



**FACULTAD DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA, AMBIENTAL Y ECOTURISMO**

**VULNERABILIDAD Y RIESGO SÍSMICO DE LAS EDIFICACIONES EN EL SECTOR**

**3 DEL DISTRITO DE LINCE**

**Línea de investigación:**

**Desarrollo urbano-rural, catastro, prevención de riesgos, hidráulica y geotecnia**

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Geógrafo

**Autora:**

Rios Espinoza, Katteryn Jullyett

**Asesor:**

Gonzales Alarcón, Angelino Oscar

(ORCID: 0009-0002-3618-9100)

**Jurado:**

Osorio Rojas, Eberardo Antonio

Valdivia Orihuela, Braulio Armando

Portuguez Yactayo, Hubert Orlando

**Lima - Perú**

**2024**



# “VULNERABILIDAD Y RIESGO SÍSMICO DE LAS EDIFICACIONES EN EL SECTOR 3 DEL DISTRITO DE LINCE”

## INFORME DE ORIGINALIDAD

20%

INDICE DE SIMILITUD

19%

FUENTES DE INTERNET

3%

PUBLICACIONES

7%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="http://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a> Fuente de Internet	6%
2	<a href="http://repositorio.unfv.edu.pe">repositorio.unfv.edu.pe</a> Fuente de Internet	2%
3	<a href="http://www.yumpu.com">www.yumpu.com</a> Fuente de Internet	2%
4	<a href="http://repositorio.ucv.edu.pe">repositorio.ucv.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
5	<a href="http://www.slideshare.net">www.slideshare.net</a> Fuente de Internet	1%
6	<a href="http://docplayer.es">docplayer.es</a> Fuente de Internet	1%
7	Submitted to Universidad Privada del Norte Trabajo del estudiante	1%
8	<a href="http://es.slideshare.net">es.slideshare.net</a> Fuente de Internet	<1%
9	<a href="http://repositorio.unap.edu.pe">repositorio.unap.edu.pe</a> Fuente de Internet	



Universidad Nacional  
**Federico Villarreal**

**VRIN** | VICERRECTORADO  
DE INVESTIGACIÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA, AMBIENTAL Y ECOTURISMO

VULNERABILIDAD Y RIESGO SÍSMICO DE LAS EDIFICACIONES EN EL SECTOR 3  
DEL DISTRITO DE LINCE

Línea de investigación:

Desarrollo urbano-rural, catastro, prevención de riesgos, hidráulica y geotecnia

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Geógrafo

Autora:

Rios Espinoza, Katteryn Jullyett

Asesor

Gonzales Alarcón, Angelino Oscar

(ORCID 0009-0002-3618-9100)

Jurado:

Osorio Rojas, Eberardo Antonio

Valdivia Orihuela, Braulio Armando

Portuguez Yactayo, Hubert Orlando

Lima, Perú

2024

### **Dedicatoria**

Quiero expresar mi sincero agradecimiento y dedicar este logro a mis amados padres, quienes siempre me han respaldado de manera incondicional y me han motivado a alcanzar nuevas metas en todo momento.

### **Agradecimiento**

Deseo expresar mi agradecimiento a Dios por permitirme estar vivo y por brindar salud a mi familia, lo cual me motiva a seguir progresando y demostrando los logros que puedo alcanzar.

A pesar de los retos que afrontamos a nivel global, es Dios quien vela por nosotros y nos brinda protección y cuidado cada día, enseñándonos a valorar su presencia y existencia en nuestra vida de manera creciente.

