

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

ENRIQUE GUZMÁN Y VALLE

“Alma Mater del Magisterio Nacional”



**EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO EN LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN
ENRIQUE GUZMÁN Y VALLE, DISTRITO DE
LURIGANCHO, PROVINCIA DE LIMA,
DEPARTAMENTO DE LIMA**

Diciembre 2023

ELABORACIÓN DEL INFORME TÉCNICO:

Informe de Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales del proyecto denominado: “EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN ENRIQUE GUZMÁN Y VALLE, DISTRITO DE LURIGANCHO, PROVINCIA DE LIMA, DEPARTAMENTO DE LIMA”.

INDICE

1.1. CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES.....	12
1.1. OBJETIVO GENERAL	12
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	12
1.3. FINALIDAD.....	12
1.4. JUSTIFICACIÓN	12
1.5. ANTECEDENTES	13
1.6. MARCO NORMATIVO.....	14
1.2. CAPITULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO	16
2.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA.....	16
2.1.1. UBICACIÓN.....	16
2.1.2. LOCALIZACIÓN.....	16
2.1.3. LÍMITES DEL DISTRITO DE LURIGANCHO.....	16
2.1.4. ÁREA DE ESTUDIO.....	17
2.2. VIAS DE ACCESO.....	21
2.3. CARACTERÍSTICAS SOCIALES	21
2.3.1. POBLACIÓN	21
2.3.2. SERVICIOS PÚBLICOS	23
2.4. CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS.....	24
2.4.1. ACTIVIDADES ECONÓMICAS SEGÚN SU CENTRO DE LABOR	24
2.5. CONDICIONES FÍSICAS DEL TERRITORIO.....	25
2.5.1. CARACTERÍSTICAS DE TIPOS DE SUELO:.....	25
2.5.2. PENDIENTE:	28
2.5.3. GEOLOGÍA	30
2.5.4. GEOMORFOLOGÍA:.....	32
2.6.1. PELIGRO POR SISMICIDAD.....	35
2.6.2. ANALISIS DE POSIBLE SISMO	37
2.6.3. MAGNITUD DEL SISMO EN LA ZONA DE INTERVENCIÓN	43

1.3. CAPITULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO	44
3.1. METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO	44
3.2. IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA	44
3.3. RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN.....	44
3.4. IDENTIFICACIÓN DE PROBABLE ÁREA DE INFLUENCIA	46
3.5. PARÁMETROS DE EVALUACIÓN.....	46
3.6.1. ANÁLISIS FACTORES DESENCADENANTES.....	47
3.6.2. ANÁLISIS DE FACTORES CONDICIONANTES.....	48
3.7. ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS.....	54
3.8. DEFINICIÓN DE ESCENARIO.....	55
3.9. ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO	55
3.10. NIVELES DE PELIGRO.....	56
3.11. MAPAS DE PELIGROS.....	59
1.4. CAPITULO IV: ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD	60
4.1. ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD	60
4.2. VULNERABILIDAD DE LA DIMENSIÓN SOCIAL	60
4.2.1. Análisis de la Exposición en la Dimensión Social de la Vulnerabilidad	62
4.2.2. Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Social de la Vulnerabilidad	63
4.2.3. Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Social de la Vulnerabilidad	64
4.3. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA.....	66
4.3.1. Análisis de Exposición en la Dimensión Económica	67
4.3.2. Análisis de Fragilidad en la Dimensión Económica	68
4.3.3. Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Económica de la Vulnerabilidad	69
4.4. ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD.....	71
4.5. NIVELES DE VULNERABILIDAD	72
4.6. MAPA DE VULNERABILIDAD	73
1.5. CAPITULO V: CÁLCULO DEL RIESGO.....	74
5.1. METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DEL RIESGO.....	74

ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS

5.2.	NIVELES DEL RIESGO.....	74
5.3.	ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DEL RIESGO.....	75
5.4.	MAPA DE RIESGOS POR SISMO.....	77
5.5.	MATRIZ DE RIESGOS.....	78
5.6.	CÁLCULO DE LOS EFECTOS PROBABLES.....	78
1.6.	CAPITULO VI: CONTROL DEL RIESGO.....	79
6.1.	CONTROL DE RIESGO.....	79
6.2.	MEDIDAS DE PREVENCION Y REDUCCION DE RIESGO DE DESASTRES.....	82
1.7.	VII. CONCLUSIONES.....	84
1.8.	VIII. RECOMENDACIONES:.....	86
1.9.	IX. BIBLIOGRAFIA.....	87
1.10.	X.
	ANEXO.....	93
1.11.	ANEXO
	S.....	94

INDICE DE CUADROS

Cuadro N° 1 Incompatibilidad de Ubicación.....	19
Cuadro N° 2 Grupo Etéreo.....	21
Cuadro N° 3 Material predominante en techos.....	22
Cuadro N° 4 Material predominante en muros.....	22
Cuadro N° 5 Material predominante en pisos.....	23
Cuadro N° 6 servicio de agua potable.....	23
Cuadro N° 7 servicio de alcantarillado.....	24
Cuadro N° 8 servicio de alumbrado público.....	24
Cuadro N° 9 Ocupación Principal del distrito de San Juan De Lurigancho.....	25
Cuadro N° 10 Matriz de comparación de pares del parámetro Intensidad.....	46
Cuadro N° 11 Matriz de normalización de pares del parámetro Intensidad.....	47
Cuadro N° 12 Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Intensidad.....	47
Cuadro N° 13 Factores de la Susceptibilidad.....	47
Cuadro N° 14 Matriz de comparación de pares del parámetro Magnitud de Sismo (Mw).....	48
Cuadro N° 15 Matriz de normalización de pares del parámetro Magnitud de Sismo.....	48
Cuadro N° 16 Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Magnitud de Sismo.....	48
Cuadro N° 17 Matriz de comparación de pares del parámetro Zonificación Sísmica.....	48
Cuadro N° 18 Matriz de normalización de pares del parámetro Zonificación Sísmica.....	49
Cuadro N° 19 Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Zonificación Sísmica.....	49
Cuadro N° 20 Matriz de comparación de pares del parámetro Geomorfología.....	49
Cuadro N° 21 Matriz de normalización de pares del parámetro Geomorfología.....	50
Cuadro N° 22 Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Geomorfología.....	50
Cuadro N° 23 Matriz de comparación de pares del parámetro Geología.....	50
Cuadro N° 24 Matriz de normalización de pares del parámetro Geología.....	51
Cuadro N° 25 Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Geología.....	51
Cuadro N° 26 Matriz de comparación de pares del parámetro Pendiente.....	52
Cuadro N° 27 Matriz de normalización de pares del parámetro Pendiente.....	52
Cuadro N° 28 Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Pendiente.....	53
Cuadro N° 29 . Matriz de comparación de pares de los factores condicionantes.....	53
Cuadro N° 30 Matriz de normalización de pares de los factores condicionantes.....	53
Cuadro N° 31 Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para los factores condicionantes.....	53
Cuadro N° 32 Matriz de peligro.....	55
Cuadro N° 33 Cálculo del rango del parámetro de evaluación: Frecuencia.....	56

Cuadro N° 34 Cálculo de rangos de los factores condicionantes para la susceptibilidad	56
Cuadro N° 35 Cálculo de rangos de los factores desencadenantes para la susceptibilidad.....	57
Cuadro N° 36 Cálculo de rangos de la susceptibilidad	57
Cuadro N° 37 Cálculo de rangos para el peligro	58
Cuadro N° 38 Niveles del peligro	58
Cuadro N° 39 Parámetros a utilizar en los factores de exposición, fragilidad y resiliencia en la dimensión social.....	61
Cuadro N° 40 Matriz de comparación de pares	61
Cuadro N° 41 Matriz de normalización de pares	61
Cuadro N° 42 Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico	61
Cuadro N° 43 Matriz de comparación de pares del parámetro Localización población frente al peligro.....	62
Cuadro N° 44 Matriz de normalización de pares del parámetro Localización población frente al peligro.....	62
Cuadro N° 45 Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Localización población frente al peligro.....	62
Cuadro N° 46 Matriz de comparación de pares del parámetro Tipo de servicio de saneamiento ..	63
Cuadro N° 47 Matriz de normalización de pares del parámetro Tipo de servicio de saneamiento	63
Cuadro N° 48 Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Tipo de servicio de saneamiento	64
Cuadro N° 49 Matriz de comparación de pares del parámetro Capacitación en temas de gestión de riesgo.....	64
Cuadro N° 50 Matriz de normalización de pares del parámetro Capacitación en temas de gestión de riesgo.....	65
Cuadro N° 51 Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Capacitación en temas de gestión de riesgo	66
Cuadro N° 52 Parámetros a utilizar en los factores de exposición, fragilidad y resiliencia en la dimensión económica.....	66
Cuadro N° 53 Matriz de comparación de pares del parámetro.....	67
Cuadro N° 54 Matriz de normalización de pares del parámetro.....	67
Cuadro N° 55 Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro	67
Cuadro N° 56 Matriz de comparación de pares del parámetro Ubicación de los predios frente al peligro.....	67
Cuadro N° 57 Matriz de normalización de pares del parámetro Ubicación de los predios frente al peligro.....	68
Cuadro N° 58 Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Ubicación de los predios frente al peligro	68
Cuadro N° 59 Matriz de comparación de pares del parámetro Material predominante de los techos	68

<i>Cuadro N° 60 Matriz de normalización de pares del parámetro Material predominante de los techos.....</i>	<i>69</i>
<i>Cuadro N° 61 Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Material predominante de los techos</i>	<i>69</i>
<i>Cuadro N° 62 Matriz de comparación de pares del parámetro Cumplimiento del RNE.....</i>	<i>69</i>
<i>Cuadro N° 63 Matriz de normalización de pares del parámetro Cumplimiento del RNE.....</i>	<i>70</i>
<i>Cuadro N° 64 Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Cumplimiento del RNE.....</i>	<i>71</i>
<i>Cuadro N° 65 Estratificación de la Vulnerabilidad.....</i>	<i>71</i>
<i>Cuadro N° 66 . Niveles de Vulnerabilidad.....</i>	<i>72</i>
<i>Cuadro N° 67 Cálculo del riesgo.....</i>	<i>74</i>
<i>Cuadro N° 68 Niveles del riesgo</i>	<i>75</i>
<i>Cuadro N° 69 Estratificación de Riesgo</i>	<i>75</i>
<i>Cuadro N° 70 Matriz de Riesgo.....</i>	<i>78</i>
<i>Cuadro N° 71 Efectos Probables en el Hospital.....</i>	<i>78</i>
<i>Cuadro N° 72 Valoración de consecuencias</i>	<i>79</i>
<i>Cuadro N° 73 Valoración de la frecuencia de ocurrencia.....</i>	<i>80</i>
<i>Cuadro N° 74 Nivel de consecuencia y daños.....</i>	<i>80</i>
<i>Cuadro N° 75 Nivel de consecuencia y daños.....</i>	<i>80</i>
<i>Cuadro N° 76 Nivel de consecuencia y daños.....</i>	<i>81</i>
<i>Cuadro N° 77 Prioridad de Intervención</i>	<i>81</i>

INDICE DE GRÁFICOS

<i>Figura N° 1 Imagen Sigrid.....</i>	<i>14</i>
<i>Figura N° 2 Mapa de Ubicación</i>	<i>17</i>
<i>Figura N° 3 Mapa de Área de influencia</i>	<i>18</i>
<i>Figura N° 4 Mapa tipo de Suelo</i>	<i>27</i>
<i>Figura N° 5 Mapa tipo de Pendiente.....</i>	<i>29</i>
<i>Figura N° 6 Mapa tipo de Geología</i>	<i>31</i>
<i>Figura N° 7 Mapa de Geomorfología.....</i>	<i>34</i>
<i>Figura N° 8 Borde occidental de Perú y Chile, y distribución de áreas de ruptura y lagunas sísmicas durante los siglos XIX, XX y XXI.</i>	<i>38</i>
<i>Figura N° 9 Mapa de isosistas del sismo de 1746 según Dorbath et al (1990).....</i>	<i>42</i>
<i>Figura N° 10 Mapa del factor desencadenante.....</i>	<i>43</i>
<i>Figura N° 11 Flujograma de Peligro por Sismo</i>	<i>44</i>
<i>Figura N° 12 Flujograma general del proceso de análisis de información</i>	<i>45</i>
<i>Figura N° 13 Clasificación de los principales peligros</i>	<i>45</i>
<i>Figura N° 14 Mapa de elementos expuestos ante el peligro de Sismo.....</i>	<i>54</i>
<i>Figura N° 15 Mapa de Peligro.....</i>	<i>59</i>
<i>Figura N° 16 Metodología del análisis de la vulnerabilidad.....</i>	<i>60</i>
<i>Figura N° 17 Mapa de Vulnerabilidad.....</i>	<i>73</i>
<i>Figura N° 18 Flujograma para estimar los niveles del riesgo.....</i>	<i>74</i>
<i>Figura N° 19 Mapa de Riesgo</i>	<i>77</i>

PRESENTACIÓN:

En el Perú, así como el resto de países está expuesto a fenómenos naturales tales como terremotos, tsunamis, deslizamientos, flujo de detritos, sismos, sequías, heladas; provocando muertes, daños a la salud pública, impactos negativos en el medio ambiente y al mismo tiempo grandes pérdidas económicas.

El presente Estudio de Evaluación del Riesgo por fenómenos de origen natural, permite analizar el impacto potencial por Sismo en el área de influencia, tal es así que producto de este fenómeno podría causar destrucción debido a la ausencia de medidas y/o acciones que puedan garantizar las condiciones de estabilidad física relacionados con el factor de exposición a estos fenómenos naturales del ser humano y sus medios de vida.

Ante ello, se analizó el registro de los distintos peligros de origen natural que podrían afectar el área de estudio, entre los cuales se identificó que el territorio peruano se encuentra ubicado en el Cinturón de Fuego del Pacífico (zona de recurrente actividad sísmica y volcánica alrededor del Océano Pacífico), debido a la subducción de la Placa de Nazca (placa oceánica) debajo de la Placa Sudamericana (placa continental), este proceso se denomina convergencia de placas y durante su desarrollo genera sismos de diversas magnitudes y focos ubicados a diferentes profundidades, siendo los de mayor magnitud e intensidad los que podrían afectar la seguridad física de las poblaciones e infraestructura existente.

En el presente informe se aplica la metodología del “Manual para la evaluación del riesgo originado por Fenómenos Naturales”, 2da Versión, el cual permite: analizar parámetros de evaluación y susceptibilidad (factores condicionantes y desencadenantes) de los fenómenos o peligros; analizar la vulnerabilidad de elementos expuestos al peligro, en función a los factores exposición, fragilidad y resiliencia. Así como, la determinación y zonificación de los niveles de riesgos y finalmente, la formulación de recomendaciones vinculadas a la prevención y/o reducción de riesgos en las áreas geográficas objetos de evaluación.

INTRODUCCIÓN

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

En este documento, se desarrolla la Evaluación del Riesgo, ante la ocurrencia del escenario sísmico en mención; el cual comprende la determinación del peligro y el área de influencia en función a sus factores condicionantes para la definición de sus niveles, representados en el mapa de peligro. Además, comprende el análisis de la vulnerabilidad de los elementos expuestos en sus dimensiones social y económica. Cada dimensión de la vulnerabilidad se evalúa con sus respectivos factores: exposición, fragilidad y resiliencia, para definir los niveles de vulnerabilidad y mapa respectivo.

Luego, se contempla el procedimiento para cálculo del riesgo, que permite identificar el nivel del riesgo originado por el escenario sísmico en las inmediaciones de la Universidad Nacional De Educación Enrique Guzmán Y Valle y el mapa de riesgo como resultado de la evaluación del peligro y la vulnerabilidad. Finalmente, se evalúa el control del riesgo, para identificar la aceptabilidad o tolerancia del riesgo.

Los resultados, del presente informe servirán para la identificación e implementación de medidas de prevención y reducción de riesgos, orientados a disminuir la vulnerabilidad.

CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar los niveles de riesgo ante sismo en el área de influencia para la “EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN ENRIQUE GUZMÁN Y VALLE, DISTRITO DE LURIGANCHO, PROVINCIA DE LIMA, DEPARTAMENTO DE LIMA”.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- *Identificar y determinar los niveles de peligro y elaborar el mapa de peligro del área de influencia correspondiente.*
- *Analizar y determinar los niveles de vulnerabilidad, y elaborar el mapa de vulnerabilidad.*
- *Establecer los niveles del riesgo y elaborar el mapa de riesgos, evaluando la aceptabilidad o tolerabilidad del riesgo.*
- *Recomendar medidas de control del riesgo.*

1.3. FINALIDAD

Contribuir con un documento técnico que permita establecer medidas de prevención y reducción del riesgo de desastres, que favorezcan la adecuada toma de decisiones por parte de las autoridades competentes de la gestión del riesgo según la normativa vigente para posteriormente prevenir y reducir los efectos negativos del peligro en la zona de evaluación.

1.4. JUSTIFICACIÓN

Sustentar el deficiente conocimiento de los riesgos de origen natural que afectan las áreas urbanas constituye una de las causas principales de la ocurrencia de desastres, por ello es necesario caracterizar los peligros naturales a los que se encuentran expuestos la infraestructura pública, así como estimar los niveles de riesgos asociados a los mismo, a fin de generar información técnica que permita contribuir con la gestión del riesgo de desastres.

Además, el área de estudio se ubica en el departamento de Lima, Provincia de Lima, considerado como una de las zonas sísmicas de mayor actividad, debido a ello, es necesario conocer los riesgos asociados a la ocurrencia de eventos sísmicos.

1.5. ANTECEDENTES

Lima Metropolitana y el Callao muestran un índice alto de pérdidas asociadas a sismos en el periodo reciente, como lo muestran los registros históricos desde el siglo XVI (IGP, 2005). Debido a la cercanía de las costas del Perú a la zona de subducción, es decir a causa de la interacción de las placas de Nazca y Sudamericana.

Lima y el Callao han soportado a lo largo de su historia eventos naturales desastrosos como terremotos y tsunamis. Los más importantes fueron los terremotos de 1586, 1609, 1655, 1687, 1746, 1940, 1966 y 1974, que causaron pánico y destrucción de viviendas e infraestructura, especialmente en zonas donde las condiciones geológicas son menos favorables y donde viven las poblaciones más pobres y por ende más vulnerables.

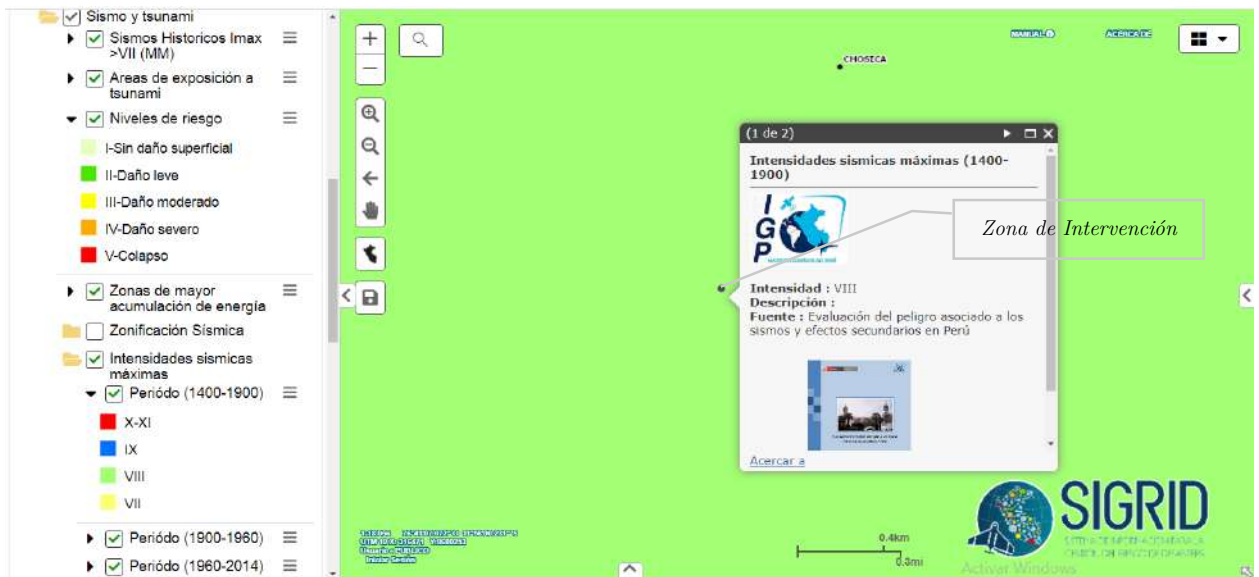
Con el terremoto y tsunami del 28 de octubre de 1746 dejó en pie solamente 25 viviendas de las dos mil existentes y causó 4800 muertos (aproximadamente el 80% de la población), así mismo, quedaron varados y destruidos 19 barcos (Atlas regional del Perú, Tomo 14: Lima y Callao, 2004).

En el caso de Lima Metropolitana y el Callao se han registrado evidencias de licuefacción de suelos durante la generación de los sismos de octubre de 1746, mayo de 1940, octubre de 1966 y octubre de 1974 (IGP, 2005). Algunos sectores susceptibles a licuefacción son Lomo de Corvina en Villa El Salvador, algunos de La Molina y donde haya depósitos antropógenos mal compactados.

La concepción del presente estudio, es identificar este tipo de amenazas, medir el grado de vulnerabilidad de la población y las infraestructuras existentes, y presentar el posible escenario de riesgo con los respectivos niveles.

El SIGRID (Sistema de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres) presenta como información previa de intensidades sísmicas de VIII, el cual se interpreta como la predisposición a que los sismos suceda. (Ver Figura N° 01)

Figura N° 1 Imagen Sigrid



Fuente: SIGRID (Sistema de Información Geográfica para la Gestión del Riesgo de Desastres)

1.6. MARCO NORMATIVO

En el marco de la ley SINAGERD ley N° 29664 publicado el 11 de febrero del 2011, ley del SISTEMA NACIONAL DE GESTION DEL RIESGO DE DESASTRES - SINAGERD y su respectivo reglamento aprobado mediante Decreto Supremo N° 048-2011-PCM publicado el 26 de mayo del 2011 se crea el sistema mencionado, el cual debe contar con la participación de las entidades en los tres niveles de gobiernos.

A continuación, presentamos el marco normativo y sus lineamientos:

- Política de estado 32 - Gestión del riesgo de Desastre - aprobado en el Acuerdo Nacional.
- Decreto Supremo N° 048 - 2011 - PCM, que aprueba la política nacional de la gestión del riesgo de desastres.
- Decreto Supremo N° 034- 2014-PCM, que aprueba el plan nacional de gestión del riesgo de desastres PLANAGERD 2014-2021.
- Decreto Supremo N° 027 - 2007- PCM, que define y establece las políticas nacionales de obligatorio cumplimiento para las entidades del Gobierno nacional.
- Lineamientos para la Constitución y Funcionamiento de los grupos de Trabajo de la GRD, aprobado mediante RM N° 276-2012-PCM.

ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS

- *Lineamientos que Definen el Marco de Responsabilidades en Gestión del Riesgo de Desastres de las Entidades del Estado en los Tres Niveles de Gobierno, aprobado mediante RM N° 046-2013-PCM.*
- *Lineamientos para la organización constitución y funcionamiento de las Plataformas de Defensa Civil, aprobado mediante RM N° 180-2013-PCM.*
- *Lineamientos para la Gestión de la Continuidad Operativa de la Entidades Públicas en los Tres Niveles de Gobierno, aprobado mediante RM N° 028-2015- PCM.*
- *Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres, aprobados Mediante RM N° 334-2012-PCM.*
- *Lineamientos Técnicos del Proceso de Reducción del Riesgo de Desastres, aprobado mediante RM N° 220-2013-PCM.*
- *Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales - Resolución Jefatural N°058-2013-CENEPRED/J.*
- *- Lineamientos Técnicos del Proceso de Prevención del Riesgo de Desastres, aprobado mediante RM N° 222-2013PCM.*
- *- Lineamientos para la Organización y Funcionamiento de los Centros de Operaciones de Emergencia, aprobado mediante RM N° 059-2015PCM.*
- *- Lineamientos para la Implementación del Sistema de Alerta Permanente, aprobado Mediante RM N° 172-2015-PCM.*
- *- Lineamientos para la Conformación y Funcionamiento de la Red Nacional de Alerta Temprana y la Conformación Funcionamiento y Fortalecimiento de los Sistemas de Alerta Temprana, aprobado mediante RM N° 173-2015-PCM*
- *Lineamientos para la Implementación de los Procesos de la Gestión Reactiva, aprobado mediante RM N° 185-2015-PCM.*

CAPITULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO

2.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

2.1.1. UBICACIÓN

El Universidad Superior, está ubicado en:

- *Región* : Lima
- *Provincia* : Lima
- *Distrito* : Lurigancho
- *Localidad* : Lurigancho

2.1.2. LOCALIZACIÓN

Límites de la zona de intervención UNE Enrique Guzmán y Valle:

- *Por el Norte con la Asociación de Vivienda Villa Chosicana y la Gruta.*
- *Por el Sur con cerros.*
- *Por el Este con la Cooperativa Villa del Sol.*
- *Por el Oeste con la Urbanización La Cantuta y propiedad de terceros.*

La EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN ENRIQUE GUZMÁN Y VALLE, DISTRITO DE LURIGANCHO, PROVINCIA DE LIMA, DEPARTAMENTO DE LIMA, tiene por área de influencia la cual se encuentra aproximadamente a 42.4 Kilómetros de la ciudad de Lima, el cual tiene las siguientes coordenadas:

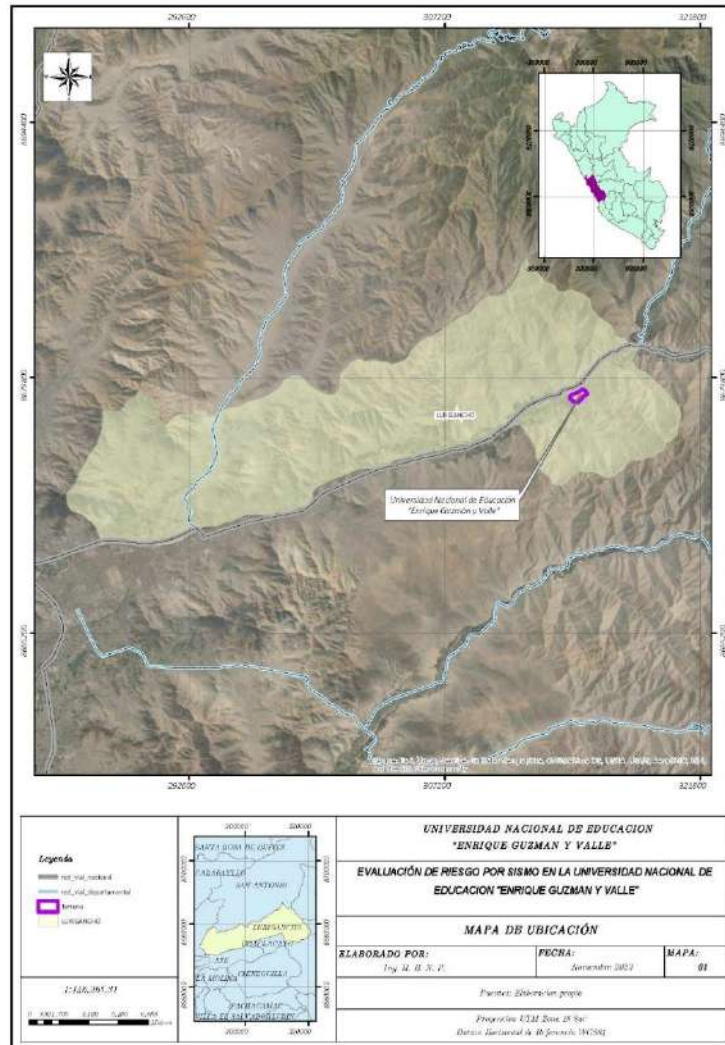
Nombre	Coord. Geográficas		Coord. UTM (Wgs 84 Zona 18 S)		
	Latitud	Longitud	Este (Y)	Norte (X)	Cota (msnm)
UNE	-11.946630°	-76.700489°	314825.00 m	8678779.00 m	847.00

2.1.3. LÍMITES DEL DISTRITO DE LURIGANCHO.

Los límites del distrito de Huacho son los siguientes:

- *Por el Norte: Con el distrito de San Antonio de Chaclla de la Provincia de Huarochirí.*
- *Por el Sur: Con el distrito de Chaclacayo.*
- *Por el Este: Con los distritos de Santa Eulalia y Ricardo Palma.*
- *Por el Oeste: Con el distrito de San Juan de Lurigancho.*

Figura N° 2 Mapa de Ubicación

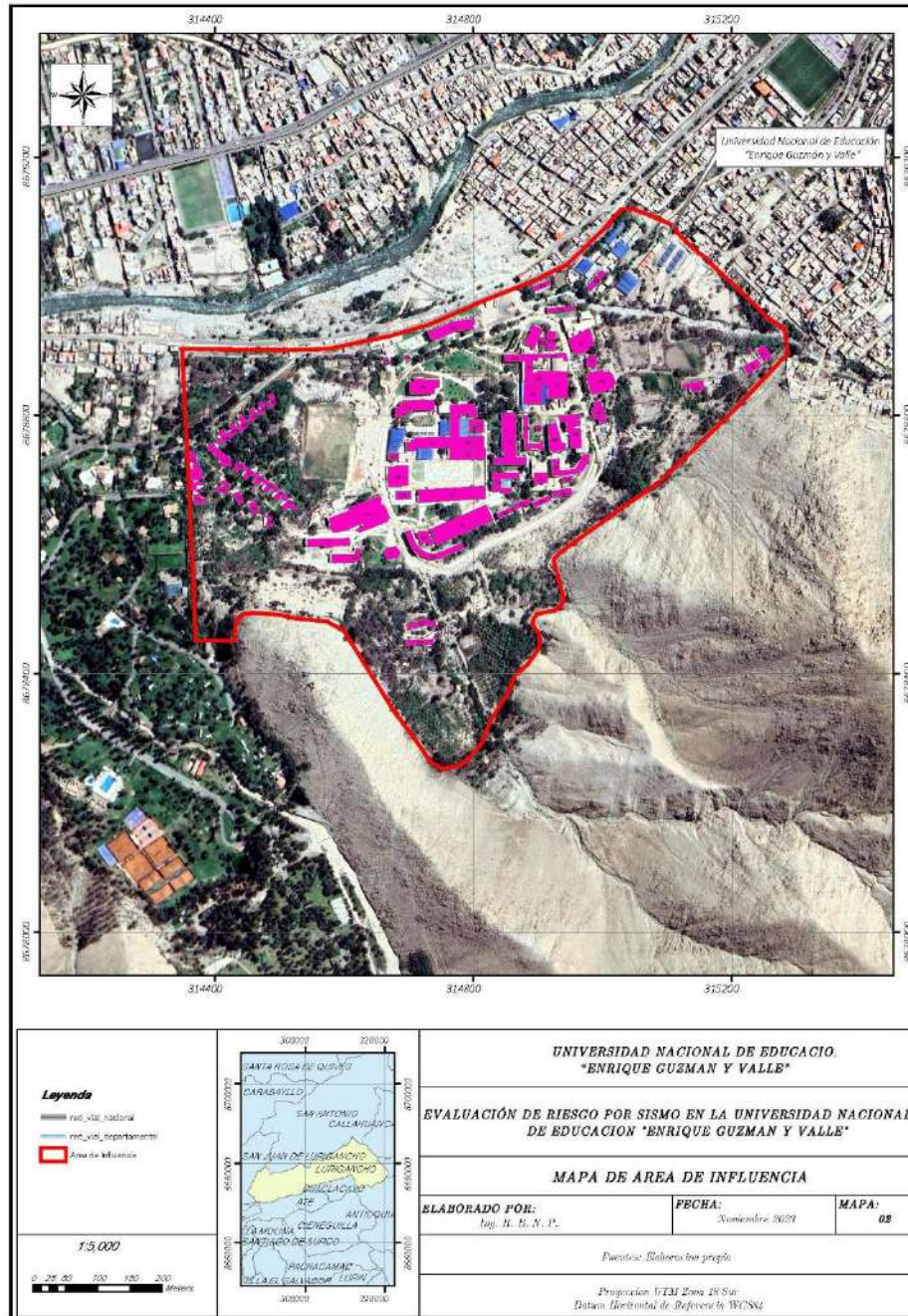


2.1.4. ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio para la evaluación del riesgo de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, comprende lo mostrado en la figura N° 03, donde se aprecia el terreno de la infraestructura además del entorno a dicha área de estudio.

ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS

Figura N° 3 Mapa de Área de influencia



Ubicación de la Infraestructura

Es importante evaluar el área de emplazamiento de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, respecto a otras actividades que se desarrollan en las inmediaciones del proyecto a fin de asegurar la calidad del servicio, la estabilidad física de la infraestructura y la seguridad de la población beneficiada.

[Handwritten Signature]
LUIS FERRER
HOLGUÍN ARANDA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 111414

ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS

Cuadro N° 1 Incompatibilidad de Ubicación

N°	Incompatibilidad por cercanía de las II.HH.	Disponibilidad legal que se sustenta la incompatibilidad de ubicación	Condición de la II.HH.
01	Velatorios	D.S. N°003-94-SA Reglamento de la Ley de Cementerios y Servicios Funerarios	No corresponde
02	En relación con los establecimientos de salud	R.M. N°045-2015/MINSA Norma Técnica de Salud N°113- MINSA/DGIM-V.01 "Infraestructura y equipamiento de los establecimientos de salud del primer nivel de atención" y sus modificatorias. R.M. N°862-2015/MINSA Norma técnica de salud N°119- MINA/DGIEM-V.01 "infraestructura de salud del Tercer Nivel de Atención".	No corresponde
03	En relación con las plantas envasadoras de Gas Licuado del Petróleo (GLP)	D.S. N°027-94-EM reglamento de seguridad para instalaciones y transporte de Gas Licuado de Petróleo. Modificado por el D.S. N°065-2008- EM	No corresponde
04	En relación con las instalaciones de servicio y puestos de venta de combustible (grifos), gasocentros y establecimientos de venta al público de Gas Natural Vehicular (GNV).	D.S. N°054-93-EM (modificado por el DS N°037-2007-EM) Reglamento de Seguridad para establecimiento de Venta al público de combustibles derivados de Hidrocarburos.	No corresponde
05	En relación con los locales de comercialización y consumo de bebidas alcohólicas	Ley N°28681 Ley que regula la comercialización, consumo y publicidad de bebidas alcohólicas.D.S. N°012-2009-SAREglamento de la LeyN°28681, que regula la Comercialización, Consumo y publicidad de BebidasAlcohólicas.	No corresponde
06	En relación con las plantas de abastecimiento de combustibles líquidos y otros productos derivados de los hidrocarburos	D.S. N°045-2001-EM Reglamento para la comercialización de combustibles líquidos y otros productos derivados de los Hidrocarburos.	No corresponde

ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS

07	En relación con las fajas marginales de las fuentes de agua, naturales o artificiales.	D.S. N°001-2010-AG Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos.	No corresponde
08	En relación con el sistema de transporte de hidrocarburos por ductos	D.S. N°081-2007-EM (modificado por D.S. N°007-2012.EM. Reglamento de transporte de hidrocarburos por Ductos.	No corresponde
09	En relación con los pozos para la exploración y explotación de hidrocarburos	D.S. N°032-2004-EM Reglamento de las actividades de Exploración y Explotación de Hidrocarburos.	No corresponde
10	En relación con los aeródromos	D.S. N°050-2001-MTC Reglamento de la Ley de Aeronáutica Civil y sus modificatorias.	No corresponde
11	En relación con la servidumbre de líneas aéreas de instalaciones eléctricas.	R.M. N°214-2011-MEM/DM Código Nacional de Electricidad (Suministro 2011).	No corresponde
12	En relación con la servidumbre de electroductos	Decreto Ley N°25884 y sus modificatorias. Ley de Concesiones eléctricas	No corresponde
13	En relación con restricciones radioeléctricas en áreas de uso público cuando una institución educativa se encuentra próximo a una estación radioeléctrica.	R.M. N°120-2005-MTC/03 Norma Técnica obre restricciones Radioeléctricas.	No corresponde
14	En relación con plantas de tratamiento de aguas residuales	Decreto Supremo N°120-2005- MTC/03 Norma Técnica sobre Restricciones Radioeléctricas	No corresponde
15	En relación con la faja de terreno lateral y colindante al derecho de vía	D.S. N°034-2008-MTC Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial.	No corresponde

ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS

16	En relación con las zonas restringidas colindantes a las vías ferroviarias	D.S. N°032-2008-MTC Reglamento Nacional de Ferrocarriles.	No corresponde
17	En relación con casinos y máquinas tragamonedas	Ley N°27153 Ley que regula la explotación de los juegos de casino y máquinas tragamonedas y sus modificatorias	No corresponde
18	En relación con los hostales, peñas, discotecas, video-pubs, bingos y salas de billar.	Según lo establecido por los Gobiernos Locales, que de acuerdo al numeral 3.6.4 del artículo 79° de la Ley N°27972 – Ley orgánica de municipalidades, en materia de organización del espacio físico y uso del suelo, establece que son funciones específicas exclusivas de las municipalidades distritales, normar, regular y otorgar autorizaciones, derecho y licencias y realizar la fiscalización de la apertura de establecimientos comerciales, industriales y de actividades profesionales de acuerdo con la zonificación.	No corresponde

2.2. VIAS DE ACCESO

Nuestro ámbito de estudio comprende la quebrada Santo Domingo, ubicadas sobre la margen izquierda del río Rímac, en el lugar denominado “La Cantuta”, a 38 km al este de la ciudad de Lima. La accesibilidad principal desde Lima y del Centro del Perú es por la Carretera Central, de allí hay dos vías alternativas que cruzan el río Rímac para llegar al área de estudio.

