomorfología               | Planicie aluvial | Fondos de valle aluvial | Ladera de colina | Colina en roca sedimentaria |
|-----------------------------|------------------|-------------------------|------------------|-----------------------------|
| Planicie aluvial            | 1.00             | 3.00                    | 4.00             | 5.00                        |
| Fondos de valle aluvial     | 0.33             | 1.00                    | 3.00             | 4.00                        |
| Ladera de colina            | 0.25             | 0.33                    | 1.00             | 3.00                        |
| Colina en roca sedimentaria | 0.20             | 0.25                    | 0.33             | 1.00                        |
| <b>SUMA</b>                 | 1.78             | 4.58                    | 8.33             | 13.00                       |
| <b>1/SUMA</b>               | 0.56             | 0.22                    | 0.12             | 0.08                        |

CUADRO N° 18 Matriz de normalización

| Geomorfología               | Planicie aluvial | Fondos de valle aluvial | Ladera de colina | Colina en roca sedimentaria | Vector Priorización |
|-----------------------------|------------------|-------------------------|------------------|-----------------------------|---------------------|
| Planicie aluvial            | 0.561            | 0.655                   | 0.480            | 0.385                       | 0.520               |
| Fondos de valle aluvial     | 0.187            | 0.218                   | 0.360            | 0.308                       | 0.268               |
| Ladera de colina            | 0.140            | 0.073                   | 0.120            | 0.231                       | 0.141               |
| Colina en roca sedimentaria | 0.112            | 0.055                   | 0.040            | 0.077                       | 0.071               |
|                             | 1.000            | 1.000                   | 1.000            | 1.000                       | 1.000               |

**Fuente:** Elaboración Propia

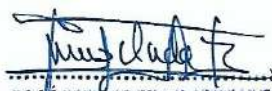
**INDICE DE CONSISTENCIA**  
**RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (\*)**

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0.072 |
| RC | 0.06  |

**c) PENDIENTE**

CUADRO N° 19 Matriz De Comparación De Pares

| Pendiente     | > 45° | 25°-45° | 15°-25° | 5°-15° | 0° - 5° |
|---------------|-------|---------|---------|--------|---------|
| > 45°         | 1.00  | 2.00    | 3.00    | 6.00   | 7.00    |
| 25°-45°       | 0.50  | 1.00    | 2.00    | 3.00   | 6.00    |
| 15°-25°       | 0.33  | 0.50    | 1.00    | 2.00   | 3.00    |
| 5°-15°        | 0.17  | 0.33    | 0.50    | 1.00   | 2.00    |
| 0° - 5°       | 0.14  | 0.17    | 0.33    | 0.50   | 1.00    |
| <b>SUMA</b>   | 2.14  | 4.00    | 6.83    | 12.50  | 19.00   |
| <b>1/SUMA</b> | 0.47  | 0.25    | 0.15    | 0.08   | 0.05    |

  
 JOSE LUIS UNDA BARRIALES  
 EVALUADOR DE RIESGOS  
 ING. CIVIL  
 CIP. 69541

CUADRO N° 20 Matriz De Normalización

| Pendiente | > 45° | 25°-45° | 15°-25° | 5°-15° | 0° - 5° | Vector Priorización |
|-----------|-------|---------|---------|--------|---------|---------------------|
| > 45°     | 0.467 | 0.500   | 0.439   | 0.480  | 0.368   | <b>0.451</b>        |
| 25°-45°   | 0.233 | 0.250   | 0.293   | 0.240  | 0.316   | <b>0.266</b>        |
| 15°-25°   | 0.156 | 0.125   | 0.146   | 0.160  | 0.158   | <b>0.149</b>        |
| 5°-15°    | 0.078 | 0.083   | 0.073   | 0.080  | 0.105   | <b>0.084</b>        |
| 0° - 5°   | 0.067 | 0.042   | 0.049   | 0.040  | 0.053   | <b>0.050</b>        |
|           | 1.000 | 1.000   | 1.000   | 1.000  | 1.000   | 1.000               |

**INDICE DE CONSISTENCIA**

|    |              |
|----|--------------|
| IC | 0.009        |
| RC | <b>0.008</b> |

**RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (\*)**

### 3.1.9. Identificación de elementos expuestos

#### a. Dimensión Social

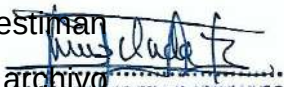
En la dimensión social, el proyecto comprende al personal que labora de manera permanente en las instalaciones del Almacén Central y Archivo Central, donde se registra un total de 13 trabajadores en horario de oficina que desarrollan actividades operativas, logísticas y administrativas. Asimismo, se estima un flujo diario aproximado de tres personas que ingresan al local para realizar trámites internos relacionados con gestión documental y abastecimiento institucional, constituyéndose todos ellos en los elementos humanos expuestos ante la ocurrencia de un evento peligroso.

El estudio en la etapa de perfil es para un proyecto en el almacén y archivo del Gobierno Regional Moquegua, es una edificación pre existente y urbana, como se trata de construir nuevas instalaciones después de demoler las existentes. Se presentan los elementos expuestos susceptibles en el análisis social ante el peligro de sismo:

| CALCULO DE POSIBLES PERDIDAS |                                                              |                  |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------|------------------|
| ITEM                         | DESCRIPCION                                                  | CANTIDAD         |
| 1                            | DAÑOS A INSTITUCIONES PUBLICAS                               |                  |
|                              | Almacén y archivo del Gobierno Regional                      | 1                |
| 2                            | DAÑOS EN PISTAS Y VEREDAS (aprox)                            | Tramos afectados |
|                              | Veredas (1000 m2)                                            | 1                |
| 3                            | REDES DE AGUA Y DESAGUE                                      | Tramos afectados |
|                              | Redes y conexiones domiciliarias de agua potable (50.00 m)   | 1                |
|                              | Redes y conexiones domiciliarias de alcantarillado (50.00 m) | 1                |
| 4                            | RED DE ILUMINACION PUBLICA                                   | Tramos afectados |
|                              | Redes eléctricas                                             | -                |

#### Elementos desestimados

Se ha identificado cerca al área de estudio de riesgos se encuentra la quebrada cementerio y hay zona urbana, estas se desestiman debido a que no generarían peligros ni pérdidas al almacén y archivo central del gobierno regional.

  
 JOSE LUIS UNDA BARRIALES  
 EVALUADOR DE RIESGOS  
 ING. CIVIL  
 CIP. 69541

**b. Dimensión Económica**

Se presentan los elementos expuestos susceptibles en el análisis económico ante el peligro de sismo.

| CALCULO DE POSIBLES PERDIDAS |                                                               |                |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------|
| ITEM                         | DESCRIPCION                                                   | PERDIDA EN S/. |
| 1                            | DAÑOS A INSTITUCIONES PUBLICAS                                |                |
|                              | Almacén y archivo del Gobierno Regional                       | 100000.00      |
| 2                            | DAÑOS EN PISTAS Y VEREDAS (aprox)                             |                |
|                              | Veredas (1000m2)                                              | 15,002.00      |
| 3                            | REDES DE AGUA Y DESAGUE                                       |                |
|                              | Redes y conexiones domiciliarias de agua potable (500.00 m)   | 8483.00        |
|                              | Redes y conexiones domiciliarias de alcantarillado (450.00 m) | 6717.00        |
| 4                            | RED DE ILUMINACION PUBLICA                                    |                |
|                              | Redes eléctricas                                              | 16000.00       |
|                              | TOTAL POSIBLES PERDIDAS                                       | 146202.00      |

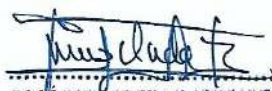
**Elementos desestimados**

Se ha identificado cerca al área de estudio de riesgos la quebrada cementerio y que hay zona urbana, estas se desestiman debido a que no generarían pérdidas al almacén y archivo central del gobierno regional.

**c. Dimensión Ambiental**
**ELEMENTOS EXPUESTOS SUSCEPTIBLES**

- En la visita de campo al almacén y archivo central del gobierno regional de Moquegua no se han encontrado elementos expuesto como agua, suelo o aire.
- En cuanto a las infraestructuras urbanas y agrícolas más cercanas al almacén y archivo central del gobierno regional Moquegua, no se han encontrado elementos expuestos ambientales que puedan generar amenaza a las instalaciones del gobierno regional.

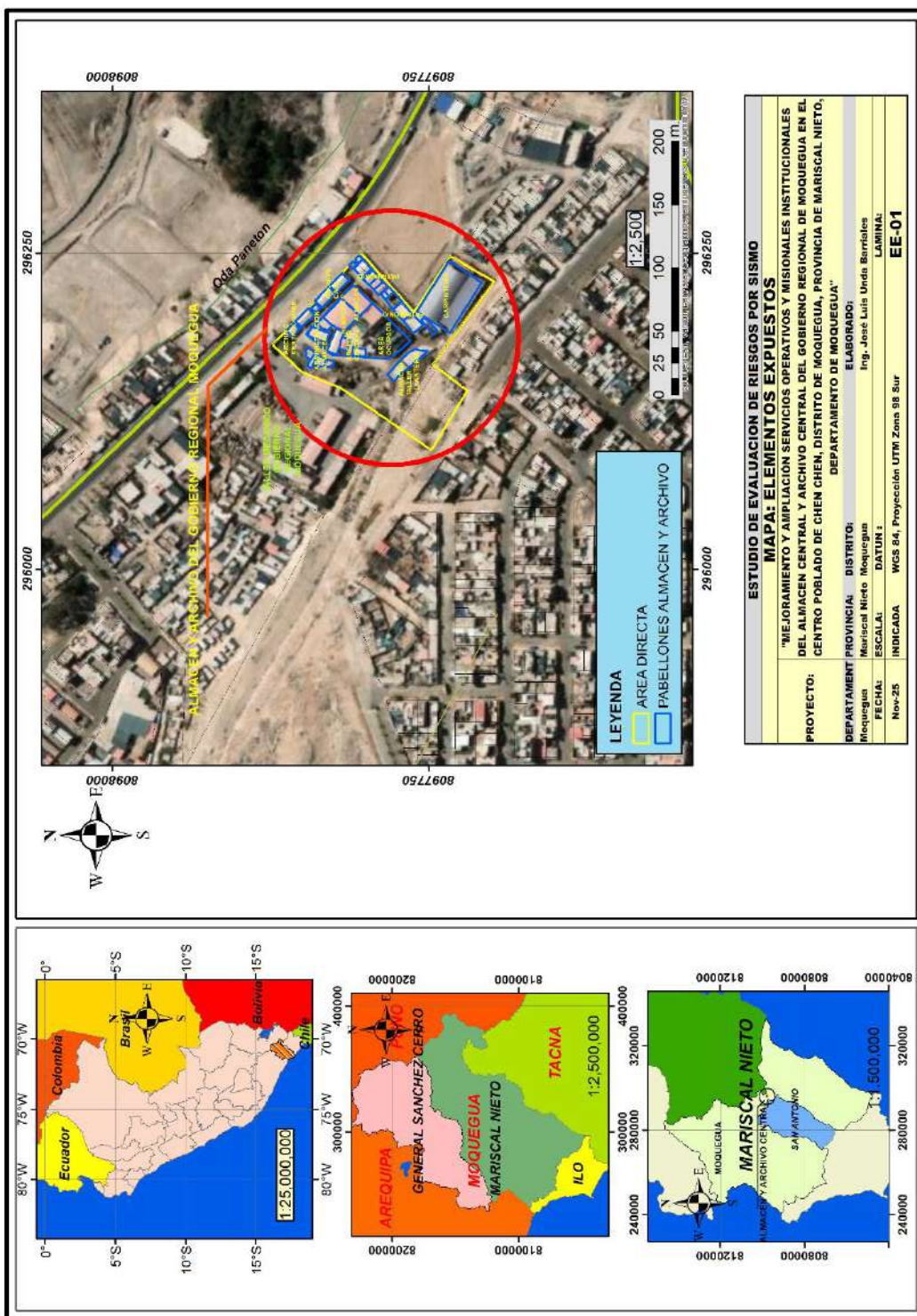
No existen elementos expuestos ambientales desestimados.



JOSE LUIS UNDA BARRIALES  
EVALUADOR DE RIESGOS  
ING. CIVIL  
CIP. 69541



MAPA N° 13: Elementos expuestos.



Fuente: Elaboración propia. (ver tamaño real en formato A3, adjunto).

*José Luis Unda Barriaes*  
**JOSE LUIS UNDA BARRIAES**  
 EVALUADOR DE RIESGOS  
 ING. CIVIL  
 CIP. 69541

### 3.1.10. Niveles de peligro

CUADRO N° 21 Niveles de peligro

| NIVEL            | DESCRIPCIÓN            |
|------------------|------------------------|
| PELIGRO MUY ALTO | $0.261 \leq P < 0.475$ |
| PELIGRO ALTO     | $0.144 \leq P < 0.261$ |
| PELIGRO MEDIO    | $0.079 \leq P < 0.144$ |
| PELIGRO BAJO     | $0.041 \leq P < 0.079$ |

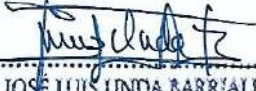
*Fuente: Elaboración Propia*

### 3.1.11. Estratificación de peligrosidad

CUADRO N° 22 Estratificación del peligro

| NIVEL            | DESCRIPCIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | RANGO                     |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| PELIGRO MUY ALTO | El área en estudio se encuentra sobre Dep. aluviales clasto-soportado dentro de la subunidad geomorfológica de Planicie aluvial, con una pendiente mayor a 45 grados, y una distancia de ruptura de placa de 0 a 25 km, con una distancia al epicentro menor a 65 km., y con una profundidad hipocentral menor 33 km, con una intensidad de sismo entre XI y XII en la escala de Mercalli.                                               | $0.261 \leq P \leq 0.475$ |
| PELIGRO ALTO     | El área en estudio se encuentra sobre Depósitos aluviales, y la subunidad geomorfológica de Fondos de valle aluvial, con una pendiente entre 25 a 45 grados, y una distancia de ruptura de placa de 56 a 50 km, con una distancia al epicentro entre 65 y 130 km, con una profundidad hipocentral de entre 33 a 70 km., con una intensidad de sismo entre VIII, IX y X en la escala de Mercalli.                                         | $0.144 \leq P \leq 0.261$ |
| PELIGRO MEDIO    | El área en estudio se encuentra sobre Ciudad, y Subunidad geomorfológica Ladera de colina, con un pendiente entre 15 y 25 grados, y una distancia de ruptura de placa de 51 a 100 km., con una distancia al epicentro entre 131 a 260 km., con una profundidad hipocentral entre 70 a 150 km., con una intensidad de sismo entre V, VI y VII en la escala de Mercalli.                                                                   | $0.079 \leq P \leq 0.144$ |
| PELIGRO BAJO     | El área en estudio se encuentra sobre Fm. Moquegua, miembro superior, Subunidad geomorfológica de Colina en roca sedimentaria, con una pendiente entre 5 y 15 grados o menores pendientes, y una distancia de ruptura de placa de 101 a 200 km. y mayores, con una distancia al epicentro entre 261 a 400 km., con una profundidad hipocentral entre 150 y 300 km., con una intensidad de sismo entre III a IV en la escala de Mercalli. | $0.041 \leq P \leq 0.079$ |

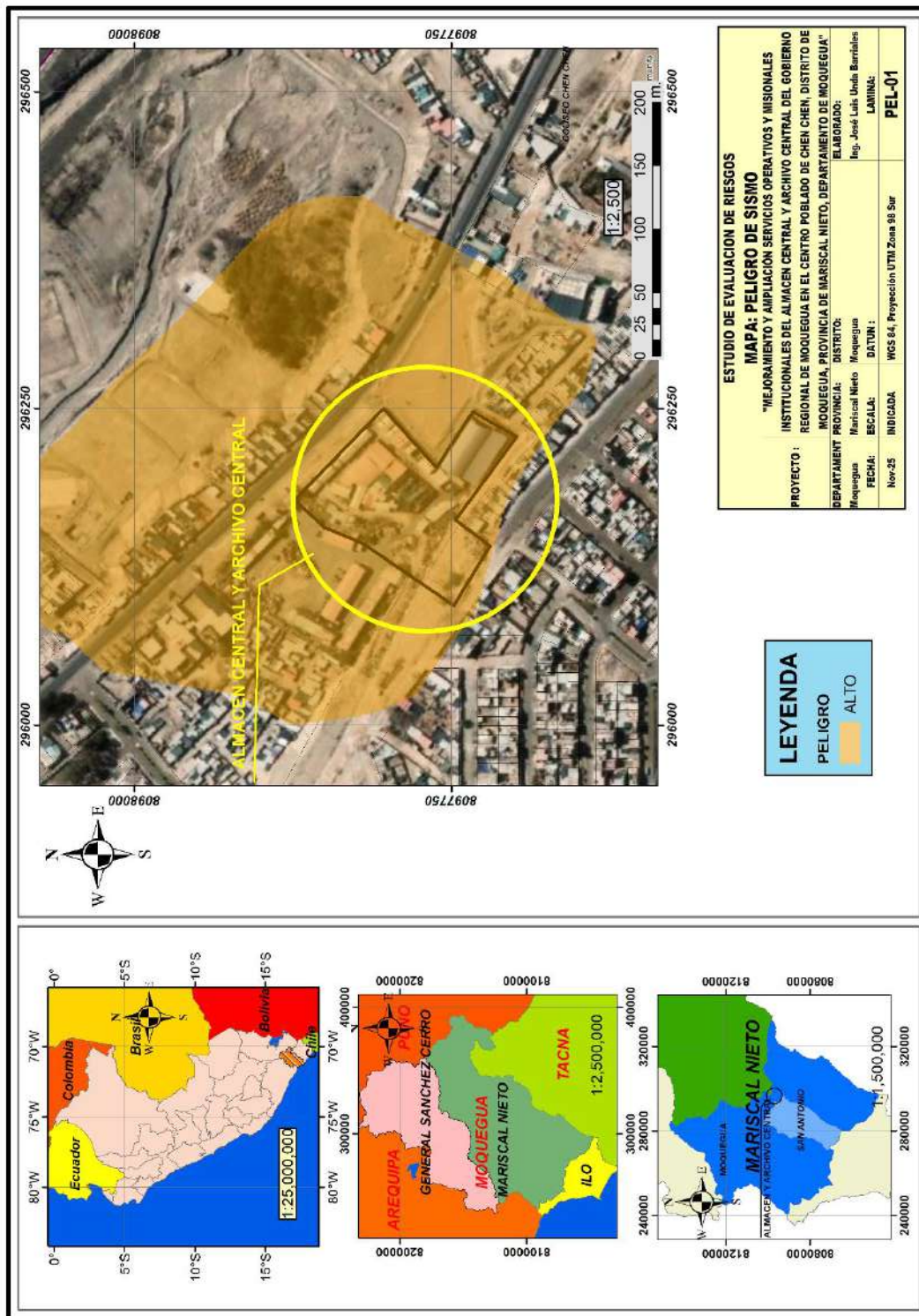
Para le presente estudio, se logró identificar el peligro de Sismo predominantemente **Alto**.

  
 JOSÉ LUIS UNDA BARRIALES  
 EVALUADOR DE RIESGOS  
 ING. CIVIL  
 CIP. 69541



### 3.1.12. Mapa de zonificación del nivel de peligrosidad

MAPA N° 14: Mapa de zonificación de peligro de sismo



Fuente: Elaboración propia

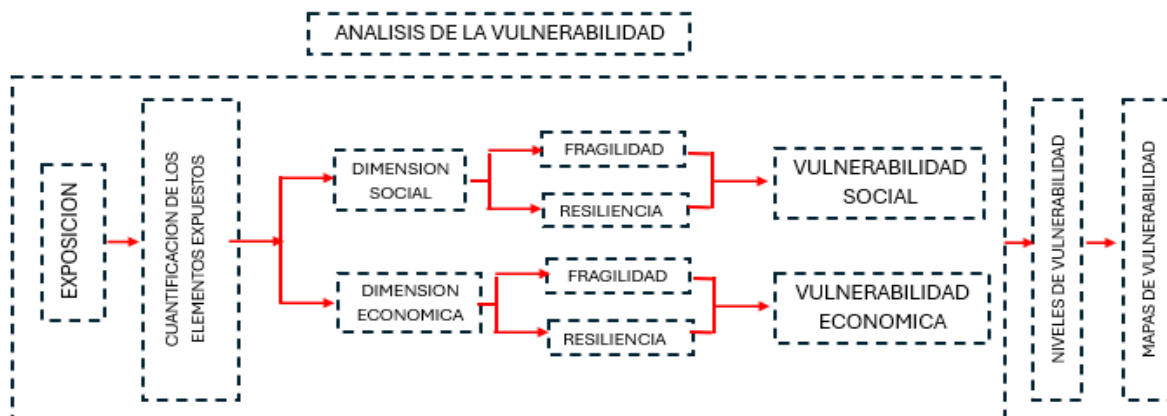
Nota: Ver Tamaño original en Anexos – Planos.

*Jose Luis Unda Barriales*  
JOSE LUIS UNDA BARRIALES  
EVALUADOR DE RIESGOS  
ING. CIVIL  
CIP. 69541

## 3.2. ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

### 3.2.1. METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

Gráfico: METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD



FUENTE: Adaptado Del Manual 2.0, DEL CENEPRED

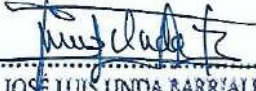
Entre los antecedentes pertinentes para esta fase se consideró la información del INEI, del IGP y la inspección ocular realizada, así como, imágenes satelitales, a partir de estos elementos se analiza las componentes **Exposición, Fragilidad y Resiliencia**.

#### a. Exposición

La Exposición se centró en lo que se encuentra dentro del área del almacén y archivo del gobierno regional Moquegua, considerando su antigüedad para que no se repita la pasamos a la dimensión económica donde se desarrolla, aquí se considera la antigüedad de la edificación.

#### b. Fragilidad

En la componente **Fragilidad** fueron ponderados los descriptores; “TIPO DE MATERIAL DE LA CONSTRUCCION”, y se desarrolló la “ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN”, siendo todo lo que corresponden a la dimensión económica.