## ÍNDICE

DEDICATORIA .....	2
AGRADECIMIENTO .....	3
RESUMEN .....	14
ABSTRACT.....	15
I. INTRODUCCIÓN .....	16
1.1. Descripción y formulación del problema .....	18
1.1.1. Descripción del problema .....	18
1.1.2. Formulación del Problema .....	23
1.2. Antecedentes .....	24
1.2.1. Antecedentes Internacionales.....	24
1.2.2. Antecedentes Nacionales .....	27
1.3. Objetivos .....	30
1.3.1. Objetivo General.....	30
1.3.2. Objetivos Específicos.....	31
1.4. Justificación.....	31
1.4.1. Justificación Teórica .....	31
1.4.2. Justificación Práctica .....	31
1.4.3. Justificación Metodológica .....	32
1.5. Hipótesis.....	32

1.5.1. Hipótesis General.....	32
II. MARCO TEÓRICO.....	33
2.1. Bases teóricas sobre el tema de investigación.....	33
2.1.1. Sismo.....	33
2.1.2. Tipos de daños debido a sismo .....	33
2.1.3. Sismicidad en el Perú.....	33
2.1.4. Zonificación .....	34
2.1.5. Peligro.....	35
2.1.6. Peligrosidad sísmica.....	37
2.1.7. Estratificación del nivel de peligrosidad de acuerdo a umbrales .....	38
2.1.8. Vulnerabilidad.....	40
2.1.9. Factores de la vulnerabilidad .....	40
2.1.10. Resiliencia .....	40
2.1.11. Análisis de los elementos expuestos sociales, económicos y ambientales ....	41
2.1.12. Análisis de la estratificación de los niveles de vulnerabilidad.....	42
2.1.13. Riesgo.....	43
2.1.14. Identificación de áreas de riesgo potencial significativo .....	45
2.1.15. Umbrales de riesgo significativo.....	45
2.1.16. Identificación de zonas de riesgo potencial significativo.....	45
2.1.17. Mapa de niveles de riesgo .....	46
III. MÉTODO .....	49

3.1.	Tipo y Nivel de investigación .....	49
3.1.1.	Tipo de investigación.....	49
3.1.2.	Nivel de investigación.....	49
3.2.	Ámbito temporal y espacial.....	50
3.2.1.	Ámbito Temporal.....	50
3.2.2.	Ámbito Espacial.....	50
3.3.	Variables.....	50
3.3.1.	Variable independiente (VI) .....	50
3.3.2.	Variable dependiente (VD).....	50
3.4.	Población y muestra .....	50
3.4.1.	Población.....	50
3.4.2.	Muestra .....	51
3.5.	Técnicas e Instrumentos .....	52
3.5.1.	Técnicas .....	52
3.5.2.	Instrumentos.....	53
3.5.3.	Para el levantamiento de datos.....	53
3.6.	Procedimientos .....	56
3.6.1.	Etapa 1: Fase preliminar .....	56
3.6.2.	Etapa 2: Fase campo .....	56
3.6.3.	Etapa 3: Fase Gabinete.....	57
3.6.4.	Etapa 4: Fase Final (post campo).....	57

3.7.	Análisis de datos.....	57
3.8.	Consideraciones Éticas.....	59
IV.	RESULTADOS.....	60
4.1.	Diagnostico actual del distrito.....	60
4.1.1.	Ubicación política.....	60
4.1.2.	Localización.....	60
4.2.	Desarrollo de la investigación.....	62
4.2.1.	Identificación de zonas de vulnerabilidad y riesgo sísmico.....	76
4.3.	Material predominante de la edificación.....	102
4.4.	Participación de profesional (Ingeniero civil) en el diseño y/o construcción.....	103
4.5.	Antigüedad de la edificación.....	104
4.6.	Tipo de suelo.....	105
4.7.	Topografía del terreno de la vivienda.....	105
4.8.	Topografía del terreno colindante de la vivienda.....	106
4.9.	Configuración geométrica en planta.....	107
4.10.	Configuración geométrica en elevación.....	108
4.11.	Juntas de dilatación sísmica.....	109
4.12.	Concentración de masas.....	110
4.13.	Condición de los elementos estructurales.....	111
4.14.	Otras características que influyen en la vulnerabilidad y riesgo sísmico.....	112
4.15.	Resumen de nivel de vulnerabilidad y riesgo sísmico.....	113