2.3. CARACTERÍSTICAS SOCIALES

2.3.1. POBLACIÓN

Los elementos inmersos en el área de influencia, que se consigna a continuación han sido descargados del Instituto Nacional de Estadística e Informática 2017.

Cuadro N° 2 Grupo Etéreo.

Categorías	Cantidad	%	Acumulado %
De 0 a 17 años	295918	28.49%	28.49%

ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS

<i>De 18 a 59 años</i>	<i>641755</i>	<i>61.80%</i>	<i>90.29%</i>
<i>De 60 a más años</i>	<i>100822</i>	<i>9.71%</i>	<i>100.00%</i>
<i>Total</i>	<i>1038495</i>	<i>100.00%</i>	<i>100.00%</i>

Fuente: INEI 2017

Cuadro N° 3 Material predominante en techos

<i>Categorías</i>	<i>Cantidad</i>	<i>%</i>	<i>Acumulado %</i>
<i>Concreto armado</i>	<i>165242</i>	<i>64.67%</i>	<i>64.67%</i>
<i>Tejas</i>	<i>755</i>	<i>0.30%</i>	<i>64.96%</i>
<i>Madera</i>	<i>5464</i>	<i>2.14%</i>	<i>67.10%</i>
<i>Planchas de calamina, fibra de cemento o similares</i>	<i>77699</i>	<i>30.41%</i>	<i>97.51%</i>
<i>Caña o estera con torta de barro o cemento</i>	<i>1674</i>	<i>0.66%</i>	<i>98.17%</i>
<i>Triplay / estera / carrizo</i>	<i>4326</i>	<i>1.69%</i>	<i>99.86%</i>
<i>Paja, hoja de palmera y similares</i>	<i>362</i>	<i>0.14%</i>	<i>100.00%</i>
<i>Otro material predominante en los techos</i>	<i>0</i>	<i>0.00%</i>	<i>100.00%</i>
	<i>255522</i>	<i>100.00%</i>	<i>100.00%</i>

Fuente: INEI 2017

Cuadro N° 4 Material predominante en muros

<i>Categorías</i>	<i>Cantidad</i>	<i>%</i>	<i>Acumulado %</i>
<i>Ladrillo o bloque de cemento</i>	<i>195632</i>	<i>76.56%</i>	<i>76.56%</i>
<i>Adobe</i>	<i>682</i>	<i>0.27%</i>	<i>76.83%</i>
<i>Madera (pona, tornillo, etc)</i>	<i>46110</i>	<i>18.05%</i>	<i>94.87%</i>
<i>Quincha (caña con barro)</i>	<i>82</i>	<i>0.03%</i>	<i>94.91%</i>
<i>Triplay/calamina/estera</i>	<i>11620</i>	<i>4.55%</i>	<i>99.45%</i>
<i>Piedra con barro</i>	<i>204</i>	<i>0.08%</i>	<i>99.53%</i>
<i>Piedra o sillar con cal o cemento</i>	<i>1148</i>	<i>0.45%</i>	<i>99.98%</i>
<i>Tapia</i>	<i>44</i>	<i>0.02%</i>	<i>100.00%</i>
<i>Otro material predominante en paredes</i>	<i>0</i>	<i>0.00%</i>	<i>100.00%</i>
	<i>255522</i>	<i>100.00%</i>	<i>100.00%</i>

Fuente: INEI 2017

ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS

Cuadro N° 5 Material predominante en pisos

Categorías	Cantidad	%	Acumulado %
Tierra	26349	10.31%	10.31%
Cemento	150092	58.74%	69.05%
Losetas, terrazos, cerámicos o similares	65174	25.51%	94.56%
Parquet o madera pulida	8544	3.34%	97.90%
Madera (pona, tornillo, etc)	2362	0.92%	98.83%
Laminas asfálticas, vinílicos o similares	2967	1.16%	99.99%
Otro material predominante en pisos	34	0.01%	100.00%
	255522	100.00%	100.00%

Fuente: INEI 2017

2.3.2. SERVICIOS PÚBLICOS

- SERVICIO DE AGUA POTABLE**

En la Universidad, en su ubicación actual cuenta de manera normal con agua potable.

Cuadro N° 6 servicio de agua potable.

Categorías	Cantidad	%	Acumulado %
Red pública dentro de la vivienda	186772	73.09%	73.09%
Red pública fuera de la vivienda, pero dentro de edificación	17496	6.85%	79.94%
Pilón o pileta de uso público	24139	9.45%	89.39%
Camión - cisterna u otro similar	24460	9.57%	98.96%
Pozo (agua subterránea)	394	0.15%	99.12%
Manantial o puquio	0	0.00%	99.12%
Río, acequia, lago, laguna	0	0.00%	99.12%
Vecino	1920	0.75%	99.87%
Otro tipo de abastecimiento de agua	341	0.13%	100.00%
	255522	100.00%	100.00%

Fuente: INEI 2017

ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS

• **SERVICIO DE SANEAMIENTO (ALCANTARILLADO)**

En la Universidad, en su ubicación actual cuenta de manera normal con alcantarillado.

Cuadro N° 7 servicio de alcantarillado

Categorías	Cantidad	%	Acumulad o %
Red pública de desagüe dentro de la vivienda	192063	75.16%	75.16%
Red pública de desagüe fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación	20967	8.21%	83.37%
Pozo séptico, tanque séptico o biodigestor	7722	3.02%	86.39%
Letrina (con tratamiento)	4997	1.96%	88.35%
Pozo ciego o negro	26905	10.53%	98.88%
Río, acequia, canal o similar	47	0.02%	98.90%
Campo abierto o al aire libre	870	0.34%	99.24%
Otro servicio higiénico	1951	0.76%	100.00%
	255522	100.00%	100.00%

Fuente: INEI 2017

• **ALUMBRADO PÚBLICO**

En la Universidad, en su ubicación actual cuenta de manera normal con alumbrado público.

Cuadro N° 8 servicio de alumbrado público

Categorías	Cantidad	%	Acumulado %
Si	240100	93.96%	93.96%
No	15422	6.04%	100.00%
Total	255522	100.00%	100.00%

Fuente: INEI 2017

2.4. **CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS**

2.4.1. **ACTIVIDADES ECONÓMICAS SEGÚN SU CENTRO DE LABOR**

De acuerdo a la encuesta realizada, la población empleada representa el 44.25%, trabajadores independientes son el 60.05%.

Cuadro N° 9 Ocupación Principal del distrito de San Juan De Lurigancho

Categorías	Casos	%	Acumulado %
PEA Ocupada	384582	48.05	48.05
PEA desocupada	13985	1.75	49.80
No PEA	401774	50.20	100
Total	800341	100	100

Fuente: INEI 2017

2.5. CONDICIONES FÍSICAS DEL TERRITORIO

En esta sección, se describe las características físicas de la zona de estudio.

2.5.1. CARACTERÍSTICAS DE TIPOS DE SUELO:

En base al estudio de vulnerabilidad y riesgo sísmico, elaborado por el Centro Peruano Japonés de Investigaciones sísmicas y mitigación de desastres (Cismid) en el año 2005, se ha realizado la zonificación sísmica geotécnica, en función a las características mecánicas y dinámicas de los suelos y las consideraciones dadas por el Código de Diseño Sismorresistente del Reglamento Nacional de Construcciones (Norma E-030, 2003), se han definido las siguientes zonas geotécnicas-sísmicas:

- **Zona 1: Suelos Tipo S1**

Conformado por depósitos de suelos coluviales, provenientes de las laderas de los cerros circundantes. El comportamiento dinámico de la zona es favorable (rígido), presenta poca vibración, el rango de períodos se encuentra entre 0.10 a 0.30 seg. Para la evaluación del peligro sísmico a nivel de superficie del terreno, se considera que el factor de amplificación sísmica por efecto local del suelo en esta zona es $S = 1.0$ y el período natural del suelo es $T_s = 0.4$ seg, correspondiendo a un suelo tipo 1 de la norma sismorresistente peruana.

- **Zona 2: Suelos Tipo S2**

El suelo es un estrato de arena que cubre las formaciones rocosas, con espesor variable, los períodos de vibración de esta zona son de 0.3 a 0.5 seg aumentando hacia el oeste.

Para la evaluación del peligro sísmico a nivel de superficie del terreno, se considera que el factor de amplificación sísmica por efecto local del suelo en esta zona es $S = 1.2$ y el período natural del suelo es $T_s = 0.6$ seg, correspondiendo a un suelo tipo 2 de la norma sismorresistente peruana.

- **Zona 3: Suelos Tipo S3**

Esta zona está conformada en su mayor parte por los depósitos de suelos finos y arenas de gran espesor, y en los depósitos de arenas eólicas que cubren parte de los, que se encuentran en estado suelto. Los periodos predominantes encontrados en estos suelos varían entre 0.5 y 0.7 s, por lo que su comportamiento dinámico ha sido tipificado como un suelo tipo 3 de la norma sismorresistente peruana, con un factor de amplificación sísmica $S = 1.4$ y un periodo natural de $T_s = 0.9$ s.

- **Zona IV: Suelos Tipo S4**

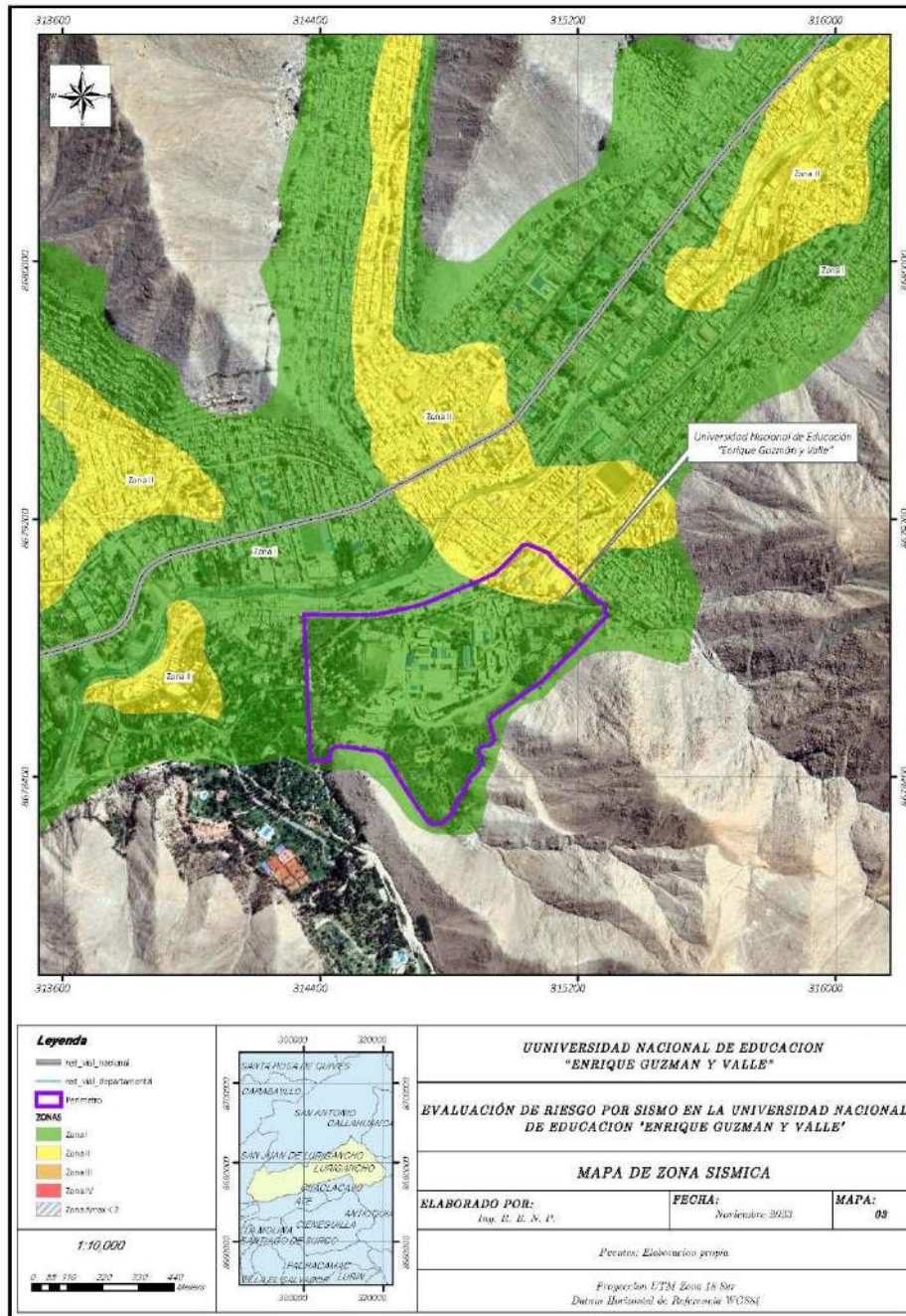
Está conformada por los suelos pantanosos y depósitos de arenas sueltas de gran espesor que se ubican en la parte litoral. Los períodos predominantes son mayores a 0.7seg., por lo que su comportamiento dinámico ha sido tipificado como un suelo tipo 4 de la norma sismorresistente peruana (caso especial), asignándoles un factor de amplificación sísmica $S = 1.6$ y un período natural de $T_s = 1.2$ seg.

- **Zona V: Suelos Tipo S5**

Están constituidos por áreas puntuales conformadas por depósitos de rellenos sueltos de desmontes heterogéneos que han sido generados por los pobladores y colocados en las inmediaciones. El comportamiento dinámico de estos rellenos es incierto por lo que requieren un estudio específico que está fuera del alcance del presente trabajo.

ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS

Figura N° 4 Mapa tipo de Suelo








[Signature]
LUIS FERMÍN
HOLGUÍN ARANDA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 111614

2.5.2. PENDIENTE:

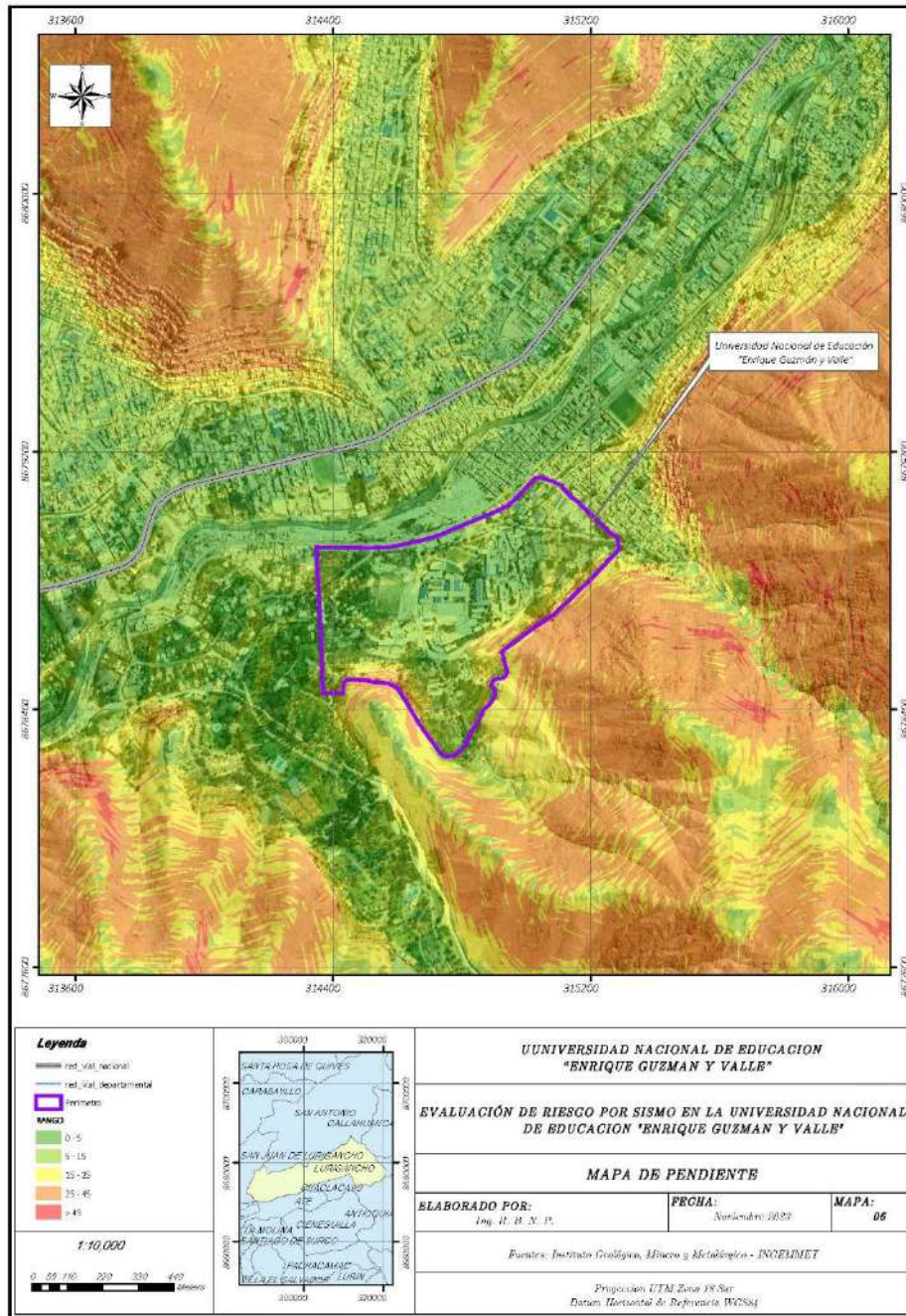
Se identificaron en la zona de estudio, cinco rangos de pendientes del terreno, los cuales van desde terrenos llanos y/o inclinados con pendiente suave, pendientes moderadas, hasta pendientes fuertes y muy fuertes, tal y como se puede observar en la Figura N° 5.

- **Plano a suave:** menores a 5° , es el área donde se desplazan los sedimentos arrastrados, muy baja influencia en la susceptibilidad a los movimientos en masa, generalmente son los conos de deyección de quebradas.
- **Ligeramente inclinado:** entre 5° y 15° , representan una influencia baja en la susceptibilidad a los movimientos en masa, se representa en el fondo de valle y los taludes detríticos.
- **Inclinado:** 15° a 35° : tienen influencia media en la susceptibilidad a los movimientos en masa. Se representan en el terreno en laderas y piedemonte cercanas al cauce de las quebradas.
- **Fuertemente inclinado:** de 35° a 45° tienen influencia alta en la susceptibilidad a los movimientos en masa, representando en el terreno laderas escarpadas de las montañas y colinas.
- **Escarpado:** de 45° : a más, indican escarpes muy fuertes en las laderas y tienen una influencia muy alta para la susceptibilidad a los movimientos en masa.

	Entre 0° a 5°	Terrenos llanos y/o inclinados con pendiente suave
	Entre 5° a 15°	Pendiente moderada
	Entre 15° a 25°	Pendiente fuerte
	Entre 25° a 45°	Pendiente muy fuerte
	Mayores a 45°	Pendiente muy escarpada

ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS

Figura N° 5 Mapa tipo de Pendiente



2.5.3. GEOLOGÍA

A continuación, se describe cada una de las unidades geológicas identificadas en la zona de estudio, las cuales comprenden lo siguiente:

Depósitos Aluviales Recientes (Qr-al):

Están constituidos por la acumulación de materiales en el lecho de ríos y en las paredes laterales de las quebradas, estando constituidas por materiales polimícticas de tamaño variado desde arcillas hasta gravas moderadamente clasificados. Se les atribuye una edad Holocénica.

Deposito coluvio - deluvial (Q-co/de)

Las laderas de los cerros se encuentran cubiertas por depósitos coluvio – deluviales, originados por derrumbes y caída de rocas dispuestos en forma caótica, con escasa matriz, estos depósitos están constituidos por fragmentos de roca intrusiva de forma sub angulosa a angulosa (canchales).

Tonalita – Granodiorita (ks-sr/tgd):

Son gris claro de grano medio, se observan minerales de plagioclasas, cuarzo, biotita y hornblenda.

Tonalita - Diorita (Ks-sr/tdi)

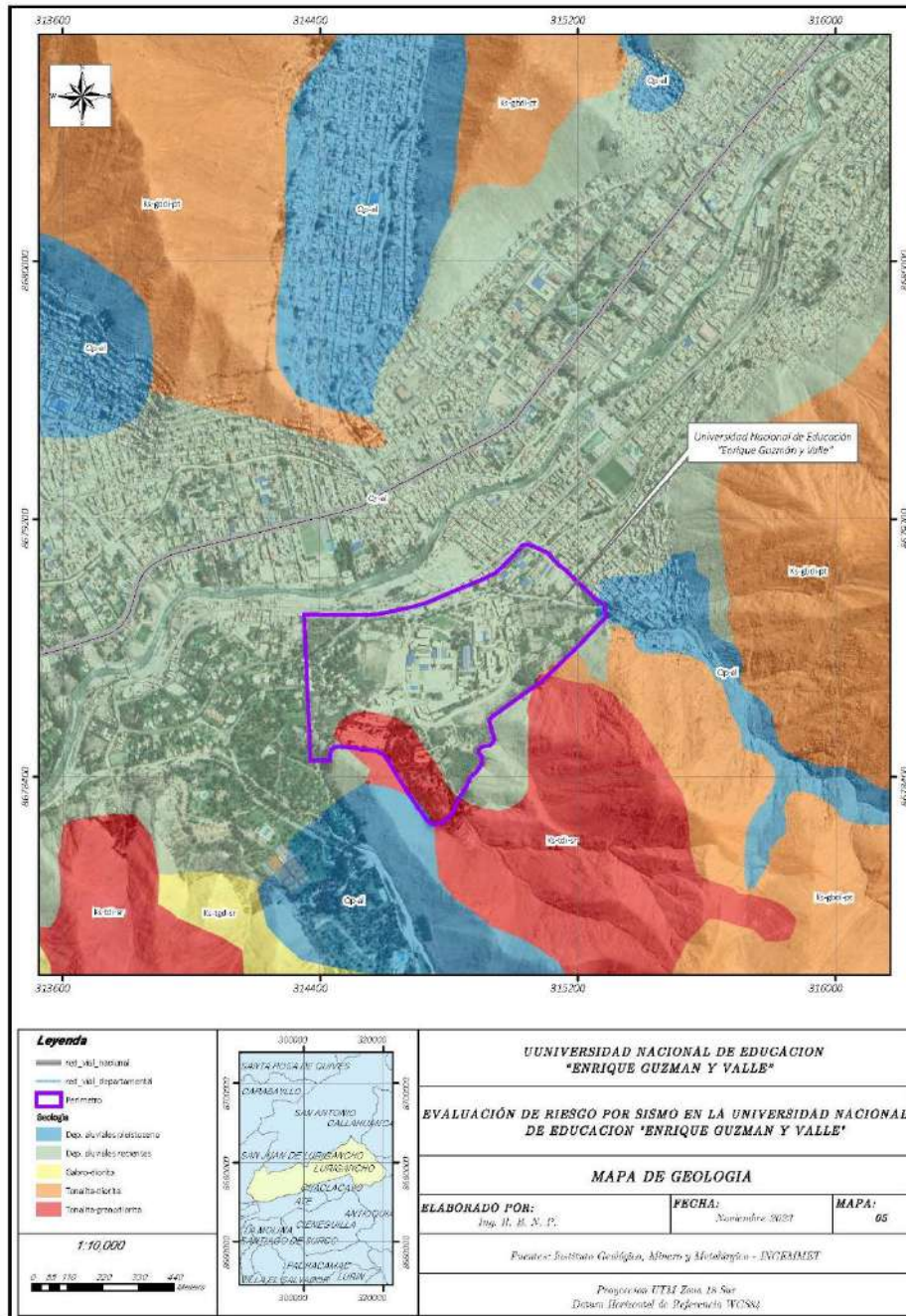
Pertenecientes a la super-unidad Santa Rosa (Santa Rosa oscuro). Estos cuerpos plutónicos se presentan constituyendo, la parte central de esta Super-familia, con un marcado color oscuro. Las rocas presentan, muestra en mano, un color gris oscuro, textura holocristalina de grano medio variando a grueso. Las Tonalitas por la dureza del cuarzo presentan una topografía aguda, con estructuras tabulares debido al diaclasamiento, cuyo rumbo general es Norte-Sur, variando en parte al Noroeste o al Sureste.

Gabro-diorita (Ks-tgd-sr)

Esta Súper unidad está compuesta por cuerpos de gabros y dioritas, las más antiguas del batolito, emplazados al lado occidental del mismo, con edad perteneciente al Cretáceo Superior, de color oscuro, debido a los magnesianos que contiene, la textura de la roca varía de grano medio a grueso, de alto peso específico, conteniendo hornblenda y biotitas. Generalmente se encuentran disturbadas, con signos de inestabilidad.

ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS

Figura N° 6 Mapa tipo de Geología



LUIS FERMÍN
HOLGUÍN ARANDA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 111414

2.5.4. GEOMORFOLOGÍA:

A continuación, se describe cada una de las unidades geomorfológicas identificadas en la zona de estudio, las cuales comprenden lo siguiente:

Ladera Empinada (Le)

Son unidades que se localizan de manera dispersa en casi todo el departamento, incluye laderas de montaña estructuralmente plegadas. Litológicamente están constituidas por rocas sedimentarias del Grupo Goyllarisquizga y de las formaciones Chulec, Yumagual, Quilquiñan/Mujarrun correspondientes al cretáceo inferior y superior; por rocas volcánicas del jurásico inferior, del paleógeno y neógeno; así como por rocas intrusivas; existiendo zonas constituidas por depósitos del holoceno y por rocas metamórficas. La pendiente dominante fluctúa entre 25 y 50%.

Ladera pendiente media (Lpm)

Corresponde a zonas de topografía poco accidentada conformada por laderas de montaña moderadamente ramificadas y estructuralmente plegadas; los procesos geomorfológicos también corresponden a los de escorrentía superficial, cuya agua a su paso produce erosión en las laderas. Litológicamente están constituidas por rocas sedimentarias correspondientes a las formaciones geológicas del cretáceo inferior y superior, así como a rocas volcánicas del paleógeno y del neógeno. La pendiente dominante fluctúa entre 15 y 25%. Actualmente en algunas de estas zonas se practica una agricultura de subsistencia y el pastoreo intensivo ligada a fuertes procesos de erosión; sin embargo, otras zonas están cubiertas por vegetación natural con serios afloramientos rocosos donde la población herbácea, arbustiva y arbórea es muy escasa, factor que contribuye a que la zona sea muy propensa a cambios geomorfológicos frecuentes.

Cauce (Rio)

Esta unidad geomorfológica comprende el cauce de las quebradas, es decir, consiste en un canal de corto recorrido y régimen de agua temporal que ha sido excavado por el flujo de agua a través del tiempo.

Terrazas (Te)

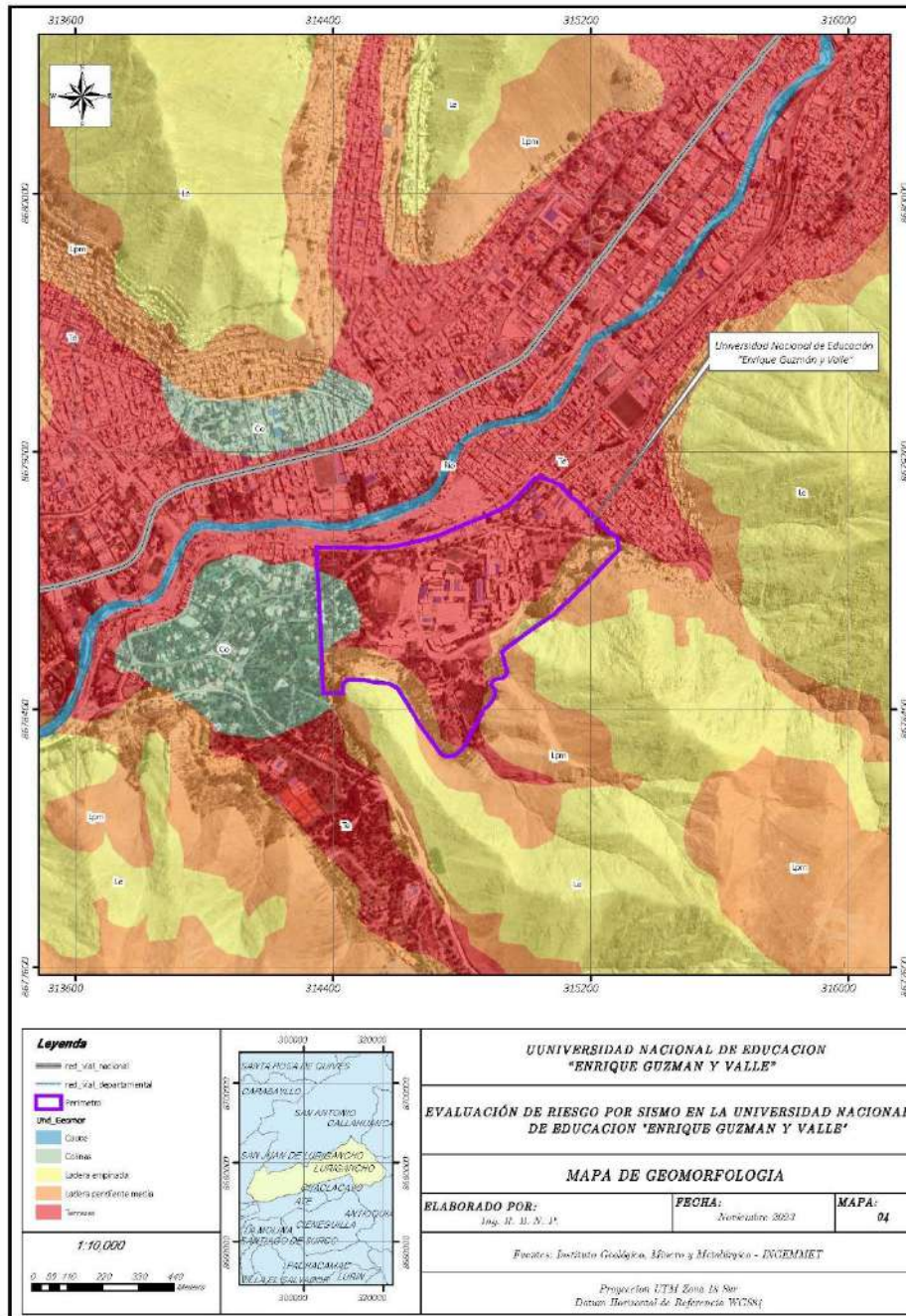
Esta unidad se caracteriza por presentarse dentro del curso de los ríos, tiene su mayor extensión en los ríos estacionarios. Litológicamente están compuestos por fragmentos rocosos heterogéneos (bolos, cantos, gravas, arenas, etc.), que son transportados por la corriente del río a grandes distancias, se depositan formando terrazas bajas y conformando la llanura de inundación o el lecho de los ríos.

Colinas (Co)

Elevación natural y aislada del terreno con un desnivel desde la línea de base hasta la cumbre menor a 300 m, cuyas laderas presentan una inclinación promedio superior al 16% y divergen en todas direcciones a partir de la cima relativamente estrecha, siendo su base aproximadamente circular. Pueden reconocerse colinas altas, medias y bajas.

ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS

Figura N° 7 Mapa de Geomorfología



LUIS FERMÍN
HOLGUÍN ARANDA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 111514

2.6. IDENTIFICACIÓN DE FENOMENOS NATURALES EN EL ÁREA DE INTERVENCIÓN Y VÍAS DE ACCESO

2.6.1. PELIGRO POR SISMICIDAD

Silgado (1969, 1973, 1978 y 1992), hace una recopilación de datos sobre los principales eventos sísmicos ocurridos en el Perú desde el año 1513. Este trabajo constituye una fuente de información básica para el conocimiento de las intensidades sísmicas de los sismos históricos. Según esta información, los mayores terremotos registrados en la costa central del Perú son los de 1586, 1687 y de 1746, este último destruyó completamente la ciudad de Lima y generó un maremoto con olas de 15 a 20 m de altitud. (Historia de los Sismos más notables ocurridos en el Perú durante el 1513 al 1974-Enrique Silgado Ferro).

Del análisis de la información existente se deduce que, en la zona andina, existe poca información histórica. La mayor cantidad de información está referida a sismos ocurridos principalmente a lo largo de la costa centro y sur, debido probablemente a que en esta región se establecieron las ciudades más importantes después del siglo XVI. Se debe indicar que dicha actividad sísmica, tal como se reporta, no es totalmente representativa, ya que pueden haber ocurrido sismos importantes en regiones remotas, que no fueron reportados. Los sismos más importantes que afectaron la región y cuya historia se conocen son:

- *El sismo del 9 de Julio de 1586, con intensidades de IX MMI en Lima y VI MMI en Ica.*
- *El sismo del 13 de noviembre de 1655, con intensidades de IX MMI en el Callao y VIII MMI en Lima.*
- *El sismo del 12 de mayo de 1664, con intensidades de X MMI en Ica, VIII MMI en Pisco y IV MMI en Lima.*
- *El sismo del 20 de octubre de 1687, con intensidades de IX MMI en Cañete, VIII MMI en Ica y VII MMI en Lima.*
- *El sismo del 10 de febrero de 1716, con intensidades de IX MMI en Pisco y V MMI en Lima.*

ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS

- *Sismo del 28 de octubre de 1746 a las 22:30 horas: Destrucción de casi la totalidad de casas y edificios en Lima y Callao. Intensidad de X (MMI) en Chancay y Huaral, IX-X (MMI) en Lima, Barranca y Pativilca.*
- *El sismo del 30 de marzo de 1828, con intensidad de VII MMI en Lima.*
- *El sismo del 04 de marzo de 1904, con intensidad de VII - VIII MMI en Lima.*
- *Sismo del 24 de mayo de 1940 a las 11:35 horas: Intensidad de VIII (MMI) en Lima, VI (MMI) en el Callejón de Huaylas, V (MMI) en Trujillo.*
- *El sismo del 17 de octubre de 1966, con intensidad VII MMI en Lima.*
- *El sismo del 03 de octubre de 1974, con intensidad de VIII MMI en Lima y VII MMI en Cañete.*
- *El sismo del 18 de abril de 1993, con intensidad de VI MMI en Lima y V MMI en Cañete y Chimbote.*

El 15 de agosto del 2007 ocurrió un sismo con origen en la zona de convergencia de las placas, el cual fue denominado como “el sismo de Pisco” debido a que su epicentro fue ubicado a 60 km al Oeste de la ciudad de Pisco. Este sismo tuvo una magnitud de momento sísmico $M_w=7.9$ de acuerdo al Universidad Geofísico del Perú y de 8.0 según el Nacional Earthquake Center (NEIC). El sismo produjo daños importantes en un gran número de viviendas de la ciudad de Pisco (aproximadamente el 80%) y menor en las localidades aledañas, llegándose a evaluar una intensidad del orden de VII en la escala de Mercalli Modificada (MM) en las localidades de Pisco, Chincha y Cañete, V y VI en la ciudad de Lima. VI en las localidades de Yauyos (Lima), Huaytará (Huancavelica), IV en las ciudades de Huaraz y localidades de Canta, Puquio, Chala. Este sismo produjo un tsunami que se originó frente a las localidades ubicadas al sur de la península de Paracas, y una licuación generalizada en un área de más de 3Km de longitud por 1.0 Km de ancho en las zonas de Canchamaná y Tambo de Mora en Chincha.

Por tanto, se concluye que, de acuerdo a la historia sísmica del área de estudio, en los últimos 400 años han ocurrido sismos con intensidades de hasta IX.