  
JOSÉ LUIS UNDA BARRIALES  
EVALUADOR DE RIESGOS  
ING. CIVIL  
CIP. 69541

### c. Resiliencia

En la componente **Resiliencia** estando frente al estudio de perfil para un proyecto de inversión pública se considera innecesario ahondar en la resiliencia dado que los proyectos de inversión públicas se sustentan su resiliencia por inversiones del estado que recuperan los servicios o se crean nuevos servicios como el caso donde el desborde del río Moquegua causó cuantiosos daños y pérdidas económicas en el año 2019, después se ejecutó la obra protección contra inundaciones mediante defensas riverleñas siendo el estado quien asumió la reconstrucción, la población no invirtió como ente resiliente.

Para analizar la dimensión social se ha tenido en cuenta el hecho que estamos frente a un perfil de proyecto de inversión pública, por lo que se ha analizado que tan vulnerable son los servicios que presta la institución y que tan vulnerable puede ser el terreno, no tomándose en cuenta la resiliencia debido a que, si bien hay población trabajadora, no es resiliente ante los daños que pudiera sufrir la infraestructura existente ante un peligro.

El enfoque metodológico del Manual para la Evaluación del Riesgo por Peligros Naturales – CENEPRED (Versión 2.0) propone, dentro de las dimensiones de análisis de la vulnerabilidad, la evaluación de la resiliencia económica, entendida como la capacidad de las personas o comunidades para enfrentar y recuperarse económicamente tras la ocurrencia de un evento adverso. Esta dimensión contempla aspectos como el acceso a recursos financieros, seguros, redes de apoyo económico o la posibilidad de reconstrucción con medios propios.

Sin embargo, en el contexto del presente estudio, correspondiente al perfil: “MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN SERVICIOS OPERATIVOS Y MISIONALES INSTITUCIONALES DEL ALMACEN CENTRAL Y ARCHIVO CENTRAL DEL GOBIERNO REGIONAL DE MOQUEGUA EN EL CENTRO POBLADO DE CHEN CHEN, DISTRITO DE MOQUEGUA, PROVINCIA DE

  
JOSÉ LUIS UNDA BARRIALES  
EVALUADOR DE RIESGOS  
ING. CIVIL  
CIP. 69541



MARISCAL NIETO, DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA”, se determina que la dimensión de resiliencia económica no es aplicable, por las siguientes razones:

- Titularidad estatal de la infraestructura y ausencia de impacto económico directo en los usuarios.

La infraestructura en cuestión es de propiedad del Estado peruano y su uso está destinado exclusivamente a funciones institucionales y administrativas del Gobierno Regional de Moquegua. No se trata de un bien patrimonial de personas naturales, familias o comunidades que puedan verse económicamente afectadas de forma directa en su sustento o en su calidad de vida ante una posible afectación. En consecuencia, los usuarios (trabajadores públicos en horario laboral) no tienen una relación de inversión ni de dependencia económica directa sobre la infraestructura, lo que invalida la aplicación de criterios de resiliencia económica vinculados a la población usuaria.

- Financiamiento, reposición y continuidad del servicio asumidos por el Estado.

En caso de afectación de la infraestructura o del equipamiento instalado mediante el proyecto, por ejemplo, a causa de un sismo, la recuperación económica no dependerá de los usuarios ni de su capacidad financiera, sino del propio Estado, a través de mecanismos presupuestarios establecidos por el Sistema Nacional de Inversión Pública (Invierte.pe), así como por el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD). La eventual reposición del activo, rehabilitación o continuidad del servicio será gestionada mediante recursos públicos y procedimientos estatales, tales como proyectos IOARR complementarios, intervenciones por emergencia, seguros patrimoniales, o asignaciones presupuestales extraordinarias.

- Inexistencia de externalidades económicas directas sobre la población
- Dado que la infraestructura evaluada no genera una economía directa sobre la población, ni representa una fuente de ingresos para sus usuarios, no



JOSÉ LUIS UNDA BARRIALES  
EVALUADOR DE RIESGOS  
ING. CIVIL  
CIP. 69541

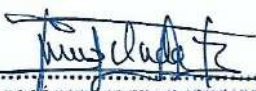
existe un perjuicio económico directo sobre la comunidad o sobre las familias en caso de afectación. El daño o pérdida que pudiera generarse por un evento natural afectaría exclusivamente un bien del Estado, y su impacto sería institucional, no económico a nivel poblacional.

- Enfoque pertinente: sostenibilidad financiera institucional

En lugar de evaluar la resiliencia económica desde la perspectiva de los usuarios, resulta más pertinente considerar la sostenibilidad financiera institucional, entendida como la capacidad del Estado y sus entidades ejecutoras para asumir los costos de mantenimiento, operación y eventual reposición del equipamiento, asegurando así la continuidad del servicio público. Esta es la dimensión más relevante para el análisis de vulnerabilidad económica en infraestructuras de titularidad pública.

- Conclusión:

Por las razones expuestas, se concluye que no corresponde desarrollar el análisis de resiliencia basado en el trabajador, en el presente estudio de riesgo por peligros naturales, dado que el perfil de proyecto se refiere a una infraestructura de propiedad estatal, sin impacto económico directo sobre los pocos usuarios ni dependencia financiera por parte de la comunidad. En su lugar, se ha enfocado el análisis en las condiciones físicas, estructurales y funcionales de la edificación, así como en la capacidad institucional del Estado para garantizar la recuperación, en concordancia con lo establecido en el manual de evaluación de riesgos por peligros naturales v2.0.



JOSE LUIS UNDA BARRIALES  
EVALUADOR DE RIESGOS  
ING. CIVIL  
CIP. 69541

### 3.2.2. Análisis de la componente exposición.

#### 3.2.2.1. Exposición social

Para el factor Exposición Social se ha visto por conveniente incorporar el parámetro “N° DE TRABAJADORES EXPUESTOS” y su “GRUPO ETAREO”

**CUADRO N° 23 MATRIZ DE COMPARACION de pares.**

| N° DE TRABAJADORES EXPUESTOS | Más de 250 Trabajadores | 101 a 250 Trabajadores | 51 a 100 Trabajadores | 26 a 50 Trabajadores | 0 a 25 Trabajadores |
|------------------------------|-------------------------|------------------------|-----------------------|----------------------|---------------------|
| Más de 250 Trabajadores      | 1.00                    | 3.00                   | 6.00                  | 7.00                 | 9.00                |
| 101 a 250 Trabajadores       | 0.33                    | 1.00                   | 3.00                  | 6.00                 | 7.00                |
| 51 a 100 Trabajadores        | 0.17                    | 0.33                   | 1.00                  | 3.00                 | 6.00                |
| 26 a 50 Trabajadores         | 0.14                    | 0.17                   | 0.33                  | 1.00                 | 3.00                |
| 0 a 25 Trabajadores          | 0.11                    | 0.14                   | 0.17                  | 0.33                 | 1.00                |
| SUMA                         | 1.75                    | 4.64                   | 10.50                 | 17.33                | 26.00               |
| 1/SUMA                       | 0.57                    | 0.22                   | 0.10                  | 0.06                 | 0.04                |

Fuente: Elaboración propia.

**CUADRO N° 24: MATRIZ DE NORMALIZACION, SERVICIOS EXPUESTOS**

| N° DE TRABAJADORES EXPUESTOS | Más de 250 Trabajadores | 101 a 250 Trabajadores | 51 a 100 Trabajadores | 26 a 50 Trabajadores | 0 a 25 Trabajadores | Vector Priorización |
|------------------------------|-------------------------|------------------------|-----------------------|----------------------|---------------------|---------------------|
| Más de 250 Trabajadores      | 0.570                   | 0.646                  | 0.571                 | 0.404                | 0.346               | 0.508               |
| 101 a 250 Trabajadores       | 0.190                   | 0.215                  | 0.286                 | 0.346                | 0.269               | 0.261               |
| 51 a 100 Trabajadores        | 0.095                   | 0.072                  | 0.095                 | 0.173                | 0.231               | 0.133               |
| 26 a 50 Trabajadores         | 0.081                   | 0.036                  | 0.032                 | 0.058                | 0.115               | 0.064               |
| 0 a 25 Trabajadores          | 0.063                   | 0.031                  | 0.016                 | 0.019                | 0.038               | 0.034               |

Fuente: Elaboración propia.

**CUADRO N° 25: DESCRIPTORES PONDERADOS, SERVICIOS EXPUESTOS**

| descriptores de exposición social | peso ponderado |
|-----------------------------------|----------------|
| Más de 250 Trabajadores           | 0.508          |
| 101 a 250 Trabajadores            | 0.261          |
| 51 a 100 Trabajadores             | 0.133          |
| 26 a 50 Trabajadores              | 0.064          |
| 0 a 25 Trabajadores               | 0.034          |

Fuente: Elaboración propia.

Según lo establecido por el método de Saaty, para una matriz de 5x5 (número de parámetros utilizados) el resultado numérico de la relación de consistencia debe ser menor al 10% ( $RC < 0.1$ ), lo que nos indica que nos

*Jose Luis Unda Barriales*  
 JOSE LUIS UNDA BARRIALES  
 EVALUADOR DE RIESGOS  
 ING. CIVIL  
 CIP. 69541

criterios utilizados para la comparación de pares son adecuados. Ver cuadro

N° 25

**CUADRO N° 26 INDICE Y RELACION DE CONSISTENCIA, SERVICIOS EXPUESTOS**

|                                     |    |       |
|-------------------------------------|----|-------|
| Índice de consistencia              | IC | 0.078 |
| Relación de consistencia < 0.01 (*) | RC | 0.070 |

**CUADRO N° 27: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES**

| GRUPO ETAREO                       | De 0 a 5 años y mayores de 65 años | De 6 a 12 años y de 60 a 64 años | De 13 a 15 años y de 50 a 59 años | De 16 a 30 años | De 31 a 49 años |
|------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------|-----------------|
| De 0 a 5 años y mayores de 64 años | 1.00                               | 2.00                             | 5.00                              | 7.00            | 9.00            |
| De 6 a 15 años y de 51 a 64 años   | 0.50                               | 1.00                             | 2.00                              | 5.00            | 7.00            |
| De 16 a 30 años y de 31 a 50 años  | 0.20                               | 0.50                             | 1.00                              | 2.00            | 5.00            |
| De 31 a 50 años                    | 0.14                               | 0.20                             | 0.50                              | 1.00            | 2.00            |
| De 16 a 30 años                    | 0.11                               | 0.14                             | 0.20                              | 0.50            | 1.00            |
| SUMA                               | 1.95                               | 3.84                             | 8.70                              | 15.50           | 24.00           |
| 1/SUMA                             | 0.51                               | 0.26                             | 0.11                              | 0.06            | 0.04            |

Fuente: Elaboración propia.

**CUADRO N° 28: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN**

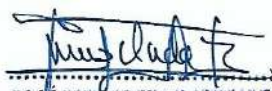
| GRUPO ETAREO                       | De 0 a 5 años y mayores de 64 años | De 6 a 15 años y de 51 a 64 años | De 16 a 30 años y de 31 a 50 años | De 31 a 50 años | De 16 a 30 años | Vector Priorización |
|------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------|-----------------|---------------------|
| De 0 a 5 años y mayores de 64 años | 0.512                              | 0.520                            | 0.575                             | 0.452           | 0.375           | 0.487               |
| De 6 a 15 años y de 51 a 64 años   | 0.256                              | 0.260                            | 0.230                             | 0.323           | 0.292           | 0.272               |
| De 16 a 30 años y de 31 a 50 años  | 0.102                              | 0.130                            | 0.115                             | 0.129           | 0.208           | 0.137               |
| De 31 a 50 años                    | 0.073                              | 0.052                            | 0.057                             | 0.065           | 0.083           | 0.066               |
| De 16 a 30 años                    | 0.057                              | 0.037                            | 0.023                             | 0.032           | 0.042           | 0.038               |

Fuente: Elaboración propia.

**CUADRO N° 29: INDICE Y RELACION DE CONSISTENCIA**

|                                |    |       |
|--------------------------------|----|-------|
| INDICE DE CONSISTENCIA         | IC | 0.021 |
| RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 | RC | 0.019 |

Fuente: Elaboración propia.

  
 JOSÉ LUIS UNDA BARRIALES  
 EVALUADOR DE RIESGOS  
 ING. CIVIL  
 CIP. 69541



### 3.2.2.2. Exposición Económica

De modo similar al anterior se incorpora un parámetro denominado “ÁREA OCUPADA” y se le asigna un peso de 1.

**CUADRO N° 30: MATRIZ DE COMPARACION: PARAMETRO, AREA OCUPADA**

| AREA OCUPADA                     | 9000 < AO < 13000 m <sup>2</sup> | 6000 < AO < 9000 m <sup>2</sup> | 3000 < AO < 6000 m <sup>2</sup> | 1000 < AO < 3000 m <sup>2</sup> | 0 < AO < 1000 m <sup>2</sup> |
|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|------------------------------|
| 9000 < AO < 13000 m <sup>2</sup> | 1.00                             | 3.00                            | 6.00                            | 7.00                            | 9.00                         |
| 6000 < AO < 9000 m <sup>2</sup>  | 0.33                             | 1.00                            | 3.00                            | 6.00                            | 7.00                         |
| 3000 < AO < 6000 m <sup>2</sup>  | 0.17                             | 0.33                            | 1.00                            | 3.00                            | 6.00                         |
| 1000 < AO < 3000 m <sup>2</sup>  | 0.14                             | 0.17                            | 0.33                            | 1.00                            | 3.00                         |
| 0 < AO < 1000 m <sup>2</sup>     | 0.11                             | 0.14                            | 0.17                            | 0.33                            | 1.00                         |
| SUMA                             | 1.75                             | 4.64                            | 10.50                           | 17.33                           | 26.00                        |
| 1/SUMA                           | 0.57                             | 0.22                            | 0.10                            | 0.06                            | 0.04                         |

Fuente: Elaboración propia.

**CUADRO N° 31: MATRIZ DE NORMALIZACION, PARA PARAMETRO, AREA OCUPADA**

| AREA OCUPADA                     | 9000 < AO < 13000 m <sup>2</sup> | 6000 < AO < 9000 m <sup>2</sup> | 3000 < AO < 6000 m <sup>2</sup> | 1000 < AO < 3000 m <sup>2</sup> | 0 < AO < 1000 m <sup>2</sup> | Vector Priorización |
|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|------------------------------|---------------------|
| 9000 < AO < 13000 m <sup>2</sup> | 0.570                            | 0.646                           | 0.571                           | 0.404                           | 0.346                        | 0.508               |
| 6000 < AO < 9000 m <sup>2</sup>  | 0.190                            | 0.215                           | 0.286                           | 0.346                           | 0.269                        | 0.261               |
| 3000 < AO < 6000 m <sup>2</sup>  | 0.095                            | 0.072                           | 0.095                           | 0.173                           | 0.231                        | 0.133               |
| 1000 < AO < 3000 m <sup>2</sup>  | 0.081                            | 0.036                           | 0.032                           | 0.058                           | 0.115                        | 0.064               |
| 0 < AO < 1000 m <sup>2</sup>     | 0.063                            | 0.031                           | 0.016                           | 0.019                           | 0.038                        | 0.034               |

Fuente: Elaboración propia.

**CUADRO N° 32: DESCRIPTORES PONDERADOS , PARAMETRO, AREA OCUPADA**

| Descriptores de área ocupada<br>Fragilidad Económica | Peso ponderado |
|------------------------------------------------------|----------------|
| 9000 < AO < 13000 m <sup>2</sup>                     | 0.508          |
| 6000 < AO < 9000 m <sup>2</sup>                      | 0.261          |
| 3000 < AO < 6000 m <sup>2</sup>                      | 0.133          |
| 1000 < AO < 3000 m <sup>2</sup>                      | 0.064          |
| 0 < AO < 1000 m <sup>2</sup>                         | 0.034          |

Fuente: Elaboración propia.

Según lo establecido por el método de Saaty, para una matriz de 5x5 (número de parámetros utilizados) el resultado numérico de la relación de consistencia debe ser menor al 10% ( $RC < 0.1$ ), lo que nos indica que los criterios utilizados para la comparación de pares son adecuados.

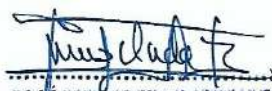
**CUADRO N° 33: INDICE Y RELACION DE CONSISTENCIA, AREA OCUPADA**

Índice de consistencia

Relación de consistencia < 0.1 (\*)

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0.078 |
| RC | 0.070 |

Fuente: Elaboración propia.

  
 JOSÉ LUIS UNDA BARRIALES  
 EVALUADOR DE RIESGOS  
 ING. CIVIL  
 CIP. 69541

### 3.2.2.3. Exposición ambiental

De la visita de campo se concluye que no hay exposición ambiental.

### 3.2.3. Ponderación de los parámetros de exposición

La exposición social es un componente orientado a identificar la magnitud en que la población y los servicios presentes pueden verse afectados ante la ocurrencia de un fenómeno natural, en este caso un sismo. Sin embargo, en el área evaluada se observa una presencia poblacional mínima, por lo que el análisis se ha centrado exclusivamente en el parámetro “Servicios Expuestos”, asignándole un peso de 1. Este parámetro considera la proporción de servicios esenciales existentes en la zona, que en este caso corresponden únicamente al archivo central y al almacén institucional, los cuales, aunque limitados en cantidad, son de importancia funcional para la continuidad operativa. A través del método de comparación de pares de Saaty, se aplicaron las matrices de ponderación y normalización para establecer la importancia relativa de los distintos rangos de exposición, garantizando coherencia técnica en la evaluación.

### 3.2.4. Análisis de la componente fragilidad

#### 3.2.4.1. Fragilidad social

De acuerdo con el Manual para la Evaluación del Riesgo V2.0 del CENEPRED, la fragilidad social no se configura como variable obligatoria en la evaluación del riesgo de una infraestructura pública, ya que el enfoque está centrado en los componentes físicos de vulnerabilidad estructural, funcional y de valor de exposición de la edificación. Entonces de acuerdo al Manual, en el ítem 3.3.1.1 Análisis de la dimensión social, se incide en la vulnerabilidad estructural considerando: ESTADO DE CONSERVACION DE LA EDIFICACION.

“ESTADO DE CONSERVACION DE LA EDIFICACION “, integrado por la condición de la estructura expuesta al peligro, en los cuadros 34 al 35 puede apreciarse los resultados de la aplicación de la matriz de comparación de pares, matriz de normalización, índice de consistencia

  
JOSÉ LUIS UNDA BARRIALES  
EVALUADOR DE RIESGOS  
ING. CIVIL  
CIP. 69541

y relación de consistencia acorde con el peligro de sismo. Del resultado obtenido destaca con mayor peso el descriptor “Muy mal estado” con 0.503, cuantificando así la condición más crítica ante la activación del peligro por Sismo. Ver cuadro N° 36.

Los cuadros de Saaty son de elaboración propia para el estudio.

**CUADRO N° 34: MATRIZ DE COMPARACION, ESTADO DE CONSERVACION DE LA EDIFICACION**

| ESTADO DE CONSERVACION DE LA EDIFICACION | Muy mal estado | Mal estado  | Regular     | Buen estado | Muy buen estado |
|------------------------------------------|----------------|-------------|-------------|-------------|-----------------|
| Muy mal estado                           | <b>1.00</b>    | 3.00        | 5.00        | 7.00        | 9.00            |
| Mal estado                               | 0.33           | <b>1.00</b> | 3.00        | 5.00        | 7.00            |
| Regular                                  | 0.20           | 0.33        | <b>1.00</b> | 3.00        | 5.00            |
| Buen estado                              | 0.14           | 0.20        | 0.33        | <b>1.00</b> | 3.00            |
| Muy buen estado                          | 0.11           | 0.14        | 0.20        | 0.33        | <b>1.00</b>     |
| SUMA                                     | 1.79           | 4.68        | 9.53        | 16.33       | 25.00           |
| 1/SUMA                                   | 0.56           | 0.21        | 0.10        | 0.06        | 0.04            |

Fuente: Elaboración propia.

**CUADRO N° 35: MATRIZ DE NORMALIZACION, ESTADO DE CONSERVACION DE LA EDIFICACION**

| ESTADO DE CONSERVACION DE LA EDIFICACION | Muy mal estado | Mal estado | Regular | Buen estado | Muy buen estado | Vector Priorización |
|------------------------------------------|----------------|------------|---------|-------------|-----------------|---------------------|
| Muy mal estado                           | 0.560          | 0.642      | 0.524   | 0.429       | 0.360           | 0.503               |
| Mal estado                               | 0.187          | 0.214      | 0.315   | 0.306       | 0.280           | 0.260               |
| Regular                                  | 0.112          | 0.071      | 0.105   | 0.184       | 0.200           | 0.134               |
| Buen estado                              | 0.080          | 0.043      | 0.035   | 0.061       | 0.120           | 0.068               |
| Muy buen estado                          | 0.062          | 0.031      | 0.021   | 0.020       | 0.040           | 0.035               |

Fuente: Elaboración propia.

**CUADRO N° 36: DESCRIPTORES PONDERADOS, ESTADO DE CONSERVACION DE LA EDIFICACION**

| descriptores de exposición social | Peso ponderado |
|-----------------------------------|----------------|
| Muy mal estado                    | 0.503          |
| Mal estado                        | 0.260          |
| Regular                           | 0.134          |
| Buen estado                       | 0.068          |
| Muy buen estado                   | 0.035          |

Fuente: Elaboración propia.

Según lo establecido por el método de Saaty, para una matriz de 5x5 (número de parámetros utilizados) el resultado numérico de la relación de consistencia debe ser menor al 10% ( $RC < 0.1$ ), lo que nos indica que los criterios utilizados para la comparación de pares son adecuados. siguiente cuadro:

*Jose Luis Unda Barriaes*  
 JOSE LUIS UNDA BARRIALES  
 EVALUADOR DE RIESGOS  
 ING. CIVIL  
 CIP. 69541

**CUADRO N° 37: INDICE Y RELACION DE CONSISTENCIA, ESTADO DE CONSERVACION DE LA EDIFICACION**

Índice de consistencia

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0.038 |
|----|-------|

Relación de consistencia &lt; 0.1 (\*)

|    |       |
|----|-------|
| RC | 0.034 |
|----|-------|

Fuente: Elaboración propia.