V.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	118
5.1.	Sobre el material predominante.....	118
5.2.	Sobre la participación de profesional .....	118
5.3.	Sobre la antigüedad de la edificación.....	118
5.4.	Sobre el tipo de suelo .....	119
5.5.	Sobre la topografía del terreno de la vivienda.....	119
5.6.	Sobre la topografía del terreno colindante de la vivienda.....	119
5.7.	Sobre la configuración geométrica en planta .....	119
5.8.	Sobre la configuración geométrica en elevación.....	120
5.9.	Sobre las juntas de dilatación sísmica .....	120
5.10.	Sobre la concentración de masas .....	120
5.11.	Sobre la condición de los elementos estructurales .....	121
5.12.	Sobre otras características que influyen en la vulnerabilidad y riesgo sísmico...	121
5.13.	Sobre el nivel de vulnerabilidad y riesgo sísmico .....	121
VI.	CONCLUSIONES .....	123
VII.	RECOMENDACIONES .....	125
VIII.	REFERENCIAS .....	127
IX.	ANEXOS .....	133
	Anexo A. Matriz de Consistencia .....	134
	Anexo B. Instrumento .....	135
	Anexo C. Certificado de validez de juez 1 .....	137

Anexo D. Certificado de validez de juez 2 .....	138
Anexo E. Panel de fotos.....	139
Anexo F. Mapas .....	150

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Factores de zona Z .....	35
Tabla 2 Estrato, descripción y valor de las zonas de peligro .....	39
Tabla 3 Matriz de vulnerabilidad .....	43
Tabla 4 Método simplificado para la determinación del nivel de riesgo .....	46
Tabla 5 Niveles de riesgo .....	46
Tabla 6 Matriz de Riesgo .....	47
Tabla 7 Matriz de peligro y vulnerabilidad .....	58
Tabla 8 Localización del distrito de lince .....	60
Tabla 9 Características de predios evaluados en Lince del sector 03, manzanas 001 y 002 ...	65
Tabla 10 Características de predios evaluados en Lince del sector 03, manzana 006 .....	66
Tabla 11 Características de predios evaluados en Lince del sector 03, manzana 0011 .....	67
Tabla 12 Características de predios evaluados en Lince del sector 03, manzana 012 .....	68
Tabla 13 Características de predios evaluados en Lince del sector 03, manzana 019 .....	69
Tabla 14 Características de predios evaluados en Lince del sector 03, manzana 022 .....	70
Tabla 15 Características de predios evaluados en Lince del sector 03, manzana 023 .....	71
Tabla 16 Características de predios evaluados en Lince del sector 03, manzana 027 .....	72
Tabla 17 Características de predios evaluados en Lince del sector 03, manzana 028 .....	73
Tabla 18 Características de predios evaluados en Lince del sector 03, manzana 031 .....	74
Tabla 19 Características de predios evaluados en Lince del sector 03, manzana 034 .....	75
Tabla 20 Nivel de vulnerabilidad sísmica en las viviendas del sector 003 en el distrito de Lince .....	114
Tabla 21 Nivel de riesgo sísmico en las viviendas del sector 003 en el distrito de Lince .....	115

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Usos de la edificación.....	21
Figura 2 Antigüedad de edificación.....	22
Figura 3 Altura de edificación .....	22
Figura 4 Zonas sísmicas del Perú.....	34
Figura 5 Clasificación de los principales peligros .....	36
Figura 6 Clasificación de peligros originados por fenómenos naturales .....	37
Figura 7 Exposición social.....	41
Figura 8 Exposición económica.....	42
Figura 9 Plano Cartesiano.....	44
Figura 10 Ficha levantamiento de campo página 1 .....	54
Figura 11 Ficha levantamiento de campo página 2 .....	55
Figura 12 Mapa 1 de ubicación.....	61
Figura 13 Número de viviendas verificadas por manzana.....	62
Figura 14 Sector 03 del distrito de lince .....	63
Figura 15 Número de viviendas evaluadas y sin evaluar.....	64
Figura 16 Nivel de peligro en el sector 03 del distrito de Lince.....	77
Figura 17 N.V. sísmica en la manzana 01, sector 03, Lince.....	78
Figura 18 N.V. sísmica en la manzana 02, sector 03, Lince.....	79
Figura 19 N.V. sísmica en la manzana 06, sector 03, Lince.....	80
Figura 20 N.V. sísmica en la manzana 011, sector 03, Lince.....	81
Figura 21 N.V. sísmica en la manzana 012, sector 03, Lince.....	82
Figura 22 N.V. sísmica en la manzana 019, sector 03, Lince.....	83
Figura 23 N.V. sísmica en la manzana 022, sector 03, Lince.....	84