2.6.2. ANALISIS DE POSIBLE SISMO

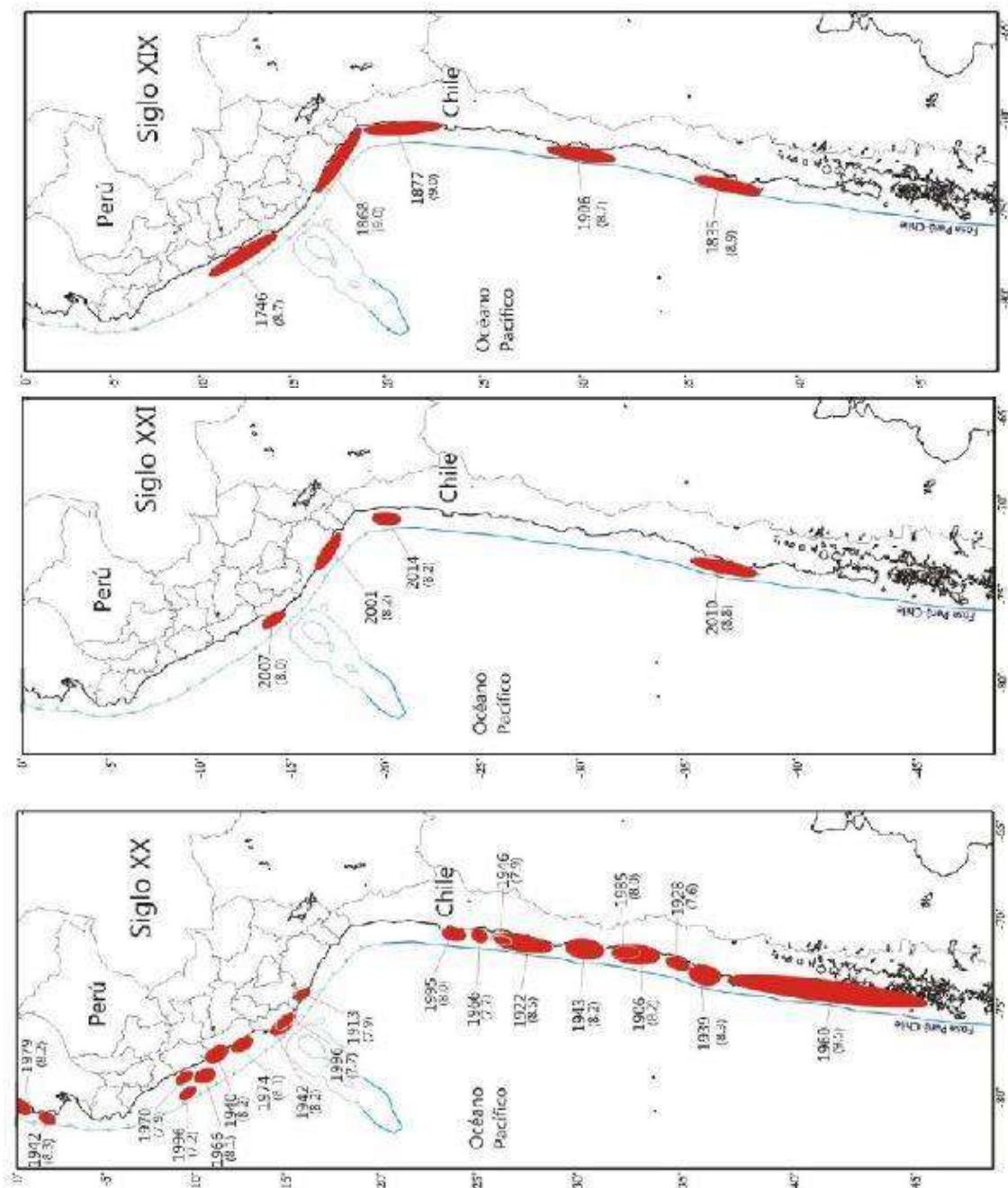
En base a las investigaciones realizadas por el Instituto Geofísico del Perú (IGP) sobre el pronóstico y características del posible sismo que podría afectar al borde occidental de la región central del Perú; en base a estudios recientes realizados usando datos de GPS, provenientes de estaciones de monitoreo instaladas en zonas costeras, han permitido recolectar información sobre la dinámica de las placas tectónicas y con ella, identificar la ubicación de las zonas que no experimentan movimiento, lo cual explicaría la ausencia de sismicidad debido al proceso de acumulación de deformación y energía que sería liberada con la ocurrencia de un sismo de gran magnitud. En este caso, las zonas son conocidas como “zonas de acoplamiento sísmico máximo”.

*La técnica antes descrita ha permitido identificar la presencia de áreas de acoplamiento sísmico máximo o aspereza sobre la superficie de fricción entre las placas de Nazca y Sudamericana, coincidiendo su ubicación con las áreas con ausencia de sismicidad. Frente al departamento de Lima, la aspereza tiene un área de 400x150 km², cuyo desplazamiento a producirse y la energía a liberarse podría dar origen a un **sismo con magnitud entre 6° a 7.9° Mw** y los registros de aceleración teóricos para las áreas urbanas de Lima Metropolitana y El Callao, y los resultados sugieren que ambas podrían ser afectadas con aceleraciones superiores a 500 cm/s² (sacudimiento del suelo).*

Lagunas sísmicas

Considera aquellas zonas que en el pasado han experimentado la ocurrencia de grandes sismos y que, a la fecha, después de haber transcurrido varias décadas o siglos, estos aún no se repiten, situación temporal que incrementa su probabilidad de ocurrencia. Para el caso del borde occidental del Perú, existen estudios iniciales propuestos por Kelleher (1972), Kelleher y McCann (1976), McCann et al. (1979), Nishenko (1985), Kagan y Jacson (1991) utilizando la información histórica. Posteriormente, Tavera y Bernal (2005) recopilan y actualizan la información sobre las áreas de ruptura asociadas a la ocurrencia de grandes sismos en el borde occidental del Perú y Chile, y sus resultados se muestran a continuación:

Figura N° 8 Borde occidental de Perú y Chile, y distribución de áreas de ruptura y lagunas sísmicas durante los siglos XIX, XX y XXI.



Fuente: Tavera y Bernal, 2005

De acuerdo al gráfico anterior, en la región central del borde occidental del Perú se ha identificado la presencia de una laguna sísmica que viene acumulando energía desde el año 1746 (273 años a la fecha). Los sismos ocurridos en los años 1940, 1966, 1974 y 2007 (magnitudes iguales o menores a 8,0 Mw), habrían liberado parcialmente la energía acumulada, restando por liberarse cerca del 70% de esta energía. Para la región sur, la

laguna sísmica viene del año 1868 (148 años a la fecha), fecha en que ocurrió el sismo de mayor magnitud que afectó esta región y aún no se repite. El sismo del 2001 (8,2 Mw) habría liberado parte de la energía acumulada en esta región (~60%). Para la región norte del Perú, no existe información histórica sobre grandes sismos, tan solo se menciona al ocurrido en el año 1619 como uno de los mayores, pero no se puede afirmar si falta información o es que realmente no es frecuente la ocurrencia de sismos de gran magnitud en esta región. Para la región norte de Chile, la laguna sísmica está presente desde el año 1877 (139 años a la fecha), siendo el único evento sísmico histórico identificado para esta región. Los recientes sismos ocurridos en los años 2014 y 2015 (8.0 Mw) habrían liberado parte de la energía que se venía acumulando en esta región.

Identificación de áreas de acoplamiento máximo

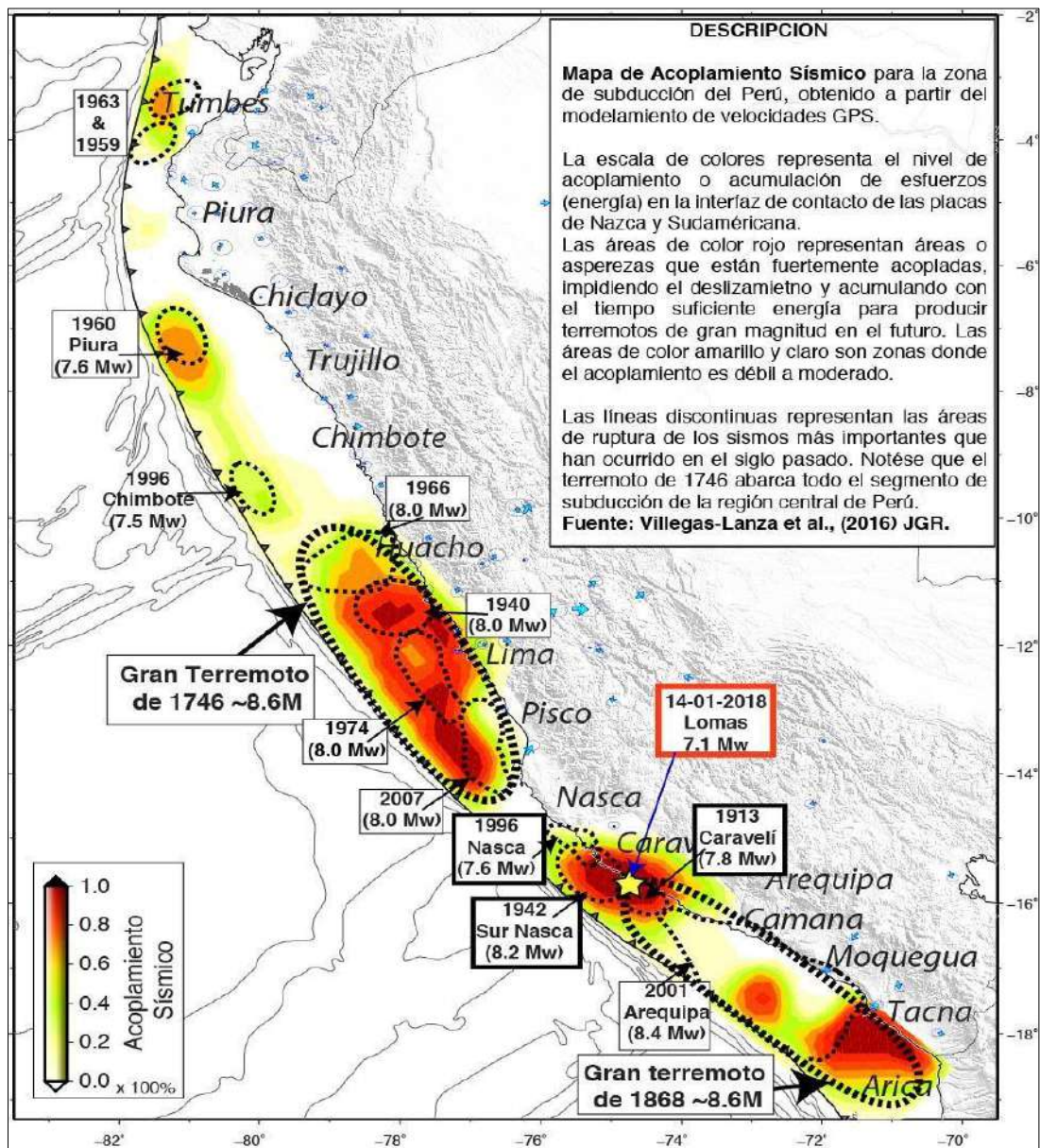
Con el desarrollo de la instrumentación geofísica, los nuevos equipos GPS (Global Positioning System) son capaces de registrar con precisión los desplazamientos mínimos de la corteza terrestre. Por otro lado, se han propuesto nuevas metodologías de investigación que han permitido utilizar dicha información en el pronóstico de sismos de gran magnitud con bastante éxito a nivel mundial. Debe entenderse que, dentro del proceso de colisión de placas, la Sudamericana se desplaza milimétricamente sobre la de Nazca en dirección Oeste (hacia el mar). En este contexto, si las placas no se desplazan se asume que ellas están trabadas y por ende acumulando deformación y esfuerzos que se liberaran instantáneamente cuando sobrepasan el límite de resistencia de las placas al desplazamiento.

Entonces, al saber dónde están las placas trabadas, es conocer dónde ocurrirán los próximos sismos. Pero este escenario solo es válido para sismos que puedan presentar magnitudes superiores a 7.0 Mw debido a que se requiere mayor tiempo de acumulación de esfuerzos, por ende, pueden ser visibles e identificados en el tiempo. Para sismos de menor magnitud, no es posible debido a que los desplazamientos son al milímetro y requieren minutos como periodos de tiempo.

Al aplicar la metodología antes descrita, Villegas-Lanza et al. (2016), a través de un estudio integral para todo el borde costero del Perú, utilizando información de GPS recolectados hasta el año 2015, como parte de proyectos en cooperación con la Universidad de Niza (Francia). Se aprecia que, los resultados obtenidos permiten tener una mejor visión de las principales asperezas o zonas de acoplamiento sísmico existente en este momento en el borde occidental del Perú:

- *Región Norte (B-1), los vectores de desplazamiento indican el retroceso de la placa continental con una velocidad del orden de 4 mm/año. Esta velocidad muy baja podría ser debido a que el proceso de fricción de placas no está del todo acoplado, por lo tanto, existe una probabilidad muy baja de que se produzca en la región un sismo de gran magnitud. La inversión de los datos, permite identificar la presencia de una pequeña aspereza ubicada cerca de la fosa y que podría dar origen a un sismo de magnitud 7.0 Mw con la consecuente ocurrencia de un tsunami que llegaría a la zona costera en un margen de tiempo mayor a 1 hora, pudiendo causar daños, tal como ocurrió con el sismo y tsunamis de febrero de 1996.*
- *Región Central (B-2), aspereza de gran tamaño y cuyo eje mayor abarca desde la localidad de Huacho (Lima) por norte hasta Pisco (Ica) por el Sur, sobre una longitud de aproximadamente 400 km, siendo el área de mayor tamaño ubicada en el extremo norte de la aspereza. Esta zona de acoplamiento sísmico podría dar origen a un sismo de magnitud mayor a 8.5 Mw, similar al sismo ocurrido en el año 1746.*
- *Región Sur (B3 y B4): de estas asperezas, la ubicada al sur de la ciudad de Nazca podría dar origen a un sismo de magnitud 7.5 Mw y correspondería al sismo ocurrido en el año 1913. Por otro lado, la aspereza que se encuentra frente a la costa de Moquegua-Tacna, sería el remanente del sismo ocurrido en el año 2001 y en conjunto, tendrían relación con el sismo ocurrido en el año 1868. Esta aspereza daría origen a un sismo de magnitud probable de 8.0 Mw.*

Figura N° 8 Distribución espacial de zonas de acoplamiento sísmico máximo (asperezas) en el borde occidental del Perú.



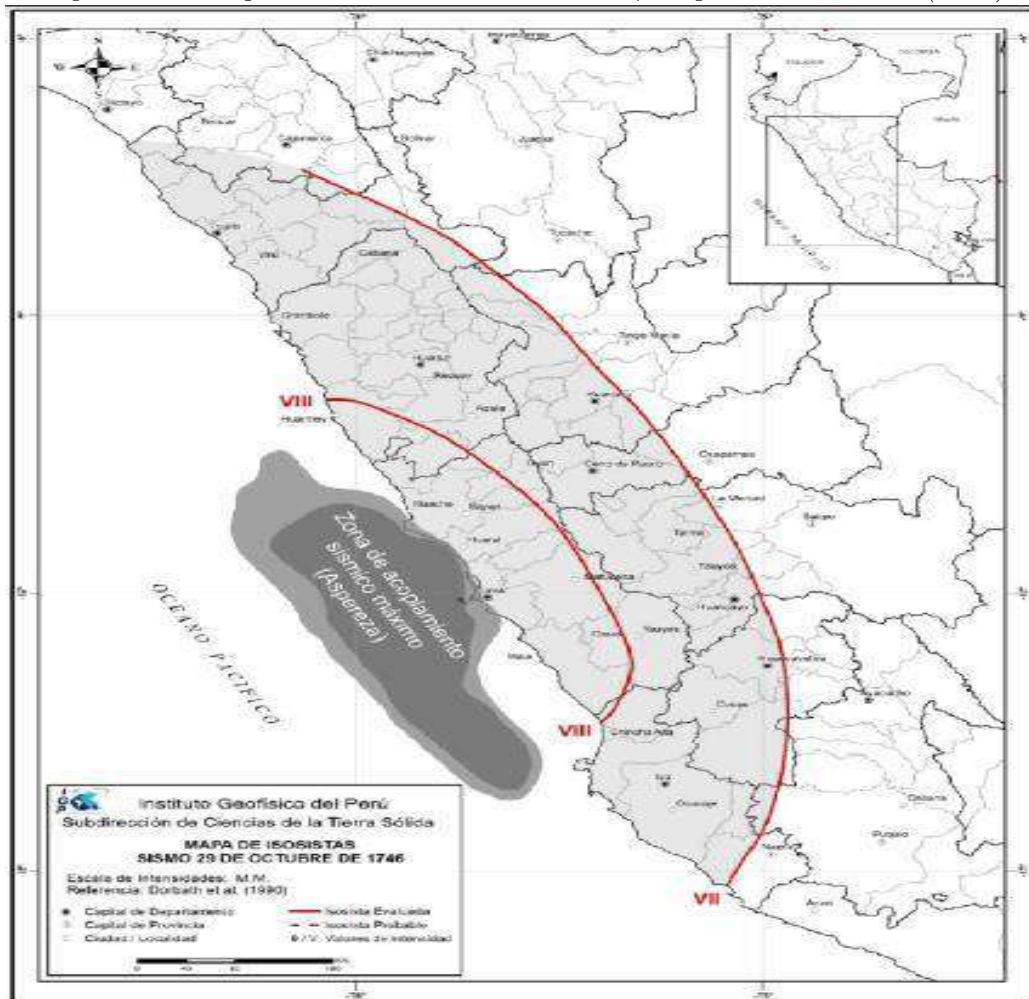
Fuente: Villegas-Lanza et al. 2016

Al producirse el sismo pronosticado, en base a los resultados obtenidos con información sísmica y de GPS, los suelos de la zona de intervención podrían soportar niveles de sacudimiento superiores de 500 cm/seg², estando estos valores dentro de la isosista de intensidad IX (MM) propuesto por Silgado (1978) para el sismo ocurrido en el año 1746.

Por otro lado, se puede aceptar que la zona de acoplamiento sísmico o aspereza identificada para la región central del Perú, correspondería al sismo repetitivo del ocurrido en esta región en el año de 1746; por lo tanto, este debería por lo menos generar los mismos

valores de intensidad en la zona costera de esta región. Debido a ello, se ha considerado el mapa de isosistas propuesto por Dorbath et al (1990) para el sismo de 1746 y la asperidad propuesta por Villegas-Lanza et al (2016). Por otro lado, de acuerdo a la experiencia de daños observados en viviendas y población, después de ocurridos los sismos de Arequipa (2001) y Pisco (2007), se puede concluir que estos se han producido en gran porcentaje hasta niveles de intensidad VII, según la escala de Mercalli Modificada (MM).

Figura N° 9 Mapa de isosistas del sismo de 1746 según Dorbath et al (1990).

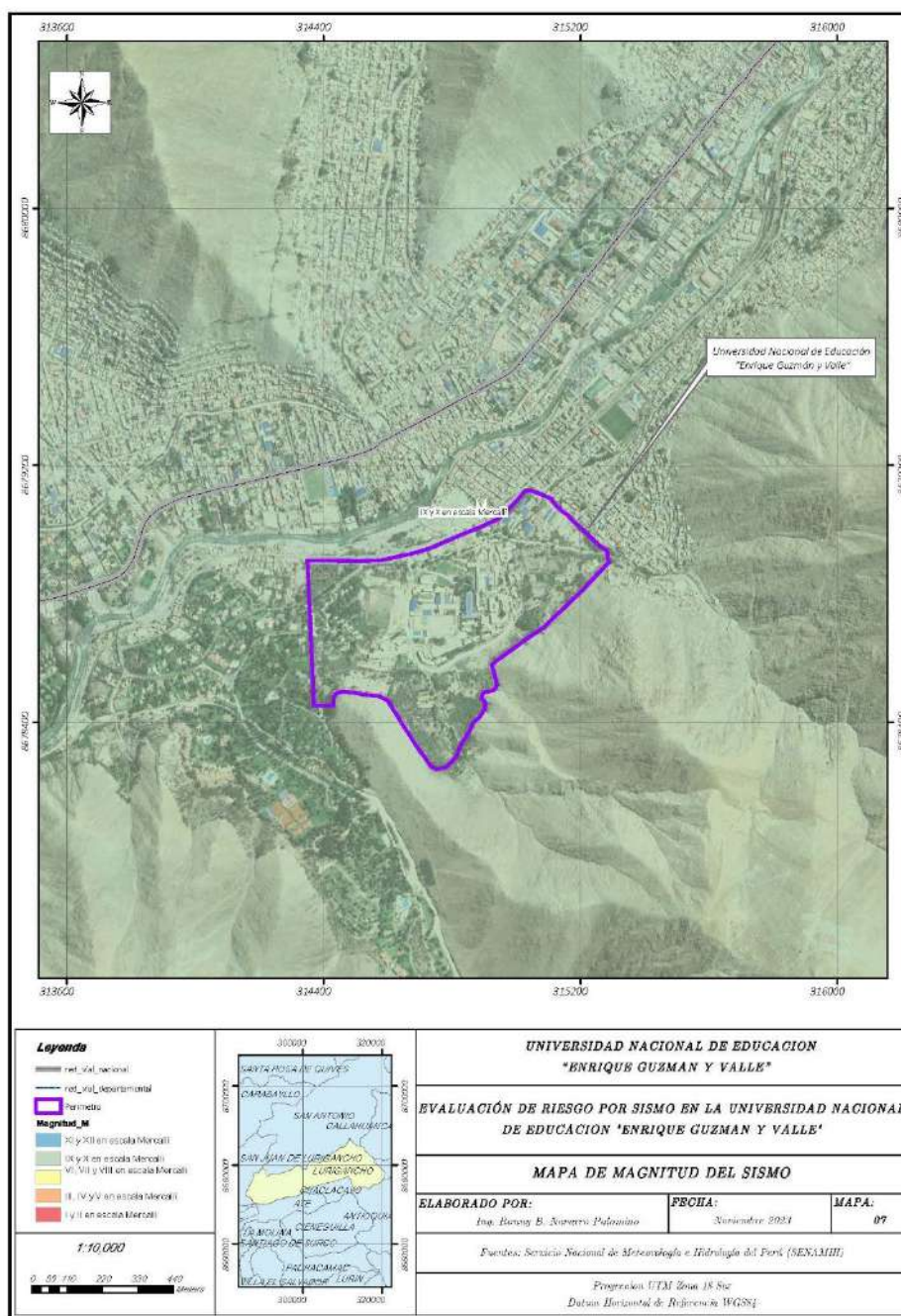


Fuente: Tavera et al. 2016, el área en gris corresponde a la Zona de acoplamiento sísmico máximo según Villegas- Lanza et al (2016). En gris claro, el área correspondiente a la intensidad VI (MM).

2.6.3. MAGNITUD DEL SISMO EN LA ZONA DE INTERVENCIÓN

En base al análisis histórico de los sismos ocurridos en el territorio peruano descritos anteriormente se ha determinado que en la zona de intervención podría ocurrir un sismo de magnitud entre IX y X en escala Mercalli.

Figura N° 10 Mapa del factor desencadenante

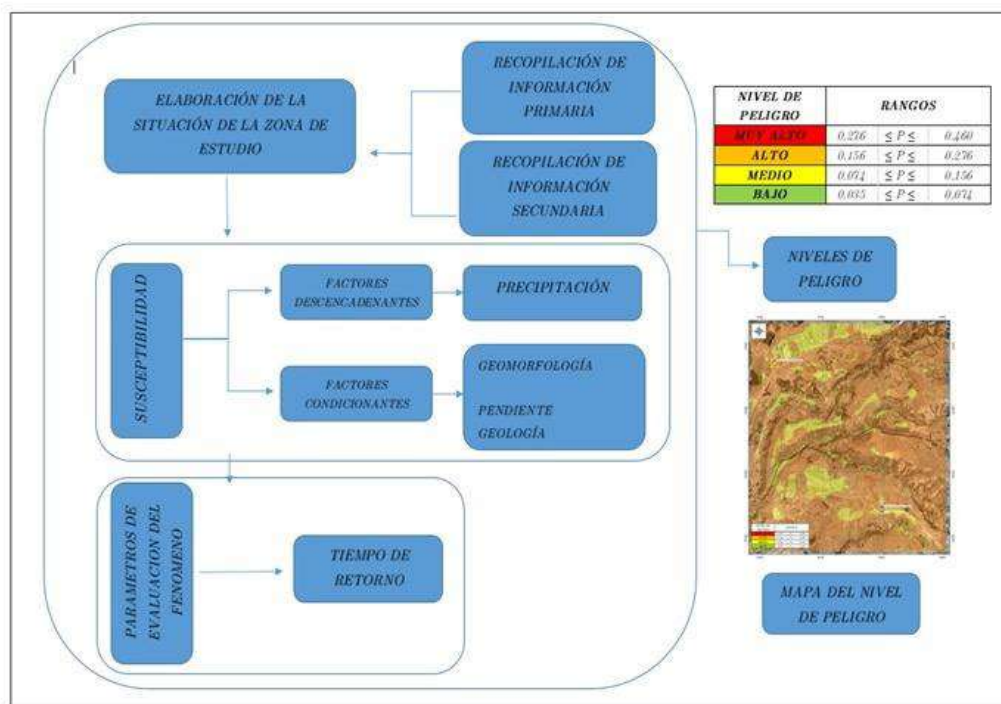


CAPITULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

3.1. METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

Para determinar el nivel de peligros por el fenómeno de sismo, se utilizó el siguiente flujograma.

Figura N° 11 Flujograma de Peligro por Sismo



3.2. IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

La ubicación geográfica del área de influencia de la infraestructura universitaria, del distrito de Lurigancho Provincia de Lima, departamento de Lima, se encuentra ubicada a una altitud media de 832 msnm.

3.3. RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

Se ha realizado la recopilación de información disponible: Estudios publicados por entidades técnico científicas competentes (INGEMMET, USGS, SIGRID, INEI) y otros tales como Plan

de Desarrollo Humano, información histórica, estudio de peligros, cartografía, pendientes, suelos, geología y geomorfología respecto al área de estudio, para el fenómeno de sismo.

Figura N° 12 Flujograma general del proceso de análisis de información

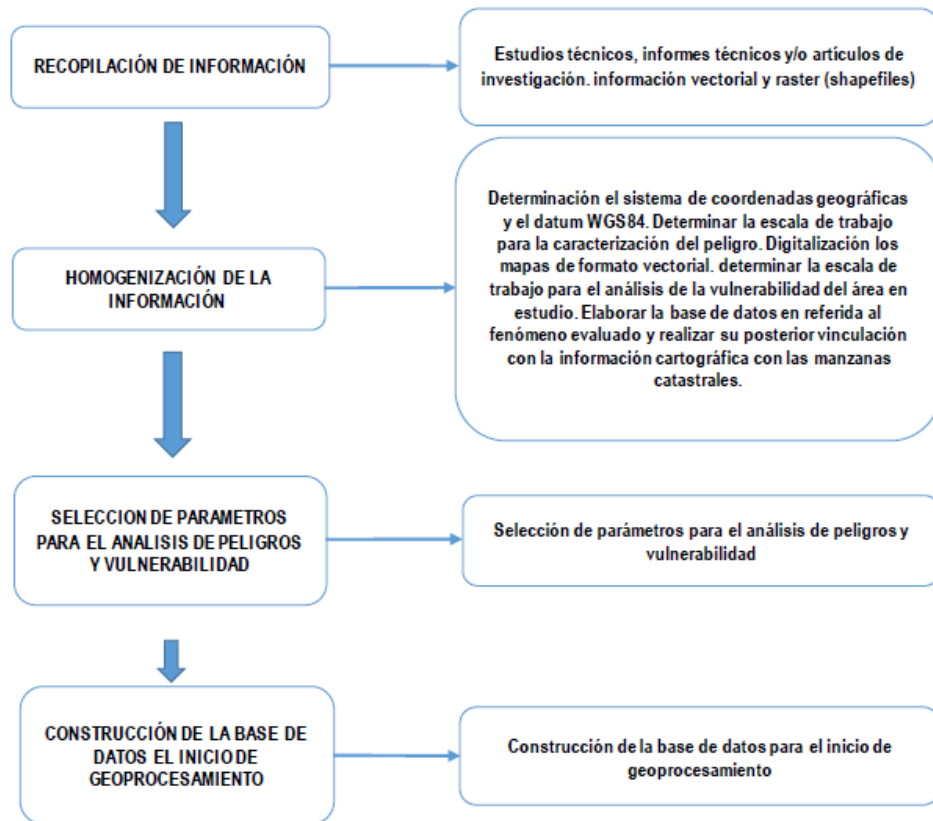
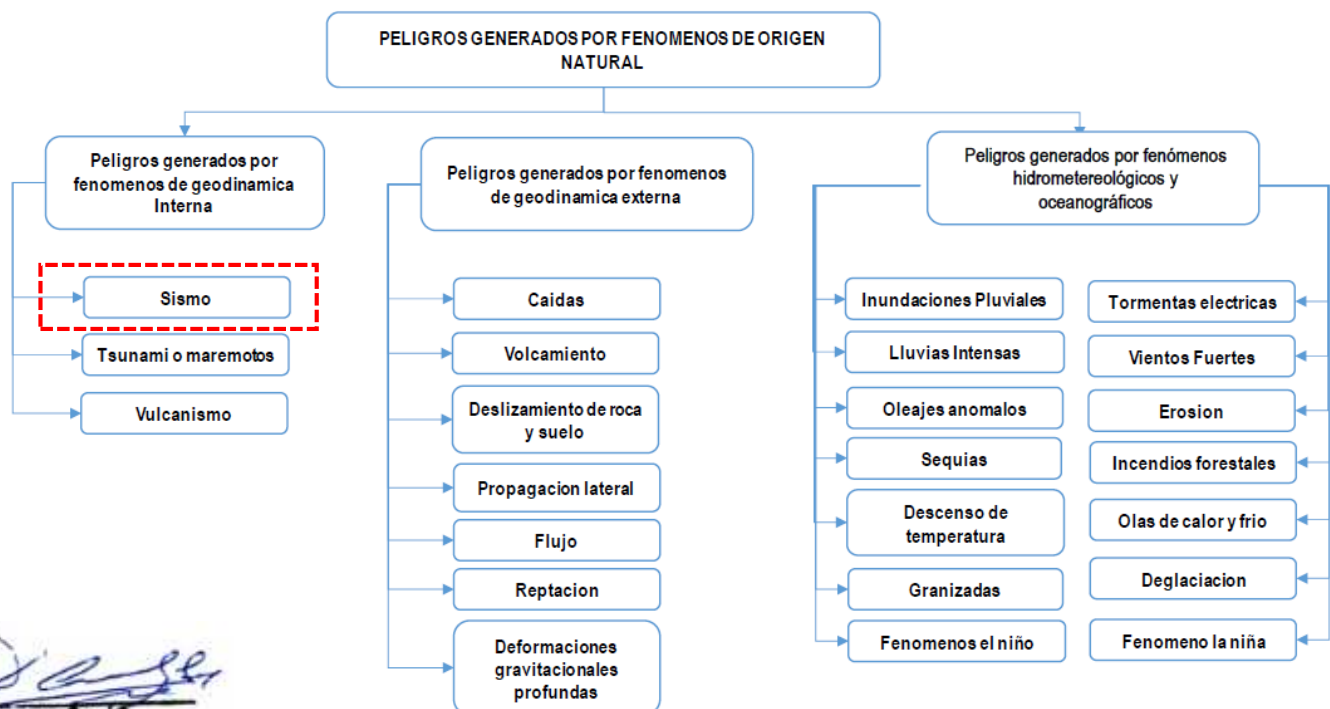


Figura N° 13 Clasificación de los principales peligros




 LUIS FERMÍN
 HOLGUÍN ARANDA
 INGENIERO AMBIENTAL
 Reg. CIP. N° 111514

3.4. IDENTIFICACIÓN DE PROBABLE ÁREA DE INFLUENCIA

Nuestro país muestra un índice alto de pérdidas asociadas a sismos en el periodo reciente, como lo muestran los registros históricos desde el siglo XVI (IGP, 2005). Debido a la cercanía de las costas del Perú a la zona de subducción, es decir a causa de la interacción de las placas de Nazca y Sudamericana, en razón de ellos este tipo de fenómeno natural ha estado presente a lo largo de la Historia.

La concepción del presente estudio, es identificar este tipo de amenazas, medir el grado de vulnerabilidad de la población y las infraestructuras existentes, y presentar el posible escenario de riesgo con los respectivos niveles.

3.5. PARÁMETROS DE EVALUACIÓN

a) Parámetro: Intensidad

Para la obtención de los pesos ponderados del parámetro de evaluación, se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

Cuadro N° 10 Matriz de comparación de pares del parámetro Intensidad

Intensidad del sismo	XI y XII en escala Mercalli	IX y X en escala Mercalli	VI, VII y VIII en escala Mercalli	III, IV y V en escala Mercalli	I y II en escala Mercalli
XI y XII en escala Mercalli	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
IX y X en escala Mercalli	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
VI, VII y VIII en escala Mercalli	0.33	0.50	1.00	3.00	5.00
III, IV y V en escala Mercalli	0.20	0.25	0.33	1.00	3.00
I y II en escala Mercalli	0.14	0.17	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.18	3.92	6.53	13.33	22.00
1/SUMA	0.46	0.26	0.15	0.08	0.05

ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 11 Matriz de normalización de pares del parámetro Intensidad

Intensidad del sismo	XI y XII en escala Mercalli	IX y X en escala Mercalli	VI, VII y VIII en escala Mercalli	III, IV y V en escala Mercalli	I y II en escala Mercalli	Vector Priorización
XI y XII en escala Mercalli	0.460	0.511	0.459	0.375	0.318	0.425
IX y X en escala Mercalli	0.230	0.255	0.306	0.300	0.273	0.273
VI, VII y VIII en escala Mercalli	0.153	0.128	0.153	0.225	0.227	0.177
III, IV y V en escala Mercalli	0.092	0.064	0.051	0.075	0.136	0.084
I y II en escala Mercalli	0.066	0.043	0.031	0.025	0.045	0.042

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 12 Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Intensidad

Índice de consistencia	IC	0.034
Relación de consistencia < 0.1 (*)	RC	0.031

3.6. SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO (factores condicionantes, factor desencadenante)

Para la evaluación de la susceptibilidad del área de influencia del Universidad, se consideraron los siguientes factores:

Cuadro N° 13 Factores de la Susceptibilidad

Factor Desencadenante	Factores Condicionantes			
Magnitud del Sismo	Zonificación sísmica	Geomorfología	Geología	Pendiente

Fuente: Elaboración propia

3.6.1. ANÁLISIS FACTORES DESENCADENANTES

Para la obtención de los pesos ponderados del parámetro del factor desencadenante, se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS

a) *Parámetro: Magnitud de Sismo (Mw)*

Cuadro N° 14 Matriz de comparación de pares del parámetro Magnitud de Sismo (Mw)

Magnitud Mw	Mayor a 8°	De 6° a 7.9°	De 4.5° a 5.9°	De 3.5° a 4.4°	Menor a 3.4°
Mayor a 8°	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
De 6° a 7.9°	0.50	1.00	2.00	3.00	6.00
De 4.5° a 5.9°	0.33	0.50	1.00	3.00	6.00
De 3.5° a 4.4°	0.20	0.33	0.33	1.00	3.00
Menor a 3.4°	0.14	0.17	0.17	0.33	1.00
SUMA	2.18	4.00	6.50	12.33	23.00
1/SUMA	0.46	0.25	0.15	0.08	0.04

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 15 Matriz de normalización de pares del parámetro Magnitud de Sismo

Magnitud Mw	Mayor a 8°	De 6° a 7.9°	De 4.5° a 5.9°	De 3.5° a 4.4°	Menor a 3.4°	Vector Priorización
Mayor a 8°	0.460	0.500	0.462	0.405	0.304	0.426
De 6° a 7.9°	0.230	0.250	0.308	0.243	0.261	0.258
De 4.5° a 5.9°	0.153	0.125	0.154	0.243	0.261	0.187
De 3.5° a 4.4°	0.092	0.083	0.051	0.081	0.130	0.088
Menor a 3.4°	0.066	0.042	0.026	0.027	0.043	0.041

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 16 Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Magnitud de Sismo

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.036
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	RC	0.032

3.6.2. ANÁLISIS DE FACTORES CONDICIONANTES

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

a) *Parámetro: Zonificación Sísmica*

Cuadro N° 17 Matriz de comparación de pares del parámetro Zonificación Sísmica

ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS

Zonificación sísmica geotécnica	Zona Amax > 2	Zona IV	Zona III	Zona II	Zona I
Zona Amax > 2	1.00	3.00	5.00	7.00	8.00
Zona IV	0.33	1.00	3.00	5.00	6.00
Zona III	0.20	0.33	1.00	3.00	4.00
Zona II	0.14	0.20	0.33	1.00	2.00
Zona I	0.13	0.17	0.25	0.50	1.00
SUMA	1.80	4.70	9.58	16.50	21.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 18 Matriz de normalización de pares del parámetro Zonificación Sísmica

Zonificación sísmica geotécnica	Zona Amax > 2	Zona IV	Zona III	Zona II	Zona I	Vector Priorización
Zona Amax > 2	0.555	0.638	0.522	0.424	0.381	0.504
Zona IV	0.185	0.213	0.313	0.303	0.286	0.260
Zona III	0.111	0.071	0.104	0.182	0.190	0.132
Zona II	0.079	0.043	0.035	0.061	0.095	0.062
Zona I	0.069	0.035	0.026	0.030	0.048	0.042

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 19 Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Zonificación Sísmica

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.047
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	RC	0.042

b) **Parámetro: Geomorfología**

Cuadro N° 20 Matriz de comparación de pares del parámetro Geomorfología

Geomorfología	Ladera Empinada (Le)	Ladera pendiente media (Lpm)	Cauce (Rio)	Terrazas (Te)	Colinas (Co)
Ladera Empinada (Le)	1.00	3.00	4.00	6.00	7.00
Ladera pendiente media (Lpm)	0.33	1.00	2.00	4.00	5.00

ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS

<i>Cauce (Rio)</i>	<i>0.25</i>	<i>0.50</i>	<i>1.00</i>	<i>3.00</i>	<i>4.00</i>
<i>Terrazas (Te)</i>	<i>0.17</i>	<i>0.25</i>	<i>0.33</i>	<i>1.00</i>	<i>2.00</i>
<i>Colinas (Co)</i>	<i>0.14</i>	<i>0.20</i>	<i>0.25</i>	<i>0.50</i>	<i>1.00</i>
SUMA	1.89	4.95	7.58	14.50	19.00
1/SUMA	0.53	0.20	0.13	0.07	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 21 Matriz de normalización de pares del parámetro Geomorfología