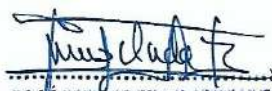
**3.2.4.2. Fragilidad Económica**

“Fragilidad Económica”; en los cuadros 38 al 41, se expone el análisis y ponderación de los cinco descriptores del parámetro “**TIPO DE MATERIAL DE CONSTRUCCION**”

**CUADRO N° 38: MATRIZ DE COMPARACION, TIPO DE MATERIAL DE CONSTRUCCION**

| TIPO DE MATERIAL DE CONSTRUCCION      | Concreto, Ladrillo, Drywall, Calamina | Calamina, Triplay, Madera, Tierra | Concreto, Calamina, Madera, Tierra | Concreto, Ladrillo, Calamina, Madera | Concreto, Ladrillo, Drywall, Calamina |
|---------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|
| Calamina, Madera, Plástico, Tierra    | 1.00                                  | 3.00                              | 5.00                               | 7.00                                 | 9.00                                  |
| Calamina, Triplay, Madera, Tierra     | 0.33                                  | 1.00                              | 2.00                               | 5.00                                 | 7.00                                  |
| Concreto, Calamina, Madera, Tierra    | 0.20                                  | 0.33                              | 1.00                               | 3.00                                 | 5.00                                  |
| Concreto, Ladrillo, Calamina, Madera  | 0.14                                  | 0.20                              | 0.50                               | 1.00                                 | 3.00                                  |
| Concreto, Ladrillo, Drywall, Calamina | 0.11                                  | 0.14                              | 0.20                               | 0.33                                 | 1.00                                  |
| SUMA                                  | 1.79                                  | 4.68                              | 8.70                               | 16.33                                | 25.00                                 |
| 1/SUMA                                | 0.56                                  | 0.21                              | 0.11                               | 0.06                                 | 0.04                                  |

Fuente: Elaboración propia.

  
 JOSE LUIS UNDA BARRIALES  
 EVALUADOR DE RIESGOS  
 ING. CIVIL  
 CIP. 69541

**CUADRO N° 39: MATRIZ DE NORMALIZACION, para TIPO DE MATERIAL DE CONSTRUCCION**

| TIPO DE MATERIAL DE CONSTRUCCION      | Calamina, Madera, Plástico, Tierra | Calamina, Triplay, Madera, Tierra | Concreto, Calamina, Madera, Tierra | Concreto, Ladrillo, Calamina, Madera | Concreto, Ladrillo, Drywall, Calamina | Vector Priorización |
|---------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|---------------------|
| Calamina, Madera, Plástico, Tierra    | 0.560                              | 0.642                             | 0.575                              | 0.429                                | 0.360                                 | 0.513               |
| Calamina, Triplay, Madera, Tierra     | 0.187                              | 0.214                             | 0.230                              | 0.306                                | 0.280                                 | 0.243               |
| Concreto, Calamina, Madera, Tierra    | 0.112                              | 0.071                             | 0.115                              | 0.184                                | 0.200                                 | 0.136               |
| Concreto, Ladrillo, Calamina, Madera  | 0.080                              | 0.043                             | 0.057                              | 0.061                                | 0.120                                 | 0.072               |
| Concreto, Ladrillo, Drywall, Calamina | 0.062                              | 0.031                             | 0.023                              | 0.020                                | 0.040                                 | 0.035               |

Fuente: Elaboración propia.

**CUADRO N° 40: DESCRIPTORES PONDERADOS DE FRAGILIDAD ECONOMICA**

| Descriptores de exposición económica Antigüedad De La Edificación | Vector Priorización |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Calamina, Madera, Plástico, Tierra                                | 0.513               |
| Calamina, Triplay, Madera, Tierra                                 | 0.243               |
| Concreto, Calamina, Madera, Tierra                                | 0.136               |
| Concreto, Ladrillo, Calamina, Madera                              | 0.072               |
| Concreto, Ladrillo, Drywall, Calamina                             | 0.035               |

Fuente: Elaboración propia.

**CUADRO N° 41: INDICE Y RELACION DE CONSISTENCIA, ANTIGÜEDAD DE LA EDIFICACION**

Índice de consistencia

Relación de consistencia &lt; 0.1 (\*)

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0.053 |
| RC | 0.048 |

Fuente: Elaboración propia.

### 3.2.4.3. Fragilidad ambiental

Durante la visita de campo no se ha encontrado, elementos ambientales expuestos por consiguiente no hay fragilidad ambiental.

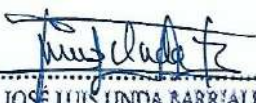
### 3.2.5. Ponderación de los parámetros de fragilidad

La fragilidad representa la condición interna que determina el grado de debilidad o resistencia de los elementos expuestos frente a la acción de un peligro, reflejando su capacidad para soportar los efectos adversos de un evento sísmico. En el marco del ESTUDIO

*Jose Luis Unda Barriales*  
JOSE LUIS UNDA BARRIALES  
INGENIERO DE RIESGOS  
ING. CIVIL  
CIP. 69541



DE EVALUACIÓN DE RIESGOS para el perfil, la fragilidad social se ha determinado mediante el parámetro **“ESTADO DE CONSERVACION DE LA EDIFICACION”**, observándose que las construcciones evaluadas —correspondientes a ambientes de uso administrativo, almacén y archivo— presentan materiales livianos, estructuras metálicas y muros tipo panel, con un estado de conservación que varía de regular a deficiente. El descriptor “Muy mal estado” obtuvo el mayor peso (0.503), lo que evidencia una alta susceptibilidad estructural y funcional ante la ocurrencia de un sismo de moderada a alta magnitud. Asimismo, la fragilidad económica se evaluó mediante el parámetro **“TIPO DE MATERIAL DE CONSTRUCCION”**, resultando más vulnerables aquellas Calamina, Madera, Plástico, Tierra, cuyo peso (0.513) indica una disminución significativa de la capacidad estructural por tipo de material y ausencia de refuerzos acorde con las normas antisísmicas vigentes. Respecto a la fragilidad ambiental, se determinó que el área de estudio no presenta elementos ecosistémicos sensibles, cuerpos de agua o zonas naturales que puedan ser afectadas por el peligro sísmico, dado que las instalaciones se ubican en un entorno urbano institucional consolidado, con superficies compactadas y totalmente intervenidas para uso operativo. En consecuencia, el componente ambiental no añade un nivel adicional de fragilidad al análisis integral. En conjunto, los resultados permiten concluir que la fragilidad en el área evaluada del Gobierno Regional de Moquegua se encuentra determinada principalmente por factores estructurales y constructivos, siendo el estado de conservación, el tipo de material empleado y la antigüedad de las edificaciones los aspectos que condicionan de manera directa la vulnerabilidad física de las instalaciones ante la ocurrencia de un evento sísmico.



JOSE LUIS UNDA BARRIALES  
EVALUADOR DE RIESGOS  
ING. CIVIL  
CIP. 69541

### 3.2.6. Análisis de la componente resiliencia

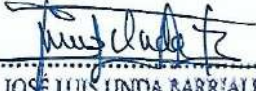
#### 3.2.6.1. Resiliencia social

De acuerdo con el Manual CENEPRED v2.0, la resiliencia social evalúa capacidades colectivas de una población para responder y recuperarse ante desastres. Sin embargo, en el almacén y archivo del Gobierno Regional de Moquegua no existe una comunidad residente ni organizada: el área de 13 518.25 m<sup>2</sup> es ocupada únicamente por 13 trabajadores en horario laboral, sin vínculo territorial ni dinámicas sociales propias de una población asentada.

La infraestructura es de titularidad estatal y su recuperación ante un sismo será asumida por el propio Estado mediante los mecanismos del SINAGERD, por lo que los parámetros asociados a organización comunitaria, redes sociales y capacidad colectiva de recuperación no aplican en este caso.

El único aspecto pertinente es el Conocimiento del Riesgo, dado que los trabajadores presentes deben conocer las rutas de evacuación, zonas seguras y procedimientos básicos de emergencia. Este parámetro permite medir su capacidad individual de respuesta inmediata, sin requerir la existencia de una comunidad organizada.

Por lo expuesto, se aplica exclusivamente el parámetro CONOCIMIENTO DEL RIESGO, descartándose los demás componentes de resiliencia social por no ser compatibles con la naturaleza institucional y no comunitaria de la infraestructura evaluada.



JOSE LUIS UNDA BARRIALES  
EVALUADOR DE RIESGOS  
ING. CIVIL  
CIP. 69541

## CONOCIMIENTO DEL RIESGO

**CUADRO N° 42: MATRIZ DE COMPARACION DE PARES**

| CONOCIMIENTO DEL RIESGO | Sin conocimiento | Escaso Conocimiento | Mediano conocimiento | Con conocimiento | Amplio conocimiento |
|-------------------------|------------------|---------------------|----------------------|------------------|---------------------|
| Sin conocimiento        | 1.00             | 3.00                | 4.00                 | 6.00             | 9.00                |
| Escaso Conocimiento     | 0.33             | 1.00                | 3.00                 | 4.00             | 6.00                |
| Mediano conocimiento    | 0.25             | 0.33                | 1.00                 | 3.00             | 4.00                |
| Con conocimiento        | 0.17             | 0.25                | 0.33                 | 1.00             | 3.00                |
| Amplio conocimiento     | 0.11             | 0.17                | 0.25                 | 0.33             | 1.00                |
| SUMA                    | 1.86             | 4.75                | 8.58                 | 14.33            | 23.00               |
| 1/SUMA                  | 0.54             | 0.21                | 0.12                 | 0.07             | 0.04                |

Fuente: Elaboración propia.

**CUADRO N° 43: MATRIZ DE NORMALIZACION**

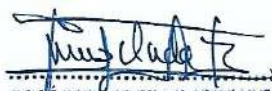
| CONOCIMIENTO DEL RIESGO | Sin conocimiento | Escaso Conocimiento | Mediano conocimiento | Con conocimiento | Amplio conocimiento | Vector Priorizacion |
|-------------------------|------------------|---------------------|----------------------|------------------|---------------------|---------------------|
| Sin conocimiento        | 0.537            | 0.632               | 0.466                | 0.419            | 0.391               | 0.489               |
| Escaso Conocimiento     | 0.179            | 0.211               | 0.350                | 0.279            | 0.261               | 0.256               |
| Mediano conocimiento    | 0.134            | 0.070               | 0.117                | 0.209            | 0.174               | 0.141               |
| Con conocimiento        | 0.090            | 0.053               | 0.039                | 0.070            | 0.130               | 0.076               |
| Amplio conocimiento     | 0.060            | 0.035               | 0.029                | 0.023            | 0.043               | 0.038               |

Fuente: Elaboración propia.

**CUADRO N° 44: INDICE DE CONSISTENCIA, RELACION DE CONSISTENCIA**

|                                |    |       |
|--------------------------------|----|-------|
| INDICE DE CONSISTENCIA         | IC | 0.054 |
| RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 | RC | 0.048 |

Fuente: Elaboración propia.

  
 JOSE LUIS UNDA BARRIALES  
 EVALUADOR DE RIESGOS  
 ING. CIVIL  
 CIP. 69541

### 3.2.6.2. Resiliencia económica

Los parámetros de análisis de la resiliencia económica seleccionados son “SERVICIOS BÁSICOS” y “CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVIDAD RNE EN EL DISEÑO Y CONSTRUCCION”, tenemos dos parámetros por esta razón en el proceso de priorización y valoración de pesos del procedimiento de ponderación se obtuvo un peso de 0.5 para el parámetro “servicios básicos”. Ver cuadro siguiente.

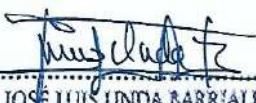
**CUADRO N° 45 MATRIZ DE COMPARACION de PARAMETROS, RESILIENCIA ECONOMICA**

| Parámetros de resiliencia dimensión económica                   | Peso |
|-----------------------------------------------------------------|------|
| Servicios básicos                                               | 0.5  |
| CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVIDAD RNE EN EL DISEÑO Y CONSTRUCCION | 0.5  |

Fuente: Elaboración propia.

**Resiliencia Económica;** En los cuadros subsiguientes, apreciamos los resultados de la aplicación de la matriz de comparación de pares, matriz de normalización, índice de consistencia y relación de consistencia para los parámetros y sus descriptores identificados para analizar la componente resiliencia económica. En orden de prioridad y considerado de carácter más crítico, se evalúa en primer lugar el parámetro denominado “servicios básicos”.

“**servicios básicos**”, el análisis ponderado de este parámetro fue realizado mediante los descriptores “sin servicios”, “ag y dg - ag y e.elect - ag y gas”, “Agua, energía eléctrica y gas”, “Agua, desagüe y energía eléctrica” y “Agua, desagüe, energía eléctrica y gas”; como resultado de este proceso fueron identificados con mayor vulnerabilidad los que en un escenario critico de activación del fenómeno natural se encuentren “sin servicios” y su valor ponderado es 0.503. Ver siguiente cuadro.



JOSE LUIS UNDA BARRIALES  
EVALUADOR DE RIESGOS  
ING. CIVIL  
CIP. 69541

**CUADRO N° 46 MATRIZ DE COMPARACION de pares, SERVICIOS BASICOS**

| SERVICIOS BASICOS                         | Sin servicios | Energía eléctrica y gas | Agua comunitaria, energía eléctrica y gas | Agua, energía eléctrica, gas | Agua, desagüe, energía eléctrica y gas, |
|-------------------------------------------|---------------|-------------------------|-------------------------------------------|------------------------------|-----------------------------------------|
| Sin servicios                             | 1.00          | 3.00                    | 5.00                                      | 7.00                         | 9.00                                    |
| Energía eléctrica y gas                   | 0.33          | 1.00                    | 3.00                                      | 5.00                         | 7.00                                    |
| Agua comunitaria, energía eléctrica y gas | 0.20          | 0.33                    | 1.00                                      | 3.00                         | 5.00                                    |
| Agua, energía eléctrica, gas              | 0.14          | 0.20                    | 0.33                                      | 1.00                         | 3.00                                    |
| Agua, desagüe, energía eléctrica y gas,   | 0.11          | 0.14                    | 0.20                                      | 0.33                         | 1.00                                    |
| SUMA                                      | 1.79          | 4.68                    | 9.53                                      | 16.33                        | 25.00                                   |
| 1/SUMA                                    | 0.56          | 0.21                    | 0.10                                      | 0.06                         | 0.04                                    |

Fuente: Elaboración propia.

**CUADRO N° 47: MATRIZ DE NORMALIZACION, SERVICIOS BASICOS**

| SERVICIOS BASICOS                         | Sin servicios | Energía eléctrica y gas | Agua comunitaria, energía eléctrica y gas | Agua, energía eléctrica, gas | Agua, desagüe, energía eléctrica y gas, | Vector Priorización |
|-------------------------------------------|---------------|-------------------------|-------------------------------------------|------------------------------|-----------------------------------------|---------------------|
| Sin servicios                             | 0.560         | 0.642                   | 0.524                                     | 0.429                        | 0.360                                   | 0.503               |
| Energía eléctrica y gas                   | 0.187         | 0.214                   | 0.315                                     | 0.306                        | 0.280                                   | 0.260               |
| Agua comunitaria, energía eléctrica y gas | 0.112         | 0.071                   | 0.105                                     | 0.184                        | 0.200                                   | 0.134               |
| Agua, energía eléctrica, gas              | 0.080         | 0.043                   | 0.035                                     | 0.061                        | 0.120                                   | 0.068               |
| Agua, desagüe, energía eléctrica y gas,   | 0.062         | 0.031                   | 0.021                                     | 0.020                        | 0.040                                   | 0.035               |

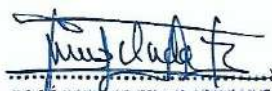
Fuente: Elaboración propia.

**CUADRO N° 48: DESCRIPTORES PONDERADOS , SERVICIOS BASICOS**

| Descriptores de servicios básicos         | Peso ponderado |
|-------------------------------------------|----------------|
| Sin servicios                             | 0.503          |
| Energía eléctrica y gas                   | 0.260          |
| Agua comunitaria, energía eléctrica y gas | 0.134          |
| Agua, energía eléctrica, gas              | 0.068          |
| Agua, desagüe, energía eléctrica y gas,   | 0.035          |

Fuente: Elaboración propia.

Según lo establecido por el método de Saaty, para una matriz de 5x5 (número de parámetros utilizados) el resultado numérico de la relación de consistencia debe ser menor al 10% ( $RC < 0.1$ ), lo que nos indica que los criterios utilizados para la comparación de pares son adecuados.

  
 JOSÉ LUIS UNDA BARRIAES  
 EVALUADOR DE RIESGOS  
 ING. CIVIL  
 CIP. 69541



**CUADRO N° 49: INICE y relación de consistencia, SERVICIOS BASICOS**

Índice de consistencia

Relación de consistencia &lt; 0.1 (\*)

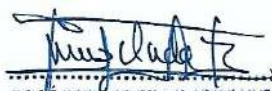
|    |       |
|----|-------|
| IC | 0.072 |
| RC | 0.064 |

Fuente: Elaboración propia.

**CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVIDAD RNE EN EL DISEÑO Y CONSTRUCCION**
**CUADRO N° 50: MATRIZ DE COMPARACION de pares, CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVIDAD RNE EN EL DISEÑO Y CONSTRUCCION**

| CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVIDAD RNE EN EL DISEÑO Y CONSTRUCCION                                          | No cumple según la normatividad del RNE en el diseño y construcción de la up | Cumple parcialmente el 30% del diseño según la normatividad del RNE en el diseño y construcción de la up | Cumple parcialmente el 50% del diseño según la normatividad del RNE en el diseño y construcción de la up | Cumple parcialmente el 80% del diseño según la normatividad del RNE en el diseño y construcción de la up | Si cumple según la normatividad del RNE en el diseño y construcción de la up |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| No cumple según la normatividad del RNE en el diseño y construcción de la up                             | 1.00                                                                         | 2.00                                                                                                     | 5.00                                                                                                     | 8.00                                                                                                     | 9.00                                                                         |
| Cumple parcialmente el 30% del diseño según la normatividad del RNE en el diseño y construcción de la up | 0.50                                                                         | 1.00                                                                                                     | 2.00                                                                                                     | 5.00                                                                                                     | 8.00                                                                         |
| Cumple parcialmente el 50% del diseño según la normatividad del RNE en el diseño y construcción de la up | 0.20                                                                         | 0.50                                                                                                     | 1.00                                                                                                     | 2.00                                                                                                     | 5.00                                                                         |
| Cumple parcialmente el 80% del diseño según la normatividad del RNE en el diseño y construcción de la up | 0.13                                                                         | 0.20                                                                                                     | 0.50                                                                                                     | 1.00                                                                                                     | 2.00                                                                         |
| Si cumple según la normatividad del RNE en el diseño y construcción de la up                             | 0.11                                                                         | 0.13                                                                                                     | 0.20                                                                                                     | 0.50                                                                                                     | 1.00                                                                         |
| SUMA                                                                                                     | 1.94                                                                         | 3.83                                                                                                     | 8.70                                                                                                     | 16.50                                                                                                    | 25.00                                                                        |
| 1/SUMA                                                                                                   | 0.52                                                                         | 0.26                                                                                                     | 0.11                                                                                                     | 0.06                                                                                                     | 0.04                                                                         |

Fuente: Elaboración propia.

  
 JOSÉ LUIS UNDA BARRIALES  
 EVALUADOR DE RIESGOS  
 ING. CIVIL  
 CIP. 69541

**CUADRO N° 51: MATRIZ DE NORMALIZACION, CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVIDAD RNE EN EL DISEÑO Y CONSTRUCCION**

| CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVIDAD RNE EN EL DISEÑO Y CONSTRUCCION                                          | No cumple según la normatividad del RNE en el diseño y construcción de la up | Cumple parcialmente el 30% del diseño según la normatividad del RNE en el diseño y construcción de la up | Cumple parcialmente el 50% del diseño según la normatividad del RNE en el diseño y construcción de la up | Cumple parcialmente el 80% del diseño según la normatividad del RNE en el diseño y construcción de la up | Si cumple según la normatividad del RNE en el diseño y construcción de la up | Vector Priorizacion |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| No cumple según la normatividad del RNE en el diseño y construcción de la up                             | 0.516                                                                        | 0.523                                                                                                    | 0.575                                                                                                    | 0.485                                                                                                    | 0.360                                                                        | 0.492               |
| Cumple parcialmente el 30% del diseño según la normatividad del RNE en el diseño y construcción de la up | 0.258                                                                        | 0.261                                                                                                    | 0.230                                                                                                    | 0.303                                                                                                    | 0.320                                                                        | 0.275               |
| Cumple parcialmente el 50% del diseño según la normatividad del RNE en el diseño y construcción de la up | 0.103                                                                        | 0.131                                                                                                    | 0.115                                                                                                    | 0.121                                                                                                    | 0.200                                                                        | 0.134               |
| Cumple parcialmente el 80% del diseño según la normatividad del RNE en el diseño y construcción de la up | 0.065                                                                        | 0.052                                                                                                    | 0.057                                                                                                    | 0.061                                                                                                    | 0.080                                                                        | 0.063               |
| Si cumple según la normatividad del RNE en el diseño y construcción de la up                             | 0.057                                                                        | 0.033                                                                                                    | 0.023                                                                                                    | 0.030                                                                                                    | 0.040                                                                        | 0.037               |

Fuente: Elaboración propia.

  
 JOSE LUIS UNDA BARRIALES  
 EVALUADOR DE RIESGOS  
 ING. CIVIL  
 CIP. 69541

**CUADRO N° 52: DESCRIPTORES PONDERADOS, CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVIDAD RNE EN EL DISEÑO Y CONSTRUCCION**

| CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVIDAD RNE EN EL DISEÑO Y CONSTRUCCION                                          | Vector Priorización |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| No cumple según la normatividad del RNE en el diseño y construcción de la up                             | 0.492               |
| Cumple parcialmente el 30% del diseño según la normatividad del RNE en el diseño y construcción de la up | 0.275               |
| Cumple parcialmente el 50% del diseño según la normatividad del RNE en el diseño y construcción de la up | 0.134               |
| Cumple parcialmente el 80% del diseño según la normatividad del RNE en el diseño y construcción de la up | 0.063               |
| Si cumple según la normatividad del RNE en el diseño y construcción de la up                             | 0.037               |

Fuente: Elaboración propia.