Figura 24 N.V. sísmica en la manzana 023, sector 03, Lince.....	85
Figura 25 N.V. sísmica en la manzana 027, sector 03, Lince.....	86
Figura 26 N.V. sísmica en la manzana 028, sector 03, Lince.....	87
Figura 27 N.V. sísmica en la manzana 031, sector 03, Lince.....	88
Figura 28 N.V. sísmica en la manzana 034, sector 03, Lince.....	89
Figura 29 Nivel de Riesgo sísmico en la manzana 01, sector 03, Lince.....	90
Figura 30 N.R. sísmico en la manzana 02, sector 03, Lince.....	91
Figura 31 N.R. sísmico en la manzana 06, sector 03, Lince.....	92
Figura 32 N.R. sísmico en la manzana 011, sector 03, Lince.....	93
Figura 33 N.R. sísmico en la manzana 012, sector 03, Lince.....	94
Figura 34 N.R. sísmico en la manzana 019, sector 03, Lince.....	95
Figura 35 N.R. sísmico en la manzana 022, sector 03, Lince.....	96
Figura 36 N.R. sísmico en la manzana 023, sector 03, Lince.....	97
Figura 37 N.R. sísmico en la manzana 027, sector 03, Lince.....	98
Figura 38 N.R. sísmico en la manzana 028, sector 03, Lince.....	99
Figura 39 N.R. sísmico en la manzana 031, sector 03, Lince.....	100
Figura 40 N.R. sísmico en la manzana 034, sector 03, Lince.....	101
Figura 41 Material predominante.....	102
Figura 42 Participación de profesional en la construcción o diseño de la vivienda .....	103
Figura 43 Antigüedad de la edificación .....	104
Figura 44 Tipo de suelo .....	105
Figura 45 Topografía del terreno de la vivienda.....	106
Figura 46 Topografía del terreno colindante .....	107
Figura 47 Configuración geométrica en planta.....	108
Figura 48 Configuración geométrica en elevación .....	109

Figura 49 Juntas de dilatación sísmica.....	110
Figura 50 Concentración de masas .....	111
Figura 51 Principales elementos .....	112
Figura 52 Otros factores.....	113
Figura 53 Nivel de vulnerabilidad sísmica .....	114
Figura 54 Porcentaje de nivel de vulnerabilidad sísmica.....	115
Figura 55 Nivel de riesgo.....	116
Figura 56 Porcentaje de nivel de riesgo sísmico.....	116

## RESUMEN

Perú se caracteriza por ser un país con una elevada actividad sísmica, dado que está situada en la región del cinturón de fuego del pacífico, que es responsable de más del 80% de los terremotos a nivel global. Estos incidentes han evidenciado que las construcciones que carecen de una adecuada capacidad para resistir sismos son susceptibles de experimentar daños significativos en sus componentes de soporte, lo que puede llevar eventualmente al colapso. En ese sentido este trabajo tiene como objetivo general determinar la vulnerabilidad y riesgo sísmico de las edificaciones en el sector 3 del distrito de Lince. Entonces para llevarlo a cabo se definió que la metodología de estudio sea del tipo aplicada, de enfoque cuantitativo, con nivel descriptivo y de diseño no experimental de corte transversal. Siendo la muestra de estudio 282 lotes localizados en la zona 3 del distrito de Lince y por proporción se tiene 12 manzanas para el presente estudio. Con este propósito, se estableció un esquema operativo que involucra cuatro etapas distintas (Preliminar o precampo, campo, gabinete y final); y se basó en el manual para la estimación del riesgo desarrollado por el INDECI en el 2006, donde especifica que una vez reconocido los peligros a la que está propenso el sector y ejecutando el análisis de vulnerabilidad, se procede a calcular el riesgo.