<i>Geomorfología</i>	<i>Ladera Empinada (Le)</i>	<i>Ladera pendiente media (Lpm)</i>	<i>Cauce (Rio)</i>	<i>Terrazas (Te)</i>	<i>Colinas (Co)</i>	<i>Vector Priorización</i>
<i>Ladera Empinada (Le)</i>	0.528	0.606	0.527	0.414	0.368	0.489
<i>Ladera pendiente media (Lpm)</i>	0.176	0.202	0.264	0.276	0.263	0.236
<i>Cauce (Rio)</i>	0.132	0.101	0.132	0.207	0.211	0.156
<i>Terrazas (Te)</i>	0.088	0.051	0.044	0.069	0.105	0.071
<i>Colinas (Co)</i>	0.075	0.040	0.033	0.034	0.053	0.047

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 22 Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Geomorfología

INDICE DE CONSISTENCIA	<i>IC</i>	0.035
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	<i>RC</i>	0.032

c) *Parámetro: tipo de Geología*

Cuadro N° 23 Matriz de comparación de pares del parámetro Geología

<i>Geología</i>	<i>Depositos aluviales recientes (Qr-al)</i>	<i>Depositos aluviales pleistoceno (Qp-al)</i>	<i>Tonalita-granodiarita (Ks-tdi-sr)</i>	<i>Tonalita-diorita (Ks-bdi-pt)</i>	<i>Gabrodiorita (Ks-tgd-sr)</i>
<i>Depositos aluviales recientes (Qr-al)</i>	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00

ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS

<i>Depositos aluviales pleistoceno (Qp-al)</i>	<i>0.50</i>	<i>1.00</i>	<i>2.00</i>	<i>4.00</i>	<i>6.00</i>
<i>Tonalita-granodiarita (Ks-tdi-sr)</i>	<i>0.33</i>	<i>0.50</i>	<i>1.00</i>	<i>3.00</i>	<i>5.00</i>
<i>Tonalita-diorita (Ks-bdi-pt)</i>	<i>0.20</i>	<i>0.25</i>	<i>0.33</i>	<i>1.00</i>	<i>4.00</i>
<i>Gabro-diorita (Ks-tgd-sr)</i>	<i>0.14</i>	<i>0.17</i>	<i>0.20</i>	<i>0.25</i>	<i>1.00</i>
SUMA	2.18	3.92	6.53	13.25	23.00
1/SUMA	0.46	0.26	0.15	0.08	0.04

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 24 Matriz de normalización de pares del parámetro Geología

<i>Geologia</i>	<i>Depositos aluviales recientes (Qr-al)</i>	<i>Depositos aluviales pleistoceno (Qp-al)</i>	<i>Tonalita-granodiarita (Ks-tdi-sr)</i>	<i>Tonalita-diorita (Ks-bdi-pt)</i>	<i>Gabro-diorita (Ks-tgd-sr)</i>	<i>Vector Priorización</i>
<i>Depositos aluviales recientes (Qr-al)</i>	0.460	0.511	0.459	0.377	0.304	0.422
<i>Depositos aluviales pleistoceno (Qp-al)</i>	0.230	0.255	0.306	0.302	0.261	0.271
<i>Tonalita-granodiarita (Ks-tdi-sr)</i>	0.153	0.128	0.153	0.226	0.217	0.176
<i>Tonalita-diorita (Ks-bdi-pt)</i>	0.092	0.064	0.051	0.075	0.174	0.091
<i>Gabro-diorita (Ks-tgd-sr)</i>	0.066	0.043	0.031	0.019	0.043	0.040

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 25 Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Geología

INDICE DE CONSISTENCIA
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1
 (*)

IC	0.050
RC	0.045

ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS

d) *Parámetro: tipo de Pendiente*

Cuadro N° 26 Matriz de comparación de pares del parámetro Pendiente

<i>Pendiente</i>	<i>Mayor a 45°</i>	<i>Entre 25° a 45°</i>	<i>Entre 15° a 25°</i>	<i>Entre 5° a 25°</i>	<i>Entre 0 a 5°</i>
<i>Mayor a 45°</i>	1.00	2.00	5.00	6.00	8.00
<i>Entre 25° a 45°</i>	0.50	1.00	4.00	5.00	6.00
<i>Entre 15° a 25°</i>	0.20	0.25	1.00	4.00	5.00
<i>Entre 5° a 25°</i>	0.17	0.20	0.25	1.00	3.00
<i>Entre 0 a 5°</i>	0.13	0.17	0.20	0.33	1.00
<i>SUMA</i>	1.99	3.62	10.45	16.33	23.00
<i>1/SUMA</i>	0.50	0.28	0.10	0.06	0.04

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 27 Matriz de normalización de pares del parámetro Pendiente

<i>Pendiente</i>	<i>Mayor a 45°</i>	<i>Entre 25° a 45°</i>	<i>Entre 15° a 25°</i>	<i>Entre 5° a 25°</i>	<i>Entre 0 a 5°</i>	<i>Vector Priorización</i>
<i>Mayor a 45°</i>	0.502	0.553	0.478	0.367	0.348	0.450
<i>Entre 25° a 45°</i>	0.251	0.276	0.383	0.306	0.261	0.295
<i>Entre 15° a 25°</i>	0.100	0.069	0.096	0.245	0.217	0.146
<i>Entre 5° a 25°</i>	0.084	0.055	0.024	0.061	0.130	0.071
<i>Entre 0 a 5°</i>	0.063	0.046	0.019	0.020	0.043	0.038

Fuente: Elaboración propia

ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS

Cuadro N° 28 Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Pendiente

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.091
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	RC	0.081

e) Análisis de los parámetros de los factores condicionantes:

Cuadro N° 29 . Matriz de comparación de pares de los factores condicionantes

FAC COND	Zonificación sísmica	Geomorfología	Geología	Pendiente
Zonificación sísmica	1.00	2.00	3.00	4.00
Geomorfología	0.50	1.00	2.00	3.00
Geología	0.33	0.50	1.00	2.00
Pendiente	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.08	3.83	6.50	10.00
1/SUMA	0.48	0.26	0.15	0.10

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 30 Matriz de normalización de pares de los factores condicionantes

FAC COND	Zonificación sísmica	Geomorfología	Geología	Pendiente	Vector Priorización
Zonificación sísmica	0.480	0.522	0.462	0.400	0.466
Geomorfología	0.240	0.261	0.308	0.300	0.277
Geología	0.160	0.130	0.154	0.200	0.161
Pendiente	0.120	0.087	0.077	0.100	0.096

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 31 Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para los factores condicionantes

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.010
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.08 (*)	RC	0.012

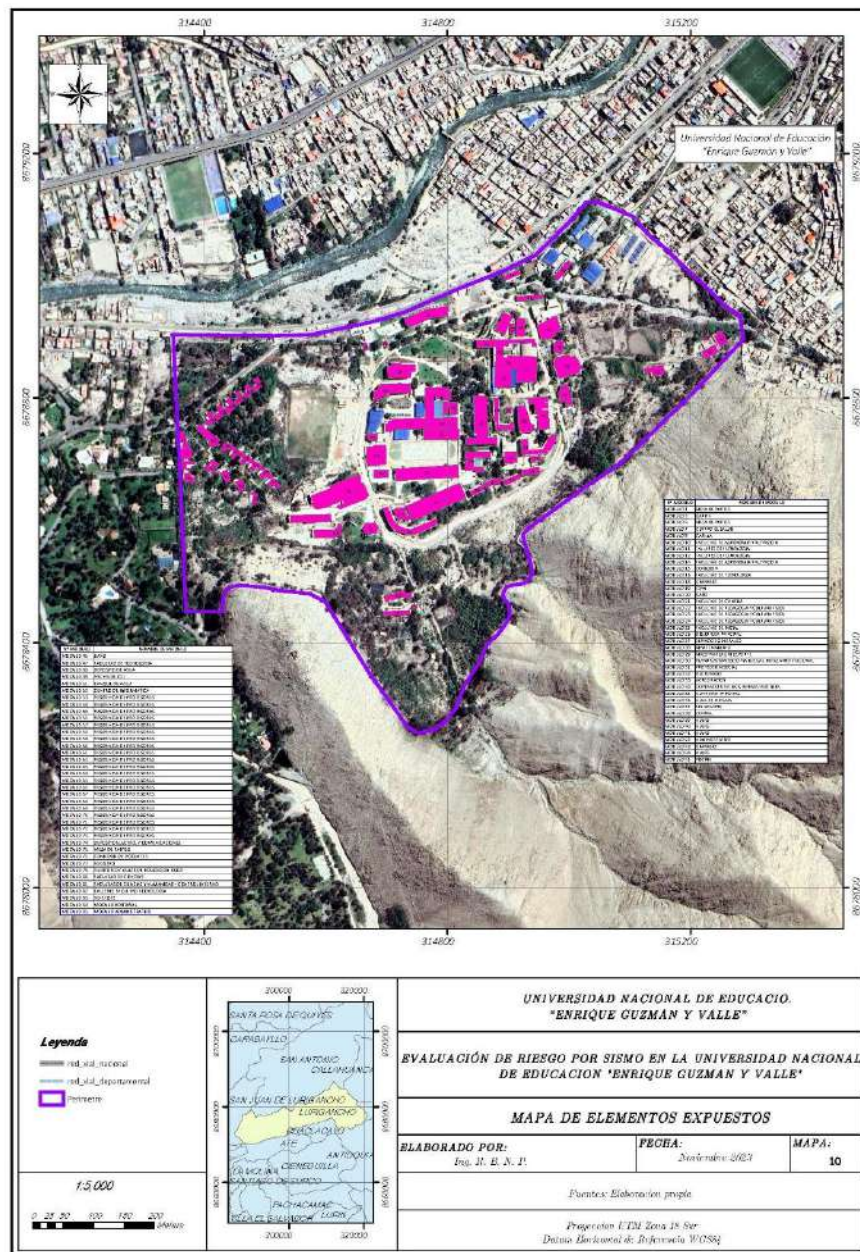
3.7. ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS

Los elementos inmersos en el área de influencia, han sido identificados mediante la recopilación de la información de campo:

A. Educación

La infraestructura universitaria es la que está expuesta al peligro analizado para el área de influencia identificado.

Figura N° 14 Mapa de elementos expuestos ante el peligro de Sismo



LUIS FERMÍN HOLGUÍN ARANDA
 INGENIERO AMBIENTAL
 Reg. CIP. N° 111514

3.8. DEFINICIÓN DE ESCENARIO

Se ha considerado el escenario para la zona de intervención:

Predomina una Magnitud M_w de 6° a 7.9° , con característica de zonificación sísmica geotécnica Zona $A_{max} > 2$, unidades geomorfológicas tipo ladera empinada (Le), unidades geológicas tipo depósitos aluviales recientes ($Qr-al$), con pendiente mayor a 45° y con una Intensidad de sismo de XI y XII en escala Mercalli.

3.9. ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO

En el siguiente cuadro se muestra la matriz de peligros obtenidos:

Cuadro N° 32 Matriz de peligro

NIVEL DE PELIGRO	DESCRIPCION	RANGOS
MUY ALTO	Predomina una Magnitud M_w De 6° a 7.9° predomina una característica de Zonificación sísmica geotécnica Zona $A_{max} > 2$ Geomorfología de Ladera Empinada (Le) Geología Depositos aluviales recientes ($Qr-al$) Pendiente de Mayor a 45° con una Intensidad del sismo de XI y XII en escala Mercalli	$0.26 < P \leq 0.466$
ALTO	Predomina una Magnitud M_w De 6° a 7.9° predomina una característica de Zonificación sísmica geotécnica Zona IV Geomorfología de Ladera pendiente media (Lpm) Geología Depositos aluviales recientes ($Qr-al$) Pendiente de Mayor a 45° con una Intensidad del sismo de IX y X en escala Mercalli	$0.157 < P \leq 0.26$
MEDIO	Predomina una Magnitud M_w De 6° a 7.9° predomina una característica de Zonificación sísmica geotécnica Zona III Geomorfología de Cauce (Rio) Geología Depositos aluviales pleistoceno ($Qp-al$) Pendiente de Entre 25° a 45° con una Intensidad del sismo de VI, VII y VIII en escala Mercalli	$0.075 < P \leq 0.157$
BAJO	Predomina una Magnitud M_w De 6° a 7.9° ,predomina una característica de Zonificación sísmica geotécnica Zona II y Zona I Geomorfología de Terrazas (Te) y Colinas (Co) Geología Tonalita-granodiarita ($Ks-tdi-sr$) y Tonalita-diorita ($Ks-bdi-pt$) Pendiente de Entre 15° a 25° y Entre 15° a 25° con una Intensidad del sismo III, IV y V en escala Mercalli y I y II en escala Mercalli	$0.042 \leq P \leq 0.075$

3.10. NIVELES DE PELIGRO

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

Cuadro N° 33 Cálculo del rango del parámetro de evaluación: Frecuencia

	PARAMETRO	INTENSIDAD	SUMA
RANGO DEL PARAMETRO DE EVALUACION DE FRECUENCIA	PESO	1.00	1.00
	Valores de los descriptores	0.425	
		0.273	
		0.177	
		0.084	
		0.042	
	Peso x Descriptor	0.425	0.425
		0.273	0.273
		0.177	0.177
		0.084	0.084
		0.042	0.042

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 34 Cálculo de rangos de los factores condicionantes para la susceptibilidad

	Zonificación sísmica	Geomorfología	Geología	Pendiente	SU MA	Zonificación sísmica	
FACTORES CONDICION ANTES	0.466	0.277	0.161	0.096	1.00	0.466	
	0.504	0.489	0.422	0.450		0.504	
		0.260	0.236	0.271	0.295		0.260
		0.132	0.156	0.176	0.146		0.132
		0.062	0.071	0.091	0.071		0.062
		0.042	0.047	0.040	0.038		0.042
	0.235	0.135	0.068	0.043	0.48	1	0.235
		0.121	0.065	0.044	0.028	0.25	9
		0.061					
		0.029	0.043	0.028	0.014	0.14	7
	0.019						

ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS

		0.020	0.015	0.007	0.070	0.029
		0.013	0.006	0.004	0.043	0.019

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 35 Cálculo de rangos de los factores desencadenantes para la susceptibilidad

	PARAMETRO	MAGNITUD DEL SISMO	SUMA
		PESO	1.00
FACTORES DESENCADENANTES	Valores de los descriptores	0.426	
		0.258	
		0.187	
		0.088	
		0.041	
	Peso x Descriptor	0.426	0.426
		0.258	0.258
		0.187	0.187
		0.088	0.088
		0.041	0.041

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 36 Cálculo de rangos de la susceptibilidad

FACTOR CONDICIONANTE		FACTOR DESENCADENANTE		SUSCEPTIBILIDAD
VALOR	PESO	VALOR	PESO	
0.481	0.8	0.426	0.20	0.470
0.259	0.8	0.258	0.20	0.258
0.147	0.8	0.187	0.20	0.155
0.070	0.8	0.088	0.20	0.074
0.043	0.8	0.041	0.20	0.042

Fuente: Elaboración propia

ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS

Cuadro N° 37 Cálculo de rangos para el peligro

PELIGRO	FENOMENO		SUSCEPTIBILIDAD		VALORES FINALES PARA LOS NIVELES DE PELIGRO
	VALOR	PESO	VALOR	PESO	
	0.425	0.1	0.470	0.90	0.466
	0.273	0.1	0.258	0.90	0.260
	0.177	0.1	0.155	0.90	0.157
	0.084	0.1	0.074	0.90	0.075
	0.042	0.1	0.042	0.90	0.042

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 38 Niveles del peligro

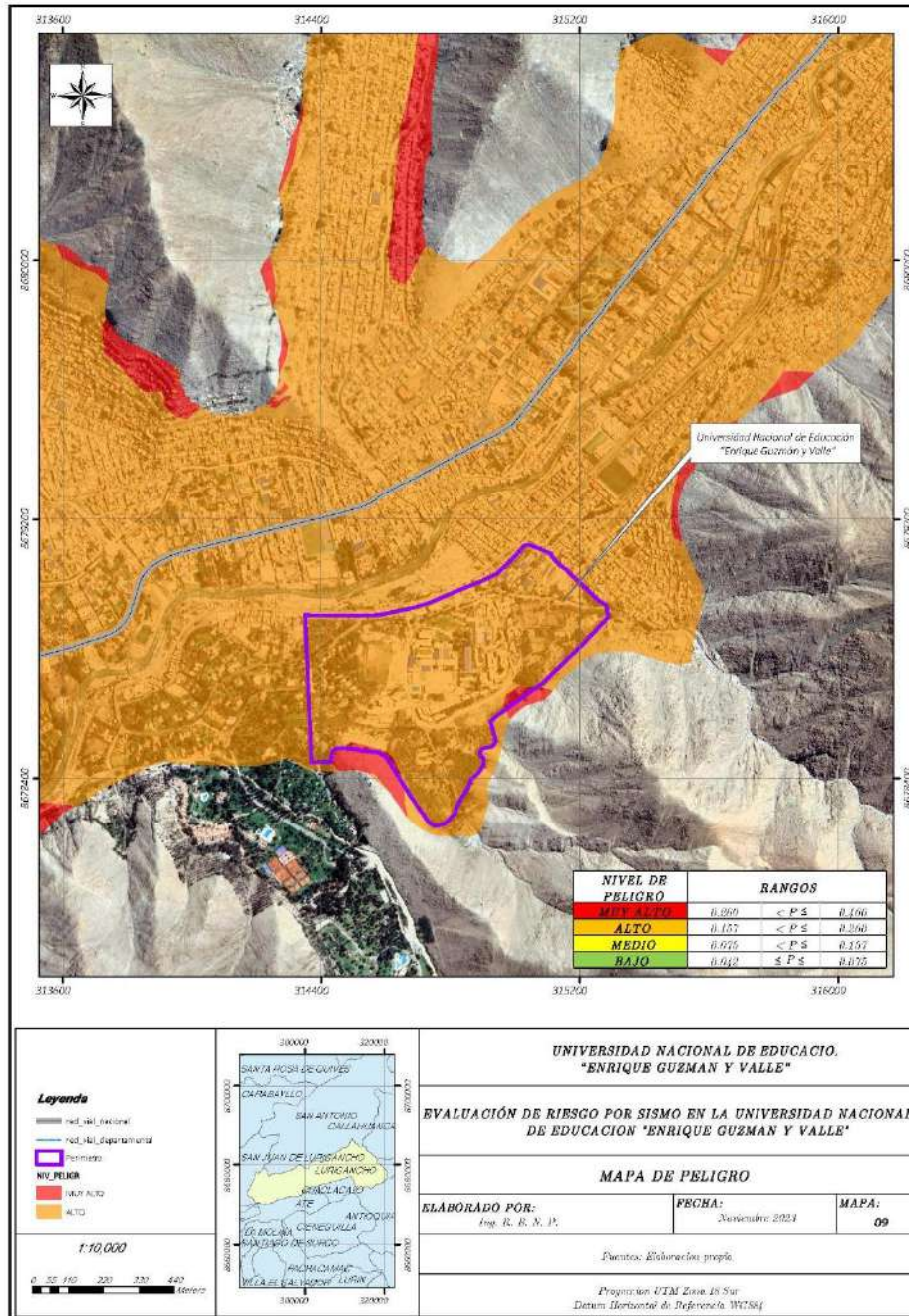
NIVEL DE PELIGRO	RANGOS
MUY ALTO	0.260 < P ≤ 0.466
ALTO	0.157 < P ≤ 0.260
MEDIO	0.075 < P ≤ 0.157
BAJO	0.042 ≤ P ≤ 0.075

Fuente: Elaboración propia

ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS

3.11. MAPAS DE PELIGROS

Figura N° 15 Mapa de Peligro



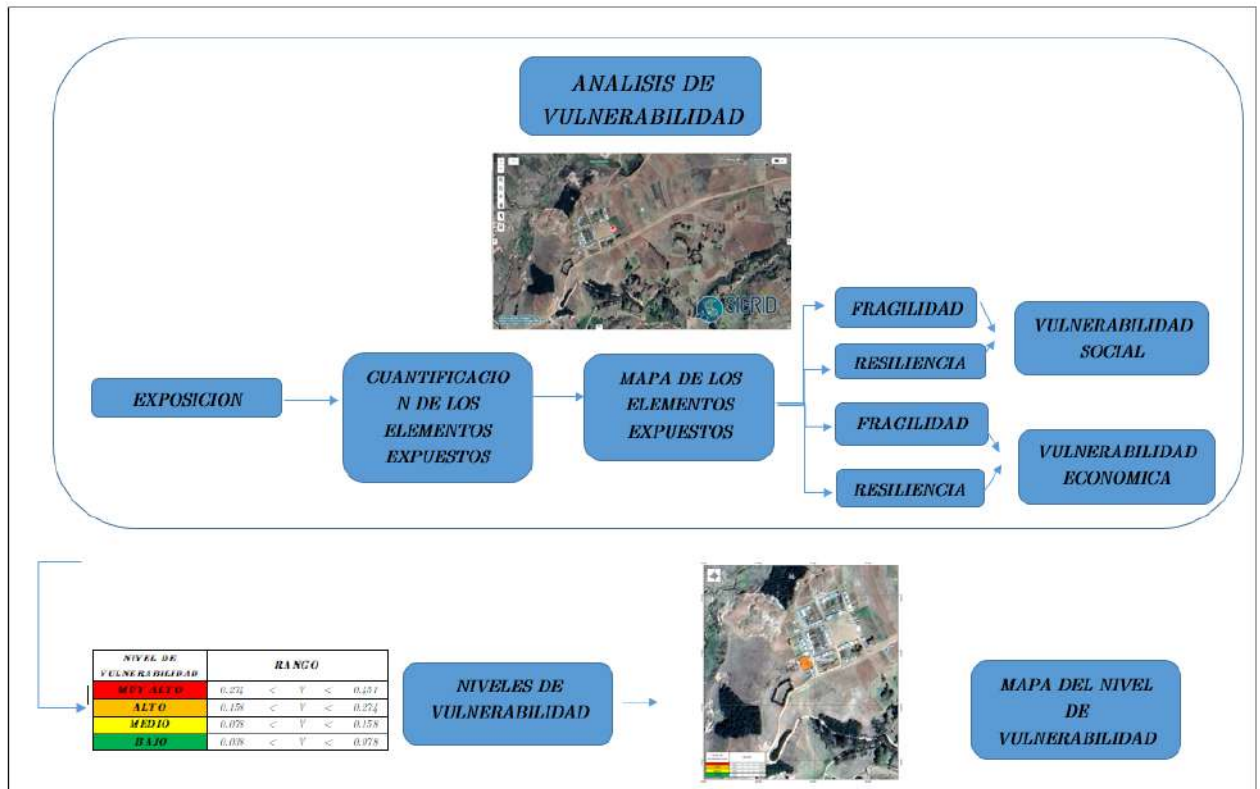
[Firma]
LUIS FERMÍN
HOLGUÍN ARANDA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 111614

CAPITULO IV: ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

4.1. ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

Para realizar el análisis de vulnerabilidad, se utiliza la siguiente metodología como se muestra en la figura N° 16.

Figura N° 16 Metodología del análisis de la vulnerabilidad



Fuente: Elaboración propia

Para determinar los niveles de vulnerabilidad de la infraestructura existente, se ha considerado el análisis de los factores de vulnerabilidad en la dimensión social y económica.

4.2. VULNERABILIDAD DE LA DIMENSIÓN SOCIAL

En la Dimensión Social, se analiza los factores: exposición, fragilidad, resiliencia, que corresponde a la infraestructura actual existente, así como a la población expuesta que son los beneficiarios, dentro del área de influencia del fenómeno de origen natural.

ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS

Para el análisis de la vulnerabilidad en su dimensión social, se evaluaron los siguientes parámetros

Cuadro N° 39 Parámetros a utilizar en los factores de exposición, fragilidad y resiliencia en la dimensión social

<i>Dimensión Social</i>		
<i>Exposición</i>	<i>Fragilidad</i>	<i>resiliencia</i>
<i>Localización población frente al peligro</i>	<i>Tipo de servicio de saneamiento</i>	<i>Capacitación en temas de gestión de riesgos</i>

Fuente: elaboración propia

Cuadro N° 40 Matriz de comparación de pares

<i>PARAMETRO</i>	<i>Exposición social</i>	<i>Fragilidad Social</i>	<i>Resiliencia Social</i>
<i>Exposición social</i>	1.00	3.00	5.00
<i>Fragilidad Social</i>	0.33	1.00	2.00
<i>Resiliencia Social</i>	0.20	0.50	1.00
<i>SUMA</i>	1.53	4.50	8.00
<i>1/SUMA</i>	0.65	0.22	0.13

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 41 Matriz de normalización de pares

<i>PARAMETRO</i>	<i>Exposición social</i>	<i>Fragilidad Social</i>	<i>Resiliencia Social</i>	<i>Vector Priorización</i>
<i>Exposición social</i>	0.652	0.667	0.625	0.648
<i>Fragilidad Social</i>	0.217	0.222	0.250	0.230
<i>Resiliencia Social</i>	0.130	0.111	0.125	0.122

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 42 Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico

<i>Índice de consistencia</i>	<i>IC</i>	0.002
<i>Relación de consistencia < 0.04 (*)</i>	<i>RC</i>	0.004

4.2.1. Análisis de la Exposición en la Dimensión Social de la Vulnerabilidad

En el análisis de la exposición en la Dimensión social se tiene un parámetro de estudio, por lo que no se realiza ponderación y se considera el valor de uno (1).

a) Parámetro: Localización población frente al peligro

Cuadro N° 43 Matriz de comparación de pares del parámetro Localización población frente al peligro

Localización población frente al peligro	Entre 0km-0.4km	Entre 0.4km-0.8km	Entre 0.8km-1.2km	Entre 1.2km-2km	Entre 2km-4km
Entre 0km-0.4km	1.00	2.00	3.00	5.00	6.00
Entre 0.4km-0.8km	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Entre 0.8km-1.2km	0.33	0.50	1.00	3.00	5.00
Entre 1.2km-2km	0.20	0.33	0.33	1.00	3.00
Entre 2km-4km	0.17	0.20	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.20	4.03	6.53	12.33	20.00
1/SUMA	0.45	0.25	0.15	0.08	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 44 Matriz de normalización de pares del parámetro Localización población frente al peligro

Localización población frente al peligro	Entre 0km-0.4km	Entre 0.4km-0.8km	Entre 0.8km-1.2km	Entre 1.2km-2km	Entre 2km-4km	Vector Priorización
Entre 0km-0.4km	0.455	0.496	0.459	0.405	0.300	0.423
Entre 0.4km-0.8km	0.227	0.248	0.306	0.243	0.250	0.255
Entre 0.8km-1.2km	0.152	0.124	0.153	0.243	0.250	0.184
Entre 1.2km-2km	0.091	0.083	0.051	0.081	0.150	0.091
Entre 2km-4km	0.076	0.050	0.031	0.027	0.050	0.047

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 45 Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Localización población frente al peligro

ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS

Índice De Consistencia
Relación De Consistencia <
0.1

IC	0.042
RC	0.037

4.2.2. *Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Social de la Vulnerabilidad*

En el análisis de la fragilidad en la Dimensión social se tiene un parámetro de estudio, por lo que no se realiza ponderación y se considera el valor de uno (1).

a) *Parámetro: Tipo de servicio de saneamiento*

Cuadro N° 46 Matriz de comparación de pares del parámetro Tipo de servicio de saneamiento

Tipo de servicio de saneamiento	No tiene	Rio, acequia o canal	Pozo negro o letrina	Red pública de desague fuera de la vivienda	Red publica de desague dentro de la vivienda
No tiene	1.00	2.00	5.00	7.00	9.00
Rio, acequia o canal	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
Pozo negro o letrina	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Red publica de desague fuera de la vivienda	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Red publica de desague dentro de la vivienda	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.95	3.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.51	0.27	0.10	0.06	0.04

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 47 Matriz de normalización de pares del parámetro Tipo de servicio de saneamiento

Tipo de servicio de saneamiento	No tiene	Rio, acequia o canal	Pozo negro o letrina	Red pública de desague fuera de la vivienda	Red publica de desague dentro de la vivienda	Vector Priorizacion
No tiene	0.512	0.544	0.524	0.429	0.360	0.474

ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS

<i>Rio, acequia o canal</i>	0.256	0.272	0.315	0.306	0.280	0.286
<i>Pozo negro o letrina</i>	0.102	0.091	0.105	0.184	0.200	0.136
<i>Red publica de desague fuera de la vivienda</i>	0.073	0.054	0.035	0.061	0.120	0.069
<i>Red publica de desague dentro de la vivienda</i>	0.057	0.039	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 48 Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Tipo de servicio de saneamiento

<i>Índice de consistencia</i>	IC	0.047
<i>Relación de consistencia < 0.1</i>	RC	0.043

4.2.3. Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Social de la Vulnerabilidad

En el análisis de la resiliencia en la Dimensión social se tiene un parámetro de estudio, por lo que no se realiza ponderación y se considera el valor de uno (1).

a) Parámetro: Capacitación en temas de gestión de riesgo

Cuadro N° 49 Matriz de comparación de pares del parámetro Capacitación en temas de gestión de riesgo

Capacitación	Nula capacitación de la población en GRD	Capacitación aislada de grupos no organizados y trabajadores de la Universidad en GRD	Capacitación aislada de grupos organizados y trabajadores de la Universidad en GRD	Capacitación adecuada de la población y trabajadores de la Universidad en GRD	Capacitación optima de la población y trabajadores del de la Universidad en GRD
Nula capacitación de la población en GRD	1.00	2.00	4.00	7.00	9.00
Capacitación aislada de grupos no organizados y	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00

ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS

<i>trabajadores de la Universidad en GRD</i>					
<i>Capacitación aislada de grupos organizados y trabajadores de de la Universidad en GRD</i>	0.25	0.33	1.00	3.00	5.00
<i>Capacitación adecuada de la población y trabajadores de la Universidad en GRD</i>	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
<i>Capacitación óptima de la población y trabajadores del de la Universidad en GRD</i>	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.00	3.68	8.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.50	0.27	0.12	0.06	0.04

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 50 Matriz de normalización de pares del parámetro Capacitación en temas de gestión de riesgo

<i>Capacitación</i>	<i>Nula capacitación de la población en GRD</i>	<i>Capacitación aislada de grupos no organizados y trabajadores de la Universidad en GRD</i>	<i>Capacitación aislada de grupos organizados y trabajadores de de la Universidad en GRD</i>	<i>Capacitación adecuada de la población y trabajadores de la Universidad en GRD</i>	<i>Capacitación óptima de la población y trabajadores del de la Universidad en GRD</i>	<i>Vector Priorización</i>
<i>Nula capacitación de la población en GRD</i>	0.499	0.544	0.469	0.429	0.360	0.460
<i>Capacitación aislada de grupos no organizados y trabajadores de la Universidad en GRD</i>	0.250	0.272	0.352	0.306	0.280	0.292
<i>Capacitación aislada de grupos organizados</i>	0.125	0.091	0.117	0.184	0.200	0.143

ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS

<i>y trabajadores de de la Universidad en GRD</i>						
<i>Capacitación adecuada de la población y trabajadores de la Universidad en GRD</i>	0.071	0.054	0.039	0.061	0.120	0.069
<i>Capacitación óptima de la población y trabajadores del de la Universidad en GRD</i>	0.055	0.039	0.023	0.020	0.040	0.036

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 51 Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Capacitación en temas de gestión de riesgo

Índice de consistencia

Relación de consistencia < 0.1

IC	0.041
RC	0.037

4.3. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA

Se determina los parámetros en la dimensión económica característicos de la Universidad dentro del área de influencia del fenómeno de origen natural, para posteriormente incorporar el análisis de la fragilidad económica y resiliencia económica. En el análisis de la dimensión económica se estudian los siguientes parámetros:

Cuadro N° 52 Parámetros a utilizar en los factores de exposición, fragilidad y resiliencia en la dimensión económica

Dimensión Económica		
Exposición	Fragilidad	resiliencia
<i>Ubicación de los predios frente al peligro</i>	<i>Material predominante de los techos</i>	<i>Cumplimiento del R.N.E.</i>

Se procede al cálculo de pesos ponderados de los factores de exposición, fragilidad y Resiliencia en la dimensión económica:

ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS

Cuadro N° 53 Matriz de comparación de pares del parámetro

PARAMETRO	Exposicion economico	Fragilidad economico	Resiliencia economico
Exposicion economico	1.00	2.00	3.00
Fragilidad economico	0.50	1.00	2.00
Resiliencia economico	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.83	3.50	6.00
1/SUMA	0.55	0.29	0.17

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 54 Matriz de normalización de pares del parámetro

PARAMETRO	Exposicion economico	Fragilidad economico	Resiliencia economico	Vector Priorización
Exposicion economico	0.545	0.571	0.500	0.539
Fragilidad economico	0.273	0.286	0.333	0.297
Resiliencia economico	0.182	0.143	0.167	0.164

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 55 Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro

Índice de consistencia	IC	0.005
Relación de consistencia < 0.04 (*)	RC	0.009

4.3.1. Análisis de Exposición en la Dimensión Económica

En el análisis de la exposición en la Dimensión Económica se tiene un parámetro de estudio, por lo que no se realiza ponderación y se considera el valor de uno (1).

a) Parámetro: Ubicación de los predios frente al peligro

Cuadro N° 56 Matriz de comparación de pares del parámetro Ubicación de los predios frente al peligro

ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS

Ubicación de los predios frente al peligro	Entre 0m-1m	Entre 1m-2m	Entre 2m-3m	Entre 3m-4m	Alejada > 4m
Entre 0m-1m	1.00	3.00	4.00	5.00	9.00
Entre 1m-2m	0.33	1.00	3.00	4.00	7.00
Entre 2m-3m	0.25	0.33	1.00	3.00	5.00
Entre 3m-4m	0.20	0.25	0.33	1.00	3.00
Alejada > 4m	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.89	4.73	8.53	13.33	25.00
1/SUMA	0.53	0.21	0.12	0.08	0.04

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 57 Matriz de normalización de pares del parámetro Ubicación de los predios frente al peligro

Ubicación de los predios frente al peligro	Entre 0m-1m	Entre 1m-2m	Entre 2m-3m	Entre 3m-4m	Alejada > 4m	Vector Priorización
Entre 0m-1m	0.528	0.635	0.469	0.375	0.360	0.473
Entre 1m-2m	0.176	0.212	0.352	0.300	0.280	0.264
Entre 2m-3m	0.132	0.071	0.117	0.225	0.200	0.149
Entre 3m-4m	0.106	0.053	0.039	0.075	0.120	0.079
Alejada > 4m	0.059	0.030	0.023	0.025	0.040	0.035

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 58 Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Ubicación de los predios frente al peligro

Índice de consistencia	IC	0.059
Relación de consistencia < 0.1	RC	0.053

4.3.2. Análisis de Fragilidad en la Dimensión Económica

En el análisis de la exposición en la Dimensión social se tiene un parámetro de estudio, por lo que no se realiza ponderación y se considera el valor de uno (1).

a) Parámetro: Material predominante de los techos

Cuadro N° 59 Matriz de comparación de pares del parámetro Material predominante de los techos

ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS

Niveles de Edificación	>5 pisos	4 pisos	3 pisos	2 pisos	1 piso
>5 pisos	1.00	2.00	3.00	7.00	8.00
4 pisos	0.50	1.00	3.00	5.00	6.00
3 pisos	0.33	0.33	1.00	3.00	5.00
2 pisos	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
1 piso	0.13	0.17	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.10	3.70	7.53	16.33	23.00
1/SUMA	0.48	0.27	0.13	0.06	0.04

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 60 Matriz de normalización de pares del parámetro Material predominante de los techos

Niveles de Edificación	>5 pisos	4 pisos	3 pisos	2 pisos	1 piso	Vector Priorización
>5 pisos	0.476	0.541	0.398	0.429	0.348	0.438
4 pisos	0.238	0.270	0.398	0.306	0.261	0.295
3 pisos	0.159	0.090	0.133	0.184	0.217	0.157
2 pisos	0.068	0.054	0.044	0.061	0.130	0.072
1 piso	0.059	0.045	0.027	0.020	0.043	0.039

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 61 Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Material predominante de los techos

Índice de consistencia	IC	0.047
Relación de consistencia < 0.1	RC	0.042

4.3.3. Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Económica de la Vulnerabilidad

En el análisis de la exposición en la Dimensión social se tiene un parámetro de estudio, por lo que no se realiza ponderación y se considera el valor de uno (1):

a) Parámetro: Cumplimiento del RNE

Cuadro N° 62 Matriz de comparación de pares del parámetro Cumplimiento del RNE

Cumplimiento del RNE	Present	Present	Present	Present	Present
	a un nivel muy	a un nivel deficiente	a un nivel regular	an un nivel en	an un nivel excelente

ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS

	<i>deficiente en cumplimiento de estándares de RNE</i>	<i>en cumplimiento de estándares de RNE</i>	<i>cumplimiento de estándares de RNE</i>	<i>cumplimiento de estándares de RNE</i>	<i>en cumplimiento de estándares de RNE</i>
<i>Presenta un nivel muy deficiente en cumplimiento de estándares de RNE</i>	1.00	2.00	3.00	7.00	8.00
<i>Presenta un nivel deficiente en cumplimiento de estándares de RNE</i>	0.50	1.00	4.00	5.00	7.00
<i>Presenta un regular nivel en cumplimiento de estándares de RNE</i>	0.33	0.25	1.00	3.00	5.00
<i>Presentan un buen nivel en cumplimiento de estándares de RNE</i>	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
<i>Presentan un excelente nivel en cumplimiento de estándares de RNE</i>	0.13	0.14	0.20	0.33	1.00
<i>SUMA</i>	<i>2.10</i>	<i>3.59</i>	<i>8.53</i>	<i>16.33</i>	<i>24.00</i>
<i>1/SUMA</i>	<i>0.48</i>	<i>0.28</i>	<i>0.12</i>	<i>0.06</i>	<i>0.04</i>

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 63 Matriz de normalización de pares del parámetro Cumplimiento del RNE

<i>Cumplimiento del RNE</i>	<i>Presenta un nivel muy deficiente en cumplimiento de estándares de RNE</i>	<i>Presenta un nivel deficiente en cumplimiento de estándares de RNE</i>	<i>Presenta un regular nivel en cumplimiento de estándares de RNE</i>	<i>Presenta un buen nivel en cumplimiento de estándares de RNE</i>	<i>Presenta un excelente nivel en cumplimiento de estándares de RNE</i>	<i>Vector Priorización</i>
<i>Presenta un nivel muy deficiente en cumplimiento de estándares de RNE</i>	0.476	0.557	0.352	0.429	0.333	0.429
<i>Presenta un nivel deficiente en cumplimiento de estándares de RNE</i>	0.238	0.278	0.469	0.306	0.292	0.317
<i>Presenta un regular nivel en cumplimiento de estándares de RNE</i>	0.159	0.070	0.117	0.184	0.208	0.147
<i>Presentan un buen nivel en cumplimiento de estándares de RNE</i>	0.068	0.056	0.039	0.061	0.125	0.070

ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS

<i>Presentan un excelente nivel en cumplimiento de estándares de RNE</i>	0.059	0.040	0.023	0.020	0.042	0.037
--	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 64 Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Cumplimiento del RNE

<i>Índice de consistencia</i>	IC	0.058
<i>Relación de consistencia < 0.1</i>	RC	0.052

4.4. ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

En el siguiente cuadro se muestra la matriz de vulnerabilidad obtenido:

Cuadro N° 65 Estratificación de la Vulnerabilidad

NIVEL	DESCRIPCION	RANGO
MUY ALTA	<i>Dimension social: Grupo etario Localizacion poblacion frente al peligro Entre 0km-0.4km Tipo de servicio de saneamiento No tiene Capacitacion Nula capacitacion de la poblacion en GRD</i> <i>Dimension economica: Ubicación de los predios frente al peligro Entre 0m-1m Material predominante de los techos Paja,hojas de palmera Cumplimiento del RNE Presenta un nivel muy deficiente en cumplimiento de estándares de RNE</i>	$0.274 < R \leq 0.447$
ALTA	<i>Dimension social: Grupo etario Localizacion poblacion frente al peligro Entre 0.4km-0.8km Tipo de servicio de saneamiento Rio, acequia o canal Capacitacion Capacitacion aislada de grupos no organizados y trabajadores de la Universidad en GRD</i> <i>Dimension economica: Ubicación de los predios frente al peligro Entre 1m-2m Material predominante de los techos Plancha de calamina Cumplimiento del RNE Presenta un nivel deficiente en cumplimiento de estándares de RNE</i>	$0.160 < R \leq 0.274$

ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS

MEDIA	<p><i>Dimensión social: Grupo etario Localización población frente al peligro Entre 0.8km-1.2km Tipo de servicio de saneamiento Pozo negro o letrina Capacitación Capacitación aislada de grupos organizados y trabajadores de de la Universidad en GRD</i></p> <p><i>Dimensión económica: Ubicación de los predios frente al peligro Entre 2m-3m Material predominante de los techos Tejas Cumplimiento del RNE Presenta un regular nivel en cumplimiento de estándares de RNE</i></p>	$0.079 < R \leq 0.160$
BAJA	<p><i>Dimensión social: Grupo etario Localización población frente al peligro Entre 1.2km-2km y/o Entre 2km-4km Tipo de servicio de saneamiento Red pública de desagüe fuera de la vivienda Red pública de desagüe dentro de la vivienda Capacitación Capacitación adecuada de la población y trabajadores de la Universidad en GRD y/o Capacitación óptima de la población y trabajadores del de la Universidad en GRD</i></p> <p><i>Dimensión económica: Ubicación de los predios frente al peligro Entre 3m-4m y/o Alejada >4m Material predominante de los techos Madera o Concreto armado/otro material Cumplimiento del RNE Presentan un buen nivel en cumplimiento de estándares de RNE y/o Presentan un excelente nivel en cumplimiento de estándares de RNE</i></p>	$0.040 \leq R \leq 0.079$

4.5. NIVELES DE VULNERABILIDAD

Con los valores de la vulnerabilidad social y económica se calcula el valor de la vulnerabilidad de la infraestructura, el cual está ubicado en el distrito de Lurigancho ante el fenómeno de sismo.