Según lo establecido por el método de Saaty, para una matriz de 5x5 (número de parámetros utilizados) el resultado numérico de la relación de consistencia debe ser menor al 10% ( $RC < 0.1$ ), lo que nos indica que los criterios utilizados para la comparación de pares son adecuados.

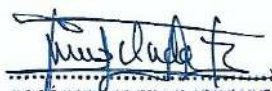
**CUADRO N° 53: INICE Y RELACION DE CONSISTENCIA CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVIDAD RNE EN EL DISEÑO Y CONSTRUCCION**

|                                      |           |       |
|--------------------------------------|-----------|-------|
| Índice de consistencia               | <b>IC</b> | 0.021 |
| Relación de consistencia $< 0.1$ (*) | <b>RC</b> | 0.019 |

Fuente: Elaboración propia.

**3.2.6.3. Resiliencia ambiental**

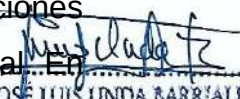
En el área del almacén y archivo no hay resiliencia ambiental.

  
 JOSÉ LUIS UNDA BARRIALES  
 EVALUADOR DE RIESGOS  
 ING. CIVIL  
 CIP. 69541

### 3.2.7. Ponderación de los parámetros de resiliencia

La ponderación de la componente resiliencia del perfil de proyecto se desarrolló aplicando el método de comparación de pares de Saaty (AHP), en concordancia con los lineamientos técnicos del CENEPRED. El análisis comprendió los aspectos social, económico y ambiental de la infraestructura existente en el Almacén y Archivo Central del Gobierno Regional de Moquegua, ubicada en el centro poblado de Chen Chen. Desde la perspectiva social, se determinó que no existe una comunidad residente ni organización poblacional vinculada al inmueble, dado que su ocupación es exclusivamente funcional y administrativa, restringida al personal laboral durante el horario de trabajo. Por ello, la resiliencia social no se evalúa en términos comunitarios, sino institucionales, considerando la capacidad del Gobierno Regional para mantener la continuidad operativa tras un evento sísmico. En cuanto al aspecto económico, se priorizaron los parámetros “SERVICIOS BÁSICOS” y “CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVIDAD RNE EN EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN”, asignándoles igual ponderación (0.5). El descriptor más crítico fue “sin servicios” (0.503), reflejando que la carencia de infraestructura básica limitaría la recuperación inmediata de las operaciones post-sismo.

Respecto al parámetro “CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVIDAD RNE EN EL DISEÑO Y CONSTRUCCION”, el análisis indicó que la condición “No cumple según la normatividad del RNE en el diseño y construcción de la up” obtuvo el mayor peso (0.492), evidenciando que la falta de cumplimiento de la normatividad del RNE en el diseño y construcción de la up, de un bien institucional puede ocasionar daños. En el aspecto ambiental, el área del perímetro del perfil de proyecto no presenta ecosistemas sensibles, cuerpos de agua ni vegetación significativa, al encontrarse en una zona urbana consolidada y compactada; por ello, no se identificó una resiliencia ambiental aplicable, ya que la recuperación no depende de condiciones ecológicas, sino del funcionamiento operativo del sistema institucional. En conjunto, los resultados evidencian que la resiliencia del Almacén y Archivo

  
JOSE LUIS UNDA BARRIALES  
ING. CIVIL  
CIP. 69541

Central del Gobierno Regional de Moquegua depende principalmente de su capacidad institucional y económica para reanudar funciones tras un sismo, más que de factores sociales o ambientales, reflejando la importancia de fortalecer el mantenimiento, la gestión de servicios básicos y el cumplimiento de la normatividad RNE en el diseño y construcción, como medidas claves para la reducción del riesgo.

### 3.2.8. Nivel de vulnerabilidad.

Para la determinación de los niveles de vulnerabilidad se utilizaron las ponderaciones de las componentes, parámetros y descriptores que corresponde a la dimensión social y económica. Aplicando las fórmulas sencillas que se automatizaron en la base de datos de una hoja de cálculo Excel y transferidos luego a un software graficador para la elaboración del mapa.

**CUADRO N° 54: NIVELES DE VULNERABILIDAD POR DIMENSIÓN**

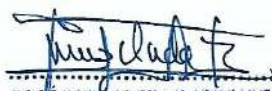
| VULNERABILIDAD SOCIAL |        |   |        | VULNERABILIDAD ECONOMICO |        |   |        |
|-----------------------|--------|---|--------|--------------------------|--------|---|--------|
| NIVEL                 | RANGO  |   |        | NIVEL                    | RANGO  |   |        |
| MUY ALTO              | 0.2633 | ≤ | 0.4976 | MUY ALTO                 | 0.2569 | < | 0.5074 |
| ALTO                  | 0.1357 | ≤ | 0.2633 | ALTO                     | 0.1343 | < | 0.2569 |
| MEDIO                 | 0.0676 | ≤ | 0.1357 | MEDIO                    | 0.0669 | < | 0.1343 |
| BAJO                  | 0.0359 | ≤ | 0.0676 | BAJO                     | 0.0344 | ≤ | 0.0669 |

Fuente: Elaboración propia.

**CUADRO N° 55: NIVELES DE VULNERABILIDAD**

| VULNERABILIDAD |        |   |   |   |        |
|----------------|--------|---|---|---|--------|
| NIVEL          | RANGO  |   |   |   |        |
| MUY ALTO       | 0.2601 | < | V | ≤ | 0.5025 |
| ALTO           | 0.1350 | < | V | ≤ | 0.2601 |
| MEDIO          | 0.0672 | < | V | ≤ | 0.1350 |
| BAJO           | 0.0351 | ≤ | V | ≤ | 0.0672 |

Fuente: Elaboración propia.

  
 JOSE LUIS UNDA BARRIALES  
 EVALUADOR DE RIESGOS  
 ING. CIVIL  
 CIP. 69541

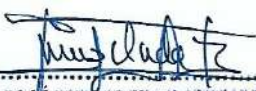


### 3.2.9. Estratificación de la vulnerabilidad.

**CUADRO N° 56 Estratificación de la vulnerabilidad**

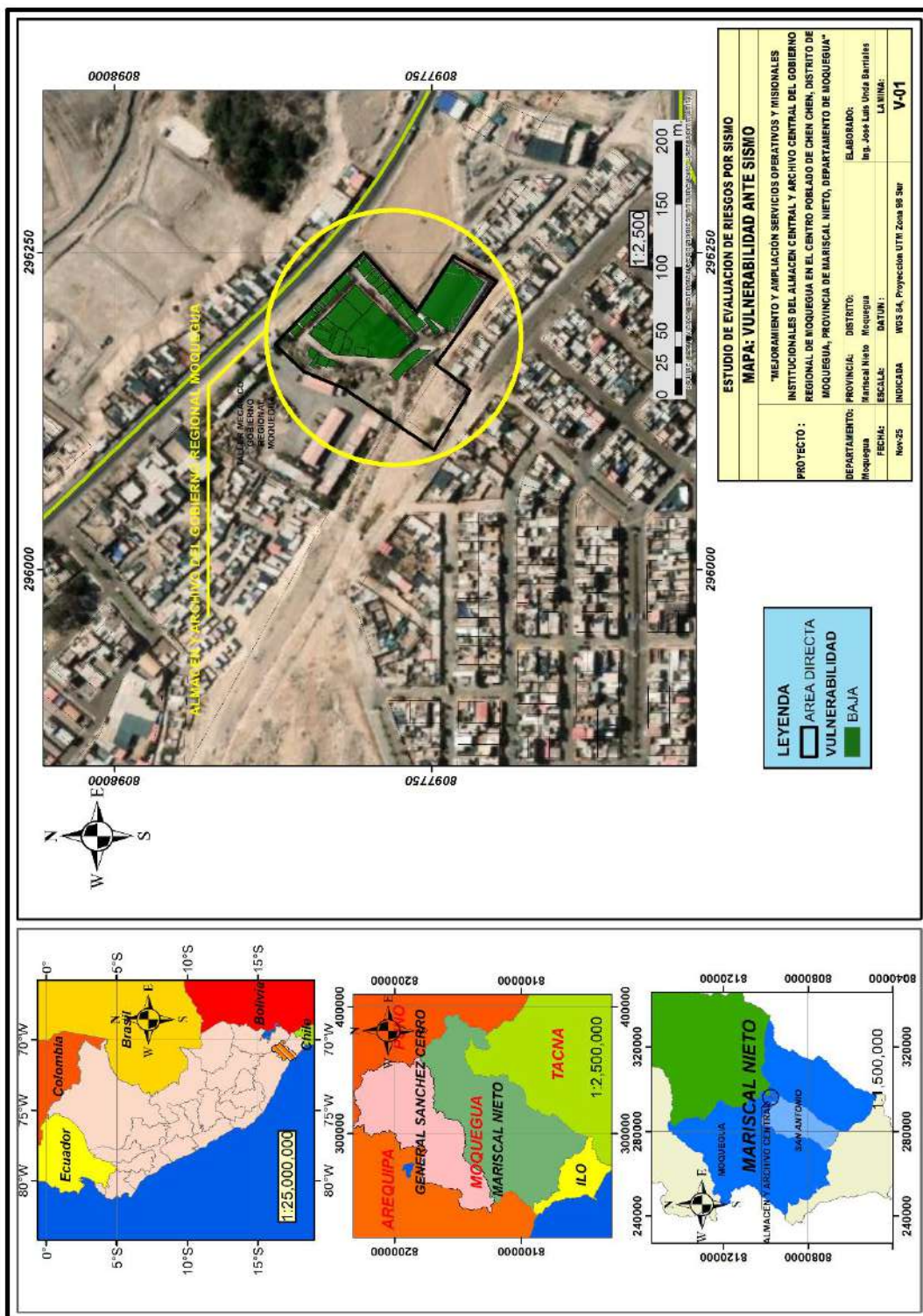
| NIVEL           | ESTRATIFICACION DE LA VULNERABILIDAD                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | RANGO                       |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| <b>MUY ALTO</b> | Más de 250 Trabajadores, con edades de 0 a 5 años y mayores de 64 años, sin conocimiento del riesgo, un área ocupada de $9000 < AO < 13000$ m <sup>2</sup> , con Muy mal estado de conservación de la edificación, con tipo de material de construcción de Calamina, Madera, Plástico, Tierra, Sin servicios básicos, No cumple según la normatividad del RNE en el diseño y construcción de la up                                                                 | $0.2601 < V \leq 0.502$     |
| <b>ALTO</b>     | 101 a 250 Trabajadores, con edades De 6 a 15 años y de 51 a 64 años; Escaso Conocimiento del riesgo, un área ocupada de $6000 < AO < 9000$ m <sup>2</sup> , con mal estado de conservación de la edificación, con tipo de material de construcción de Calamina, Triplay, Madera, Tierra, con servicios básicos de Energía eléctrica y gas, Cumple parcialmente el 30% del diseño según la normatividad del RNE en el diseño y construcción de la up                | $0.1350 < V \leq 0.2601$    |
| <b>MEDIO</b>    | 51 a 100 Trabajadores, con edades de 16 a 30 años y de 31 a 50 años, Mediano conocimiento del riesgo, un área ocupada de $3000 < AO < 6000$ m <sup>2</sup> , con regular estado de conservación de la edificación, con tipo de material de construcción de Concreto, Calamina, Madera, Tierra, con servicio de Agua comunitaria, energía eléctrica y gas, Cumple parcialmente el 50% del diseño según la normatividad del RNE en el diseño y construcción de la up | $0.0672 < V \leq 0.1350$    |
| <b>BAJO</b>     | 26 a 50 Trabajadores, con edades de 31 a 50 años, Con conocimiento del riesgo, con un área ocupada de $1000 < AO < 3000$ m <sup>2</sup> , con buen estado de conservación de la edificación, con tipo de material de construcción de Concreto, Ladrillo, Calamina, Madera, Con servicios básicos, Agua, energía eléctrica, gas, Cumple parcialmente el 80% del diseño según la normatividad del RNE en el diseño y construcción de la up                           | $0.0351 \leq V \leq 0.0672$ |

Fuente: Elaboración propia.

  
 JOSÉ LUIS UNDA BARRIALES  
 EVALUADOR DE RIESGOS  
 ING. CIVIL  
 CIP. 69541

### 3.2.10. Mapa de zonificación del nivel de vulnerabilidad.

MAPA N° 15: Mapa de Vulnerabilidad



Fuente: Elaboración propia.

*José Luis Unda Barriales*  
**JOSÉ LUIS UNDA BARRIALES**  
 EVALUADOR DE RIESGOS  
 ING. CIVIL  
 CIP. 69541

### 3.3. CALCULO DE RIESGO

#### 3.3.1. Metodología para la determinación de los niveles riesgos

El presente informe desarrolla la metodología establecida en el manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales elaborada por el CENEPRED, la cual ha permitido caracterizar el peligro generado por sismo, asimismo, determinar los factores de susceptibilidad del territorio, determinar los escenarios de riesgos, los niveles de peligrosidad, la estratificación de peligrosidad, la zonificación de peligrosidad, analizar los elementos expuestos susceptibles, analizar la vulnerabilidad, los niveles de vulnerabilidad, la estratificación de la vulnerabilidad, la zonificación de la vulnerabilidad, cuantificar las posibles pérdidas y zonificar los riesgos de las zonas expuestas en el área de influencia del sismo.

El cálculo se obtiene de multiplicar el valor de la peligrosidad por el valor de la vulnerabilidad:

$$\text{Peligro} \times \text{Vulnerabilidad} = \text{Riesgo}$$

CUADRO N° 57 CÁLCULO DEL RIESGO.

| VALOR DE PELIGRO (P) | VALOR DE LA VULNERABILIDAD (V) | RIESGO (P*V=R) |
|----------------------|--------------------------------|----------------|
| 0.4746               | 0.5025                         | 0.2385         |
| 0.2611               | 0.2601                         | 0.0679         |
| 0.1441               | 0.1350                         | 0.0194         |
| 0.0789               | 0.0672                         | 0.0053         |
| 0.0414               | 0.0351                         | 0.0015         |

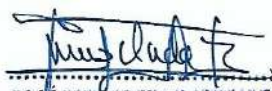
Fuente: Elaboración propia

#### 3.3.2. Determinación de niveles de riesgos.

CUADRO N° 58 Niveles de Riesgo

| NIVEL DE RIESGO |                   |
|-----------------|-------------------|
| NIVEL           | RANGO             |
| MUY ALTO        | 0.068 ≤ R ≤ 0.239 |
| ALTO            | 0.019 ≤ R < 0.068 |
| MEDIO           | 0.005 ≤ R < 0.019 |
| BAJO            | 0.001 ≤ R < 0.005 |

Fuente: Datos CENEPRED

  
 JOSÉ LUIS UNDA BARRIALES  
 EVALUADOR DE RIESGOS  
 ING. CIVIL  
 CIP. 69541

- **Matriz de Riesgo**

**CUADRO N° 59 Matriz del riesgo.**

| MATRIZ DEL RIESGO |       |       |       |       |       |
|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| PMA               | 0.475 | 0.032 | 0.064 | 0.123 | 0.239 |
| PA                | 0.261 | 0.018 | 0.035 | 0.068 | 0.131 |
| PM                | 0.144 | 0.010 | 0.019 | 0.037 | 0.072 |
| PB                | 0.079 | 0.005 | 0.011 | 0.021 | 0.040 |
|                   |       | 0.067 | 0.135 | 0.260 | 0.503 |
|                   |       | VB    | VM    | VA    | VMA   |

Fuente: Elaborado para el estudio.

### 3.3.3. Cálculo de posibles Perdidas: (cualitativo y cuantitativo)

**CUADRO N° 60 CUALITATIVO**

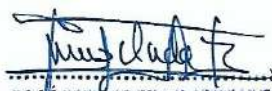
| CALCULO DE POSIBLES PERDIDAS |                                                              |                  |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------|------------------|
| ITEM                         | DESCRIPCION                                                  | CANTIDAD         |
| 1                            | DAÑOS A INSTITUCIONES PUBLICAS                               | 1                |
|                              | Gobierno Regional (20907.02 m2)                              | 1                |
| 2                            | DAÑOS EN PISTAS Y VEREDAS (aprox)                            | Tramos afectados |
|                              | Veredas (2000 m2)                                            | -                |
| 3                            | REDES DE AGUA Y DESAGUE                                      | Tramos afectados |
|                              | Redes y conexiones domiciliarias de agua potable (50.00 m)   | -                |
|                              | Redes y conexiones domiciliarias de alcantarillado (50.00 m) | -                |
| 4                            | RED DE ILUMINACION PUBLICA                                   | Tramos afectados |
|                              | Redes eléctricas                                             | -                |

Fuente: Elaboración propia.

**CUADRO N° 61 CUANTITATIVO**

| CALCULO DE POSIBLES PERDIDAS |                                                               |                |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------|
| ITEM                         | DESCRIPCION                                                   | PERDIDA EN S/. |
| 1                            | DAÑOS A INSTITUCIONES PUBLICAS                                |                |
|                              | Gobierno Regional (20907.02 m2-)                              | 350000.00      |
| 2                            | DAÑOS EN PISTAS Y VEREDAS (aprox)                             |                |
|                              | Veredas (2000m2)                                              | 23,02.51       |
| 3                            | REDES DE AGUA Y DESAGUE                                       |                |
|                              | Redes y conexiones domiciliarias de agua potable (1000.00 m)  | 10483.83       |
|                              | Redes y conexiones domiciliarias de alcantarillado (900.00 m) | 5717.93        |
| 4                            | RED DE ILUMINACION PUBLICA                                    |                |
|                              | Redes eléctricas                                              | 15956.50       |
|                              | TOTAL POSIBLES PERDIDAS                                       | 382158.26      |

Fuente: Elaboración propia.

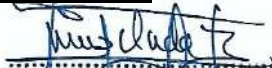
  
 JOSÉ LUIS UNDA BARRIALES  
 EVALUADOR DE RIESGOS  
 ING. CIVIL  
 CIP. 69541



**3.3.4. Estratificación del nivel de Riesgo**
**CUADRO N° 62 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO.**

| NIVEL    | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Nivel                     |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| Muy Alto | <p>El área en estudio se encuentra sobre Dep. aluviales clasto-soportado dentro de la subunidad geomorfológica de Planicie aluvial, con una pendiente mayor a 45 grados, y una distancia de ruptura de placa de 0 a 25 km, con una distancia al epicentro menor a 65 km., y con una profundidad hipocentral menor 33 km, con una intensidad de sismo entre XI y XII en la escala de Mercalli.</p> <p>Más de 250 Trabajadores, con edades de 0 a 5 años y mayores de 64 años, sin conocimiento del riesgo, un área ocupada de <math>9000 &lt; AO &lt; 13000</math> m<sup>2</sup>, con Muy mal estado de conservación de la edificación, con tipo de material de construcción de Calamina, Madera, Plástico, Tierra, Sin servicios básicos, No cumple según la normatividad del RNE en el diseño y construcción de la up</p>                                                                                     | $0.068 \leq R \leq 0.240$ |
| Alto     | <p>El área en estudio se encuentra sobre Depósitos aluviales, y la subunidad geomorfológica de Fondos de valle aluvial, con una pendiente entre 25 a 45 grados, y una distancia de ruptura de placa de 56 a 50 km, con una distancia al epicentro entre 65 y 130 km, con una profundidad hipocentral de entre 33 a 70 km., con una intensidad de sismo entre VIII, IX y X en la escala de Mercalli.</p> <p>101 a 250 Trabajadores, con edades De 6 a 15 años y de 51 a 64 años; Escaso Conocimiento del riesgo, un área ocupada de <math>6000 &lt; AO &lt; 9000</math> m<sup>2</sup>, con mal estado de conservación de la edificación, con tipo de material de construcción de Calamina, Triplay, Madera, Tierra, con servicios básicos de Energía eléctrica y gas, Cumple parcialmente el 30% del diseño según la normatividad del RNE en el diseño y construcción de la up</p>                              | $0.019 \leq R < 0.068$    |
| Medio    | <p>El área en estudio se encuentra sobre Ciudad, y Subunidad geomorfológica Ladera de colina, con un pendiente entre 15 y 25 grados, y una distancia de ruptura de placa de 51 a 100 km., con una distancia al epicentro entre 131 a 260 km., con una profundidad hipocentral entre 70 a 150 km., con una intensidad de sismo entre V, VI y VII en la escala de Mercalli.</p> <p>51 a 100 Trabajadores, con edades de 16 a 30 años y de 31 a 50 años, Mediano conocimiento del riesgo, un área ocupada de <math>3000 &lt; AO &lt; 6000</math> m<sup>2</sup>, con regular estado de conservación de la edificación, con tipo de material de construcción de Concreto, Calamina, Madera, Tierra, con servicio de Agua comunitaria, energía eléctrica y gas, Cumple parcialmente el 50% del diseño según la normatividad del RNE en el diseño y construcción de la up</p>                                         | $0.005 \leq R < 0.019$    |
| Bajo     | <p>El área en estudio se encuentra sobre Fm. Moquegua, miembro superior, Subunidad geomorfológica de Colina en roca sedimentaria, con una pendiente entre 5 y 15 grados o menores pendientes, y una distancia de ruptura de placa de 101 a 200 km. y mayores, con una distancia al epicentro entre 261 a 400 km., con una profundidad hipocentral entre 150 y 300 km., con una intensidad de sismo entre III a IV en la escala de Mercalli.</p> <p>26 a 50 Trabajadores, con edades de 31 a 50 años, Con conocimiento del riesgo, con un área ocupada de <math>1000 &lt; AO &lt; 3000</math> m<sup>2</sup>, con buen estado de conservación de la edificación, con tipo de material de construcción de Concreto, Ladrillo, Calamina, Madera, Con servicios básicos, Agua, energía eléctrica, gas, Cumple parcialmente el 80% del diseño según la normatividad del RNE en el diseño y construcción de la up</p> | $0.001 \leq R < 0.005$    |