***Palabras claves:*** *Vulnerabilidad sísmica, riesgo sísmico, edificaciones, INDECI.*

## ABSTRACT

Peru is characterized as a nation with high seismic activity, given that it is located in the circum-Pacific belt region, which is responsible for more than 80% of earthquakes globally. These incidents have shown that buildings that lack adequate seismic resistance capacity are susceptible to experience significant damage to their support components, which can eventually lead to collapse. In this sense, the general objective of this work is to determine the vulnerability and seismic risk of buildings in sector 3 of the Lince district. In order to carry it out, the study methodology was defined as applied, with a quantitative approach, descriptive level and non-experimental cross-sectional design. The study sample consisted of 282 lots located in zone 3 of the district of Lince, with 12 blocks for the present study. For this purpose, an operational scheme was established that involves four different stages (Preliminary or pre-field, field, cabinet and final); and it was based on the manual for risk estimation developed by INDECI in 2006, where it specifies that once the hazards to which the sector is prone have been recognized and the vulnerability analysis has been carried out, the risk is calculated.

***Key words:*** *Seismic vulnerability, seismic risk, buildings, INDECI.*

## I. INTRODUCCIÓN

La presente tesis comprenderá un tema importante, su título es “Vulnerabilidad y riesgo sísmico de las edificaciones en el sector 3 del distrito de Lince”, que trata justamente en determinar el comportamiento que presenta las viviendas localizadas en el sector 3 ante un evento sísmico. Con el fin de reconocer las áreas con mayor susceptibilidad ante movimientos sísmicos, se empleará la técnica cualitativa elaborada por el INDECI. Los resultados se plasmarán en representaciones cartográficas de riesgo sísmico. Este proyecto abordará la situación presente en el país, relacionada con la construcción informal de viviendas en la metrópolis de Lima. Esta tendencia está en crecimiento debido a la veloz ampliación de áreas urbanas que está teniendo lugar. La ausencia de orientación por parte de ingenieros civiles especializados en la planificación y supervisión de tales estructuras conduce a su inseguridad, particularmente durante episodios sísmicos, esto incrementa la probabilidad de enfrentar deterioros en la infraestructura y pérdidas de vidas y propiedades. No obstante, este estudio posibilitará la implementación de medidas para construcciones posteriores que contribuirán a mitigar la exposición actual al peligro sísmico en la localidad de Lince.

Con el propósito de ejecutar esta labor, se elaborarán nueve (9) capítulos.

El Capítulo I, “Introducción”, comprende la exposición del problema de investigación, una breve descripción de la realidad problemática, la formulación del problema, las razones que justifican el presente estudio y el planteamiento de los objetivos a lograr en esta indagación, así como la redacción de los antecedentes tanto internacionales como nacionales.

El primer capítulo, titulado "Introducción", engloba la presentación del dilema de investigación, una concisa narración de la situación problemática, la configuración de la

problemática, las bases que respaldan esta investigación, y la definición de los propósitos a alcanzar en este estudio.

Dentro del Capítulo II, denominado “Marco Teórico”, se efectúa una alusión a la terminología con el fin de adquirir un mayor entendimiento sobre la determinación de la vulnerabilidad y riesgo sísmico en edificaciones y con ello, completar las bases teóricas o científicas.

El Capítulo III, “Método”, se muestra la metodología de la investigación, describiéndose el tipo, enfoque y diseño de indagación; también la definición del ámbito temporal y espacial donde se ejecuta la averiguación; a la vez se identifica a la población, muestra, técnicas aplicadas en la recolección de la información, con sus correspondientes instrumentos, además, del posterior procesamiento de datos y su análisis respectivo.

En el Capítulo IV, “Resultados”, se expone el examen de los resultados obtenidos en el estudio investigativo, se describen las evaluaciones descriptivas, se llevan a cabo los ensayos de suposiciones y se mencionan en detalle los obstáculos que fueron identificados.

Dentro del quinto apartado titulado " Discusión de resultados", se llevaron a cabo comparaciones entre los resultados y enfoques de indagaciones previas realizadas por diferentes estudiosos.