Cuadro N° 66 . Niveles de Vulnerabilidad

NIVEL DE VULNERABILIDAD	RANGO
MUY ALTA	$0.274 < V \leq 0.447$


LUIS FERMÍN
HOLGUÍN ARANDA
INGENIERO AMBIENTAL
 Reg. CIP. N° 111514

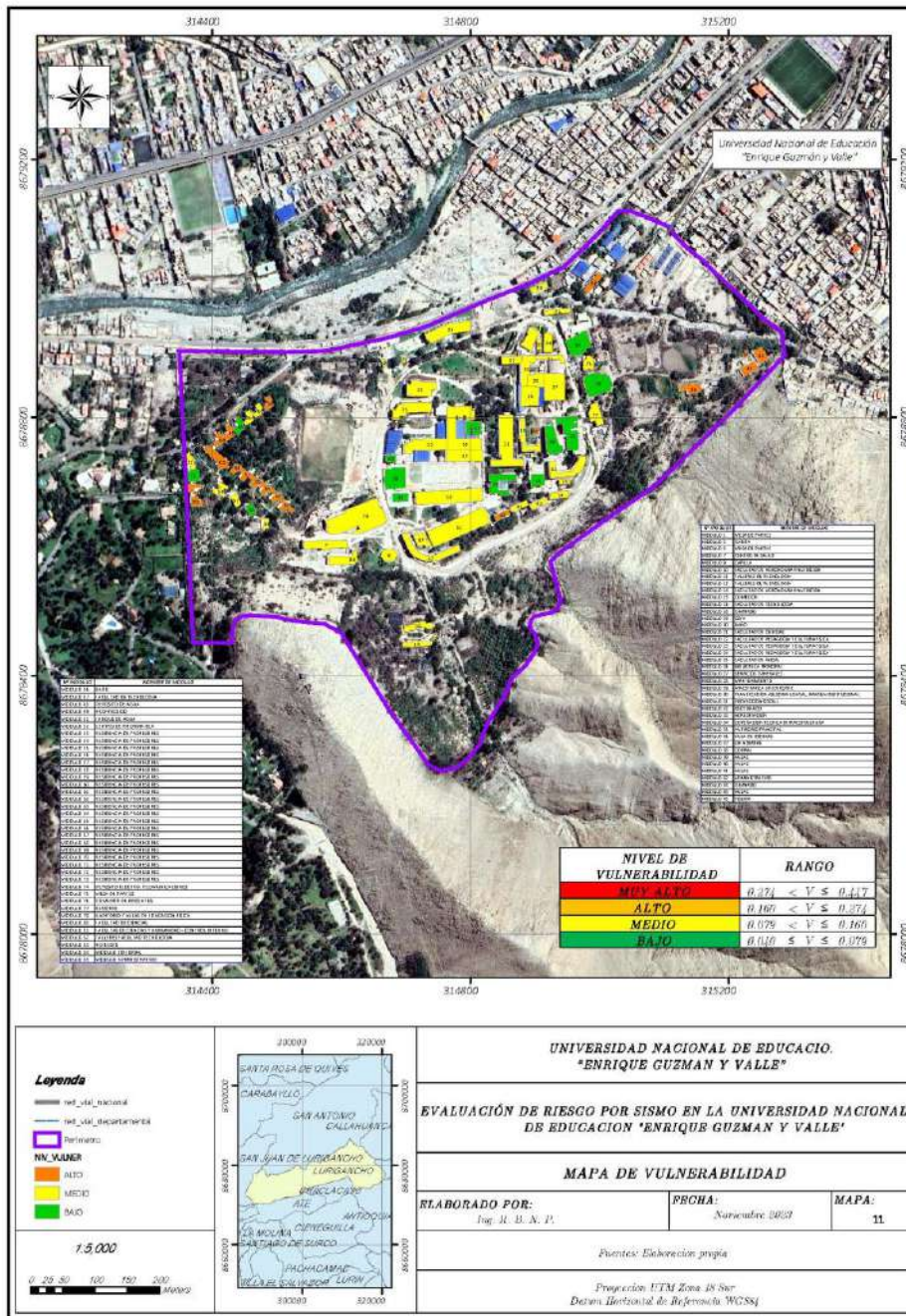
ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS

ALTA	$0.160 < V \leq 0.274$
MEDIA	$0.079 < V \leq 0.160$
BAJA	$0.040 \leq V \leq 0.079$

Fuente: Elaboración propia

4.6. MAPA DE VULNERABILIDAD

Figura N° 17 Mapa de Vulnerabilidad



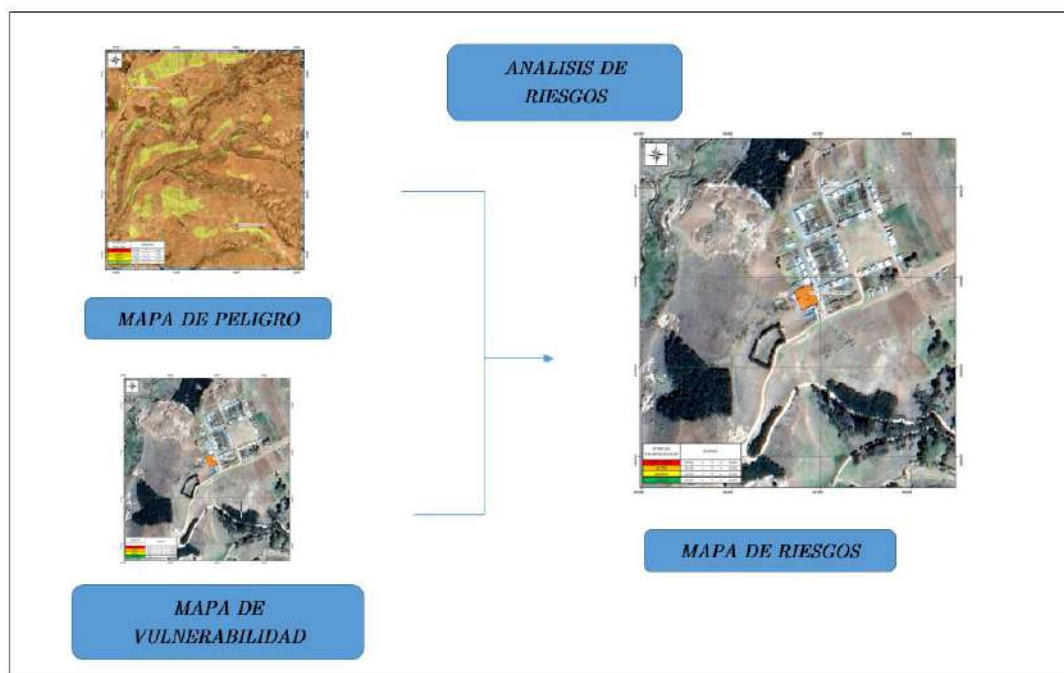
LUIS FERMÍN HOLGUÍN ARANDA
 INGENIERO AMBIENTAL
 Reg. CIP. N° 111614

CAPITULO V: CÁLCULO DEL RIESGO

5.1. METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DEL RIESGO

Para determinar el cálculo del riesgo de la zona de influencia, se utiliza el siguiente procedimiento:

Figura N° 18 Flujoograma para estimar los niveles del riesgo



5.2. NIVELES DEL RIESGO

Los niveles de riesgo por sismo del área de influencia de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, se detallan a continuación:

VALOR DE PELIGRO (P)	VALOR DE LA VULNERABILIDAD (V)	RIESGO (P*V=R)
0.466	0.447	0.208
0.260	0.274	0.071
0.157	0.160	0.025
0.075	0.079	0.006
0.042	0.040	0.002

Cuadro N° 67 Cálculo del riesgo

ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS

<i>NIVEL DE RIESGO</i>	<i>RANGO</i>		
MUY ALTO	0.071	$< R \leq$	0.208
ALTO	0.025	$< R \leq$	0.071
MEDIO	0.006	$< R \leq$	0.025
BAJO	0.002	$\leq R \leq$	0.006

Cuadro N° 68 Niveles del riesgo

5.3. **ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DEL RIESGO**

Cuadro N° 69 Estratificación de Riesgo

<i>NIVEL</i>	<i>DESCRIPCION</i>	<i>RANGO</i>
MUY ALTO	<p><i>Predomina una Magnitud Mw De 6° a 7.9° predomina una característica de Zonificación sísmica geotécnica Zona Amax > 2 Geomorfología de Ladera Empinada (Le) Geología Depositos aluviales recientes (Qr-al) Pendiente de Mayor a 45° con una Intensidad del sismo de XI y XII en escala Mercalli</i></p> <p><i>Dimension social: Grupo etario Localización población frente al peligro Entre 0km-0.4km Tipo de servicio de saneamiento No tiene Capacitación Nula capacitación de la población en GRD</i></p> <p><i>Dimension economica: Ubicación de los predios frente al peligro Entre 0m-1m Material predominante de los techos Paja,hojas de palmera Cumplimiento del RNE Presenta un nivel muy deficiente en cumplimiento de estándares de RNE</i></p>	$0.071 < R \leq 0.208$
ALTO	<p><i>Predomina una Magnitud Mw De 6° a 7.9° predomina una característica de Zonificación sísmica geotécnica Zona IV Geomorfología de Ladera pendiente media (Lpm) Geología Depositos aluviales recientes (Qr-al) Pendiente de Mayor a 45° con una Intensidad del sismo de IX y X en escala Mercalli</i></p> <p><i>Dimension social: Grupo etario Localización población frente al peligro Entre 0.4km-0.8km Tipo de servicio de saneamiento Rio, acequia o canal Capacitación Capacitación aislada de grupos no organizados y trabajadores de la Universidad en GRD</i></p>	$0.025 < R \leq 0.071$

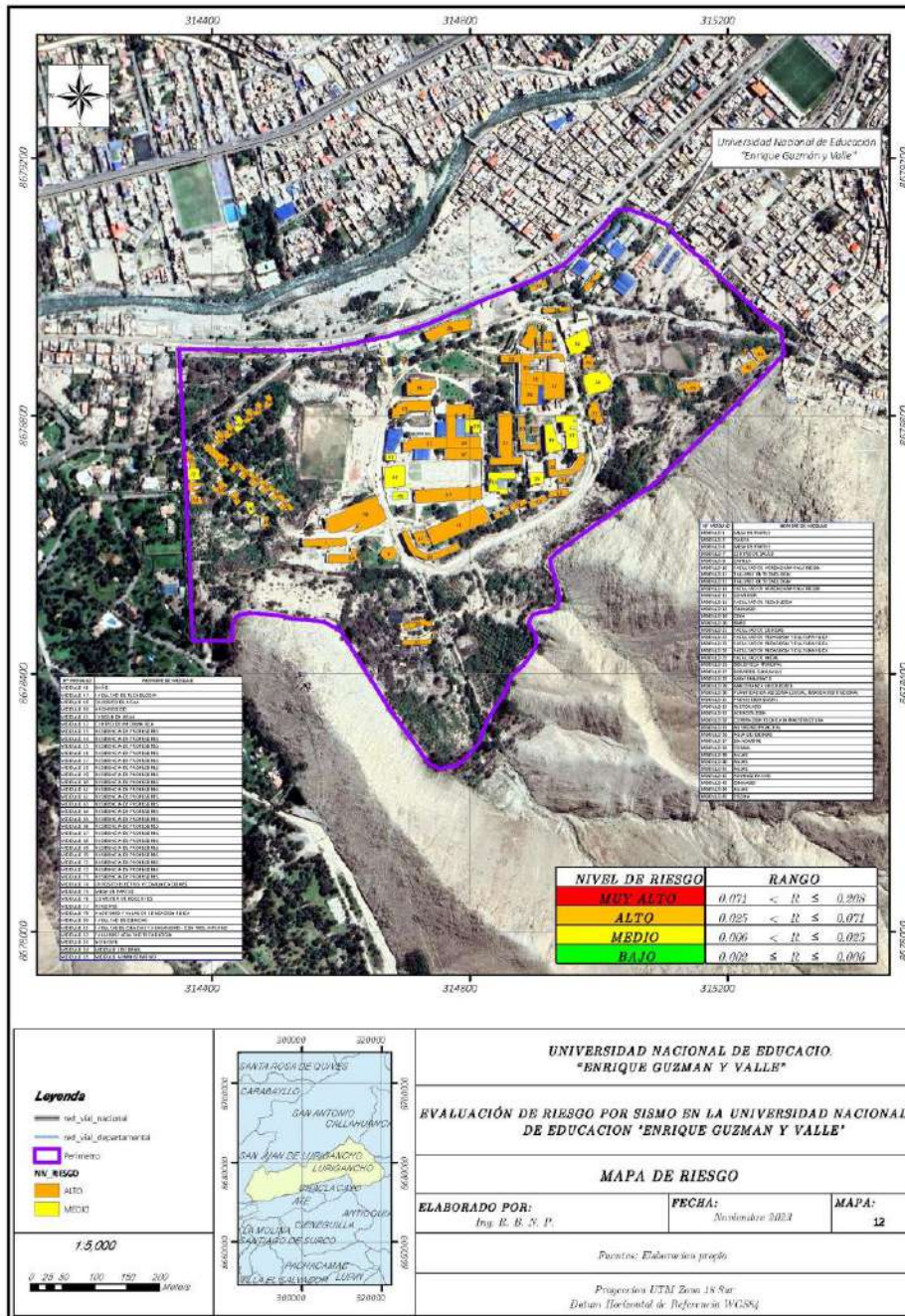
ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS

	<p><i>Dimension economica: Ubicación de los predios frente al peligro Entre 1m-2m Material predominante de los techos Plancha de calamina Cumplimiento del RNE Presenta un nivel deficiente en cumplimiento de estándares de RNE</i></p>	
MEDIO	<p><i>Predomina una Magnitud Mw De 6° a 7.9° predomina una característica de Zonificación sísmica geotécnica Zona III Geomorfología de Cauce (Río) Geología Depositos aluviales pleistoceno (Qp-al) Pendiente de Entre 25° a 45° con una Intensidad del sismo de VI, VII y VIII en escala Mercalli</i></p> <p><i>Dimension social: Grupo etario Localización población frente al peligro Entre 0.8km-1.2km Tipo de servicio de saneamiento Pozo negro o letrina Capacitación Capacitación aislada de grupos organizados y trabajadores de la Universidad en GRD</i></p> <p><i>Dimension economica: Ubicación de los predios frente al peligro Entre 2m-3m Material predominante de los techos Tejas Cumplimiento del RNE Presenta un regular nivel en cumplimiento de estándares de RNE</i></p>	<p>$0.006 < R \leq 0.025$</p>
BAJO	<p><i>Sismo producido por energía liberada mayor para una Magnitud de sismo (Mw) $5.5 Mw < magnitud \leq 6 Mw$ y $magnitud \leq 5.5 Mw$ predomina una característica de Tipo de suelo Suelo tipo S2 y Suelo tipo S1 Pendiente de Entre 5° a 10° y Entre 0° a 5° geología Qh-co(Depósito Coluvial) y Ki-chil3 (Formación Chilca) geomorfología de RCL-rvs (Colina y lomada en roca volcánico) y RCL-rvs (Colina y lomada en roca volcánico) con una Intensidad (Mercalli Modificada) III, IV, y V. y I y II</i></p> <p><i>Dimension social: Grupo etario Edad de personas que alberga el Hospital de 17 a 30 años y/o de 30 a 50 años Material predominante Madera Ladrillo o bloque de cemento y/o Piedra o sillar con cal o cemento Capacitación Capacitación adecuada de la población y trabajadores en GRD y/o Capacitación óptima de la población y trabajadores del Puesto de Salud en GRD</i></p> <p><i>Dimension economica: Localización de algún fenómeno reciente Alejada 3 km - 5 km y/o Muy alejada > 5km Niveles de Edificación 2 pisos o 1 piso Cumplimiento del RNE Presentan un buen nivel en cumplimiento de estándares de RNE y/o Presentan un excelente nivel en cumplimiento de estándares de RNE</i></p>	<p>$0.002 \leq R \leq 0.006$</p>

Fuente: Elaboración propia

5.4. MAPA DE RIESGOS POR SISMO

Figura N° 19 Mapa de Riesgo




LUIS FERMÍN
HOLGUÍN ARANDA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 111514

5.5. MATRIZ DE RIESGOS

La matriz de riesgos originados por Sismos de la Universidad.

Cuadro N° 70 Matriz de Riesgo

PMA	0.466	0.037	0.074	0.128	0.208
PA	0.260	0.021	0.041	0.071	0.116
PM	0.157	0.012	0.025	0.043	0.070
PB	0.075	0.006	0.012	0.021	0.033
		0.079	0.160	0.274	0.447
		VB	VM	VA	VMA

Fuente: Elaboración propia

5.6. CÁLCULO DE LOS EFECTOS PROBABLES

La cuantificación de daños y/o pérdidas debido al impacto del peligro analizado, se manifiesta en el costo económico aproximado que implica la afectación de los elementos expuestos. Es decir, daños de la infraestructura existente, interrupción del servicio y otros.

A continuación, se estiman los efectos probables que podría generar el impacto del peligro por sismo únicamente sobre la infraestructura existente de la Universidad Superior. Se muestra a continuación los efectos probables, siendo estos de carácter netamente referencial.

Cuadro N° 71 Efectos Probables en la Universidad

Efectos probables	Unidad	Total	Daños Probables	Perdidas Probables
Daños Probables				
Infraestructura Existente aprox.	m2	S/. 29,284,605.00	S/. 29,284,605.00	
Perdidas Probables				
Adquisición de 50 carpas	und	S/. 25,000.00		S/. 25,000.00
Adquisición de 50 modulos	und	S/. 1,750,000.00		S/. 1,750,000.00
Atención de emergencia	glb	S/. 20,000.00		S/. 20,000.00
Total en soles		S/. 31,079,605.00	S/. 29,284,605.00	S/. 1,795,000.00

Fuente: Elaboración propia

CAPITULO VI: CONTROL DEL RIESGO

6.1. CONTROL DE RIESGO

TIPO DE FENÓMENO: Geodinámica Interna

TIPO DE PELIGRO: Sismo

ELEMENTOS EXPUESTOS:

- Predios de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle

Para determinar las medidas que permitan controlar el riesgo se analizó, a través de los niveles de consecuencia del impacto, frecuencia de ocurrencia, la matriz de consecuencia y daño, medidas de consecuencias y daño, aceptabilidad y/o tolerancia del daño, matriz de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo y finalmente el nivel de priorización. A continuación, detallan cada una de estas variables a fin de determinar las medidas del control del riesgo.

a) Valoración de consecuencias

Cuadro N° 72 Valoración de consecuencias

Valor	Nivel	Descripción
4	Muy Alta	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural son catastróficas.
3	Alta	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con apoyo externo.
2	Medio	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con los recursos disponibles.
1	Baja	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas sin dificultad.

Fuente: CENEPRED

Del cuadro anterior, obtenemos que las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con apoyo externo, es decir, posee el nivel 3 – Alta.

b) *Valoración de frecuencia*

Cuadro N° 73 Valoración de la frecuencia de ocurrencia

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

Fuente: CENEPRED

Del cuadro anterior, se obtiene que el evento de Sismos puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias, es decir, posee el nivel 3 – Alto.

c) *Nivel de consecuencia y daños*

Cuadro N° 74 Nivel de consecuencia y daños

Consecuencias	Nivel	Zona de Consecuencias y daños			
Muy Alta	4	Alta	Alta	Muy Alta	Muy Alta
Alta	3	Media	Alta	Alta	Muy Alta
Media	2	Media	Media	Alta	Alta
Baja	1	Baja	Media	Media	Alta
	Nivel	1	2	3	4
	Frecuencia	Baja	Media	Alta	Muy Alta

Fuente: CENEPRED

De lo anterior se obtiene que el nivel de consecuencia y daño es de nivel 3 – Alta.

d) *Aceptabilidad y/o Tolerancia:*

Cuadro N° 75 Nivel de consecuencia y daños

Valor	Descriptor	Descripción
4	Inadmisible	Se debe aplicar inmediatamente medida de control físico y de ser posible transferir inmediatamente los riesgos.

ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS

3	Inaceptable	se deben desarrollar actividades inmediatas y prioritarias para el manejo de riesgos
2	Tolerable	Se deben desarrollar actividades para el manejo de riesgos
1	Aceptable	El riesgo no presenta un peligro significativo

Fuente: CENEPRED

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

Cuadro N° 76 Nivel de consecuencia y daños

Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmisibile	Riesgo Inadmisibile
Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmisibile
Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable
Riesgo Aceptable	Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable

Fuente: CENEPRED

e) *Prioridad de Intervención*

Cuadro N° 77 Prioridad de Intervención

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

Fuente: CENEPRED

Del cuadro anterior se obtiene que el nivel de priorización es III.

6.2. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGO DE DESASTRES

a) Medidas Estructurales:

Riesgos Existentes:

- *Mejorar los cimientos de las construcciones existentes que están siendo expuestas por la erosión del suelo.*
- *Se deberá realizar un adecuado mantenimiento de las tuberías de agua y desagüe para evitar la filtración de agua y causar daños al cerco perimétrico existente.*

Riesgos Futuros:

- *Para las nuevas infraestructuras se recomienda respetar los procedimientos constructivos para la categoría del tipo de edificación siguiendo los lineamientos de la norma E.030.*
- *Es importante tener en cuenta la construcción de un sistema adecuado de drenaje superficial con la finalidad de evacuar las aguas pluviales y proteger la cimentación, de tal forma no variar las condiciones mecánicas del suelo de fundación.*
- *Del mismo modo se recomienda la construcción de muros de contención tanto en la con sus respectivos drenes tipo lloraderos con diámetros de 3" con sus respectivas rejillas pluviales.*
- *En caso de nuevos predios se debe considerar cambio de relleno con material seleccionado, por el tipo de material existente, ya que se va a profundizar hasta encontrar material compacto en los casos de usar estructuras con platea de cimentación.*
- *Así mismo se recomienda columnas estructurales del tipo de sección en L o T, también se puede considerar placas dado que se encuentra en una zona sísmica, en futuros predios.*

b) Medidas No Estructurales:

Riesgos Existentes:

- *Identificar y señalar rutas de evacuación y zonas seguras ante un evento por sismos.*
- *Fortalecer las capacidades de la población en materia de eventos por sismos, contemplando aspectos relacionados con el sistema de alerta temprana, rutas de evacuación y zonas seguras.*
- *Elaborar el Plan de Prevención y Reducción de Riesgo de Desastres, en el marco de la normatividad vigente.*

Riesgos Futuros:

- *Realizar capacitaciones a los beneficiarios en temas de gestión de riesgos.*
- *Organizar y formar comités de gestión de Riesgos durante la operatividad del proyecto.*
- *Desarrollar capacidades, instrumentos y mecanismos para responder adecuadamente ante la inminencia de un sismo con el diseño del Plan de contingencia para atender un sismo de considerable intensidad, así como gestionar equipamiento con materiales y herramientas para la ejecución de labores de atención establecidas en dicho Plan.*
- *Iniciar un Programa de capacitaciones para la población más vulnerable sobre el conocimiento de los peligros, prevención y preparación frente a sismos de gran magnitud.*
- *Crear planes de contingencia en caso de desastres.*

VII. CONCLUSIONES.

Después de realizar el estudio denominado: “EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN ENRIQUE GUZMÁN Y VALLE, DISTRITO DE LURIGANCHO, PROVINCIA DE LIMA, DEPARTAMENTO DE LIMA”. Se llegan a las siguientes conclusiones:

- El presente Informe de Evaluación de Riesgos ha sido elaborado siguiendo la metodología definida en el "Manual Para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales V.02, del Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres CENEPRED.
- El presente informe es semicuantitativo, se ha evaluado el peligro con información existente de las Instituciones técnico – científicas y el análisis de la vulnerabilidad se ha realizado a nivel de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle y recopilando información de las características de la edificación.
- Asimismo, el tiempo de vigencia del presente estudio es de 03 años, este puede variar si el terreno ha sido modificado.
- El predio de la Universidad, se encuentran ubicado en un tipo de suelo tipo de la Zona I.
- El predio de la Universidad, se encuentran ubicado geomorfológicamente sobre las unidades geomorfológicas de terrazas, laderas de mediana pendiente.
- El predio de la Universidad, se encuentran unidades geológicas del tipo tonalita granodiorita y depósitos aluviales recientes.
- El predio de la Universidad, presenta una superficie que va desde terrenos llanos o inclinados con pendiente suave (0° a 5°) y terrenos con pendiente (15° a 25°).
- El nivel de Peligrosidad para el proyecto materia de evaluación tiene como resultado en su mayoría de los predios un nivel alto.
- El nivel de vulnerabilidad obtenido es entre nivel medio a nivel bajo.


LUIS FERMÍN
HOLGUÍN ARANDA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 111514

ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS

- *Se obtiene que el Nivel de Riesgo identificado para el Peligro por Sismo, en el área de influencia es nivel medio a alto.*
- *La población carece de capacitación en temas de gestión de riesgos, lo cual incrementa los valores de vulnerabilidad.*
- *El nivel de aceptabilidad y tolerancia del riesgo para Sismo identificado corresponden al Riesgo inaceptable, lo cual indica que se deben tomar medidas de control físico, que se describen en las recomendaciones de medidas estructurales.*
- *El cálculo de los efectos probables ante el impacto del peligro, asciende a un estimado total de S/. 31,079,605.00, dicho efecto económico probable corresponde a Daños Probables (pérdida de viviendas por colapso o afectación de viviendas) que suman un monto estimado de S/. 29,284,605.00 y Pérdidas probables (Gastos de atención de emergencia, adquisición de carpas, módulos, entre otros) que suman un monto estimado de S/. 1,795,000.00.*



LUIS FERMÍN
HOLGUÍN ARANDA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 111514

VIII. RECOMENDACIONES:

- *Se recomienda adoptar las medidas estructurales y no estructurales, tanto en la elaboración como en la ejecución del proyecto en referencia.*
- *Para la construcción de nuevas infraestructuras se recomienda respetar los procedimientos constructivos para la categoría de la edificación según el proyecto y siguiendo los lineamientos de la norma E.030 con profundidades de cimentación mínimas de 1.50m, en caso posean sótanos este debe ceñirse estrictamente al estudio de suelos, debiendo realizar el mejoramiento de relleno.*
- *Realizar capacitaciones a la población en tema de gestión de riesgos.*
- *Organizar y formar comités de gestión de riesgos durante la operatividad del proyecto.*
- *Se recomienda la formulación del plan de contingencia en la Gestión Reactiva.*
- *Se recomienda la formulación del plan de prevención y reducción del riesgo de desastres en la Gestión Prospectiva y Correctiva.*
- *Así mismo se indica que el presente informe de evaluación de riesgos es sólo válido para el presente proyecto en todas sus componentes, si a futuro se desea ampliar y/o realizar variaciones de la infraestructura, se deberá realizar su propia evaluación de riesgos.*



LUIS FERMÍN
HOLGUÍN ARANDA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 111514

IX. BIBLIOGRAFIA.

- *Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), 2014. Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales, 2da versión.*
- *Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). Censo de Población, Vivienda e infraestructura Pública.*
- *Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico - INGEMMET. Sistema de Información Geológico y Catastral Minero- GEOCATMIN.*
- *Wilson J. (1984) Geología - Cuadrángulo de Jayanca (13d), Incahuasi (13e), Cutervo (13f), Chiclayo (14d), Chongoyape (14e), Chota (14f), Celendín (14g), Pacasmayo (15d), Chepen (15e), N°Boletín 38 Serie A. Carta geológica Nacional. Lima: INGEMMET. 114 p.*
- *Evaluación del Peligro Sísmico en Perú, IGP 2014.*
- *Ley N° 30556, ley que aprueba disposiciones de carácter extraordinario para las intervenciones del Gobierno Nacional frente a desastres y que dispone la creación de la autoridad para la reconstrucción con cambios),35pp.*
- *Historia de los Sismos más notables ocurridos en el Perú durante el 1513 al 1974- Enrique Silgado Ferro, 38 pp.*
- *Beck, S. y Nishenko, P. (1990). Variations in the mode of great earthquake rupture along the central Peru subductions zona. Geophys. Res. Lett., 17, 1969-1972.*
- *Kagan. Y. y Jackson, D. (1991) Seismic gap hypothesis: Ten years after. JGR, 96, 21419-21431.*
- *Kelleher, J. (1972). Rupture zones of large South American earthquakes and some predictions. JGR, 77, 2087-2103.*
- *Kelleher, J., y W. McCann (1976), Buoyant zones, great earthquakes, and some predictions, J. Geophys. Res.,81, 4885-4896.*
- *McCann, W., S. Nishenko, L. Sykes y J. Krause, (1979). Seismic gaps and plate tectonics: Seismic potential for major boundaries, PAGEOPH, 117, pp. 1,082 1,147.*

ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS

- *Nishenko, S. (1985). Seismic potential for large and great interpolate earthquakes along the Chilean and Sourthen Peruvian margin of South America: a quantitative reappraisal. JGR, 90, 3589-3615.*
- *Lineamientos para la elaboración del informe de evaluación del riesgo de desastres en proyectos de infraestructura educativa – PRONIED – CENEPRED.*



LUIS FERMÍN
HOLGUÍN ARANDA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 111514

Glosario

Atención de la emergencia. *Conjunto de planes, estructuras y sistemas para coordinar la acción del gobierno con la de organizaciones no gubernamentales, grupos voluntarios, organizaciones civiles y de asistencia internacional de una manera integral y coordinada para hacer frente a todas las necesidades de la emergencia.*

Desastre. *Evento generalmente imprevisto que ocasiona daños, pérdidas y paralización temporal de actividades y afecta a una parte importante de la población en determinada área. Por su origen, los desastres pueden clasificarse en dos grandes grupos: los causados por fenómenos naturales y los derivados de actividades humanas. Los principales efectos inmediatos de los desastres son: pérdida de vidas y lesiones a la población, pérdida de bienes, daño e interrupción de los servicios básicos, daños a la infraestructura, desorganización social y física de la comunidad y alteraciones orgánicas y conductuales de las personas. La desorganización social se manifiesta en la degradación de las condiciones de vivienda, desempleo y subempleo; en síntesis, se expresa en el deterioro de la calidad general de vida.*

Escenario crítico. *Situación hipotética en la que un evento de gran intensidad o área de influencia genera las mayores pérdidas posibles en una región o asentamiento humano. Los escenarios críticos se identifican con base en la distribución de los bienes expuestos, las vulnerabilidades y los peligros de la región analizada. Dado que algunos factores que determinan el escenario tienen variación estacional u horaria, es necesario prever el momento de las condiciones más desfavorables.*

Gestión del riesgo. *Según la definición más aceptada, “manejo sistemático de decisiones administrativas, de organización, de capacidad técnica y de responsabilidades para la aplicación de políticas, estrategias y acciones para la reducción de riesgos ante desastres” (Estrategia Internacional para la Reducción del Riesgo de Desastres de Naciones Unidas). La gestión del riesgo incluye las acciones y políticas realizadas por los países para evitar o reducir pérdidas de vidas, de bienes, infraestructura y hábitat ecológicos como consecuencia de desastres. La estrategia de disminución del riesgo debe enfocarse,*

por tanto, al manejo de todos y cada uno de los componentes que lo determinan. Sus instrumentos son el análisis, la gestión operativa y la gestión financiera de riesgos.

Gestión Financiera de Riesgo. Conjunto de políticas de los países para destinar recursos financieros a reducir riesgos e impacto de los fenómenos antes de la ocurrencia de desastres, hacer frente a la atención, rehabilitación y reconstrucción y aminorar los efectos de riesgos.

Gestión operativa del riesgo se utiliza como sinónimo de manejo de desastres. Manejo de estrategias de gestión del riesgo. Abarca diversas actividades a realizarse en las fases **predesastre** o de prevención y **posdesastre** o de atención y reconstrucción; para cada una debe contarse con información pertinente para tomadores de decisiones, población expuesta y medios de difusión.

Mitigación. Conjunto de medidas estructurales y no estructurales que limitan el impacto adverso de los peligros naturales, tecnológicos y los relacionados con la degradación ecológica.

Obras de Prevención y Mitigación. Obras hidráulicas de prevención de Sismos y sequías (embalses de agua, canales de desvío de cursos, defensas fluviales, muros de contención y similares) y estudios de vulnerabilidad de instalaciones estratégicas y líneas vitales o planes para llevarlos a cabo.

Medidas de mitigación no estructurales. Conjunto de acciones no ingenieriles que reducen la vulnerabilidad frente al peligro: regulaciones del uso y manejo de la tierra; normas de construcción y control de su cumplimiento; zonificación según el peligro; reforestación de áreas costeras y laderas; educación y capacitación por parte del gobierno y participación de la población en obras de mitigación.

Peligro. Grado de amenaza para lugares o asentamientos humanos por los fenómenos desfavorables en un período dado. Los peligros pueden clasificarse según su origen en: naturales, tecnológicos y sociales. La complejidad e interrelación de tales causas imponen matices y variaciones en la determinación y clasificación de los fenómenos.