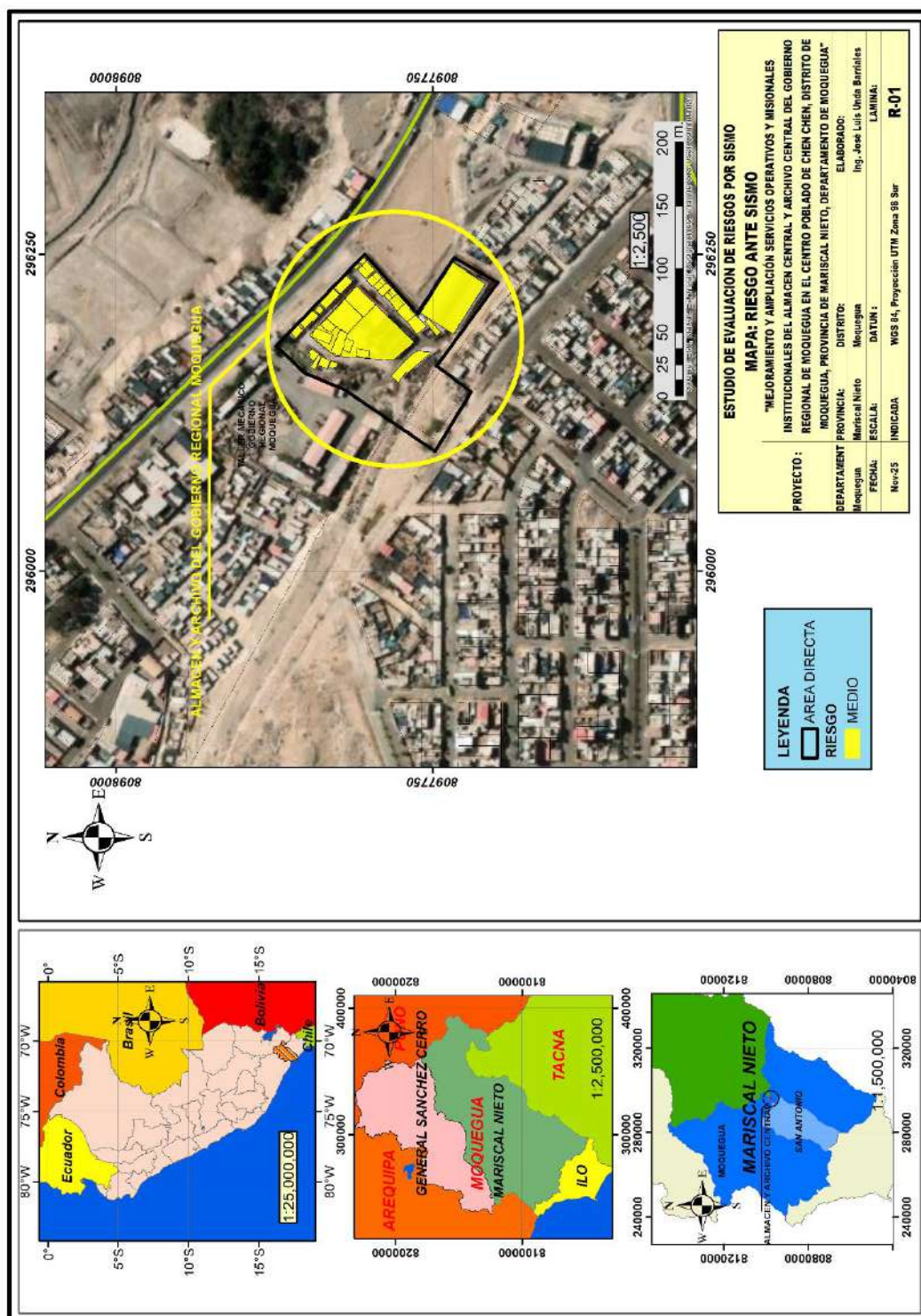
Fuente: Elaboración propia.

  
 JOSÉ LUIS UNDA BARRIAES  
 EVALUADOR DE RIESGOS  
 ING. CIVIL  
 CIP. 69541

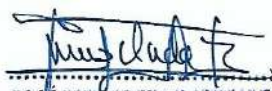


### 3.3.5. Zonificación de riesgos

MAPA N° 16: Mapa de riesgo ante sismo



Fuente: Elaboración propia.

  
**JOSÉ LUIS UNDA BARRIAES**  
 EVALUADOR DE RIESGOS  
 ING. CIVIL  
 CIP. 69541

### 3.3.6. Medidas de prevención de riesgos de desastres (riesgos futuros)

#### 3.3.6.1. De orden estructural

- Aplicación de la Norma Técnica E.030 para diseño sismorresistente en todas las edificaciones nuevas, garantizando estabilidad estructural.
- Diseño de sistemas estructurales regulares y resistentes, utilizando concreto armado y estructuras metálicas con adecuados detalles de ductilidad.
- Ejecución de cimentaciones superficiales conforme al estudio de mecánica de suelos, con profundidad adecuada y vinculadas por vigas de amarre.
- Inclusión de juntas sísmicas cuando sea necesario, para permitir la independencia de bloques estructurales durante un sismo.
- Aislamiento del depósito de inflamables y diseño específico con materiales resistentes al fuego, cumpliendo distancias de seguridad.
- Implementación de obras de contención donde existe un desnivel con la asociación Hipólito Palao, y en el fondo en la calle S/N, donde se aprecia el desnivel, ver foto 5 del panel fotográfico. será necesario muros de contención. Proveer también la cercanía del canal pasto grande.

#### 3.3.6.2. De orden no estructural

- Establecer rutas de evacuación internas y externas hacia zonas seguras, que sean señalizadas oportunamente.
- Incorporar señalización básica de seguridad (rutas de salida, zonas seguras, equipos de emergencia) conforme a normativa técnica.

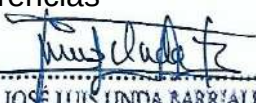
  
JOSÉ LUIS UNDA BARRIALES  
EVALUADOR DE RIESGOS  
ING. CIVIL  
CIP. 69541

- Considerar, en etapas siguientes, la elaboración e implementación de un Plan de seguridad en edificaciones y de Emergencia Institucional con protocolos de evacuación, asignación de roles y capacitación básica del personal.
- Proteger físicamente los archivos y mobiliario mediante sistemas de sujeción, priorizando estanterías y gabinetes de gran volumen.
- Desde el estudio de perfil considerar dotar al proyecto de equipamiento mínimo de respuesta como extintores, botiquines y lámparas de emergencia, cuya ubicación deberá ser estratégica y señalizada.

### 3.3.7. Medidas de reducción de riesgos de desastres (riesgos existentes)

#### 3.3.7.1. De orden estructural

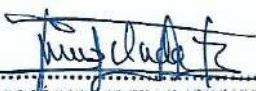
- **Limpieza del terreno:** Retiro de escombros, residuos sólidos y vegetación desordenada para eliminar condiciones peligrosas previas al inicio de obras.
- **Nivelación y compactación:** Regularización de la topografía mediante relleno de depresiones y compactación del suelo para crear una plataforma estable y segura.
- **Estabilización de bordes irregulares:** Donde existan desniveles naturales, se recomienda conformar pendientes estables o contención básica para prevenir deslizamientos menores.
- **Manejo de escorrentías superficiales:** En caso de lluvias, se sugiere implementar canales provisionales o bermas para evitar acumulación de agua.
- **Delimitación perimetral:** Instalación de cercado o marcado físico para definir claramente el área de intervención y evitar interferencias con redes enterradas cercanas.



JOSE LUIS UNDA BARRIALES  
EVALUADOR DE RIESGOS  
ING. CIVIL  
CIP. 69541

### 3.3.7.2. De orden no estructural

- **Limpieza general:** Retirar escombros, basura y vegetación desordenada para eliminar riesgos de tropiezos, incendios y plagas.
- **Organización de materiales:** Ordenar o retirar los materiales almacenados para evitar vuelcos o accidentes.
- **Señalización básica:** Colocar avisos de peligro en bordes con desniveles y junto a pilas de materiales.
- **Delimitación perimetral:** Instalar cercado o cintas de advertencia para evitar ingresos no autorizados.
- **Mantenimiento preventivo:** Inspeccionar el terreno regularmente para asegurar que se mantenga limpio y seguro.



JOSE LUIS UNDA BARRIALES  
EVALUADOR DE RIESGOS  
ING. CIVIL  
CIP. 69541

### 3.4. DEL CONTROL DE RIESGOS

#### 3.4.1. De la evaluación de medidas

##### 3.4.1.1. Aceptabilidad / Tolerancia de riesgo

Tipo de peligro : Peligro por Sismo

Tipo de Fenómeno : Sismo

Elementos Expuestos : Almacén y archivo del Gobierno Regional Moquegua.

**Valoración de las Consecuencias: Media**

CUADRO N° 63 Niveles de consecuencias

| VALOR | NIVELES  | DESCRIPCIÓN                                                                                          |
|-------|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4     | MUY ALTA | Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural son catastróficas.                        |
| 3     | ALTA     | Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con apoyo externo. |
| 2     | MEDIA    | Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con los recursos   |
| 1     | BAJA     | Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas sin dificultad     |

Fuente: CENEPRED, 2014

**Valoración de Frecuencia de Recurrencia: Media**

CUADRO N° 64 Niveles de frecuencia de recurrencia

| VALOR | NIVELES  | DESCRIPCIÓN                                                                       |
|-------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 4     | MUY ALTA | Puede ocurrir en la mayoría de las circunstancias.                                |
| 3     | ALTA     | Puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias. |
| 2     | MEDIA    | Puede ocurrir en periodos de tiempo largos según las circunstancias.              |
| 1     | BAJA     | Puede ocurrir en circunstancias excepcionales.                                    |

Fuente: CENEPRED, 2014

  
 JOSÉ LUIS UNDA BARRIALES  
 EVALUADOR DE RIESGOS  
 ING. CIVIL  
 CIP. 69541



### Nivel de Consecuencia y Daño (Matriz): Media

El nivel medio, se obtiene al interceptar consecuencia (Media) y Frecuencia (Media).

CUADRO N° 65 Nivel de Consecuencia y Daño

| CONSECUENCIA | NIVEL               | ZONA DE CONSECUENCIAS Y DAÑOS |       |          |          |
|--------------|---------------------|-------------------------------|-------|----------|----------|
| MUY ALTO     | 4                   | ALTO                          | ALTO  | MUY ALTO | MUY ALTO |
| ALTO         | 3                   | MEDIO                         | ALTO  | MUY ALTO | MUY ALTO |
| MEDIO        | 2                   | MEDIO                         | MEDIO | ALTO     | MUY ALTO |
| BAJO         | 1                   | BAJO                          | MEDIO | ALTO     | ALTO     |
|              | NIVEL DE FRECUENCIA | 1                             | 2     | 3        | 4        |
|              |                     | BAJO                          | MEDIO | ALTO     | MUY ALTO |

Fuente: Elaborado para el estudio.

### Aceptabilidad y/o Tolerancia: Tolerable

Al obtener el nivel de consecuencia y daño media, observamos en el siguiente cuadro que la aceptabilidad y/o tolerancia es **Tolerable**.

CUADRO N° 66 Aceptabilidad y/o tolerancia

| NIVEL | DESCRIPTOR  | DESCRIPCIÓN                                                                                                                                       |
|-------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4     | INADMISIBLE | Se debe aplicar inmediatamente medidas de control físico y de ser posible transferir inmediatamente recursos económicos para reducir los riesgos. |
| 3     | INACEPTABLE | Se deben desarrollar actividades INMEDIATAS y PRIORITARIAS para el manejo de riesgos.                                                             |
| 2     | TOLERABLE   | Se debe desarrollar actividades para el manejo de riesgos                                                                                         |
| 1     | ACEPTABLE   | El riesgo no presenta un peligro significativo                                                                                                    |

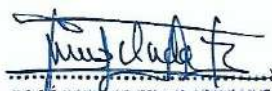
Fuente: CENEPRED, 2014

### Matriz del Nivel de Aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo: Riesgo Medio (TOLERABLE).

CUADRO N° 67 Nivel de Aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo

|                    |                    |                    |                    |
|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| RIESGO INACEPTABLE | RIESGO INACEPTABLE | RIESGO INADMISIBLE | RIESGO INADMISIBLE |
| RIESGO TOLERABLE   | RIESGO INACEPTABLE | RIESGO INADMISIBLE | RIESGO INADMISIBLE |
| RIESGO TOLERABLE   | RIESGO INACEPTABLE | RIESGO INACEPTABLE | RIESGO INADMISIBLE |
| RIESGO ACEPTABLE   | RIESGO TOLERABLE   | RIESGO TOLERABLE   | RIESGO INACEPTABLE |

Fuente: CENEPRED, 2014

  
 JOSÉ LUIS UNDA BARRIAES  
 EVALUADOR DE RIESGOS  
 ING. CIVIL  
 CIP. 69541

**Prioridad de Intervención:** Los riesgos son **Tolerables**.

CUADRO N° 68 Prioridad de Intervención

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

Fuente: CENEPRED, 2014

Por consiguiente, estamos en una **prioridad III**, Tolerable por lo que se debe realizar actividades, acciones vinculadas a la prevención y/o reducción de riesgos.

#### 3.4.1.2. Control de riesgos

Se ha obtenido los siguientes resultados

Valoración de las Consecuencias: **Media**

Valoración de Frecuencia de Recurrencia: **Media**

Nivel de Consecuencia y Daño (Matriz): **Media**

Aceptabilidad y/o Tolerancia: **Tolerable**

### 3.5. Elaborar los costos, presupuesto y presupuesto resumen

De acuerdo con lo establecido en el Manual para la Evaluación de Riesgos de Desastres – Versión 2.0 del CENEPRED (2019), la Evaluación de Riesgos es un estudio de carácter diagnóstico técnico, cuyo propósito es identificar, analizar y estimar los niveles de peligro, vulnerabilidad y riesgo de una infraestructura o área específica frente a los fenómenos naturales que puedan afectarla. En esta etapa no corresponde la formulación ni la presentación de presupuestos, ya que el estudio no contempla la ejecución inmediata de obras ni acciones de reducción, sino únicamente la determinación del nivel de riesgo existente y la propuesta de medidas de mitigación en términos técnicos y

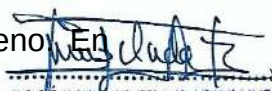
  
JOSE LUIS UNDA BARRIALES  
EVALUADOR DE RIESGOS  
ING. CIVIL  
CIP. 69541

cualitativos. La estimación de costos o presupuestos asociados a dichas medidas se realiza en una etapa posterior, dentro del proceso de planificación o formulación de proyectos de inversión o de intervención correctiva, conforme a los lineamientos del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD). Por tanto, el presente estudio se circunscribe exclusivamente al análisis técnico del riesgo sísmico del Almacén y Archivo Central del Gobierno Regional de Moquegua, sin incluir estimaciones presupuestales en esta fase de evaluación.

## CONCLUSIONES

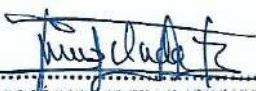
Con la evaluación de campo e información de las entidades técnico - científicas, se realizó INFORME DE EVALUACION DE RIESGOS POR SISMO PARA EL perfil: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN SERVICIOS OPERATIVOS Y MISIONALES INSTITUCIONALES DEL ALMACEN CENTRAL Y ARCHIVO CENTRAL DEL GOBIERNO REGIONAL DE MOQUEGUA EN EL CENTRO POBLADO DE CHEN CHEN, DISTRITO DE MOQUEGUA, PROVINCIA DE MARISCAL NIETO, DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA ", concluyéndose lo siguiente:

- El estudio identifica al **sismo** como la principal amenaza natural para el proyecto, con un **nivel de peligro alto**. No obstante, la evaluación técnica determinó que la **vulnerabilidad** de los elementos expuestos es **baja**, por lo que al combinar ambos factores el nivel de **riesgo sísmico resultante es medio**. Esto indica que, si bien la amenaza sísmica es severa en la zona, el riesgo puede mantenerse en rangos tolerables mediante un diseño adecuado.
- El terreno del estudio se ubica sobre la unidad geológica denominada ciudad que es una planicie aluvial de **pendiente baja ( $\approx 0-5^\circ$ )**, con suelos granulares **estables de buena capacidad portante y baja compresibilidad**. Las investigaciones geotécnicas confirman la ausencia de nivel freático superficial y una alta permeabilidad natural, minimizando riesgos de **asentamientos, subsidencia o saturación** del terreno.

  
JOSE LUIS UNDA BARRIALES  
EVALUADOR DE RIESGOS  
ING. CIVIL  
CIP. 69541

resumen, el subsuelo ofrece condiciones adecuadas para cimentaciones superficiales y brinda un soporte seguro para la nueva construcción.

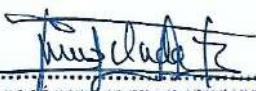
- Las instalaciones actuales del Almacén y Archivo Central presentan un estado **precario y sobrepasado en su vida útil**, con edificaciones livianas (p.ej., muros de drywall) en **mal estado de conservación**. Esta situación se ha verificado en campo y coincide con el informe de Defensa Civil, que clasifica la edificación existente en **condición de riesgo alto**, principalmente debido a la antigüedad y deficiencias constructivas de la estructura. Este hallazgo refuerza la urgencia de intervenir con nueva infraestructura segura.
- A partir del análisis de control de riesgos, el perfil del proyecto se enmarca en una **Prioridad III (riesgo tolerable)**, lo cual significa que es factible continuar siempre y cuando se implementen medidas de reducción del riesgo. Dadas las deficiencias encontradas en la infraestructura existente, se concluye que la **construcción de nuevos ambientes** diseñados específicamente para funciones de almacén y archivo es necesaria para reducir la exposición y fragilidad actuales a niveles aceptables.
- **No se identifican restricciones insalvables** para ejecutar el proyecto desde el punto de vista de riesgo natural, pero su desarrollo **debe condicionarse al cumplimiento de medidas ingenieriles de seguridad**. En particular, toda la nueva edificación deberá **diseñarse según la Norma Sismorresistente E.030 del RNE**, empleando estructuras y fundaciones que garanticen el desempeño sísmico adecuado. Asimismo, se recomienda implementar un **sistema de drenaje pluvial** que controle la escorrentía de lluvias intensas eventuales, evitando acumulaciones de agua en el sitio. Bajo estas condiciones –incluyendo la obtención de las licencias de construcción y planes de seguridad correspondientes– el perfil de proyecto resulta **técnicamente viable**, ya que alcanzará un nivel de riesgo por desastres naturales reducido y aceptable para su continuidad.



JOSE LUIS UNDA BARRIALES  
EVALUADOR DE RIESGOS  
ING. CIVIL  
CIP. 69541

## RECOMENDACIONES

- Aplicar estrictamente la Norma E.030 para asegurar que la nueva infraestructura soporte adecuadamente cargas sísmicas y operativas.
- Nivelar, compactar y drenar correctamente el suelo antes de construir, según los resultados del estudio geotécnico.
- Implementar un plan de seguridad y salud ocupacional que incluya capacitación, supervisión y control durante la construcción.
- Incluir todas las medidas de prevención y reducción de riesgos en el expediente técnico, junto con la tramitación de licencias requeridas.
- Se recomienda diseñar y construir un sistema de drenaje pluvial dentro de las instalaciones del para el proyecto.
- De acuerdo a la visita de campo se ha encontrado deficiencias en las distribuciones de los ambientes y la inadecuado almacenamiento de materiales así mismo, la presencia de ambientes precarios, y la presencia de abundante material inflamable, por consiguiente se recomienda que para el uso de ambientes se deberá tomar acciones correctivas inmediatas en cuanto a condiciones de seguridad en edificaciones, y paralelamente a mediano plazo realizar el diseño, el expediente técnico y la construcción de nuevos ambientes que cumplan las condiciones de uso.



.....  
JOSÉ LUIS UNDA BARRIALES  
EVALUADOR DE RIESGOS  
ING. CIVIL  
CIP. 69541



## ANEXOS

### Anexo 1. Panel fotográfico

FOTO N° 01



La imagen muestra un zona aledaña, ubicada en el sector Chen Chen del distrito de Moquegua. Se aprecia un terreno con superficie predominantemente arenosa y grava suelta, de textura gruesa y coloración clara, correspondiente a suelos de origen aluvial. El relieve es ligeramente inclinado, con pendiente menor al 5%, lo que permite la circulación vehicular sin dificultad. El entorno urbano inmediato presenta edificaciones de albañilería confinada y muros mixtos, con techos de losa aligerada o estructura metálica. Al fondo se observan lomas de materiales sedimentarios no consolidados, propios de la geomorfología colinada de la margen izquierda del valle de Moquegua, evidenciando escasa cobertura vegetal y clima árido característico de la zona.