Finalmente, en las páginas siguientes se redacta las conclusiones a los que se llegó al ejecutar esta investigación, es decir se indicaron los datos más relevantes de este trabajo. Luego, se presentan las sugerencias o consejos destinados a abordar requerimientos y mantener las resoluciones identificadas en las conclusiones. En otro aspecto, con el propósito de evitar cualquier posible problema de originalidad en este trabajo de investigación, se han incluido todas las fuentes citadas de manera exhaustiva, en conformidad con las directrices establecidas por la norma APA, para finalizar este proyecto, en la página siguiente se

presentan todos los anexos esenciales con el fin de brindar al lector una comprensión más completa de la labor efectuada.

## **1.1. Descripción y formulación del problema**

### ***1.1.1. Descripción del problema***

Al explorar la actividad sísmica global, se puede observar que los temblores ocurren en variadas escalas y niveles de fuerza, puesto que están conectados con la emanación de energía mediante la transmisión de ondas sísmicas que se dispersan a través de las capas subterráneas (Santos, 2019).

La evaluación de los perjuicios causados a las edificaciones debido a los movimientos sísmicos continuará siendo un tema de indagación, porque dejan una gran instrucción acerca de las carencias en el proceso de construcción y en el proceso de planificación mismo, conduciendo a consecuencias de gran envergadura tanto en términos económicos como en la pérdida de vidas humanas.

La finalidad del análisis de vulnerabilidad ante sismos consiste en identificar áreas de debilidad en una estructura, las cuales podrían colapsar en caso de producirse un terremoto de considerable intensidad. Esta vulnerabilidad es objeto de evaluación en relación con los componentes tanto portantes como no portantes de la edificación (Vizconde, 2004).

La vulnerabilidad sísmica afecta negativamente a las construcciones hechas de hormigón reforzado, especialmente cuando están ubicadas en áreas de alta actividad sísmica. Por consiguiente, es de suma importancia comprender la fragilidad ante sismos de una edificación, pues implica uno de los componentes que añaden a la amenaza sísmica, juntamente con su posición geográfica respecto a la actividad sísmica (Giménez et al., 2019).

Igualmente, con la finalidad de evaluar el grado de influencia que posee la vulnerabilidad sísmica de una estructura o de un grupo de edificaciones al riesgo sísmico de una comunidad, se debe analizar cuál es la importancia que desempeña este mismo para la

sociedad. Por eso se debe de reconocer todos los niveles de interrelación que tienen estas instalaciones en la atención de una comunidad, sobre todo en situaciones de emergencias producidas por un evento sísmico y no analizarla de manera individual como se hace en la actualidad.

En el contexto peruano, la evaluación de construcciones finalizadas es un aspecto que no ha recibido la atención completa por parte de los expertos involucrados en la planificación de la resistencia de las edificaciones, y dan más prioridad al cálculo estructural y a la construcción de nuevos inmuebles. Esto da como resultado un descuido a aquellos que ya están operativos y que albergan a demasiados usuarios, debido a que muchos profesionales no quieren enfocarse a proyectos terminados y solo enfatizaría a los proyectos inmobiliarios iniciados (Vizconde, 2004).

El crecimiento demográfico y la falta de regulación en la edificación de casas han llevado a numerosas personas a construir sus hogares de manera independiente, careciendo de la debida instrucción técnica, lo que posteriormente los coloca en una situación de vulnerabilidad considerable en el evento de un terremoto de gran magnitud (Marin, 2019).