Percepción de riesgo. Actitud de las personas hacia el riesgo que corren. El objetivo de los estudios en la materia es delimitar los sectores de la sociedad según sus niveles de

percepción de riesgo y eventualmente remediar su desconocimiento con información útil sobre eventos pasados registrados en la memoria de la comunidad. La metodología de estos estudios puede basarse en sondeos y encuestas.

Planeación para la emergencia. Conjunto de disposiciones para el manejo eficiente de una crisis provocada por fenómenos naturales. Sus componentes principales son: un plan de contingencia basado en escenarios, preparativos y recursos destinados para emergencias, disposición de albergues y planes de evacuación, papel del ejército y de las organizaciones no gubernamentales y fondos presupuestales para atender emergencias. Otras prevenciones son la disponibilidad de vías alternativas de comunicación, redundancias en los sistemas de salud y provisiones de agua para los sistemas de saneamiento.

Preparación. Conjunto de actividades y medidas tomadas con anticipación para asegurar una respuesta efectiva al impacto de los desastres, incluyendo la transmisión de señales oportunas y efectivas de alerta temprana y el desalojo temporal de personas y bienes de localidades amenazadas. Alude, por consiguiente, a la existencia de sistemas de observación, pronóstico y alertamiento a la población, redes de medición de peligros hidrometeorológicos, geológicos y antropogénicos y a sistemas fluidos de comunicación que alcancen hasta las comunidades más recónditas.

Prevención. Conjunto de actividades diseñadas para evitar el impacto frontal de peligros y desastres tecnológicos, ecológicos y biológicos. Dependiendo de su viabilidad social y técnica y de consideraciones costo-beneficio, la inversión en medidas preventivas se justifica en aquellas áreas afectadas frecuentemente por desastres. En el contexto de la conciencia pública y educacional, la prevención alude a un cambio de actitud y de comportamiento que cristalice en una “cultura de prevención”.

Riesgo. Resultado de la interacción de los factores peligro, vulnerabilidad y exposición. Esta interacción genera daños y pérdidas (económicas, físicas, sociales o ambientales) en determinados sectores de la sociedad. Cuando existe la posibilidad de pérdidas, es decir si existen los tres factores, se dice que existe riesgo.

Valor o Exposición. *Tamaño y costo de los bienes que podrían estar sujetos a pérdidas por una amenaza en una región. En este rubro se incluyen infraestructura, población, economía y producción. La determinación del valor de la exposición será más compleja en la medida del tamaño y diversificación de la región de que se trate.*

Vulnerabilidad física. *Exposición de los sistemas a daños por a su interacción con procesos externos e internos potencialmente peligrosos. Es una propiedad relativa a las características de cada sistema; esto significa que el grado de vulnerabilidad depende del tipo de amenaza a la que el sistema esté expuesto.*

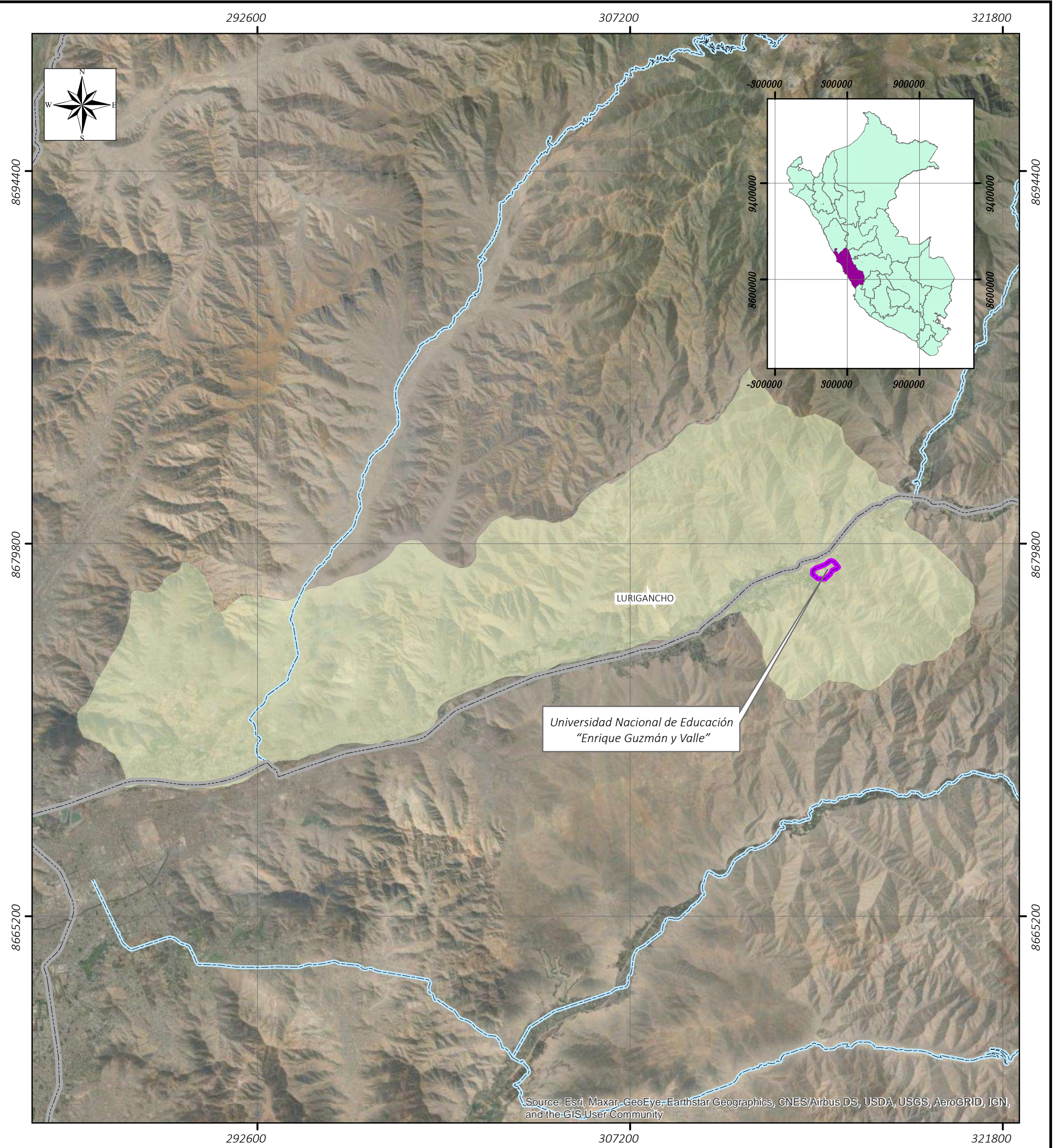
Vulnerabilidad social. *Exposición de los asentamientos humanos al daño por determinadas amenazas en función de un conjunto de factores socioeconómicos, psicológicos y culturales. La vulnerabilidad social de los estratos más pobres de los países en vías de desarrollo ante peligros naturales es mayor por la carencia de información y recursos para tomar medidas que protejan su vida y su salud.⁴⁸ Los más vulnerables son los niños, las mujeres y los ancianos*

X. ANEXO.

10.1 Mapas



LUIS FERMÍN
HOLGUÍN ARANDA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 111111



Leyenda

- red_vial_nacional
- red_vial_departamental
- Terreno
- LURIGANCHO

LUIS FERMIR HOLGUIN ARANDA
 INGENIERO AMBIENTAL
 Reg. CIP. N° 111411

1:146,265.31

0 850 1,700 3,400 5,100 6,800 Meters

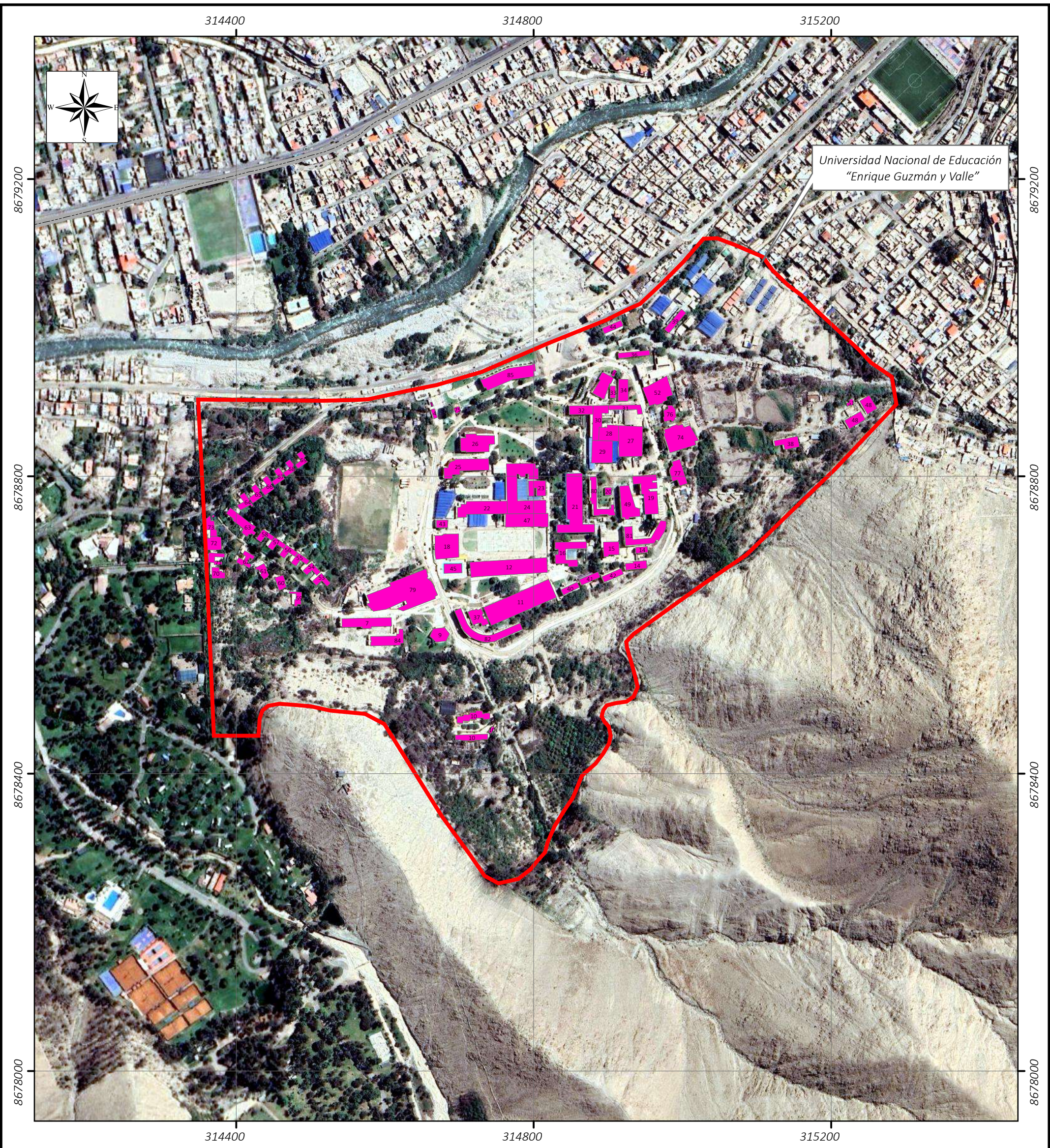


**UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACION
"ENRIQUE GUZMAN Y VALLE"**

EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACION "ENRIQUE GUZMAN Y VALLE"

MAPA DE UBICACIÓN

ELABORADO POR: Ing. R. B. N. P.	FECHA: Enero 2024	MAPA: 01
Fuentes: Elaboracion propia		
Proyeccion UTM Zona 18 Sur Datum Horizontal de Referencia WGS84		



Universidad Nacional de Educación
"Enrique Guzmán y Valle"

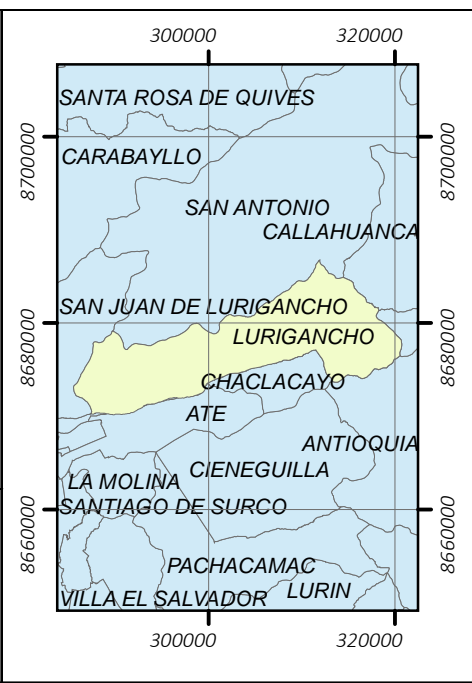
Leyenda

- red_vial_nacional
- red_vial_departamental
- Area de Influencia

LUIS FERMIR HOLGUIN ARANDA
 INGENIERO AMBIENTAL
 Reg. CIP. N° 1111711

1:5,000

0 25 50 100 150 200 Meters



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACION.
"ENRIQUE GUZMAN Y VALLE"**

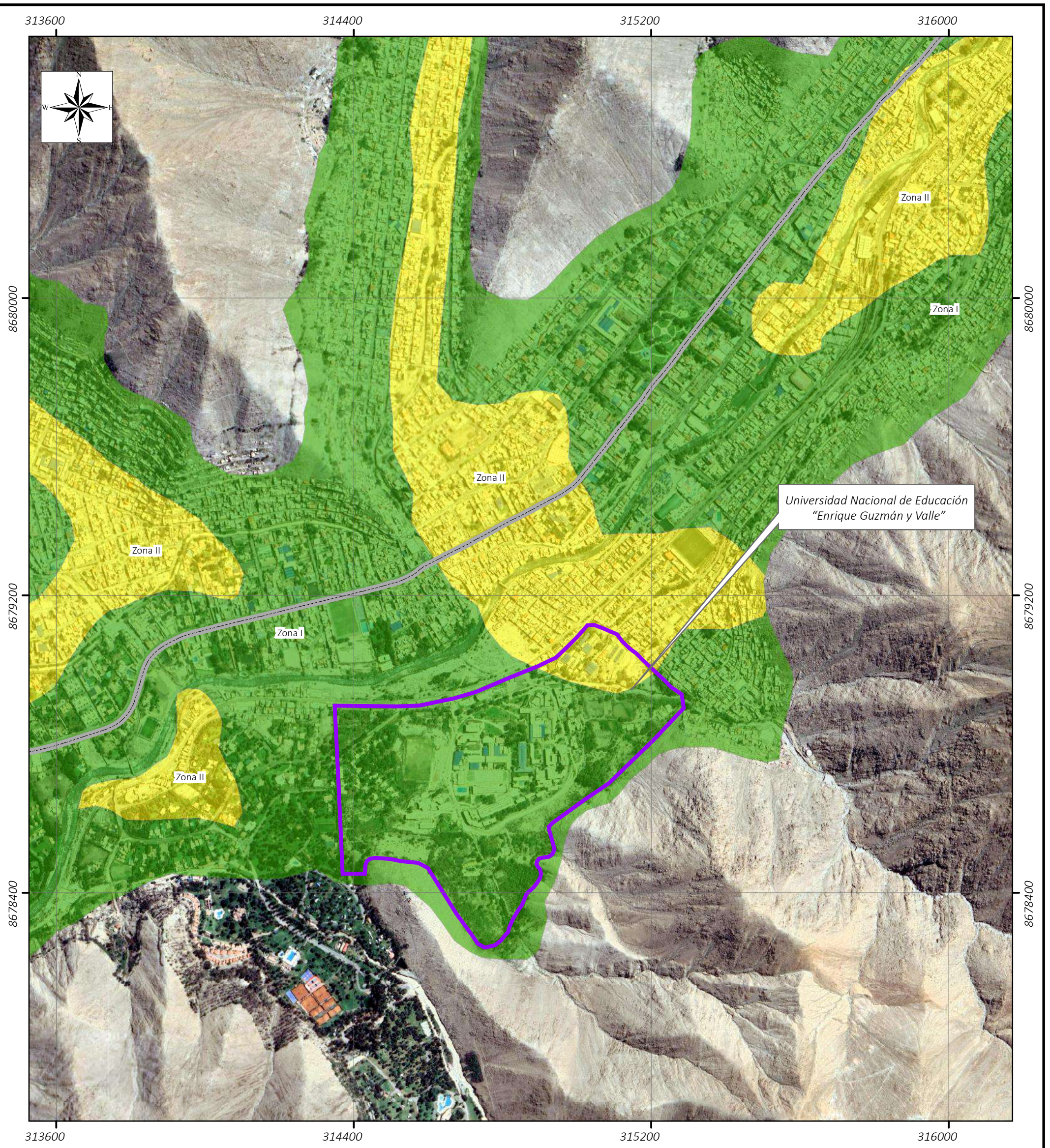
**EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL
DE EDUCACION "ENRIQUE GUZMAN Y VALLE"**

MAPA DE AREA DE INFLUENCIA

ELABORADO POR: Ing. R. B. N. P.	FECHA: Enero 2024	MAPA: 02
---	-----------------------------	--------------------

Fuentes: Elaboracion propia

Proyeccion UTM Zona 18 Sur
Datum Horizontal de Referencia WGS84



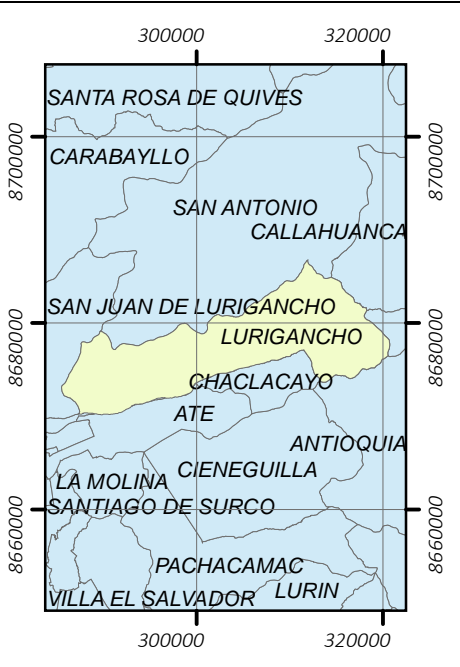
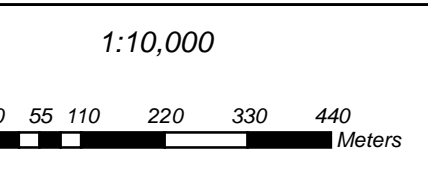
Leyenda

- red_vial_nacional
- red_vial_departamental
- Perimetro

ZONAS

- Zona I
- Zona II
- Zona III
- Zona IV
- Zona Amax < 2

Luis Fermir Holguin Aranda
LUIS FERMIR HOLGUIN ARANDA
 INGENIERO AMBIENTAL
 Reg. CIP. N° 111111

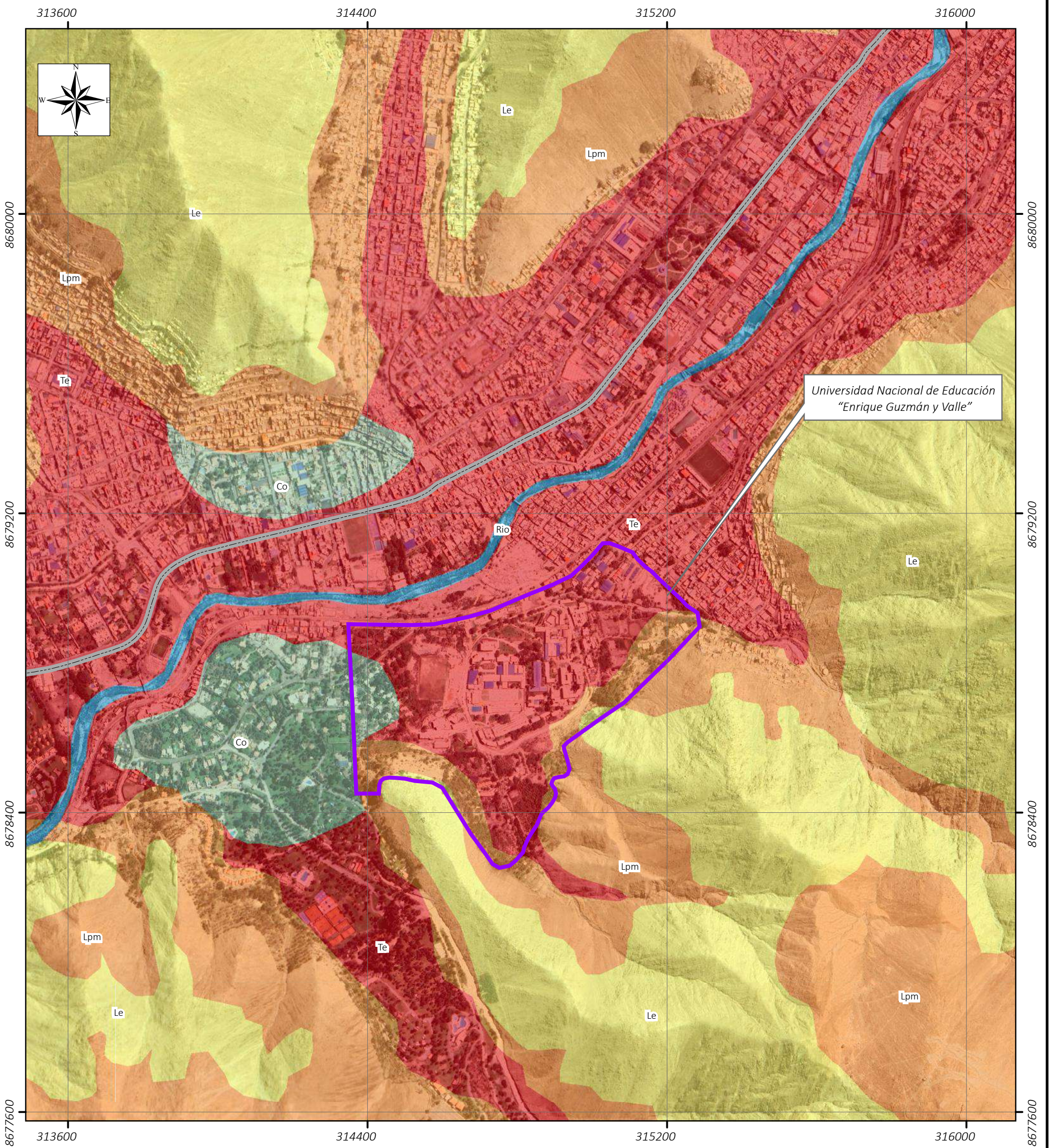


**UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACION
"ENRIQUE GUZMAN Y VALLE"**

EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACION "ENRIQUE GUZMAN Y VALLE"

MAPA DE ZONA SISMICA

ELABORADO POR: Ing. R. B. N. P.	FECHA: Enero 2024	MAPA: 03
Fuentes: Elaboracion propia		
Proyeccion UTM Zona 18 Sur Datum Horizontal de Referencia WGS84		

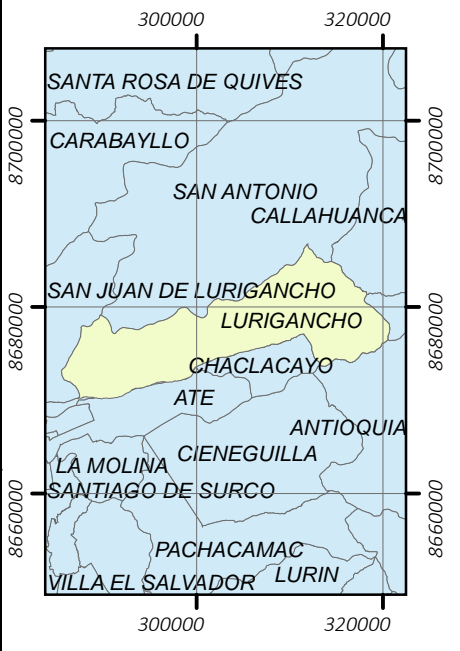
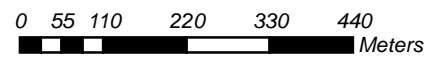


Leyenda

- red_vial_nacional
- red_vial_departamental
- Perimetro
- Und_Geomor**
- Cauce
- Colinas
- Ladera empinada
- Ladera pendiente media
- Terrazas


LUIS FERMIR HOLGUÍN ARANDA
 INGENIERO AMBIENTAL
 Reg. CIP. N° 111511

1:10,000



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACION
"ENRIQUE GUZMAN Y VALLE"**

EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACION "ENRIQUE GUZMAN Y VALLE"

MAPA DE GEOMORFOLOGIA

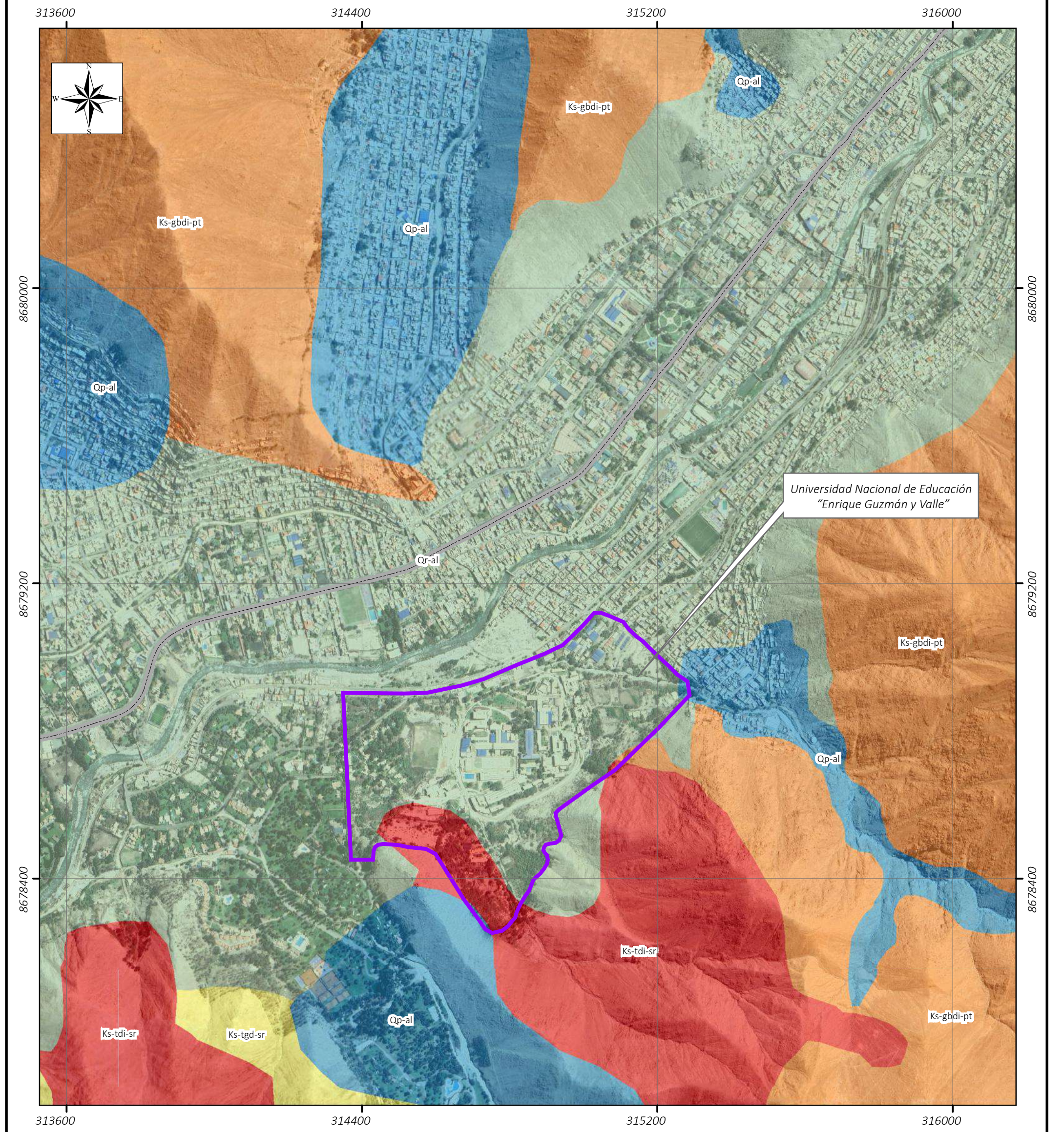
ELABORADO POR:
Ing. R. B. N. P.

FECHA:
Enero 2024

MAPA:
04

Fuentes: Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico - INGEMMET

Proyeccion UTM Zona 18 Sur
Datum Horizontal de Referencia WGS84



Leyenda

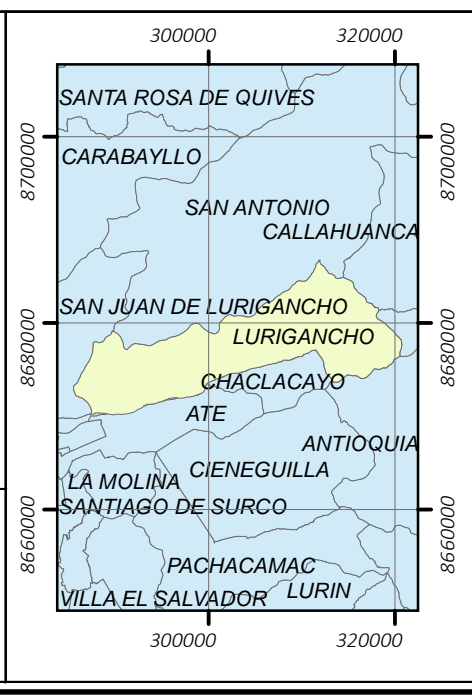
- red_vial_nacional
- red_vial_departamental
- Perimetro

Geología

- Dep. aluviales pleistoceno
- Dep. aluviales recientes
- Gabro-diorita
- Tonalita-diorita
- Tonalita-granodiorita

1:10,000

0 55 110 220 330 440 Meters



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACION
"ENRIQUE GUZMAN Y VALLE"**

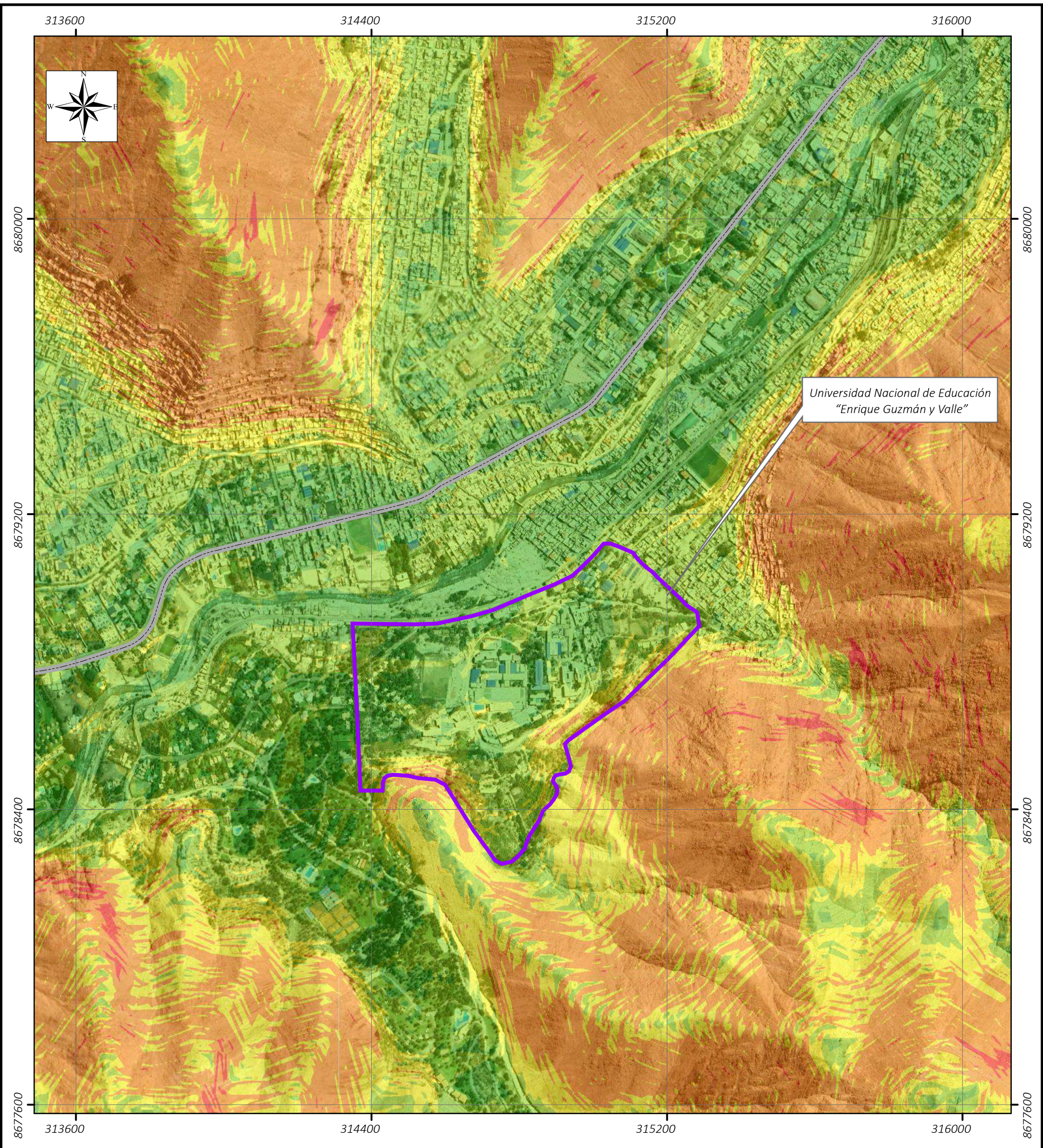
**EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL
DE EDUCACION "ENRIQUE GUZMAN Y VALLE"**

MAPA DE GEOLOGIA

ELABORADO POR: Ing. R. B. N. P.	FECHA: Enero 2024	MAPA: 05
---	-----------------------------	--------------------

Fuentes: Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico - INGEMMET

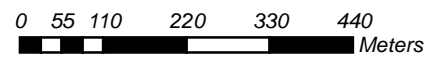
Proyeccion UTM Zona 18 Sur
Datum Horizontal de Referencia WGS84

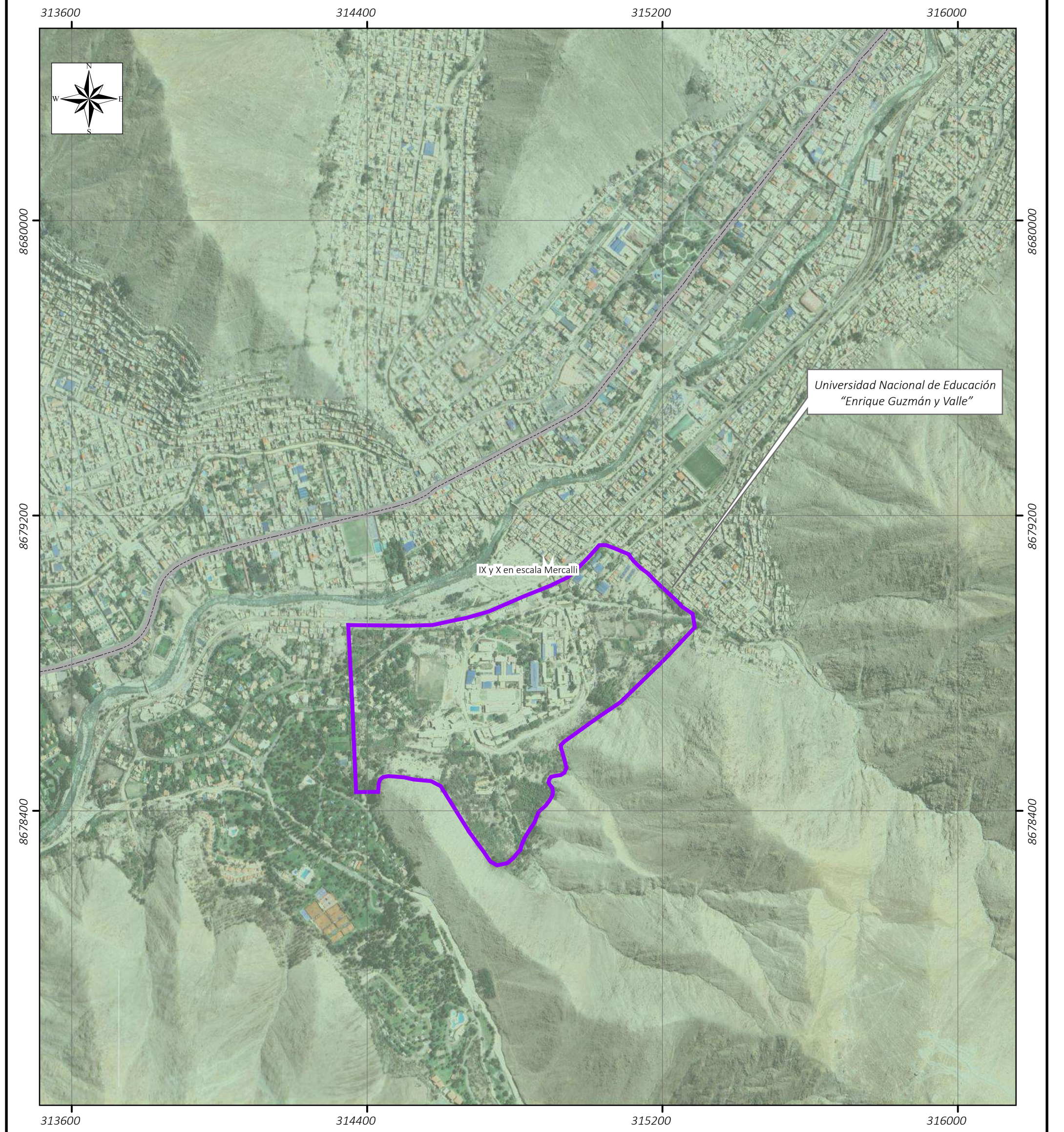


Universidad Nacional de Educación
"Enrique Guzmán y Valle"