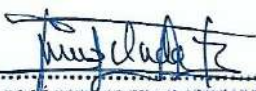
  
JOSÉ LUIS UNDA BARRIALES  
EVALUADOR DE RIESGOS  
ING. CIVIL  
CIP. 69541

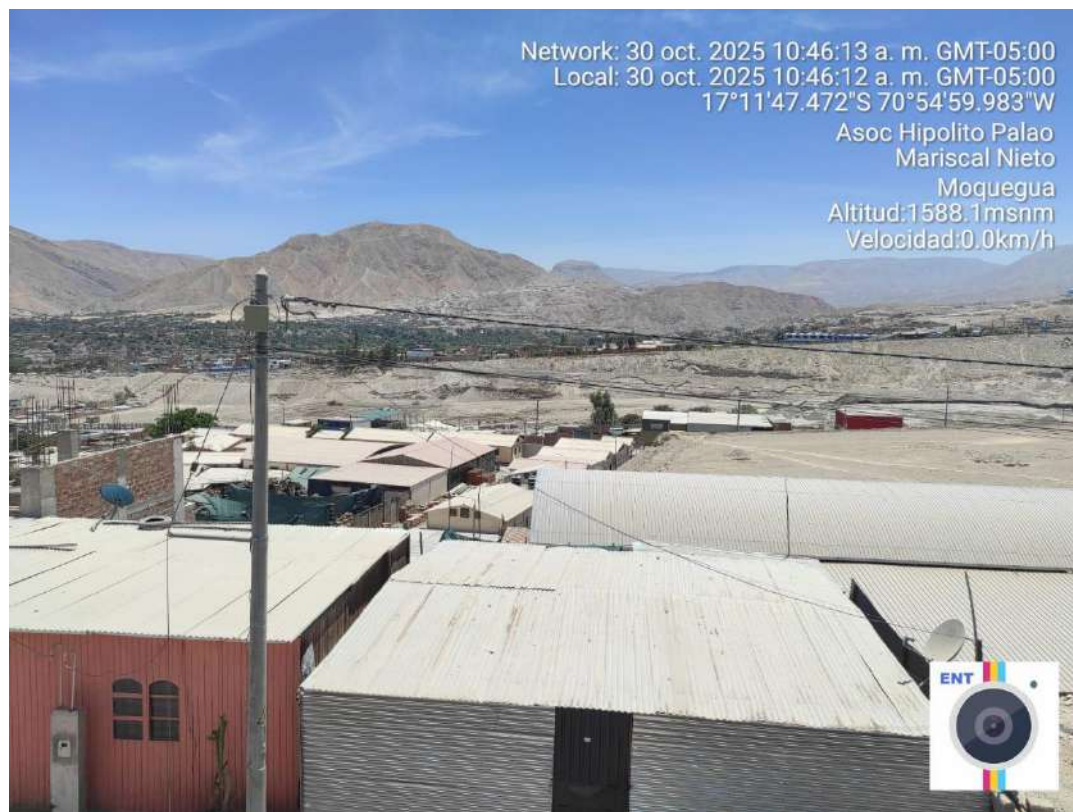
FOTO N° 02



La imagen cercana al área donde se ubica el Almacén y Archivo Central del Gobierno Regional de Moquegua. Se aprecia una superficie asfaltada en buen estado, con veredas de concreto y barandas metálicas de seguridad. El entorno urbano se desarrolla sobre una terraza estructural de topografía casi plana, con materiales de origen coluvial y aluvial que conforman suelos gruesos, estables y de buena capacidad portante. La pendiente del terreno es muy suave, menor al 3%, lo que favorece el drenaje superficial natural y la estabilidad de la vía y edificaciones aledañas.

*Jose Luis Unda Barriales*  
JOSE LUIS UNDA BARRIALES  
EVALUADOR DE RIESGOS  
ING. CIVIL  
CIP. 69541

FOTO N° 03



La vista panorámica muestra el entorno general del sector Chen Chen, donde se ubica el Almacén y Archivo Central del Gobierno Regional de Moquegua. Desde el punto elevado se observan las cubiertas metálicas de las edificaciones adyacentes, mayormente de uso residencial o mixto, y al fondo las amplias terrazas aluviales que conforman la margen izquierda del valle de Moquegua. El relieve es suavemente inclinado, con pendientes que no superan el 5%, sobre suelos de gravas y arenas gruesas de buena capacidad portante, propios de depósitos aluviales antiguos. La geología corresponde a materiales cuaternarios no consolidados, sin evidencias de fracturamiento superficial, en un contexto geomorfológico de tipo terraza fluvial y piedemonte árido, característico del entorno urbano de Chen Chen.

*Jose Luis Unda Barriales*  
JOSE LUIS UNDA BARRIALES  
EVALUADOR DE RIESGOS  
ING. CIVIL  
CIP. 69541



FOTO N° 04



La imagen muestra la vía secundaria que conduce hacia la parte externa del perímetro del estudio, observándose un camino afirmado con superficie de gravas y arena gruesa, típico de los suelos de textura granular del sector Chen Chen. A la derecha se aprecia una edificación institucional de material noble y acabados de concreto pintado, mientras que en el margen izquierdo predominan viviendas de madera y calamina, lo que evidencia una heterogeneidad constructiva en el entorno urbano. El terreno presenta pendiente suave descendente hacia el valle, con un gradiente aproximado del 3%. La zona corresponde a un relieve de terraza aluvial ligeramente disectada, con escasa cobertura vegetal y exposición directa a la radiación solar, en un ambiente árido característico de la geología reciente de la cuenca de Moquegua.

*Jose Luis Unda Barriales*  
JOSE LUIS UNDA BARRIALES  
EVALUADOR DE RIESGOS  
ING. CIVIL  
CIP. 69541

**FOTO N° 05**


La imagen muestra una vista desde la parte superior del terreno, donde se observa parte de la infraestructura existente del Almacén Central del Gobierno Regional de Moquegua. Las cubiertas metálicas curvas y los muros livianos evidencian construcciones de tipo temporal o semipermanente, destinadas a almacenamiento. El suelo corresponde a depósitos aluviales gruesos con presencia de bloques y gravas, característicos de un material de alta capacidad portante y escasa plasticidad. El relieve es irregular, con una pendiente moderada que desciende hacia el valle, donde se aprecia la ciudad de Moquegua en el fondo. La geología está conformada por materiales no consolidados del cuaternario reciente, mientras que la geomorfología responde a un piedemonte erosionado con evidencias de escorrentía superficial ocasiona

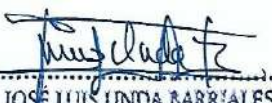
  
 JOSÉ LUIS UNDA BARRIALES  
 EVALUADOR DE RIESGOS  
 ING. CIVIL  
 CIP. 69541



FOTO N° 06



La imagen muestra un sector interno del área evaluada, donde se observan edificaciones precarias construidas con planchas de calamina y madera, destinadas a uso temporal como almacén o taller. El terreno es pedregoso, compuesto por gravas angulosas y bloques medianos, con presencia de material suelto y compactación irregular. La pendiente del terreno es moderada, en torno al 8%, con un talud natural al fondo conformado por materiales detríticos no consolidados, que evidencia procesos de erosión superficial por escorrentía. Geológicamente corresponde a depósitos coluviales recientes, y geomorfológicamente a un piedemonte inestable de textura gruesa

*Jose Luis Unda Barriaes*  
JOSE LUIS UNDA BARRIALES  
EVALUADOR DE RIESGOS  
ING. CIVIL  
CIP. 69541

FOTO N° 07



La imagen muestra el ingreso principal al área operativa del Almacén Central del Gobierno Regional de Moquegua. Se observan edificaciones de material rústico madera machihembrada y cercos metálicos perimetrales, que delimitan la zona de almacenamiento y talleres. El terreno presenta una superficie afirmada de grava y arena gruesa, con buena permeabilidad y baja plasticidad, típica de suelos aluviales de origen fluvial. La pendiente es leve, inferior al 3%, y el nivel de compactación es variable. En el fondo se distingue la estructura metálica de techumbre curva utilizada como cobertura principal de los almacenes.

*Jose Luis Unda Barriaes*  
JOSE LUIS UNDA BARRIALES  
EVALUADOR DE RIESGOS  
ING. CIVIL  
CIP. 69541



FOTO N° 08



La fotografía muestra el frente lateral del Almacén Central del Gobierno Regional de Moquegua, donde se aprecia el cerramiento metálico perimétrico con estructura de acero galvanizado y planchas de malla electrosoldada, el cual delimita el área operativa respecto al entorno urbano. El suelo es de tipo granular, con presencia de gravas y arenas gruesas, característico de los depósitos aluviales de la zona de Chen Chen. El terreno presenta una pendiente muy leve, inferior al 2%, y mantiene una superficie seca y estable. Al fondo se observan las laderas de los cerros de material sedimentario no consolidado, propios de la geología cuaternaria de Moquegua, con ausencia de vegetación natural.

*Jose Luis Unda Barriaes*  
JOSE LUIS UNDA BARRIALES  
EVALUADOR DE RIESGOS  
ING. CIVIL  
CIP. 69541

FOTO N° 09



La fotografía muestra el ingreso principal al área del Almacén del Gobierno Regional de Moquegua, ubicado en el sector Chen Chen. En la imagen se aprecia el portón metálico de acceso, acompañado de señalización visible de seguridad, como el cartel de “Punto de reunión” y normas internas de prevención. Las estructuras perimetrales son de material mixto, combinando paneles de madera y planchas metálicas, reflejando un cerramiento provisional. El terreno es de tipo granular grueso, con abundancia de gravas y arenas mal graduadas, propias de depósitos aluviales recientes. Se observa un talud natural al fondo, conformado por materiales no consolidados que evidencian erosión superficial leve. La pendiente del terreno es suave, y la zona no presenta vegetación, lo que confirma el carácter árido y seco del entorno geológico y geomorfológico de Chen Chen.

*Jose Luis Unda Barriales*  
JOSE LUIS UNDA BARRIALES  
EVALUADOR DE RIESGOS  
ING. CIVIL  
CIP. 69541

**FOTO N° 10**


La imagen muestra el interior del área evaluada correspondiente al Almacén y Archivo Central del Gobierno Regional de Moquegua, donde se aprecia un pasaje central delimitado por edificaciones livianas con estructura metálica y cerramiento de paneles prefabricados. A la derecha se observan materiales de construcción almacenados, como postes de concreto y ladrillos, lo que evidencia el uso operativo del espacio. El suelo está conformado por gravas gruesas con intercalaciones de arenas, de textura suelta y sin presencia de humedad, característico de los depósitos aluviales de la zona. La pendiente del terreno es ligera, menor al 3%, y la superficie se mantiene estable.

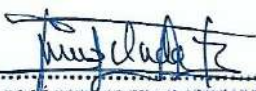
  
JOSÉ LUIS UNDA BARRIALES  
EVALUADOR DE RIESGOS  
ING. CIVIL  
CIP. 69541



FOTO N° 11



La imagen muestra el acceso del Almacén y Archivo Central del Gobierno Regional de Moquegua, donde se aprecia una edificación de albañilería confinada destinada a control o vigilancia, con enlucido pintado y ventanas enrejadas. El cerramiento perimetral combina muro de ladrillo tarrajado y portón metálico con malla electrosoldada. En el primer plano se observa material de desecho y restos de construcción, sobre un terreno granular compuesto por grava y arena gruesa, de baja plasticidad y buena permeabilidad, correspondiente a suelos aluviales de origen fluvial. La superficie es ligeramente inclinada y se mantiene estable, sin evidencia de saturación ni erosión

*Jose Luis Unda Barriales*  
JOSE LUIS UNDA BARRIALES  
EVALUADOR DE RIESGOS  
ING. CIVIL  
CIP. 69541

**FOTO N° 12**


La imagen muestra la zona posterior del área del Almacén Central del Gobierno Regional de Moquegua, donde se observan equipos pesados y materiales metálicos almacenados temporalmente sobre una superficie irregular. El terreno presenta una pendiente entre 10° a 15° con un talud natural conformado por materiales detríticos no consolidados, de composición limo-arenosa con fragmentos de roca y gravas gruesas, evidenciando procesos de erosión y deslizamiento superficial. Geológicamente corresponde a depósitos coluviales recientes acumulados al pie de laderas de fuerte pendiente. La cobertura estructural metálica al lado derecho del encuadre indica el uso del espacio como área de trabajo o almacenamiento. La estabilidad general del terreno es moderada, condicionada por la inclinación del talud y la ausencia de obras de contención

  
 JOSÉ LUIS UNDA BARRIALES  
 EVALUADOR DE RIESGOS  
 ING. CIVIL  
 CIP. 69541



FOTO N° 13

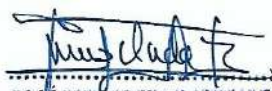


La fotografía muestra un pasaje interno dentro del área del Almacén y Archivo Central del Gobierno Regional de Moquegua, donde se observa la disposición temporal de tuberías de PVC utilizadas para instalaciones hidráulicas o eléctricas. Las edificaciones a ambos lados corresponden a módulos de estructura ligera con cerramientos de panel y cobertura metálica, en estado regular de conservación. El terreno está conformado por un material granular suelto de tipo grava arenosa, con buena capacidad de drenaje y sin evidencia de humedad superficial. La pendiente es casi nula, lo que permite estabilidad y tránsito de vehículos menores. Geomorfológicamente, el área forma parte del piedemonte aluvial de Chen Chen, compuesto por depósitos recientes de gravas mal cementadas.

*Jose Luis Unda Barriales*  
JOSE LUIS UNDA BARRIALES  
EVALUADOR DE RIESGOS  
ING. CIVIL  
CIP. 69541

**FOTO N° 14**


La imagen presenta el ingreso principal al área operativa del Almacén Central del Gobierno Regional de Moquegua, donde se aprecia una pendiente moderada con superficie compuesta por gravas sueltas y material granular de origen coluvial. En el primer plano destaca un tanque metálico de almacenamiento, probablemente destinado a agua o combustible, junto a materiales estructurales y maquinaria pesada estacionada. El entorno inmediato evidencia cortes de terreno en taludes inestables de composición limo-arenosa, sin elementos de contención visibles, lo que refleja condiciones de vulnerabilidad ante procesos erosivos o deslizamientos superficiales. Geomorfológicamente, el área se emplaza en una terraza aluvial adyacente a laderas disectadas del piedemonte occidental de Moquegua. Las edificaciones del entorno superior muestran construcciones de material mixto sobre terreno irregular, lo que resalta la topografía accidentada y el carácter semiurbano del sector Chen Chen.

  
 JOSÉ LUIS UNDA BARRIALES  
 EVALUADOR DE RIESGOS  
 ING. CIVIL  
 CIP. 69541



**FOTO N° 15**


La fotografía muestra una vista lateral del área interna del Almacén Central del Gobierno Regional de Moquegua, donde se observan materiales de construcción y postes de concreto almacenados temporalmente sobre una superficie irregular compuesta por gravas sueltas y arenas gruesas. El terreno presenta una ligera pendiente ascendente hacia el fondo, donde se ubican viviendas de material mixto asentadas sobre taludes conformados por depósitos coluviales no consolidados. La geomorfología evidencia un relieve de ladera erosionada, con vegetación escasa dominada por arbustos y cactus dispersos. El sustrato geológico corresponde a depósitos detríticos de origen aluvial y coluvial, con presencia de bloques angulosos de roca volcánica.

  
 JOSÉ LUIS UNDA BARRIALES  
 EVALUADOR DE RIESGOS  
 ING. CIVIL  
 CIP. 69541



FOTO N° 16



La fotografía muestra un punto de referencia ubicado en la zona baja en el ingreso al archivo y colindante al área del Almacén Central del Gobierno Regional de Moquegua, donde se observa una superficie nivelada de material granular y un pequeño talud cubierto parcialmente con vegetación herbácea. La geomorfología del entorno corresponde a una terraza aluvial baja, con ligera pendiente ascendente hacia el noreste, compuesta por suelos limo-arenosos mezclados con gravas finas. En el centro de la imagen se aprecia una estructura ornamental metálica y un pequeño pabellón de madera, evidenciando la presencia de elementos urbanos no vinculados a las actividades operativas del almacén. El terreno presenta condiciones de estabilidad aceptables, sin signos de erosión o saturación.

## Anexo 2. Datos estadísticos.

De acuerdo con el **Manual para la Evaluación del Riesgo v2.0 del CENEPRED**, los estudios de riesgo no requieren la presentación de datos estadísticos, ya que

su enfoque es **cualitativo y determinístico**, orientado a identificar, analizar y valorar los peligros y vulnerabilidades específicas de un área o infraestructura.

JOSE LUIS UNDA BARRALES  
ING. CIVIL  
CIP. 69541

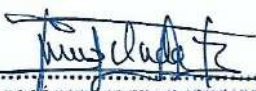
existente. El objetivo principal es **caracterizar las condiciones físicas, ambientales y sociales** que inciden en el nivel de riesgo, mediante observación directa, análisis técnico y uso de información geoespacial, más que mediante proyecciones estadísticas o inferencias probabilísticas.

### Anexo 3. Otros.

De acuerdo con el Manual para la Evaluación del Riesgo por Peligros Naturales – Versión 2.0 del CENEPRED, la estructura metodológica del estudio se basa en el análisis de peligro, vulnerabilidad y exposición, complementado con la observación de campo y la interpretación espacial mediante herramientas geográficas (SIG). En este marco técnico, no se requiere incorporar anexos adicionales más allá de los indispensables para sustentar los resultados obtenidos —es decir, los planos temáticos elaborados en ArcGIS (geología, geomorfología, pendiente, entre otros) y el registro fotográfico del área evaluada.

El Manual establece que los estudios deben contener información verificable y suficiente para describir la situación de riesgo existente, pero no contempla la obligación de adjuntar bases de datos, encuestas, fichas estadísticas ni documentos complementarios. Estos insumos solo se utilizan en estudios de carácter socioeconómico o de planificación territorial, no en evaluaciones técnicas de riesgo de infraestructura pública. Por tanto, para el estudio de perfil “Mejoramiento y Ampliación de los Servicios Operativos y Misionales Institucionales del Almacén Central y Archivo Central del Gobierno Regional de Moquegua”, los únicos anexos necesarios y pertinentes son las fotografías georreferenciadas y los planos en ArcGIS, que sustentan visual y espacialmente los resultados del análisis técnico conforme al enfoque metodológico del CENEPRED v2.0

### Anexo 4. Planos.

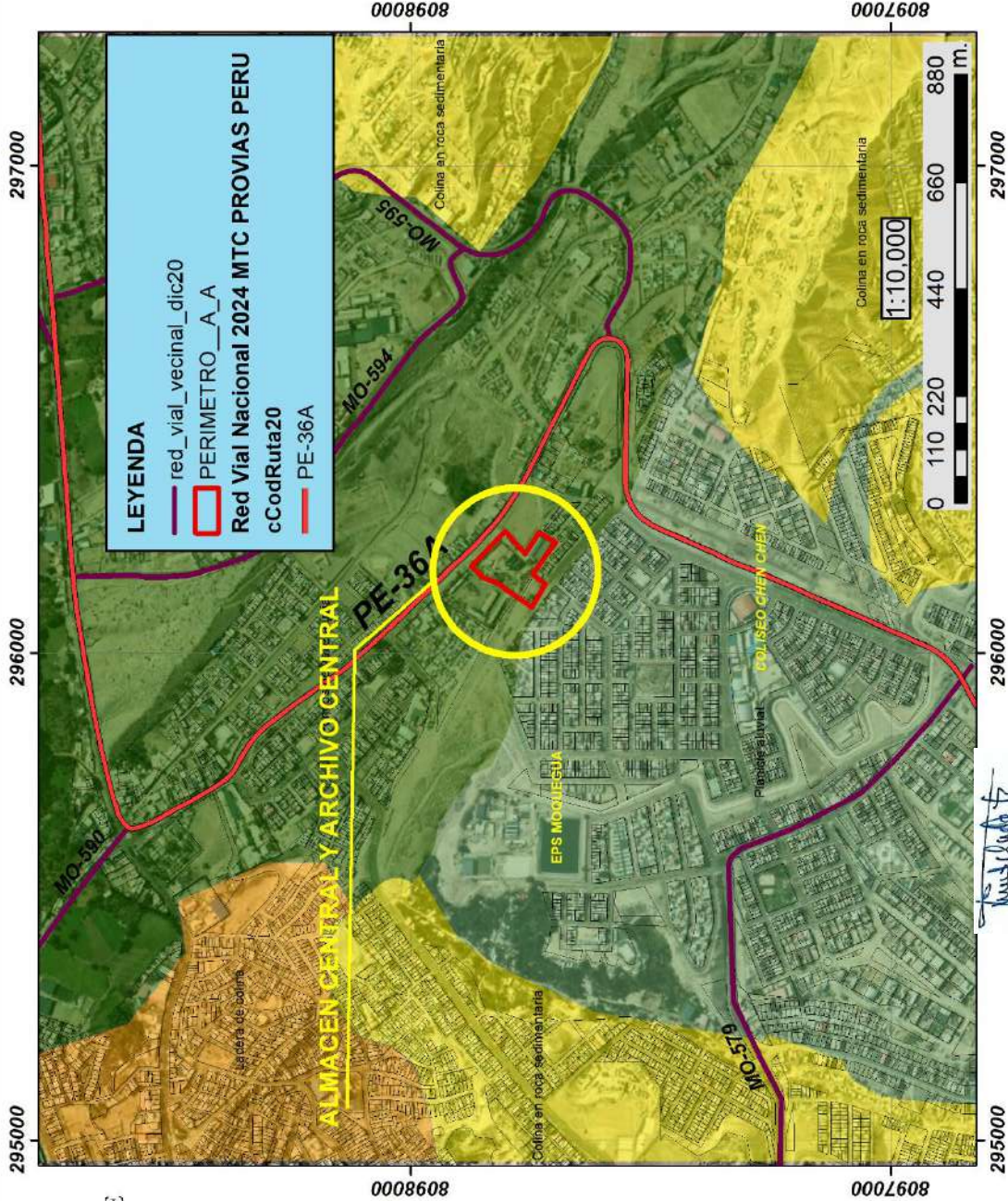
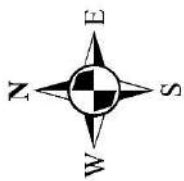
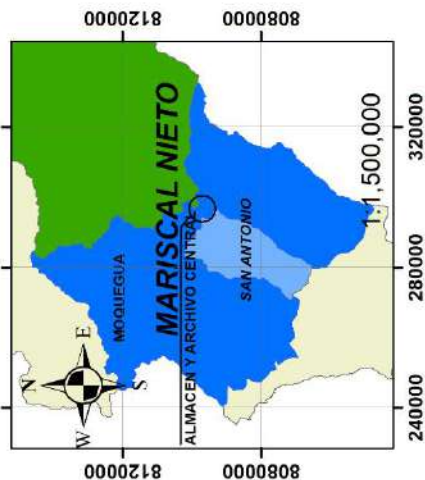
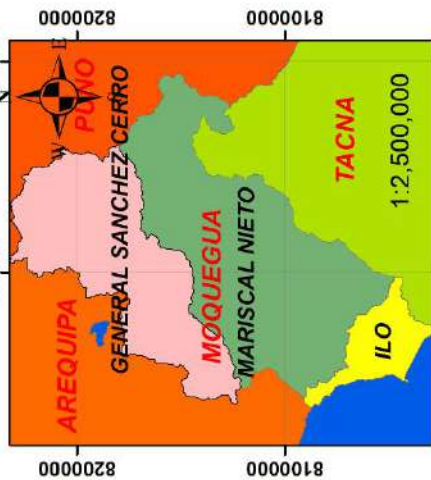
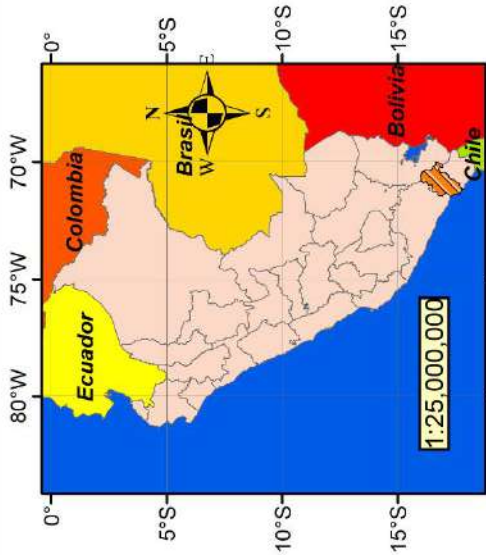