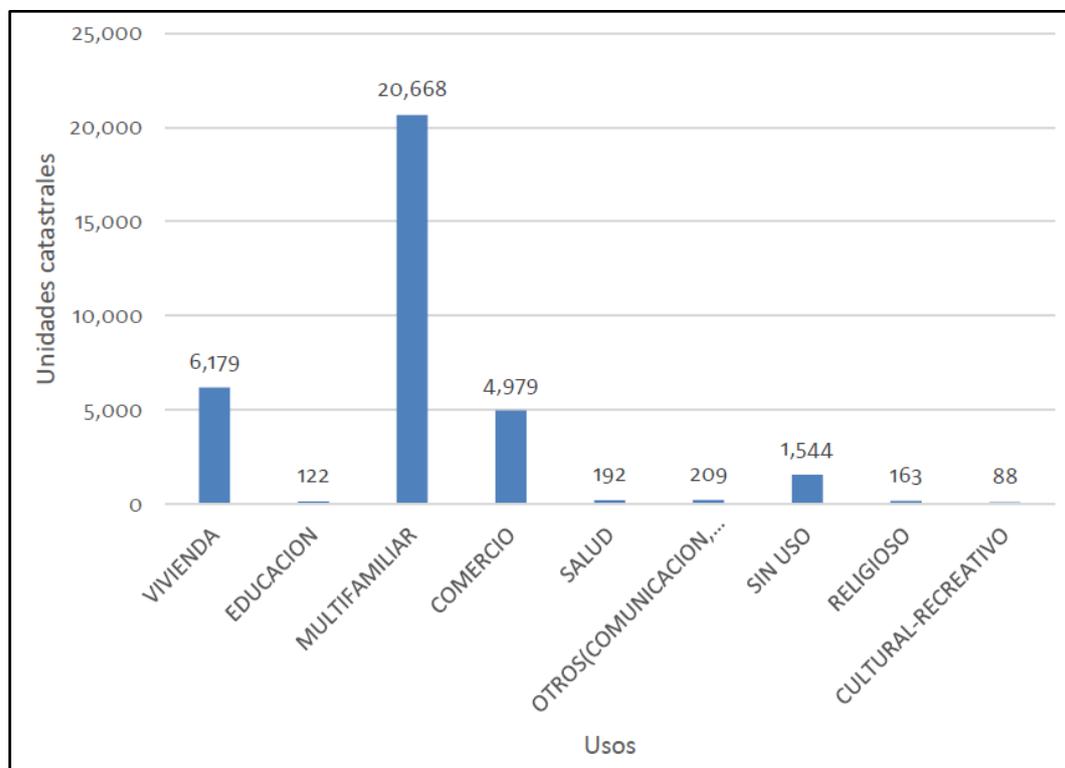
De acuerdo con el INEI, el 42.4% de la población peruana, no cuenta con una economía que le permita construir su vivienda conforme a las pautas establecidas por regulaciones técnicas, y bajo la tutela y dirección de expertos en la materia. Debido a esta circunstancia, optan por la edificación no regulada de casas mediante intermediarios, de los cuales no cuentan con permiso de las autoridades locales ni asesoría técnica, esto produciría un alto nivel de vulnerabilidad ante un fuerte evento sísmico (Santos, 2019).

Igualmente, acorde a CAPECO, alrededor de un 70% de las residencias en el país peruano son levantadas de forma autónoma y se hallan expuestas a riesgos en caso de un sismo de gran magnitud (Santos, 2019).

La integridad de una construcción es de suma importancia en su concepción, dado que en su interior tendrán lugar actividades humanas, de ahí la importancia de garantizar la salvaguarda de las personas que habitan en dicho espacio.

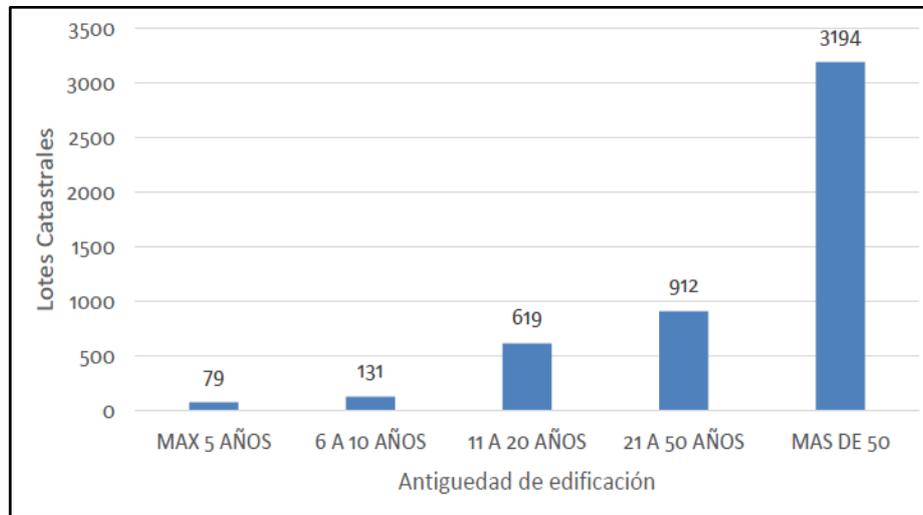
Esta situación es evidente en el caso del área de Lince, situada en la parte suroeste de Lima, siendo uno de los 43 sectores que componen la provincia, actualmente es un distrito 100 % urbano. Cuenta con una población de 55,242 y presenta 7 zonas (Residenciales, Comerciales, Industriales, Equipamiento, hospitales, recreaciones públicas y otros usos) según los usos del suelo.