<p>Leyenda</p> <ul style="list-style-type: none"> red_vial_nacional red_vial_departamental Perimetro <p>RANGO</p> <ul style="list-style-type: none"> 0 - 5 5 - 15 15 - 25 25 - 45 > 45 <p><i>Luis Fermir</i> HOLGUIN ARANDA INGENIERO AMBIENTAL Reg. CIP. N° 111111</p>		<p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACION "ENRIQUE GUZMAN Y VALLE"</p>		
<p>EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACION "ENRIQUE GUZMAN Y VALLE"</p>				
<p>MAPA DE PENDIENTE</p>				
<p>ELABORADO POR: Ing. R. B. N. P.</p>		<p>FECHA: Enero 2024</p>	<p>MAPA: 06</p>	
<p>Fuentes: Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico - INGEMMET</p>				
<p>Proyeccion UTM Zona 18 Sur Datum Horizontal de Referencia WGS84</p>				

1:10,000





Leyenda

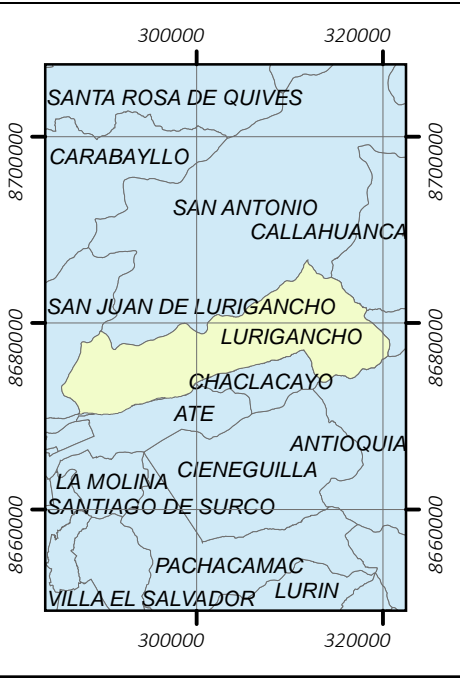
- red_vial_nacional
- red_vial_departamental
- ▭ Perimetro

Magnitud_M

- XI y XII en escala Mercalli
- IX y X en escala Mercalli
- VI, VII y VIII en escala Mercalli
- III, IV y V en escala Mercalli
- I y II en escala Mercalli

1:10,000

0 55 110 220 330 440 Meters

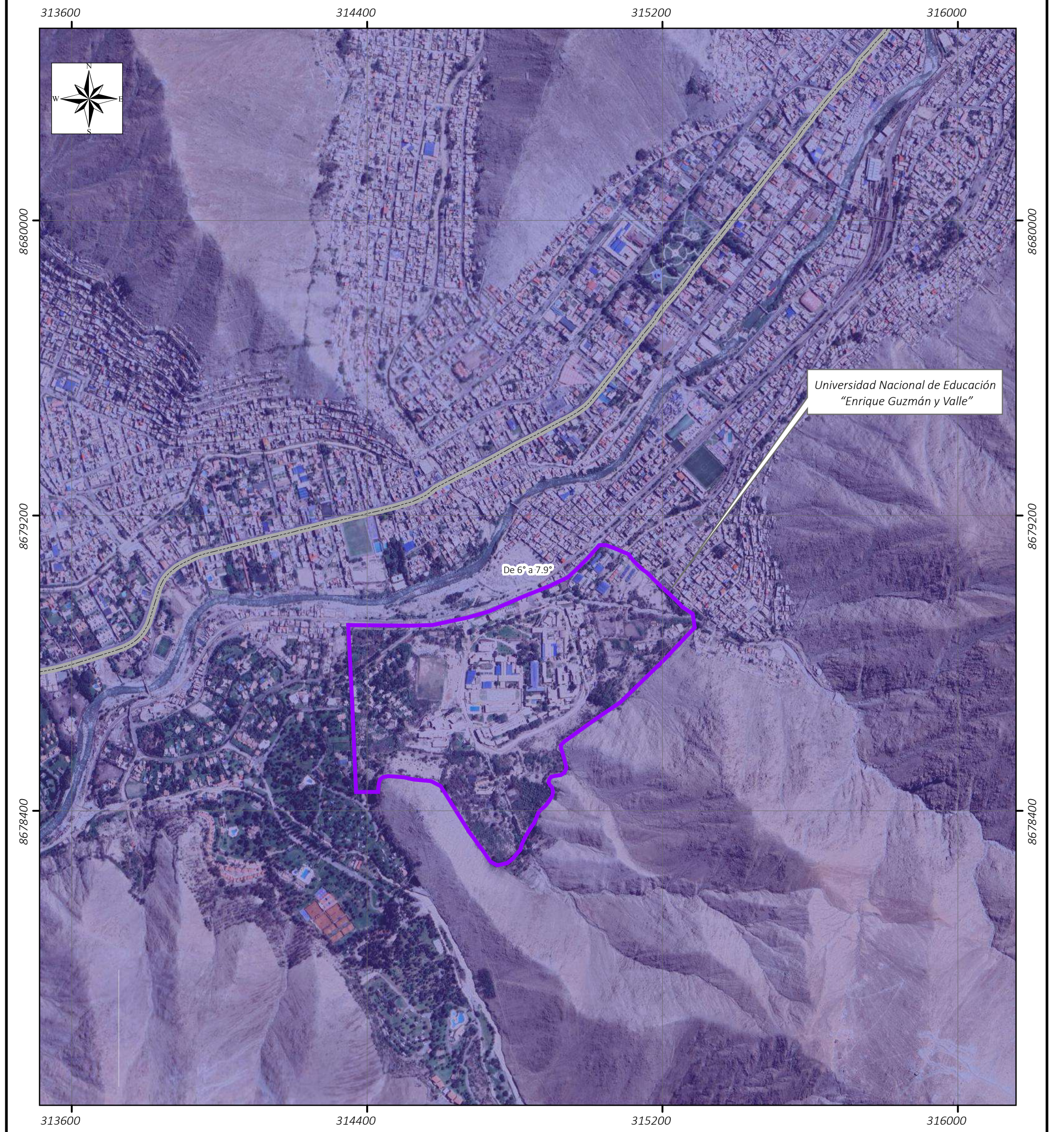


**UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACION
"ENRIQUE GUZMAN Y VALLE"**

EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACION 'ENRIQUE GUZMAN Y VALLE'

MAPA DE MAGNITUD DEL SISMO

ELABORADO POR: Ing. Ronny B. Navarro Palomino	FECHA: Enero 2024	MAPA: 07
<i>Fuentes: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI)</i>		
Proyeccion UTM Zona 18 Sur Datum Horizontal de Referencia WGS84		



Universidad Nacional de Educación
"Enrique Guzmán y Valle"

De 6° a 7.9°

Leyenda

- red_vial_nacional
- red_vial_departamental
- Perimetro

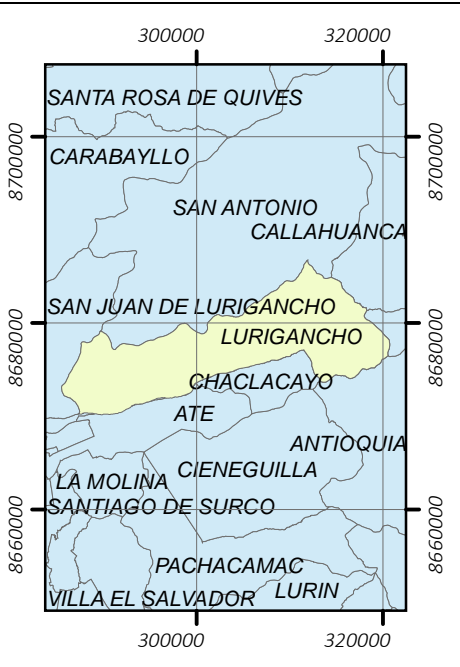
Intensidad

- Mayor a 8°
- De 6° a 7.9°
- De 4.5° a 5.9°
- De 3.5° a 4.4°
- Menor a 3.4°

1:10,000

0 55 110 220 330 440 Meters

Luis Fermir
HOLGUIN ARANDA
 INGENIERO AMBIENTAL
 Reg. CIP. N° 111411

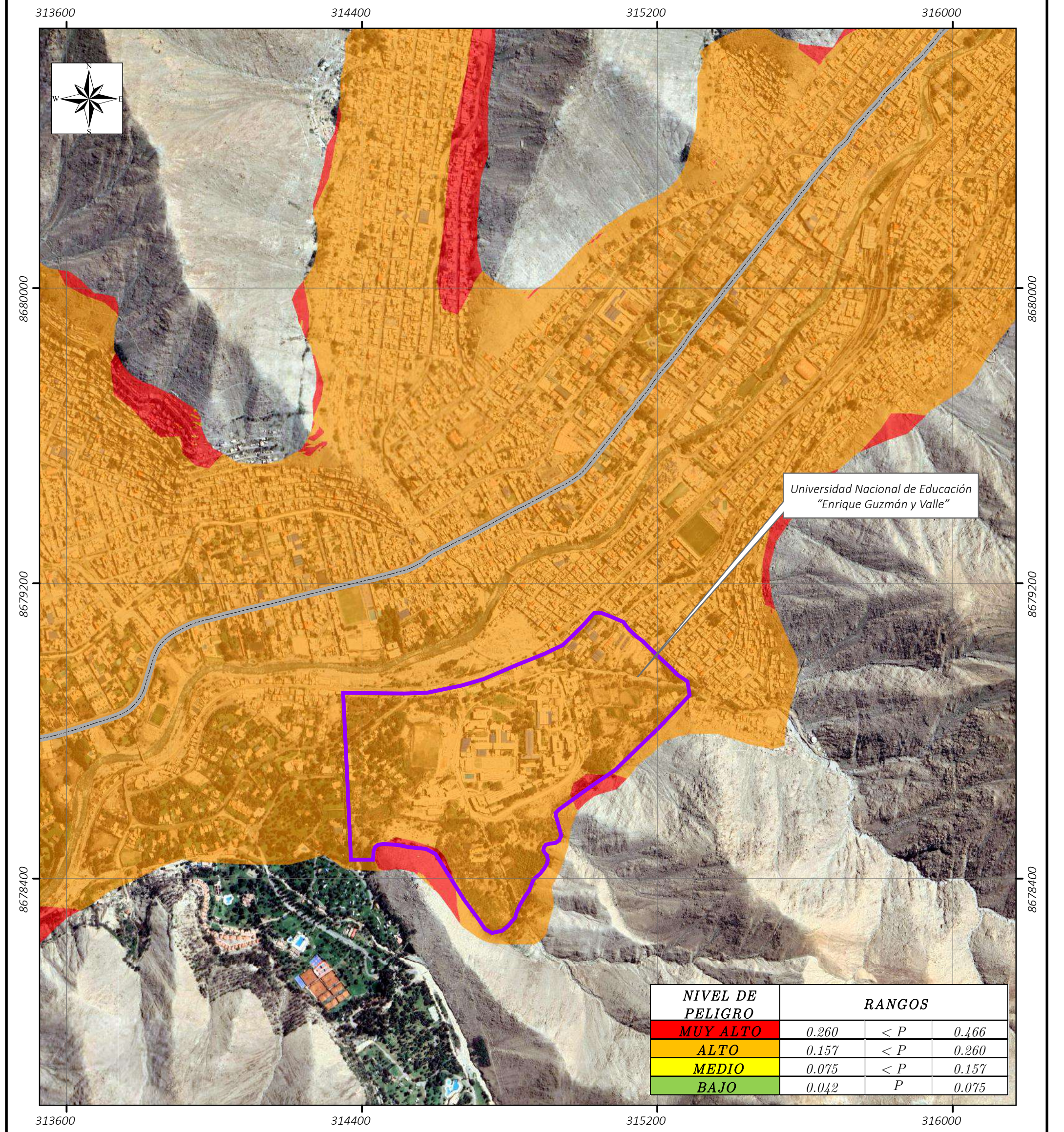


**UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACION
"ENRIQUE GUZMAN Y VALLE"**

**EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL
DE EDUCACION "ENRIQUE GUZMAN Y VALLE"**

MAPA DE INTENSIDAD DEL SISMO

ELABORADO POR: Ing. R.B. N. P.	FECHA: Enero 2024	MAPA: 08
<i>Fuentes: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI)</i>		
Proyeccion UTM Zona 18 Sur Datum Horizontal de Referencia WGS84		



NIVEL DE PELIGRO	RANGOS		
MUY ALTO	0.260	< P	0.466
ALTO	0.157	< P	0.260
MEDIO	0.075	< P	0.157
BAJO	0.042	P	0.075

Leyenda

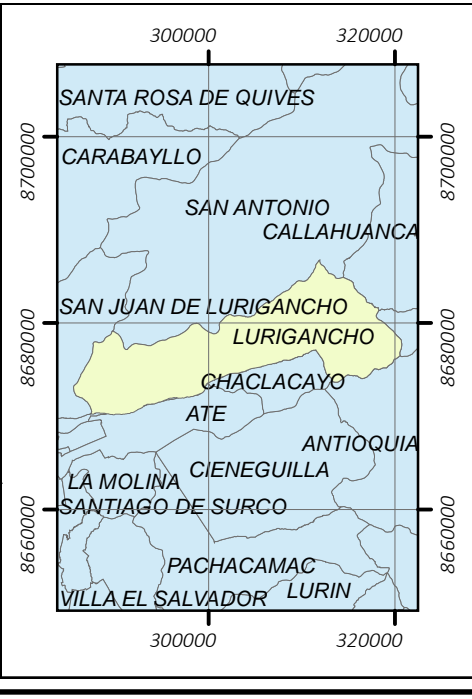
- red_vial_nacional
- red_vial_departamental
- Perimetro

NIV_PELIGR

- MUY ALTO
- ALTO

1:10,000

0 55 110 220 330 440 Meters



UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACION. "ENRIQUE GUZMAN Y VALLE"

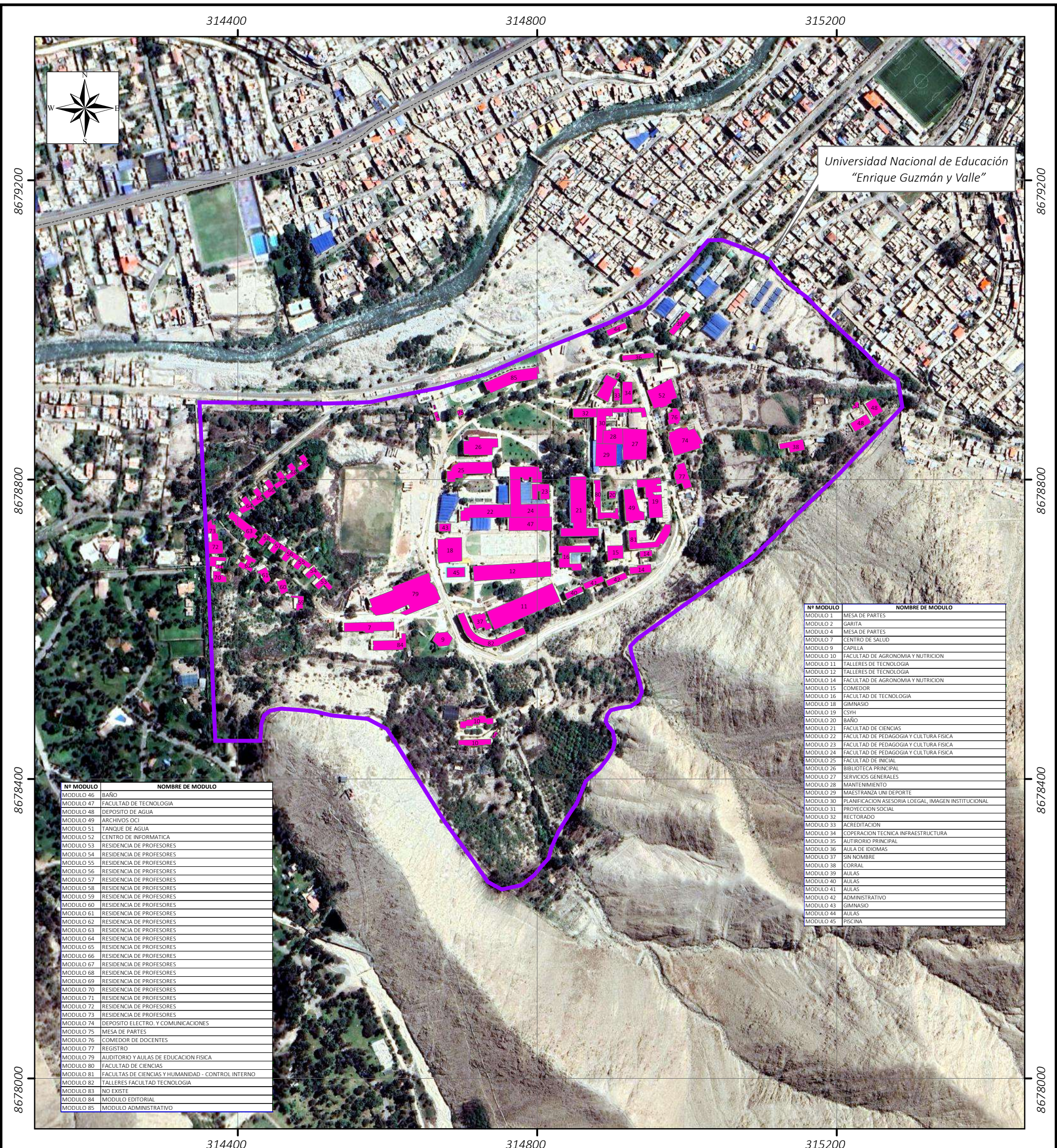
EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACION 'ENRIQUE GUZMAN Y VALLE'

MAPA DE PELIGRO

ELABORADO POR: Ing. R. B. N. P.	FECHA: Enero 2024	MAPA: 09
---	-----------------------------	---------------------------

Fuentes: Elaboracion propia

Proyeccion UTM Zona 18 Sur
Datum Horizontal de Referencia WGS84



Universidad Nacional de Educación
"Enrique Guzmán y Valle"

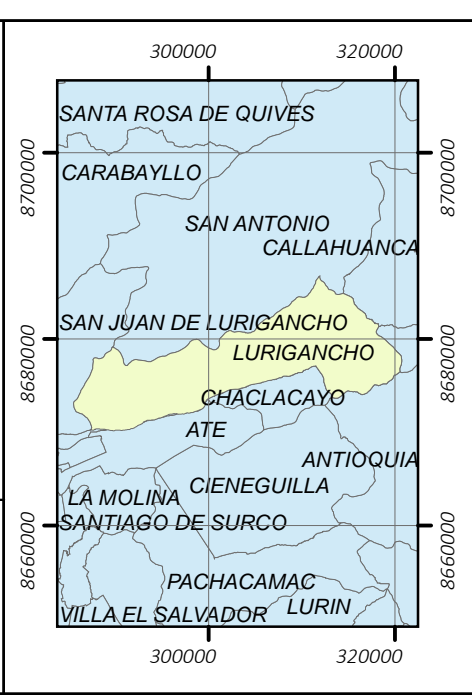
Nº MODULO	NOMBRE DE MODULO
MODULO 46	BAÑO
MODULO 47	FACULTAD DE TECNOLOGIA
MODULO 48	DEPOSITO DE AGUA
MODULO 49	ARCHIVOS OCI
MODULO 51	TANQUE DE AGUA
MODULO 52	CENTRO DE INFORMÁTICA
MODULO 53	RESIDENCIA DE PROFESORES
MODULO 54	RESIDENCIA DE PROFESORES
MODULO 55	RESIDENCIA DE PROFESORES
MODULO 56	RESIDENCIA DE PROFESORES
MODULO 57	RESIDENCIA DE PROFESORES
MODULO 58	RESIDENCIA DE PROFESORES
MODULO 59	RESIDENCIA DE PROFESORES
MODULO 60	RESIDENCIA DE PROFESORES
MODULO 61	RESIDENCIA DE PROFESORES
MODULO 62	RESIDENCIA DE PROFESORES
MODULO 63	RESIDENCIA DE PROFESORES
MODULO 64	RESIDENCIA DE PROFESORES
MODULO 65	RESIDENCIA DE PROFESORES
MODULO 66	RESIDENCIA DE PROFESORES
MODULO 67	RESIDENCIA DE PROFESORES
MODULO 68	RESIDENCIA DE PROFESORES
MODULO 69	RESIDENCIA DE PROFESORES
MODULO 70	RESIDENCIA DE PROFESORES
MODULO 71	RESIDENCIA DE PROFESORES
MODULO 72	RESIDENCIA DE PROFESORES
MODULO 73	RESIDENCIA DE PROFESORES
MODULO 74	DEPOSITO ELECTRO. Y COMUNICACIONES
MODULO 75	MESA DE PARTES
MODULO 76	COMEDOR DE DOCENTES
MODULO 77	REGISTRO
MODULO 79	AUDITORIO Y AULAS DE EDUCACION FISICA
MODULO 80	FACULTAD DE CIENCIAS
MODULO 81	FACULTAD DE CIENCIAS Y HUMANIDAD - CONTROL INTERNO
MODULO 82	TALLERES FACULTAD TECNOLOGIA
MODULO 83	NO EXISTE
MODULO 84	MODULO EDITORIAL
MODULO 85	MODULO ADMINISTRATIVO

Nº MODULO	NOMBRE DE MODULO
MODULO 1	MESA DE PARTES
MODULO 2	GARITA
MODULO 4	MESA DE PARTES
MODULO 7	CENTRO DE SALUD
MODULO 9	CAPILLA
MODULO 10	FACULTAD DE AGRONOMIA Y NUTRICION
MODULO 11	TALLERES DE TECNOLOGIA
MODULO 12	TALLERES DE TECNOLOGIA
MODULO 14	FACULTAD DE AGRONOMIA Y NUTRICION
MODULO 15	COMEDOR
MODULO 16	FACULTAD DE TECNOLOGIA
MODULO 18	GIMNASIO
MODULO 19	CSYH
MODULO 20	BAÑO
MODULO 21	FACULTAD DE CIENCIAS
MODULO 22	FACULTAD DE PEDAGOGIA Y CULTURA FISICA
MODULO 23	FACULTAD DE PEDAGOGIA Y CULTURA FISICA
MODULO 24	FACULTAD DE PEDAGOGIA Y CULTURA FISICA
MODULO 25	FACULTAD DE INICIAL
MODULO 26	BIBLIOTECA PRINCIPAL
MODULO 27	SERVICIOS GENERALES
MODULO 28	MANTENIMIENTO
MODULO 29	MAESTRANZA UNI DEPORTE
MODULO 30	PLANIFICACION ASESORIA LOEGAL, IMAGEN INSTITUCIONAL
MODULO 31	PROYECCION SOCIAL
MODULO 32	RECTORADO
MODULO 33	ACREDITACION
MODULO 34	COOPERACION TECNICA INFRAESTRUCTURA
MODULO 35	AUTRIORIO PRINCIPAL
MODULO 36	AULA DE IDIOMAS
MODULO 37	SIN NOMBRE
MODULO 38	CORRAL
MODULO 39	AULAS
MODULO 40	AULAS
MODULO 41	AULAS
MODULO 42	ADMINISTRATIVO
MODULO 43	GIMNASIO
MODULO 44	AULAS
MODULO 45	PISCINA

Leyenda

- red_vial_nacional
- red_vial_departamental
- Perimetro

1:5,000



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACION.
"ENRIQUE GUZMAN Y VALLE"**

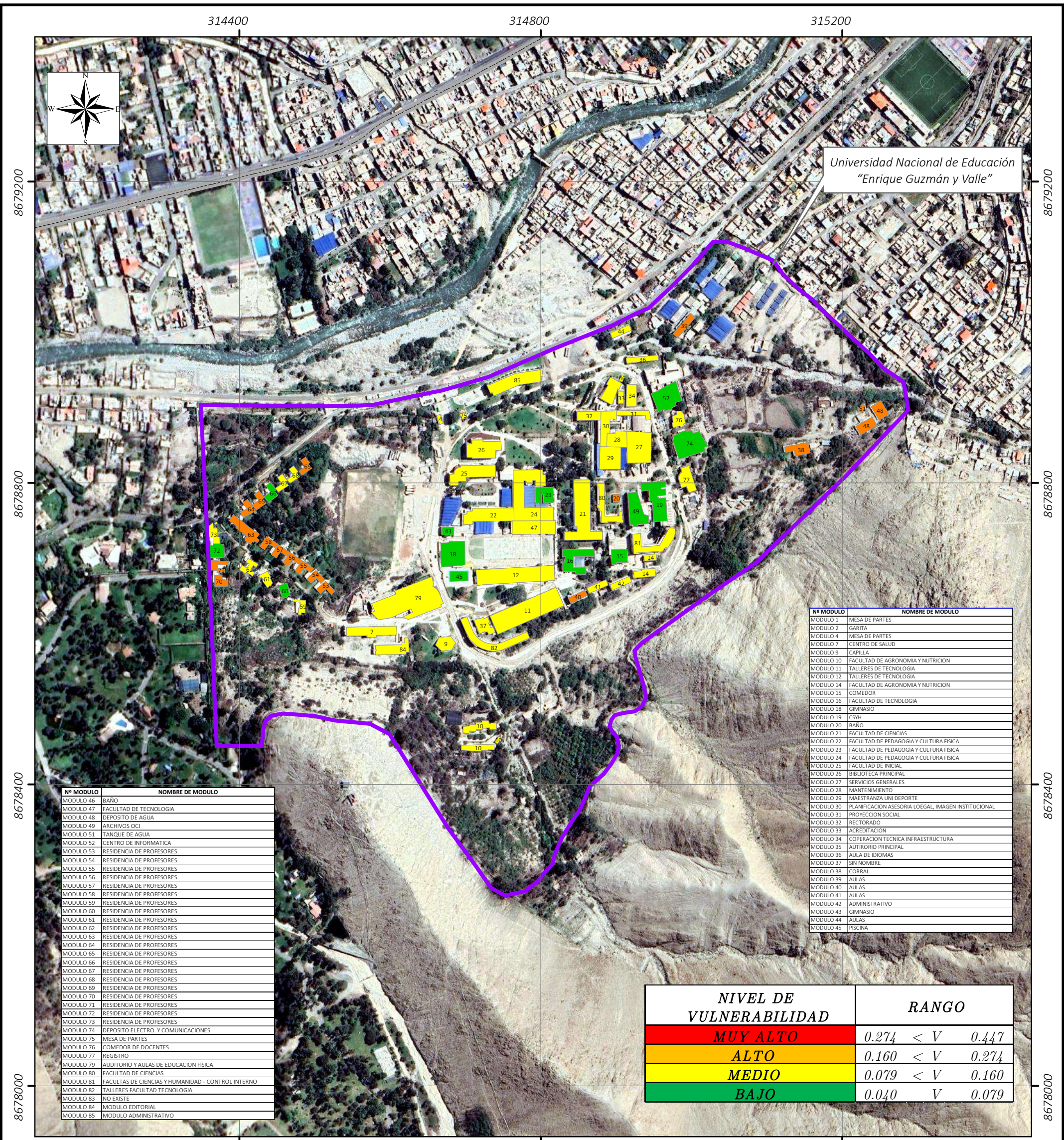
**EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL
DE EDUCACION 'ENRIQUE GUZMAN Y VALLE'**

MAPA DE ELEMENTOS EXPUESTOS

ELABORADO POR: Ing. R. B. N. P.	FECHA: Enero 2024	MAPA: 10
---	-----------------------------	--------------------

Fuentes: Elaboracion propia

Proyeccion UTM Zona 18 Sur
Datum Horizontal de Referencia WGS84



Universidad Nacional de Educación
"Enrique Guzmán y Valle"

Nº MODULO	NOMBRE DE MODULO
MODULO 46	BAÑO
MODULO 47	FACULTAD DE TECNOLOGIA
MODULO 48	DEPOSITO DE AGUA
MODULO 49	ARCHIVOS OCI
MODULO 51	TANQUE DE AGUA
MODULO 52	CENTRO DE INFORMATICA
MODULO 53	RESIDENCIA DE PROFESORES
MODULO 54	RESIDENCIA DE PROFESORES
MODULO 55	RESIDENCIA DE PROFESORES
MODULO 56	RESIDENCIA DE PROFESORES
MODULO 57	RESIDENCIA DE PROFESORES
MODULO 58	RESIDENCIA DE PROFESORES
MODULO 59	RESIDENCIA DE PROFESORES
MODULO 60	RESIDENCIA DE PROFESORES
MODULO 61	RESIDENCIA DE PROFESORES
MODULO 62	RESIDENCIA DE PROFESORES
MODULO 63	RESIDENCIA DE PROFESORES
MODULO 64	RESIDENCIA DE PROFESORES
MODULO 65	RESIDENCIA DE PROFESORES
MODULO 66	RESIDENCIA DE PROFESORES
MODULO 67	RESIDENCIA DE PROFESORES
MODULO 68	RESIDENCIA DE PROFESORES
MODULO 69	RESIDENCIA DE PROFESORES
MODULO 70	RESIDENCIA DE PROFESORES
MODULO 71	RESIDENCIA DE PROFESORES
MODULO 72	RESIDENCIA DE PROFESORES
MODULO 73	RESIDENCIA DE PROFESORES
MODULO 74	DEPOSITO ELECTRO. Y COMUNICACIONES
MODULO 75	MESA DE PARTES
MODULO 76	COMEDOR DE DOCENTES
MODULO 77	REGISTRO
MODULO 79	AUDITORIO Y AULAS DE EDUCACION FISICA
MODULO 80	FACULTAD DE CIENCIAS
MODULO 81	FACULTAD DE CIENCIAS Y HUMANIDAD - CONTROL INTERNO
MODULO 82	TALLERES FACULTAD TECNOLOGIA
MODULO 83	NO EXISTE
MODULO 84	MODULO EDITORIAL
MODULO 85	MODULO ADMINISTRATIVO

Nº MODULO	NOMBRE DE MODULO
MODULO 1	MESA DE PARTES
MODULO 2	GARITA
MODULO 4	MESA DE PARTES
MODULO 7	CENTRO DE SALUD
MODULO 9	CAPILLA
MODULO 10	FACULTAD DE AGRONOMIA Y NUTRICION
MODULO 11	TALLERES DE TECNOLOGIA
MODULO 12	TALLERES DE TECNOLOGIA
MODULO 14	FACULTAD DE AGRONOMIA Y NUTRICION
MODULO 15	COMEDOR
MODULO 16	FACULTAD DE TECNOLOGIA
MODULO 18	GIMNASIO
MODULO 19	CSYH
MODULO 20	BAÑO
MODULO 21	FACULTAD DE CIENCIAS
MODULO 22	FACULTAD DE PEDAGOGIA Y CULTURA FISICA
MODULO 23	FACULTAD DE PEDAGOGIA Y CULTURA FISICA
MODULO 24	FACULTAD DE PEDAGOGIA Y CULTURA FISICA
MODULO 25	FACULTAD DE INICIAL
MODULO 26	BIBLIOTECA PRINCIPAL
MODULO 27	SERVICIOS GENERALES
MODULO 28	MANTENIMIENTO
MODULO 29	MAESTRANZA UNI DEPORTE
MODULO 30	PLANIFICACION ASESORIA LOEGAL, IMAGEN INSTITUCIONAL
MODULO 31	PROYECCION SOCIAL
MODULO 32	RECTORADO
MODULO 33	ACREDITACION
MODULO 34	COOPERACION TECNICA INFRAESTRUCTURA
MODULO 35	AUTRIORIO PRINCIPAL
MODULO 36	AULA DE IDIOMAS
MODULO 37	SIN NOMBRE
MODULO 38	CORRAL
MODULO 39	AULAS
MODULO 40	AULAS
MODULO 41	AULAS
MODULO 42	ADMINISTRATIVO
MODULO 43	GIMNASIO
MODULO 44	AULAS
MODULO 45	PISCINA

NIVEL DE VULNERABILIDAD	RANGO
MUY ALTO	0.274 < V 0.447
ALTO	0.160 < V 0.274
MEDIO	0.079 < V 0.160
BAJO	0.040 V 0.079

Luis Fermir Holguin Aranda
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 111411

Leyenda

- red_vial_nacional
- red_vial_departamental
- Perimetro

NIV_VULNER

- ALTO
- MEDIO
- BAJO

1:5,000

0 25 50 100 150 200 Meters



UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACION "ENRIQUE GUZMAN Y VALLE"

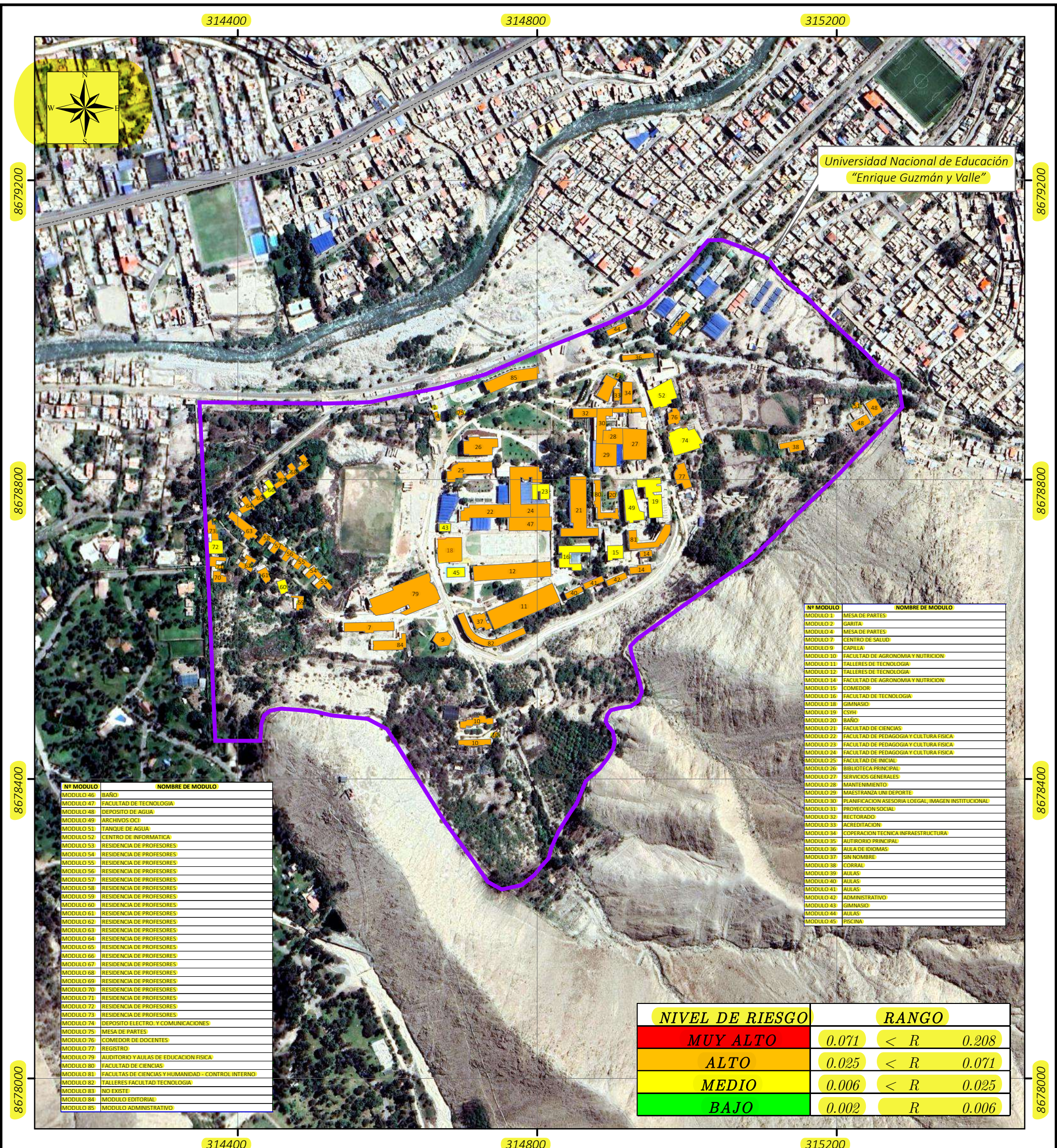
EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACION "ENRIQUE GUZMAN Y VALLE"

MAPA DE VULNERABILIDAD

ELABORADO POR: Ing. R. B. N. P.	FECHA: Enero 2024	MAPA: 11
---	-----------------------------	--------------------

Fuentes: Elaboracion propia

Proyeccion UTM Zona 18 Sur
Datum Horizontal de Referencia WGS84



Universidad Nacional de Educación
"Enrique Guzmán y Valle"