JOSE LUIS UNDA BARRIALES  
EVALUADOR DE RIESGOS  
ING. CIVIL  
CIP. 69541









## LEYENDA

### UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS

- Colina en roca sedimentaria
- Fondos de valle aluvial
- Ladera de colina
- Planicie aluvial

## ESTUDIO DE EVALUACION DE RIESGOS POR SISMO

### MAPA: UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS

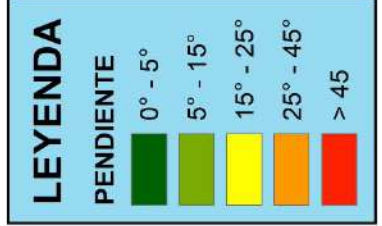
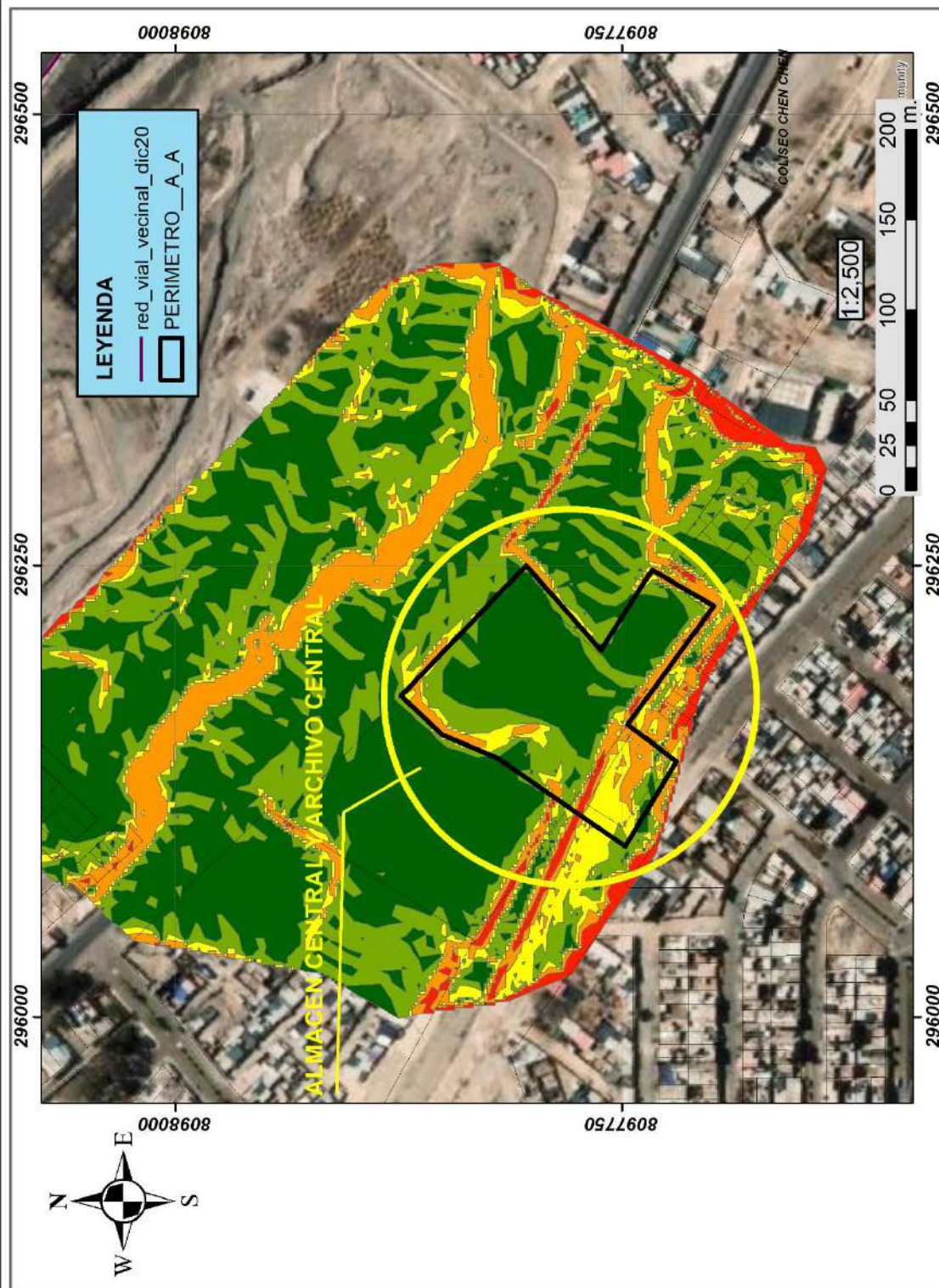
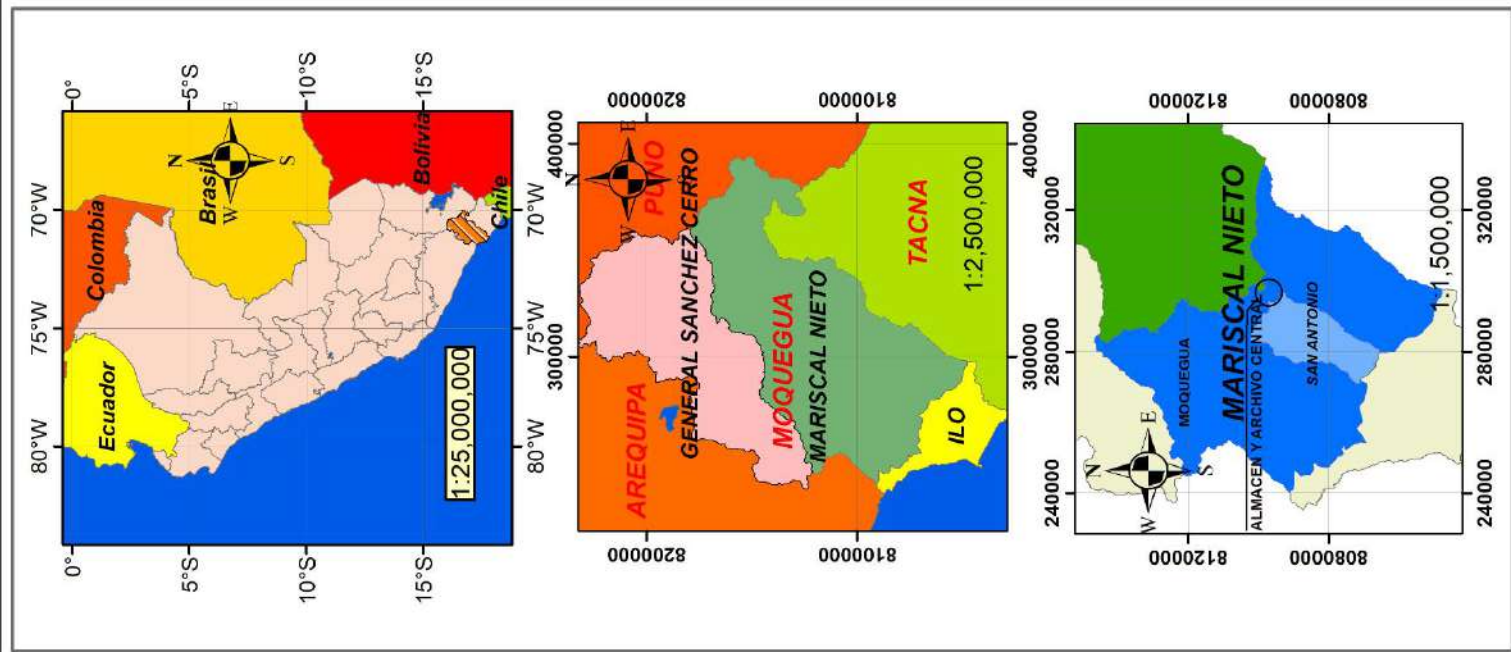
|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                      |           |                                    |         |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------------------------------|---------|
| PERFIL DE PROYECTO : | "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN SERVICIOS OPERATIVOS Y MISIONALES INSTITUCIONALES DEL ALMACEN CENTRAL Y ARCHIVO CENTRAL DEL GOBIERNO REGIONAL DE MOQUEGUA EN EL CENTRO POBLADO DE CHEN CHEN, DISTRITO DE MOQUEGUA, PROVINCIA DE MARISCAL NIETO, DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA" |           |                                    |         |
| DEPARTAMENTO         | PROVINCIA:                                                                                                                                                                                                                                                           | DISTRITO: | ELABORADO:                         |         |
| Moquegua             | Mariscal Nieto                                                                                                                                                                                                                                                       | Moquegua  | Ing. José Luis Unda Barriaes       |         |
| FECHA:               | ESCALA:                                                                                                                                                                                                                                                              | DATUM :   | LAMINA:                            |         |
| Nov-25               |                                                                                                                                                                                                                                                                      |           | WGS 84, Proyección UTM Zona 98 Sur |         |
| INDICADA             |                                                                                                                                                                                                                                                                      |           |                                    | GEOM-01 |

JOSÉ LUIS UNDA BARRIAES  
EVALUADOR DE RIESGOS  
ING. CIVIL  
CIP. 69541





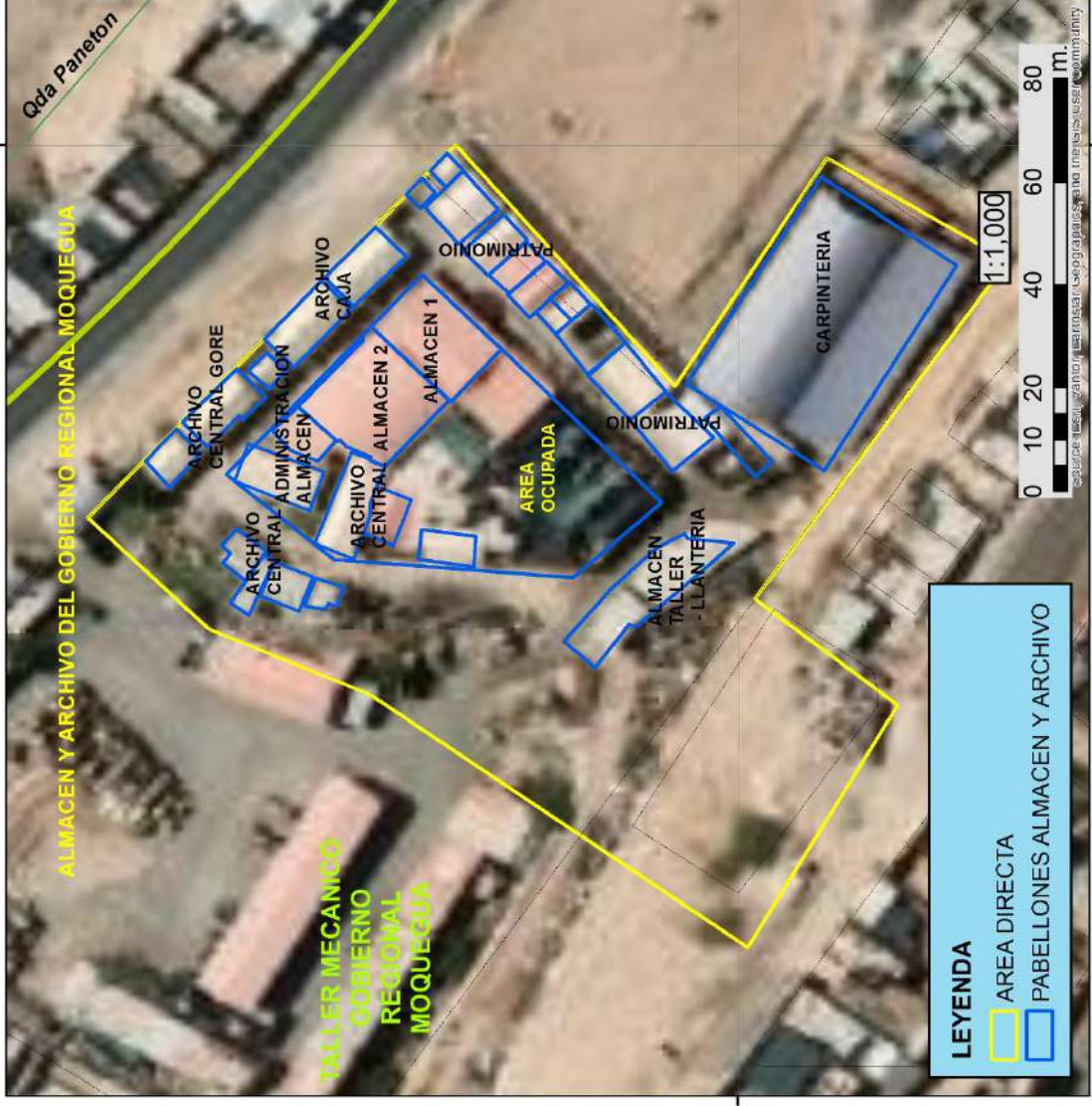
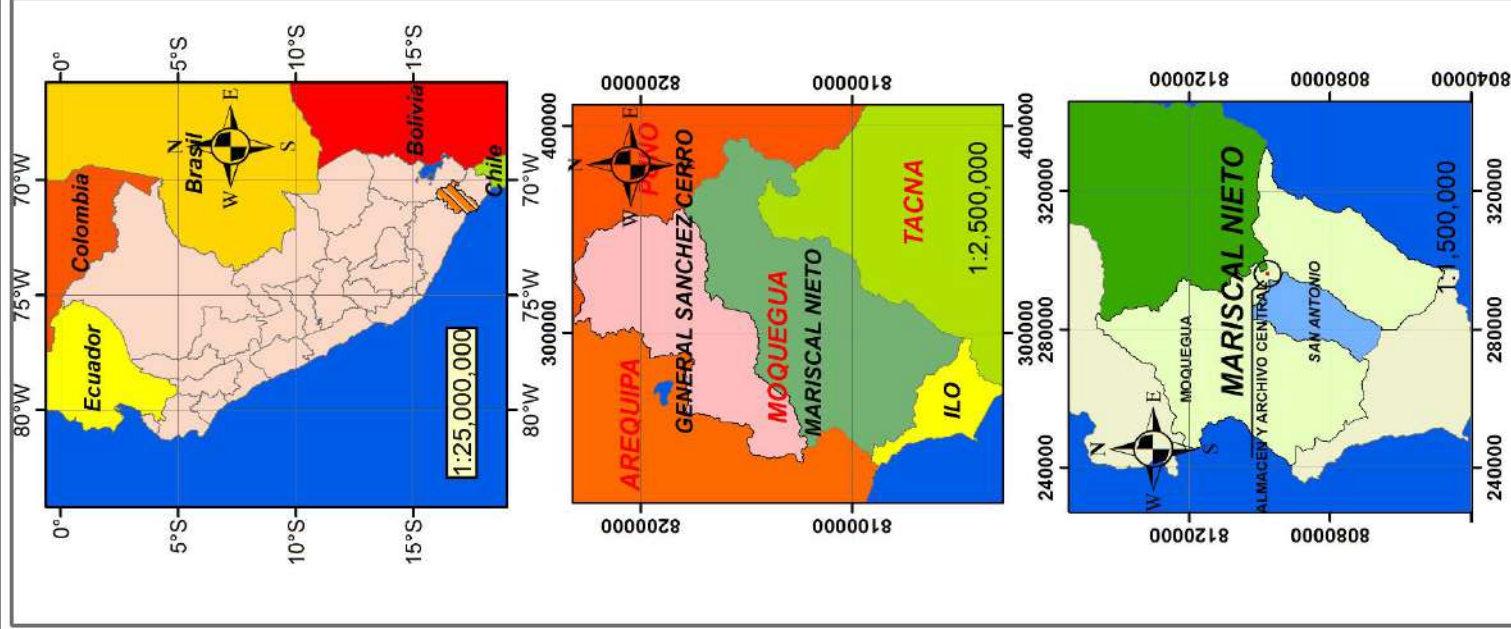




|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                    |                              |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------|
| <b>ESTUDIO DE EVALUACION DE RIESGOS</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                    |                              |
| <b>MAPA: PENDIENTE</b>                  |                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                    |                              |
| <b>PROYECTO :</b>                       | <b>"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN SERVICIOS OPERATIVOS Y MISIONALES INSTITUCIONALES DEL ALMACEN CENTRAL Y ARCHIVO CENTRAL DEL GOBIERNO REGIONAL DE MOQUEGUA EN EL CENTRO POBLADO DE CHEN, DISTRITO DE MOQUEGUA, PROVINCIA DE MARISCAL NIETO, DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA"</b> |                                    |                              |
|                                         | <b>DEPARTAMENTO</b>                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>PROVINCIA:</b>                  | <b>DISTRITO:</b>             |
| Moquegua                                | Mariscal Nieto                                                                                                                                                                                                                                                         | Moquegua                           |                              |
| <b>FECHA:</b>                           | <b>ESCALA:</b>                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>DATUM :</b>                     | <b>ELABORADO:</b>            |
| Nov-25                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                        | WGS 84, Proyección UTM Zona 98 Sur | Ing. José Luis Unda Barriaes |
|                                         | <b>INDICADA</b>                                                                                                                                                                                                                                                        |                                    | <b>LAMINA:</b>               |
|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                    | <b>PEN-01</b>                |

JOSE LUIS UNDA BARRIAES  
EVALUADOR DE RIESGOS  
ING. CIVIL  
CIP: 08941

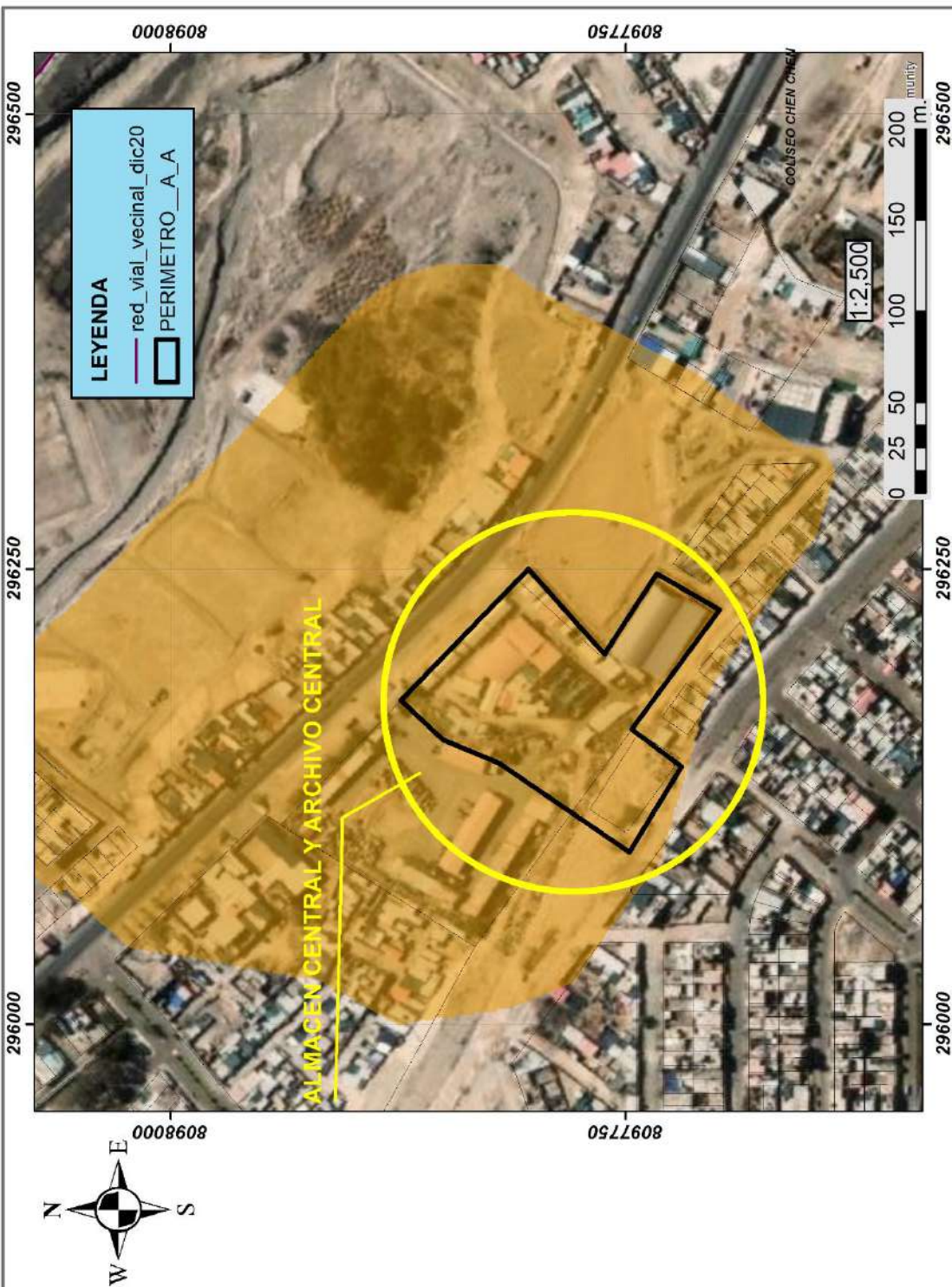
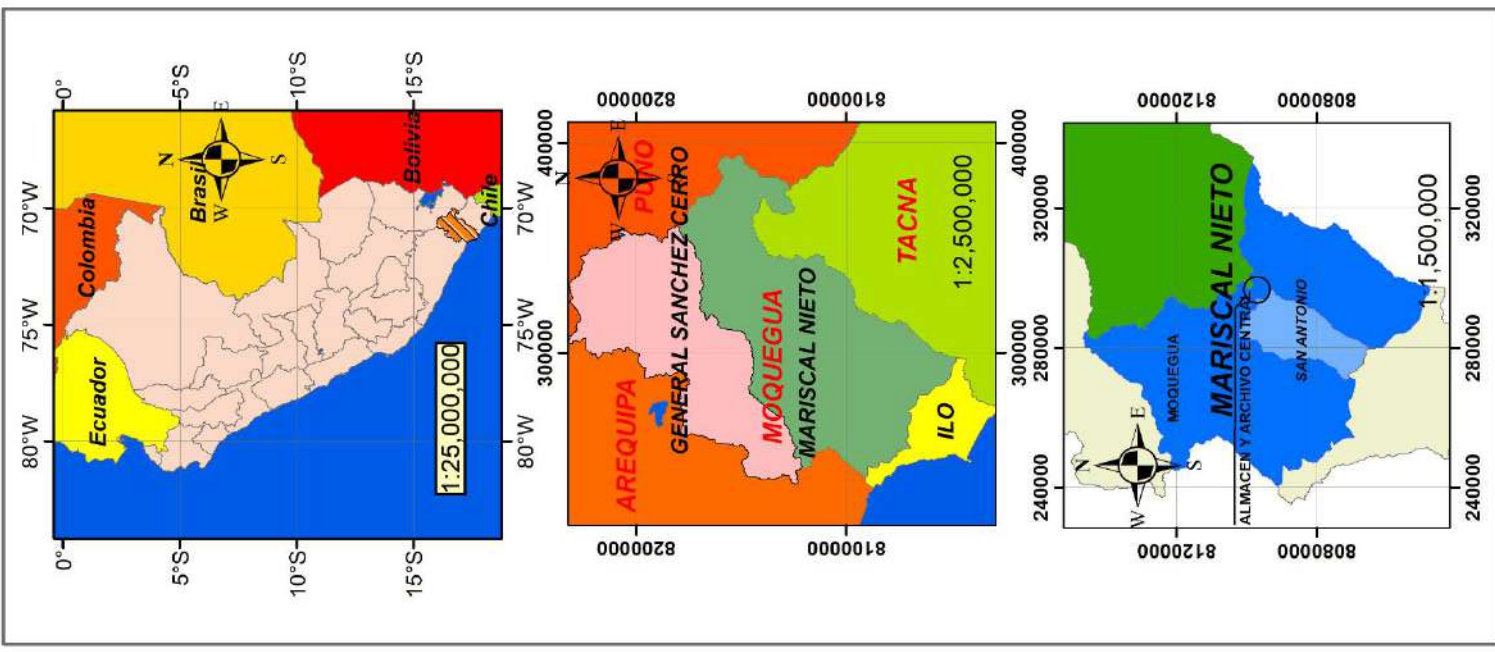




*Jose Luis Unda Barriaes*  
JOSE LUIS UNDA BARRIAES  
EVALUADOR DE RIESGOS  
ING. CIVIL  
CIP. 66841

| ESTUDIO DE EVALUACION DE RIESGOS POR SISMO |                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| MAPA: ELEMENTOS EXPUESTOS                  |                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| PROYECTO:                                  | "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN SERVICIOS OPERATIVOS Y MISIONALES INSTITUCIONALES DEL ALMACEN CENTRAL Y ARCHIVO CENTRAL DEL GOBIERNO REGIONAL DE MOQUEGUA EN EL CENTRO POBLADO DE CHEN CHEN, DISTRITO DE MOQUEGUA, PROVINCIA DE MARISCAL NIETO, DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA" |
| DEPARTAMENTO:                              | Moquegua                                                                                                                                                                                                                                                             |
| PROVINCIA:                                 | Mariscal Nieto                                                                                                                                                                                                                                                       |
| DISTRITO:                                  | Moquegua                                                                                                                                                                                                                                                             |
| FECHA:                                     | Nov-25                                                                                                                                                                                                                                                               |
| ESCALA:                                    | WGS 84, Proyección UTM Zona 98 Sur                                                                                                                                                                                                                                   |
| DATUM:                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| INDICADA:                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| ELABORADO:                                 | Ing. José Luis Unda Barriaes                                                                                                                                                                                                                                         |
| LAMINA:                                    | EE-01                                                                                                                                                                                                                                                                |



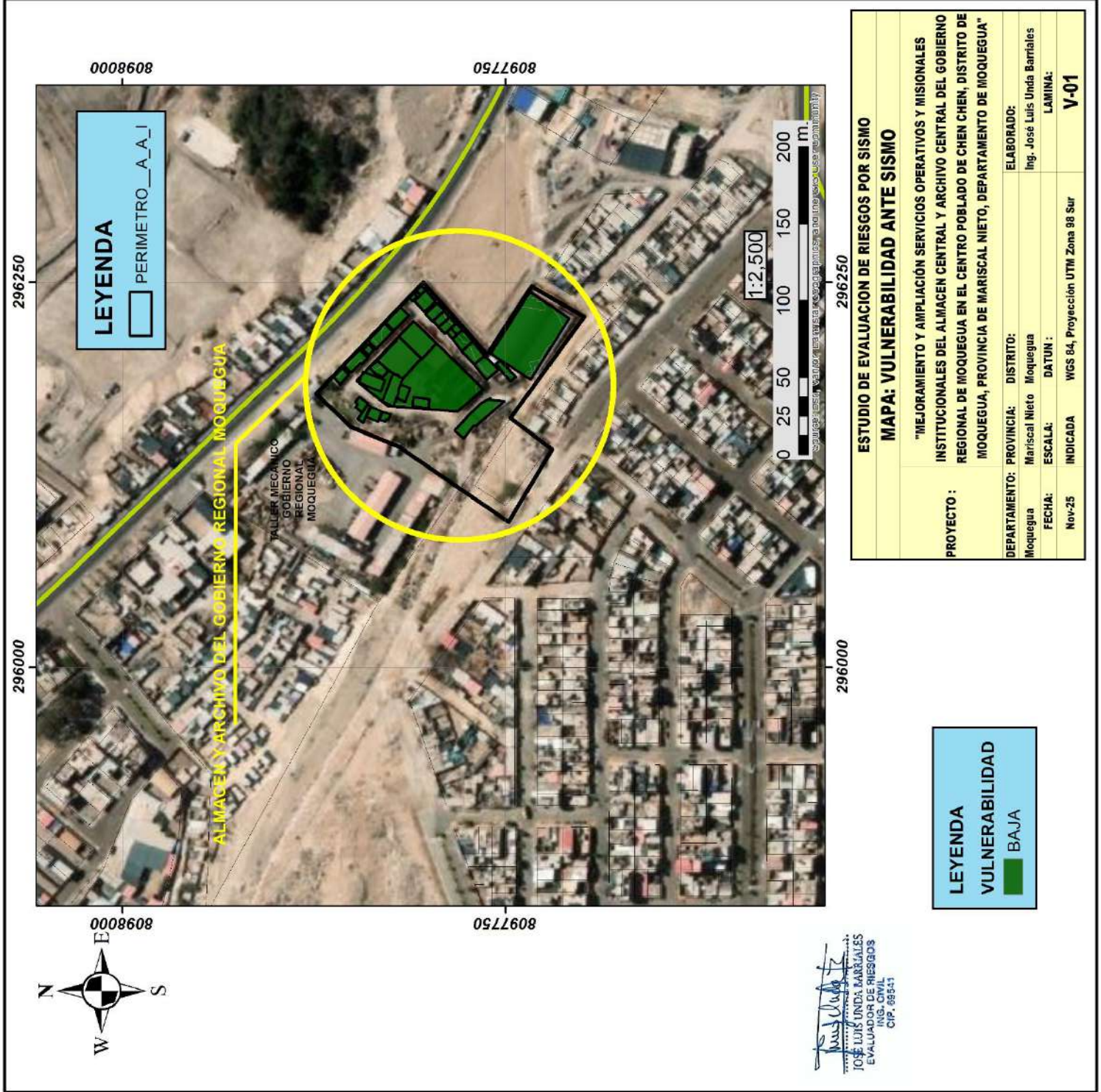
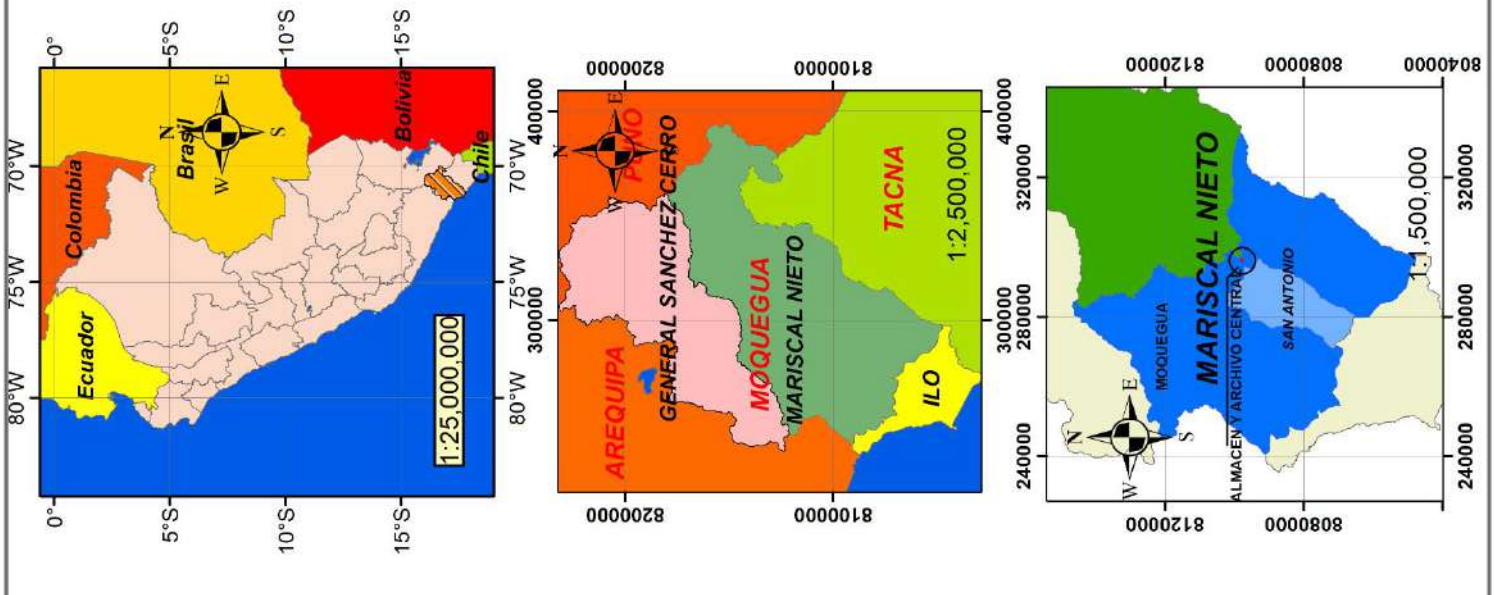


| ESTUDIO DE EVALUACION DE RIESGOS |                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                                    |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------------------------|
| MAPA: PELIGRO DE SISMO           |                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                                    |
| PROYECTO :                       | "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION SERVICIOS OPERATIVOS Y MISIONALES INSTITUCIONALES DEL ALMACEN CENTRAL Y ARCHIVO CENTRAL DEL GOBIERNO REGIONAL DE MOQUEGUA EN EL CENTRO POBLADO DE CHEN CHEN, DISTRITO DE MOQUEGUA, PROVINCIA DE MARISCAL NIETO, DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA" |                |                                    |
|                                  | DEPARTAMENT                                                                                                                                                                                                                                                          | PROVINCIA:     | DISTRITO:                          |
|                                  | Moquegua                                                                                                                                                                                                                                                             | Mariscal Nieto | Moquegua                           |
| ELABORADO:                       | Ing. José Luis Unda Barriaes                                                                                                                                                                                                                                         |                |                                    |
| FECHA:                           | Moquegua                                                                                                                                                                                                                                                             | DATUM :        | WGS 84, Proyección UTM Zona 98 Sur |
| Nov-25                           | INDICADA                                                                                                                                                                                                                                                             | ESCALA:        | LAMINA:                            |
|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                      |                | PEL-01                             |

JOSE LUIS UNDA BARRIAES  
EVALUADOR DE RIESGOS  
RIS-01  
CIP: 66541

| LEYENDA |      |
|---------|------|
| PELIGRO | ALTO |

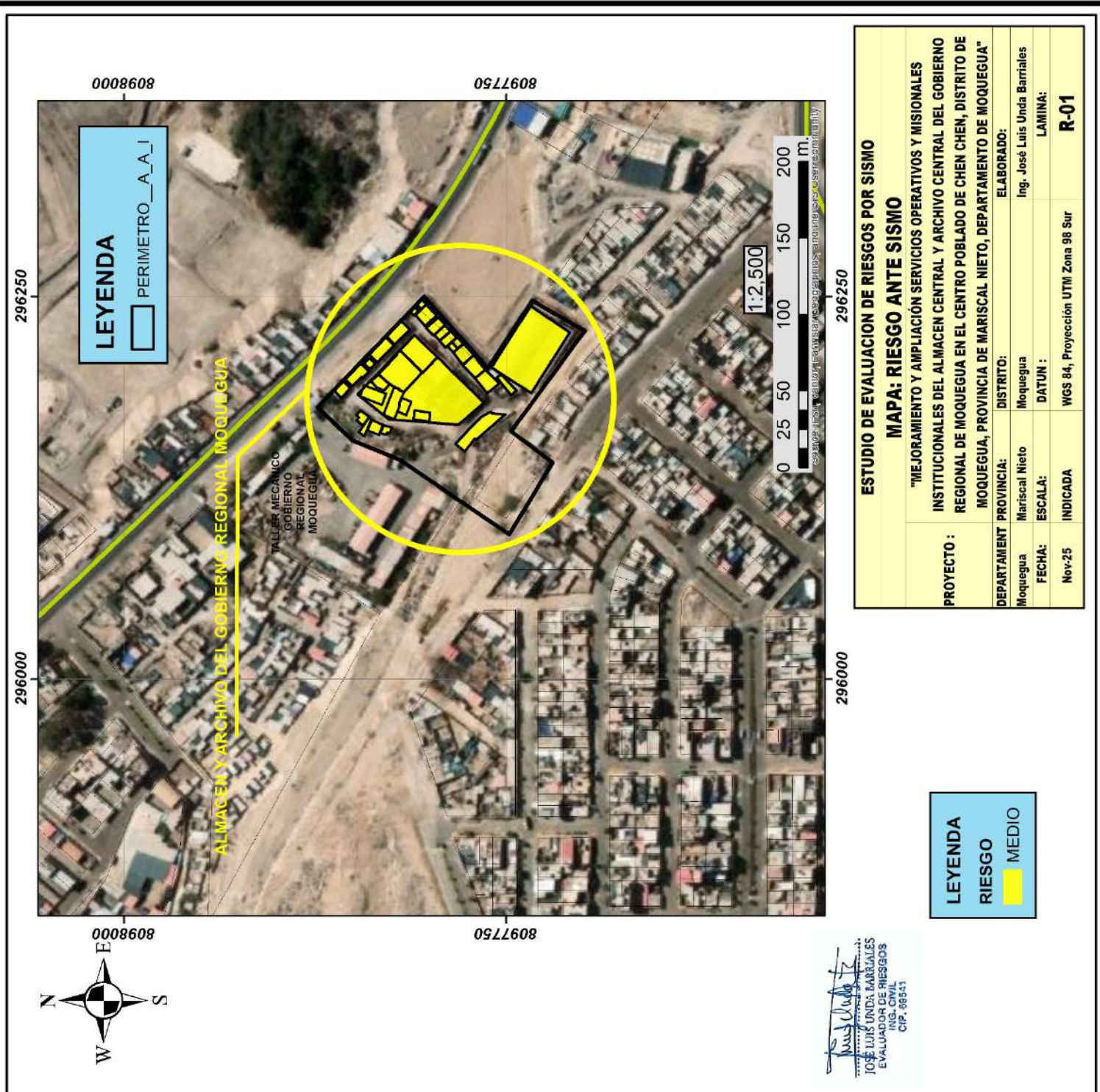
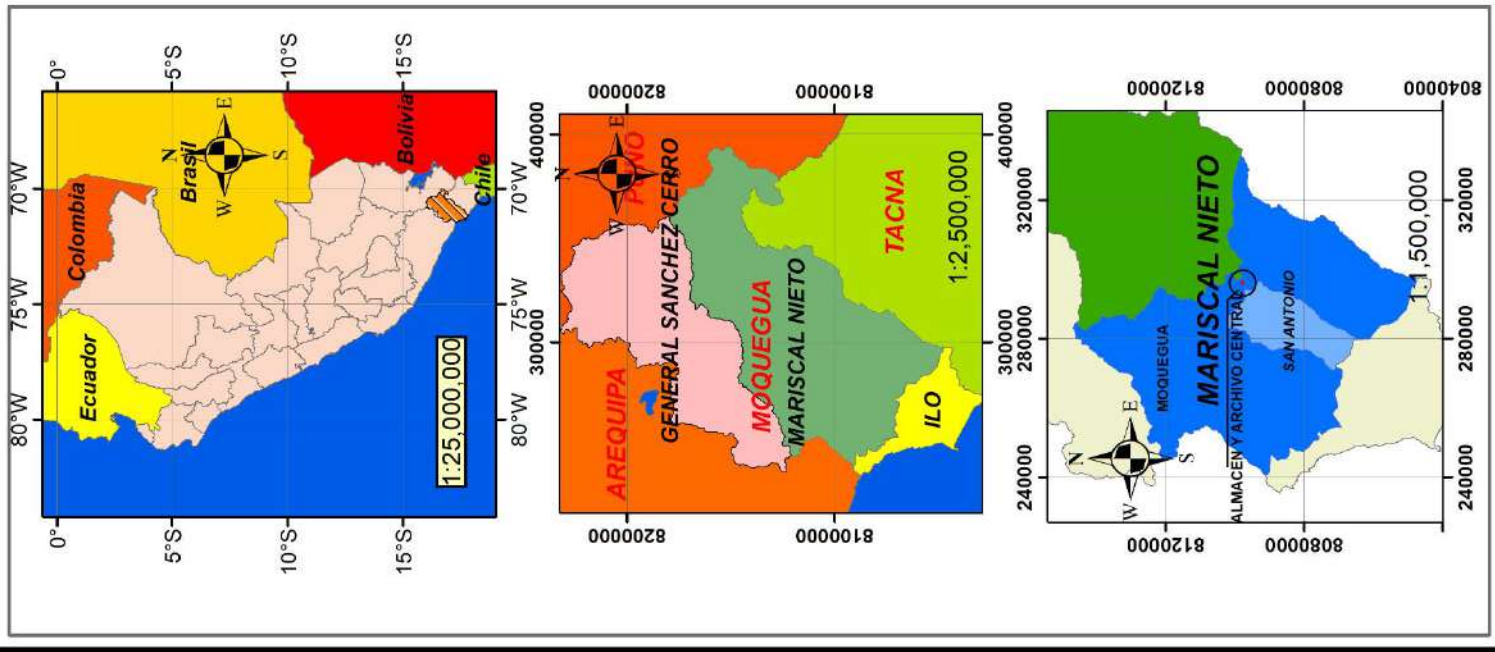




|                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ESTUDIO DE EVALUACION DE RIESGOS POR SISMO |                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| MAPA: VULNERABILIDAD ANTE SISMO            |                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| PROYECTO :                                 | "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN SERVICIOS OPERATIVOS Y MISIONALES INSTITUCIONALES DEL ALMACEN CENTRAL Y ARCHIVO CENTRAL DEL GOBIERNO REGIONAL DE MOQUEGUA EN EL CENTRO POBLADO DE CHEN CHEN, DISTRITO DE MOQUEGUA, PROVINCIA DE MARISCAL NIETO, DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA" |
|                                            | DEPARTAMENTO: PROVINCIA: DISTRITO:                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                            | Moquegua Mariscal Nieto Moquegua                                                                                                                                                                                                                                     |
|                                            | FECHA: ESCALA: DATUM :                                                                                                                                                                                                                                               |
| Nov-25                                     | INDICADA WGS 84, Proyección UTM Zona 98 Sur                                                                                                                                                                                                                          |
| ELABORADO:                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Ing. José Luis Unda Barriaes               |                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| LAMINA:                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| V-01                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                      |

|                |
|----------------|
| LEYENDA        |
| VULNERABILIDAD |
| BAJA           |





*Ing. Luis Unda Barriales*  
JOSE LUIS UNDA BARRIALES  
ING. CIVIL  
EVALUADOR DE RIESGOS  
CIP. 98541

**LEYENDA**  
**RIESGO**  
**MEDIO**

| ESTUDIO DE EVALUACION DE RIESGOS POR SISMO |                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                    |                               |
|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|
| MAPA: RIESGO ANTE SISMO                    |                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                    |                               |
| PROYECTO :                                 | "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN SERVICIOS OPERATIVOS Y MISIONALES INSTITUCIONALES DEL ALMACEN CENTRAL Y ARCHIVO CENTRAL DEL GOBIERNO REGIONAL DE MOQUEGUA EN EL CENTRO POBLADO DE CHEN CHEN, DISTRITO DE MOQUEGUA, PROVINCIA DE MARISCAL NIETO, DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA" |                                    |                               |
|                                            | DEPARTAMENT                                                                                                                                                                                                                                                          | PROVINCIA:                         | DISTRITO:                     |
| Moquegua                                   | Mariscal Nieto                                                                                                                                                                                                                                                       | Moquegua                           | Ing. José Luis Unda Barriales |
| FECHA:                                     | ESCALA:                                                                                                                                                                                                                                                              | DATUM :                            | LAMINA:                       |
| Nov-25                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                      | WGS 84, Proyección UTM Zona 98 Sur | <b>R-01</b>                   |