Nº MODULO	NOMBRE DE MODULO
MODULO 46	BAÑO
MODULO 47	FACULTAD DE TECNOLOGIA
MODULO 48	DEPOSITO DE AGUA
MODULO 49	ARCHIVOS OCI
MODULO 51	TANQUE DE AGUA
MODULO 52	CENTRO DE INFORMÁTICA
MODULO 53	RESIDENCIA DE PROFESORES
MODULO 54	RESIDENCIA DE PROFESORES
MODULO 55	RESIDENCIA DE PROFESORES
MODULO 56	RESIDENCIA DE PROFESORES
MODULO 57	RESIDENCIA DE PROFESORES
MODULO 58	RESIDENCIA DE PROFESORES
MODULO 59	RESIDENCIA DE PROFESORES
MODULO 60	RESIDENCIA DE PROFESORES
MODULO 61	RESIDENCIA DE PROFESORES
MODULO 62	RESIDENCIA DE PROFESORES
MODULO 63	RESIDENCIA DE PROFESORES
MODULO 64	RESIDENCIA DE PROFESORES
MODULO 65	RESIDENCIA DE PROFESORES
MODULO 66	RESIDENCIA DE PROFESORES
MODULO 67	RESIDENCIA DE PROFESORES
MODULO 68	RESIDENCIA DE PROFESORES
MODULO 69	RESIDENCIA DE PROFESORES
MODULO 70	RESIDENCIA DE PROFESORES
MODULO 71	RESIDENCIA DE PROFESORES
MODULO 72	RESIDENCIA DE PROFESORES
MODULO 73	RESIDENCIA DE PROFESORES
MODULO 74	DEPOSITO ELECTRO. Y COMUNICACIONES
MODULO 75	MESA DE PARTES
MODULO 76	COMEDOR DE DOCENTES
MODULO 77	REGISTRO
MODULO 79	AUDITORIO YAULAS DE EDUCACION FISICA
MODULO 80	FACULTAD DE CIENCIAS
MODULO 81	FACULTAD DE CIENCIAS Y HUMANIDAD - CONTROL INTERNO
MODULO 82	TALLERES FACULTAD TECNOLOGIA
MODULO 83	NO EXISTE
MODULO 84	MODULO EDITORIAL
MODULO 85	MODULO ADMINISTRATIVO

Nº MODULO	NOMBRE DE MODULO
MODULO 1	MESA DE PARTES
MODULO 2	GARITA
MODULO 4	MESA DE PARTES
MODULO 7	CENTRO DE SALUD
MODULO 9	CAPILLA
MODULO 10	FACULTAD DE AGRONOMIA Y NUTRICION
MODULO 11	TALLERES DE TECNOLOGIA
MODULO 12	TALLERES DE TECNOLOGIA
MODULO 14	FACULTAD DE AGRONOMIA Y NUTRICION
MODULO 15	COMEDOR
MODULO 16	FACULTAD DE TECNOLOGIA
MODULO 18	GIMNASIO
MODULO 19	CSHP
MODULO 20	BAÑO
MODULO 21	FACULTAD DE CIENCIAS
MODULO 22	FACULTAD DE PEDAGOGIA Y CULTURA FISICA
MODULO 23	FACULTAD DE PEDAGOGIA Y CULTURA FISICA
MODULO 24	FACULTAD DE PEDAGOGIA Y CULTURA FISICA
MODULO 25	FACULTAD DE INICIAL
MODULO 26	BIBLIOTECA PRINCIPAL
MODULO 27	SERVICIOS GENERALES
MODULO 28	MANTENIMIENTO
MODULO 29	MAESTRANZA UNI DEPORTE
MODULO 30	PLANIFICACION ASESORIA LEGAL, IMAGEN INSTITUCIONAL
MODULO 31	PROYECCION SOCIAL
MODULO 32	RECTORADO
MODULO 33	ACREDITACION
MODULO 34	COOPERACION TECNICA INFRAESTRUCTURA
MODULO 35	AUTORIDAD PRINCIPAL
MODULO 36	AULA DE IDIOMAS
MODULO 37	SIN NOMBRE
MODULO 38	CORRAL
MODULO 39	AULAS
MODULO 40	AULAS
MODULO 41	AULAS
MODULO 42	ADMINISTRATIVO
MODULO 43	GIMNASIO
MODULO 44	AULAS
MODULO 45	PISCINA

NIVEL DE RIESGO	RANGO	
MUY ALTO	0.071	< R 0.208
ALTO	0.025	< R 0.071
MEDIO	0.006	< R 0.025
BAJO	0.002	R 0.006

Luis Fermir Holguín Aranda
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. Nº 111111

Leyenda

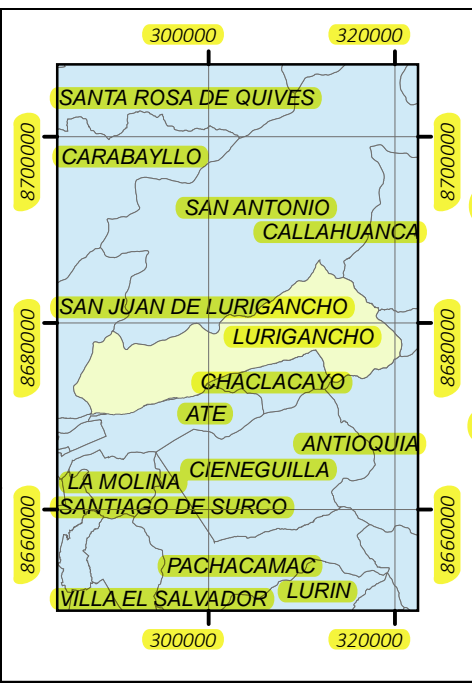
- red_vial_nacional
- red_vial_departamental
- Perimetro

NIV_RIESGO

- ALTO
- MEDIO

1:5,000

0 25 50 100 150 200 Meters



UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACION. "ENRIQUE GUZMAN Y VALLE"

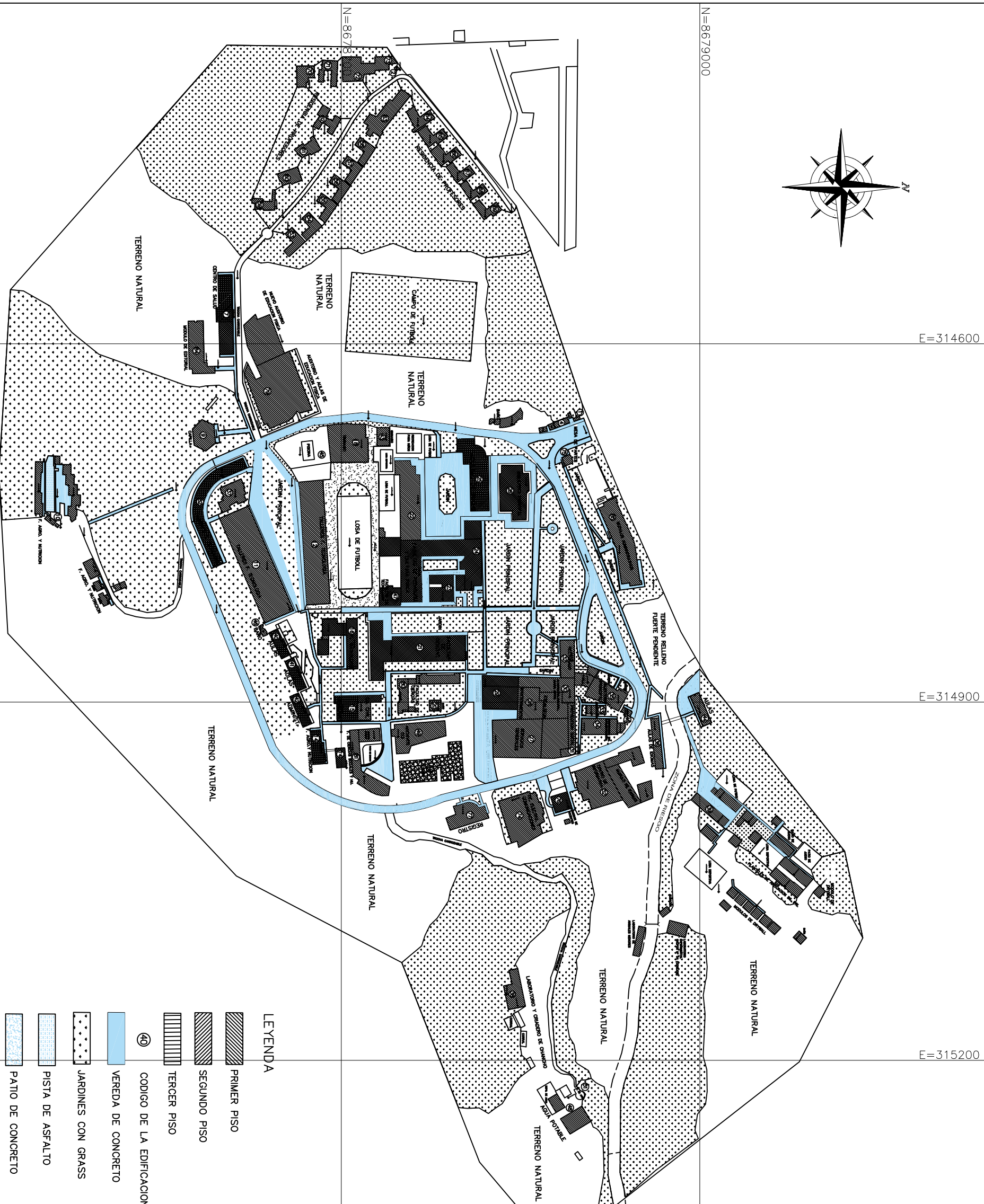
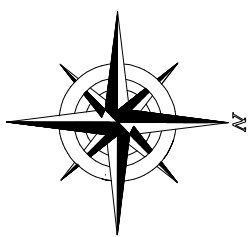
EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACION "ENRIQUE GUZMAN Y VALLE"

MAPA DE RIESGO

ELABORADO POR: Ing. R. B. N. P. **FECHA:** Enero 2024 **MAPA:** 12

Fuentes: Elaboracion propia

Proyeccion UTM Zona 18 Sur
Datum Horizontal de Referencia WGS84



MODULO 1	RESERVA DE TIERRA
MODULO 2	MESA DE PARTES
MODULO 3	GAJALIA
MODULO 4	NO EXISTE
MODULO 5	MESA DE PARTES
MODULO 6	CENTRO DE SALUD
MODULO 7	CAP LA
MODULO 8	FACULTAD DE AGRONOMIA Y NUTRICION
MODULO 9	TALLERES DE TECNOLOGIA A
MODULO 10	TALLERES DE TECNOLOGIA A
MODULO 11	TALLERES DE TECNOLOGIA A
MODULO 12	TALLERES DE TECNOLOGIA A
MODULO 13	TALLERES DE TECNOLOGIA A
MODULO 14	FACULTAD DE AGRONOMIA Y NUTRICION
MODULO 15	COMEDOR
MODULO 16	FACULTAD DE TECNOLOGIA
MODULO 17	GANANAS
MODULO 18	GANANAS
MODULO 19	CSF
MODULO 20	BAÑO
MODULO 21	FACULTAD DE CIENCIAS
MODULO 22	SIN MOVIRE
MODULO 23	SIN MOVIRE
MODULO 24	FACULTAD DE INGENIERIA Y SISTEMAS
MODULO 25	FACULTAD DE INGENIERIA
MODULO 26	BIBLIOTECA PRINCIPAL
MODULO 27	SERVICIOS GENERALES
MODULO 28	MAINTENIMIENTO
MODULO 29	MAINTENIMIENTO DEPORTIVO
MODULO 30	PLANIFICACION SESIONAL LOGICA Y MANEJO INSTITUCIONAL
MODULO 31	PLANIFICACION LOGICA Y MANEJO INSTITUCIONAL
MODULO 32	RECIBIDO
MODULO 33	ATRIUM
MODULO 34	COOPERACION TECNICA INFRAESTRUCTURA
MODULO 35	AULA DE IDIOMAS
MODULO 36	SIN MOVIRE
MODULO 37	CONCRETO
MODULO 38	CONCRETO
MODULO 39	AULAS
MODULO 40	AULAS
MODULO 41	AULAS
MODULO 42	ADMINISTRATIVO
MODULO 43	GUINERIAS
MODULO 44	AULAS
MODULO 45	PISCINA
MODULO 46	BAÑO
MODULO 47	FACULTAD DE TECNOLOGIA
MODULO 48	INSTRUMENTOS
MODULO 49	JARCINOS
MODULO 50	JARCINOS
MODULO 51	JARCINOS
MODULO 52	CENTRO DE INFORMACION
MODULO 53	RESIDENCIA DE PROFESORES
MODULO 54	RESIDENCIA DE PROFESORES
MODULO 55	RESIDENCIA DE PROFESORES
MODULO 56	RESIDENCIA DE PROFESORES
MODULO 57	RESIDENCIA DE PROFESORES
MODULO 58	RESIDENCIA DE PROFESORES
MODULO 59	RESIDENCIA DE PROFESORES
MODULO 60	RESIDENCIA DE PROFESORES
MODULO 61	RESIDENCIA DE PROFESORES
MODULO 62	RESIDENCIA DE PROFESORES
MODULO 63	RESIDENCIA DE PROFESORES
MODULO 64	RESIDENCIA DE PROFESORES
MODULO 65	RESIDENCIA DE PROFESORES
MODULO 66	RESIDENCIA DE PROFESORES
MODULO 67	RESIDENCIA DE PROFESORES
MODULO 68	RESIDENCIA DE PROFESORES
MODULO 69	RESIDENCIA DE PROFESORES
MODULO 70	RESIDENCIA DE PROFESORES
MODULO 71	RESIDENCIA DE PROFESORES
MODULO 72	RESIDENCIA DE PROFESORES
MODULO 73	RESIDENCIA DE PROFESORES
MODULO 74	DEPOSITO ELECTRO Y COMARCACIONES
MODULO 75	MESA DE PARTES
MODULO 76	CONVENIO DE DOCENTES
MODULO 77	REGISTRO
MODULO 78	AUXILIAR DE VALORES DE EDUCACION - SICA
MODULO 79	AUXILIAR DE VALORES DE EDUCACION - SICA
MODULO 80	FACULTAD DE CIENCIAS Y AMBIENTALES - CONTROL INTERNO
MODULO 81	FACULTAD DE CIENCIAS Y AMBIENTALES - CONTROL INTERNO
MODULO 82	FACULTAD DE CIENCIAS Y AMBIENTALES - CONTROL INTERNO
MODULO 83	FACULTAD DE CIENCIAS Y AMBIENTALES - CONTROL INTERNO
MODULO 84	FACULTAD DE CIENCIAS Y AMBIENTALES - CONTROL INTERNO
MODULO 85	MODULO ADMINISTRATIVO

LUIS FERRER
HOLGUIN ARANDA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 111122

PROPIETARIO:
UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACION ENRIQUE GUZMAN Y VALLE "LA CANTUTA"

PLANTA GENERAL
SEDE CENTRAL

PLANOS:
LIMA N° 1
PU-01

SEDE:
EX-FUNDO CHOSICA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACION ENRIQUE GUZMAN Y VALLE

DEPARTAMENTO:
LIMA

PROVINCIA:
LIMA

URBES:
LURIGANCHO

OFICINA:
OEDI UNE

FECHA:
NOVIEMBRE 2023

ESCALA:
1/1,200

ANEXOS

ANEXO I: Registro de Sismos

Fecha	Localidades	Intensidad	Observaciones
1555-11-15	Lima	VII	Ocurrió en Lima un temblor, el más fuerte desde su fundación, que causó muchos desperfectos en sus edificaciones.
1568-04-04	Lima	IX	Por la tarde, se sintió en Lima un fuerte temblor al comenzar la prédica del padre jesuita Jerónimo Ruiz del Portillo, en el convento de Santo Domingo, fue tan fuerte y largo el estremecimiento que todos los fieles allí congregados salieron despavoridamente. No ha quedado registro de daños materiales. Polo anota que el sismo se sintió en Ica y otros puntos.
1581	Lima	X	Según la versión de los antiguos vecinos de Lima, y que recogiera años más tarde el virrey Conde del Villar, hubo por este año un gran temblor que maltrató las casas de la ciudad. La fecha exacta nos es desconocida. En la crónica de Charcas, Fray Diego de Mendoza menciona otro terremoto que hizo hundir con todos sus habitantes al pueblo de Yanaoca, situado a unas 24 leguas del Cuzco.
1582-08-15	Lima	VII	Fuerte temblor, durante la celebración del Concilio Provincial, cuya apertura tuvo lugar el 15-08-1582.
1584-03-17	Lima	VII	Gran temblor en Lima, que averió edificios. En el Callao queda el edificio de Casas Reales dañado. Por espacio de dos días quedó temblando la tierra contándose de 8 a 9 movimientos.
1586-07-09	Lima-Ica-Trujillo	VI-IX	Terremoto que destruyó Lima, con 14 a 22 víctimas. Sus principales edificios se vinieron al suelo y otros quedaron muy maltratados. Movimiento precedido de gran ruido. Hubo derrumbe de peñascos y rocas del cerro San Cristóbal y de otros situados en la parte alta del valle, como agrietamientos del terreno. La destrucción se extendió en los valles cercanos a Lima, y llegó hasta la villa de Valverde de Ica. A este gran sismo le siguió un tsunami, que anegó gran porción de la costa. En el Callao el mar subió como dos brazas e inundó parte del pueblo.
1609-10-19	Lima	VII	Violento temblor que derribó y arruinó muchas de sus edificaciones. La catedral en construcción quedó tan maltratada que hubo necesidad de demoler sus bóvedas de ladrillo y labrar otras de crucería.
1630-11-27	Lima	VII	Cuando la población de Lima estaba congregada en la Plaza de Armas, espectando una corrida de toros, sobrevino un fortísimo movimiento de tierra que causó varios muertos y contusos. El diario de Lima estimaba los daños causados a los edificios en más de un millón de pesos y anotaba "muy pocas son las casas cuyas paredes no han sido abiertas".
1655-11-13	Lima-Callao	VIII-IX	Fuerte movimiento de tierra que derribó muchas casas y edificios en Lima, se abrieron grietas en la Plaza Mayor y cerca del convento de Guadalupe. Graves daños en el presidio de la isla San Lorenzo.
1678-06-17	Lima-Callao	VII	Fortísimo temblor averió muchas edificaciones en Lima, entre ellas el Palacio del Virrey. Reparaciones en el orden de tres millones de pesos. Estragos en el Callao. Nueve muertos en Lima, Callao y Chancay. Ocurrieron dos terremotos en Lima.
1687-10-20	Lima-Callao-Ica-Cañete	VII-VIII-IX	El primer movimiento sacudió y desarticuló los edificios y torres de la ciudad; y el segundo, más prolongado, las acabó de arruinar ocasionando cerca de cien muertos. Los estragos fueron grandes en el puerto del Callao y alrededores, extendiéndose las ruinas hasta setecientos kilómetros al sur de Lima, especialmente en las haciendas de los valles de Cañete, Ica, Palpa, Nazca y Cumaná. Como efectos secundarios de estos sismos, se formaron entre Ica y Cañete grandes grietas de muchos kilómetros de extensión.

ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS

Fecha	Localidades	Intensidad	Observaciones
1690-11-20	Lima	VI	Gran temblor. Según el escribano Don Diego Fernández Montaña, este movimiento acabó de arruinar los edificios y templos de la ciudad que habían quedado en pie luego del terremoto de 1687. El acuerdo del cabildo fue que se derribasen todas las paredes que amenazaban desplome y se hiciese un reconocimiento de los daños causados.
1699-07-14	Lima	VII	Fuerte temblor en Lima. Derribó algunas casas.
1732-12-02	Lima	VI	Recia sacudida de tierra en Lima, maltrató muchos edificios.
1746-10-28	Lima-Callao	X-XI	Terremoto en Lima, y tsunami en el Callao. En Lima, de las 3000 casas existentes distribuidas en 150 manzanas, sólo 25 quedaron en pie. Cayeron a tierra los principales y más sólidos edificios, la Catedral, monasterios, conventos, hospitales y otros. El movimiento, según Llano y Zapata, fue de tres a cuatro minutos. Según el relato oficial, perecieron en Lima 1141 personas de un total de 60 000, otros cronistas suben estas cifras por diversas causas, y por las epidemias que luego se desataron.
1828-03-30	Lima	VII	Terremoto causó grandes daños en los edificios y viviendas, las pérdidas se calcularon en seis millones de pesos. Hubo 30 muertos y numerosos heridos. Sufrieron el puerto del Callao, Chorrillos y Chancay, Huarochirí y el pueblo de San Jerónimo. Se sintió fuerte en Trujillo y Huancayo. Leve en Arequipa.
1897-09-20	Lima	VII	Fuerte sismo que causó destrucción en Lima y Callao. En el interior sufrieron las edificaciones de Huarochirí y hubo derrumbes de las partes altas. El movimiento se sintió más allá de Ancón por el norte y hasta Pisco por el sur.
1904-03-04	Lima	VII-VIII	Intenso movimiento sísmico sentido en un área de percepción de aproximadamente 230 000 km ² . En un área epicentral de 4000 km ² . Dentro de esa área, en Lima cayeron cornisas, paredes antiguas y se agrietaron las torres de la catedral; en el Callao y Chorrillos no quedó casa sin rajadura. Hacia el sur la destrucción se extendió hasta Mala. Otros efectos se apreciaron en el este, o sea en La Molina, y en el fundo Ñaña; en Matucana hubo desprendimiento del material meteorizado de la parte alta de los cerros y agrietamientos en las viviendas, mientras que, en la zona costera, en Pasamayo, fueron profusos los deslizamientos en los acantilados de arena. El mismo fue sentido en Casma, Trujillo, Huánuco, Pisco, Ica y Ayacucho.
1907.11.16	Tarma-Cerro de Pasco	V	Temblor sentido en la costa, entre Lambayeque y Casma; en la región central de Tarma, Cerro de Pasco, Huánuco; y en la selva, entre Masisea y Puerto Bermúdez.
1909.04.12	Región central del país	VI	Movimiento de tierra que conmovió casi toda la región central del país. A lo largo de la costa fue percibido desde Salaverry a Ica; en la montaña en Puerto Bermúdez. En Lima fue de grado V en la hacienda Andahuasi, Huacho causó averías, en Matucana mayores daños.
1928.05.17	Cerro de Pasco	VI	Fuerte temblor en Cerro de Pasco, Cuzco, Macusani y Paucartambo. En este último lugar se producen derrumbes.
1932-01-19	Lima	V-VII	Violento temblor que hizo caer cornisas, tapias y paredes viejas. En el puerto del Callao el temblor fue tan fuerte como en la capital y ocasionó diversos daños en las edificaciones. Se sintió fuerte en Huacho, ligeramente en Cañete, Chincha, Ica, Pisco, Trujillo y Chiclayo. En la ciudad de Huaraz, en Callejón de Huaylas, el temblor fue recio.
1933-08-05	Lima	VI	Fuerte y prolongado temblor en Lima-Callao e Ica. Se observaron ligeros deterioros en las casas antiguas de la ciudad. Rotura de vidrios en la ciudad de Ica. Fue sentido entre Huacho y Pisco a lo largo de la costa, en Cerro de Pasco y otros pueblos de la cordillera central, y en el puerto Bermúdez situado en la zona oriental.
1937-12-24	Vertiente oriental cordillera Oriental	X	Terremoto en las vertientes de la cordillera central afectó los pueblos de Huancabamba, en el valle del mismo nombre, y Oxapampa, cerca del río Chuquibamba. Sus efectos destructores fueron muy marcados en las construcciones de adobe o tapial. La ciudad de Lima y poblaciones cercanas fueron sacudidas por un terremoto; se extendió hasta el puerto de Guayaquil-Ecuador al norte, y el puerto de Anca-Chile al sur. Ocasiónó la destrucción de muchas edificaciones en Lima, Callao, Chorrillos, Barranco, Chancay y Lurín.

ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS

Fecha	Localidades	Intensidad	Observaciones
1940-05-24	Lima	VII-VIII	El sismo dejó un saldo de 179 muertos y 3500 heridos, estimándose los daños materiales en unos 3 600 000 soles oro. Las estadísticas oficiales consignaban que sufrieron daños un 38 % de las viviendas de quincha, 23 % de las de adobe, 20 % de las casas de ladrillo, 9 % las de cemento y 10 % de las casas construidas de diversos materiales.
1945-06-15	Lima	VI	Temblor muy fuerte. Causó cuarteaduras en las construcciones modernas del barrio obrero del Rimac. Fue sentido desde Supe hasta Pisco por la costa; y en Canta, Matucana, Morococha, Casapalca y Huaytará.
1951-01-31	Lima	VI-VII	Fuerte temblor, comenzó con un ruido sordo, segundos después se sintió un fuerte remezón que hizo crujir paredes. Ocasiónó una fina rajadura vertical en la fachada de un edificio de concreto armado de la Plaza San Martín. El Observatorio de Lima registró aceleraciones máximas de 68 cm/seg ² , con periodos de 0.1 segundos en las componentes horizontales. El movimiento fue sentido desde el paralelo 10° hasta el 14° de latitud sur. El Observatorio de Huancayo inscribió este movimiento a una distancia de 220 km, el foco posiblemente estuvo localizado en el océano, cerca de la costa.
1952-08-03	Lima-Callao	V-VI	Fuerte sismo sentido en casi todo el departamento de Lima; el área de percepción fue unos 26 000 km ² . Se registró una aceleración máxima de 21 cm/seg ² , con periodo de 0.2 segundos en sus componentes horizontales.
1954-04-21	Lima	VI	Movimiento ligeramente destructor en el sur del departamento de Lima. El área de percepción estuvo confinada entre los paralelos 9° y 5° de latitud sur a lo largo de la costa, y hasta Tarma y Huancayo hacia el interior. En la costa ocurrieron ligeros desperfectos en las antiguas construcciones de adobe de Mala, Cañete y San Antonio. En la ciudad de Lima fue fuerte, registrándose una aceleración máxima de 25 cm/seg ² , con periodos de 0.1 seg. Derrumbe en el sector Pacasmayo y en el talud de falla de Jahuay (kilómetro 184 de la carretera sur).
1955-02-09	Lima	VI	Temblor fuerte, resultaron 10 personas accidentadas. Aceleración promedio 27 cm/seg ² con periodos de 0.2 seg. Desprendimiento del material suelto en los barrancos de los balnearios y en el sector de Pasamayo, al norte de Lima; ligeramente destructor para los edificios y viviendas de la ciudad de Cañete. Sentido en Huaraz.
1957-02-18	Huarmey-Chincha	IV-V	Movimiento sentido a lo largo de la costa. En las cercanías del pueblo de Sayán, en el río Huaura, los deslizamientos de grandes bloques de piedras rompieron el muro de contención de un canal de irrigación. Derrumbes de arena en los acantilados de Pasamayo. En la ciudad de Canta la intensidad fue ligeramente superior al grado V, lo mismo que en la ciudad de Huacho.
1962-03-03	Junín	VII	Fuerte sismo en el anexo de Yungui, distrito de Uculmayo, provincia de Junín, situado en una zona boscosa de las vertientes orientales de los andes. Destrucción.
1963-09-24	Cordillera Negra	V-VI	Sismo destructor en los muelles situados en la Cordillera Negra, en la latitud 10°. Ocasiónó daños en Huayllacayari, Cajacay, Malvar, Carforaco, Cajamarquilla, Ocos Raquia, Congas y Lipa, en el departamento de Ancash. Además, en los canales de Irriga y Caminos, hubo deslizantes de materiales sueltos de los cerros. El desplome de una pared causó una muerte en Malvas. Destrucción de viviendas contiguas de adobe en el puente y ciudad de Huarmey. En Huaraz fueron dañadas varias construcciones, la caída de tejas y cornisas accidentó a varias personas. Hubo algunas rajaduras en inmuebles vetustos situados al norte de la ciudad de Lima. Fue sentido con fuerte intensidad en Chimbote y Salaverry.

ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS

Fecha	Localidades	Intensidad	Observaciones
1966-10-17	Lima	VIII	Uno de los sismos más intensos desde 1940, dejó un saldo de 100 muertos y daños materiales ascendientes a mil millones de soles oro. El área de percepción cubrió aproximadamente 524 000 km ² y fue destructor a lo largo de la franja litoral comprendida entre Lima y Supe. La aceleración registrada en Lima estuvo acompañada de periodos dominantes del orden de un décimo de segundo. La amplitud máxima fue de 0.4 g, entre ondas de aceleraciones menores de 0.2 g. Rotura de vidrios por doquier y ruidos intensos. En el centro de Lima y en algunos sectores se veían caídas de cornisas y entucidos. En la hacienda San Nicolás, a unos 156 km al norte de Lima, aparecieron numerosas grietas y de varias de ellas surgió agua de color amarillo. En el tramo 169 de la carretera Panamericana Norte se observaron otras, especialmente el kilómetro 51 y el kilómetro 22 de la Carretera Central quedaron bloqueadas a consecuencia de los derrumbes. En la costa hubo deslizamientos de material suelto de los acantilados de Chorrillos, Miraflores y Magdalena.
1970-05-31	Costa de Lima-Ica	V-VI	Uno de los más catastróficos terremotos en la historia del Perú, se sintió en casi toda la costa del Perú hasta las cordilleras, con diferentes intensidades. Al sur y ESE fue de grado VI MM en Lima. Fuerte en Pisco e Ica.
1972-06-19	Lima	VI	Fuerte temblor que causó ligeros desperfectos en el centro de Lima. Alarma en Mala y Cañete. Por el norte se sintió en Chancay y Huacho. Los remezones en Ica fueron casi imperceptibles.
1974-10-03	Lima	VII-VIII	Lima fue sacudida por un largo y recio temblor que ocasionó 78 muertos, unos 2500 heridos y pérdidas materiales estimadas en unos 2700 millones de soles. Duración del movimiento de más de minuto y medio, contribuyó a acentuar la destrucción de muchas casas antiguas de adobe y quincha en el área litoral comprendida entre 12° y 14° de latitud sur. En Lima Metropolitana, sufrieron daños entre leves a considerables las iglesias y monumentos históricos, los edificios públicos y privados, las viviendas antiguas de adobe de los Barrios Altos, Rimac, el Cercado, Callao, Barranco y Chorrillos. Los efectos destructores del sismo se extendieron a Mala, Chincha, Cañete, Pisco y otras poblaciones con saldo de 13 muertos y numerosos heridos. Se observaron derrumbes de material aluvial en los acantilados situados entre Magdalena y Chorrillos, agrietamientos de la plataforma de la carretera Panamericana en los tramos III. Este evento sísmico coincidió con el sexto año del gobierno de la "Revolución Peruana" encabezada por el general Velazco Alvarado, aun en el poder. Como consecuencia, se suspendió la gran concentración convocada para ese día, a las 6 de la tarde, en la Plaza de Armas. Felizmente fue día no laborable para los escolares. Tuvo un epicentro a 90 kilómetros al suroeste de la capital.
1993-04-18	Lima y alrededores	VI	Lima fue sacudida por un fuerte sismo de 5.8 grados en la escala de Richter, que sacudió la ciudad de Lima y alrededores. El sismo originó daños considerables en las viviendas construidas con materiales inestables en los alrededores de la ciudad y en las zonas altas de Lima. Este sismo se constituye como el último de una serie de cuatro terremotos ocurridos en los últimos 30 años entre 9° S y 13° S a niveles intermedios de profundidad.
1996-11-12	Nazca	VII	Sismo de magnitud 7.7Mw que afectó principalmente a la localidad de Nazca, departamento de Ica. El epicentro del terremoto llamado "Terremoto de Nazca" fue localizado por el Instituto Geofísico del Perú a 135 km al suroeste de la localidad de Nazca. Este terremoto fue acompañado de una serie de 150 réplicas durante las primeras 24 horas, que causaron alarma en las localidades de Nazca, Palpa, Ica, Acari y Llauca, las cuales soportaron intensidades máximas de VII (MM) durante el terremoto principal. El Sistema de Defensa Civil (Indeci) reportó 17 personas muertas, 1500 heridos y 100 000 damnificados. En cuanto a infraestructura, más de 5000 viviendas fueron destruidas, 12 000 afectadas. El costo económico de pérdidas fue del orden de 42 millones de dólares. El terremoto de Nazca produjo un tsunami pequeño que fue registrado en el mareógrafo de San Juan, el mismo que muestra desviaciones del nivel medio del mar del orden de 1.80 m. Este tsunami no produjo mayores daños, debido a que el terremoto ocurrió durante la bajamar.

ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS

Fecha	Localidades	Intensidad	Observaciones
2001-06-23	Arequipa	VIII	Este terremoto ha sido el más grande ocurrido en la última centuria en la región sur del Perú, afectó a Arequipa, Moquegua y Tacna en el Perú, y a Arica en Chile. La magnitud del sismo fue de Mw =8.2. Hubo 96 muertos, cerca de 11 000 edificaciones destruidas y más de 31 000 damnificados. La ciudad de Camaná fue afectada por un maremoto que provocó la muerte de 39 personas. El 80 % de las viviendas de Moquegua quedó inhabitable y Arequipa se hundió cinco centímetros. La onda sísmica fue sentida en Lima y también en Tumbes, Talara, Sullana y Piura.
1972-06-19	Lima	VI	Fuerte temblor que causó ligeros desperfectos en el centro de Lima. Alarma en Mala y Cañete. Por el norte se sintió en Chancay y Huacho. Los remezones en Ica fueron casi imperceptibles.
1974-10-03	Lima	VII-VIII	Lima fue sacudida por un largo y recio temblor que ocasionó 78 muertos, unos 2500 heridos y pérdidas materiales estimadas en unos 2700 millones de soles. Duración del movimiento de más de minuto y medio, contribuyó a acentuar la destrucción de muchas casas antiguas de adobe y quincha en el área litoral comprendida entre 12° y 14° de latitud sur. En Lima Metropolitana, sufrieron daños entre leves a considerables las iglesias y monumentos históricos, los edificios públicos y privados, las viviendas antiguas de adobe de los Barrios Altos, Rimac, el Cercado, Callao, Barranco y Chorrillos. Los efectos destructores del sismo se extendieron a Mala, Chincha, Cañete, Pisco y otras poblaciones con saldo de 13 muertos y numerosos heridos. Se observaron derrumbes de material aluvial en los acantilados situados entre Magdalena y Chorrillos, agrietamientos de la plataforma de la carretera Panamericana en los tramos III. Este evento sísmico coincidió con el sexto año del gobierno de la "Revolución Peruana" encabezada por el general Velazco Alvarado, aun en el poder. Como consecuencia, se suspendió la gran concentración convocada para ese día, a las 6 de la tarde, en la Plaza de Armas. Felizmente fue día no laborable para los escolares. Tuvo un epicentro a 90 kilómetros al suroeste de la capital.
1993-04-18	Lima y alrededores	VI	Lima fue sacudida por un fuerte sismo de 5.8 grados en la escala de Richter, que sacudió la ciudad de Lima y alrededores. El sismo originó daños considerables en las viviendas construidas con materiales inestables en los alrededores de la ciudad y en las zonas altas de Lima. Este sismo se constituye como el último de una serie de cuatro terremotos ocurridos en los últimos 30 años entre 9° S y 13° S a niveles intermedios de profundidad.
1996-11-12	Nazca	VII	Sismo de magnitud 7.7Mw que afectó principalmente a la localidad de Nazca, departamento de Ica. El epicentro del terremoto llamado "Terremoto de Nazca" fue localizado por el Instituto Geofísico del Perú a 135 km al suroeste de la localidad de Nazca. Este terremoto fue acompañado de una serie de 150 réplicas durante las primeras 24 horas, que causaron alarma en las localidades de Nazca, Palpa, Ica, Acari y Llauca, las cuales soportaron intensidades máximas de VII (MM) durante el terremoto principal. El Sistema de Defensa Civil (Indeci) reportó 17 personas muertas, 1500 heridos y 100 000 damnificados. En cuanto a infraestructura, más de 5000 viviendas fueron destruidas, 12 000 afectadas. El costo económico de pérdidas fue del orden de 42 millones de dólares. El terremoto de Nazca produjo un tsunami pequeño que fue registrado en el mareógrafo de San Juan, el mismo que muestra desviaciones del nivel medio del mar del orden de 1.80 m. Este tsunami no produjo mayores daños, debido a que el terremoto ocurrió durante la bajamar.
2001-06-23	Arequipa	VIII	Este terremoto ha sido el más grande ocurrido en la última centuria en la región sur del Perú, afectó a Arequipa, Moquegua y Tacna en el Perú, y a Arica en Chile. La magnitud del sismo fue de Mw =8.2. Hubo 96 muertos, cerca de 11 000 edificaciones destruidas y más de 31 000 damnificados. La ciudad de Camaná fue afectada por un maremoto que provocó la muerte de 39 personas. El 80 % de las viviendas de Moquegua quedó inhabitable y Arequipa se hundió cinco centímetros. La onda sísmica fue sentida en Lima y también en Tumbes, Talara, Sullana y Piura.

ESTUDIO DE EVALUACION DE RIESGOS

Fecha	Localidades	Intensidad	Observaciones
2007-08-15	Pisco	VIII	<p>Sismo registrado con una duración de 210 segundos (3 minutos 30 segundos). Su epicentro se localizó en las costas del centro del Perú a 40 kilómetros al oeste de Chíncha Alta y a 150 km al suroeste de Lima, su hipocentro se ubicó a 39 km de profundidad. Fue uno de los terremotos más violentos ocurridos en el Perú en los últimos años.</p> <p>El siniestro tuvo una magnitud de 7.9 grados en la escala sismológica de magnitud de momento y VIII en la escala de Mercalli, dejó 595 muertos, 1800 de heridos, 76 000 viviendas totalmente destruidas e inhabitables y cientos de miles de damnificados. Las zonas más afectadas fueron las provincias de Pisco, Ica, Chíncha y Cañete.</p>

Fuente: IGP 2005