En relación con la estructura urbana, Lince exhibe un total de 34,144 registros catastrales, siendo predominante el empleo de edificios multifamiliares con un 60.69% de participación. A continuación, se encuentran las residencias unifamiliares con el 18.14% de presencia, acompañadas por las zonas de actividad comercial que conforman el 14.628%. Adicionalmente, se nota un porcentaje de 4.53 de edificaciones cuya función no está definida, junto con un 0.61% de estructuras diseñadas para diversos fines como comunicación, prestación de servicios y transporte. Las edificaciones relacionadas con la salud constituyen un 0.56%, mientras que las de naturaleza religiosa comprenden un 0.48%. Las estructuras dedicadas a la educación representan un 0.36%, y en última instancia, el empleo con fines culturales y de entretenimiento abarca el 0.26% de la suma total de construcciones en la región evaluada.

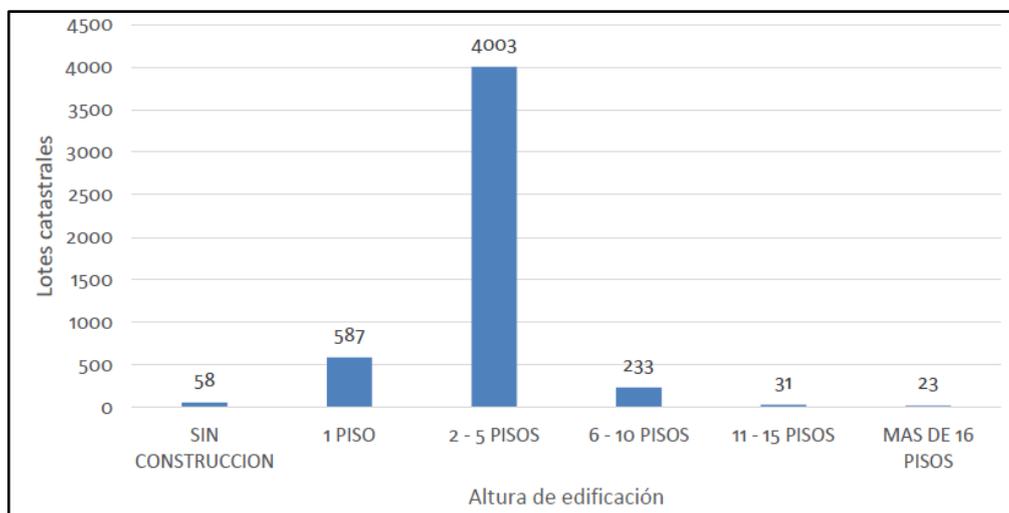
**Figura 1***Usos de la edificación*

*Nota:* Municipalidad Distrital de Lince, 2018.

En relación con las propiedades esenciales de las edificaciones, se nota claramente que el elemento dominante es el ladrillo, mientras que el adobe se utiliza en menor proporción, principalmente en las residencias de mayor antigüedad. Las construcciones más comunes varían en altura, mayoritariamente en el rango de 2 a 5 niveles, y en la mayoría de las situaciones tienen una edad que supera los 50 años. La mayoría de estas edificaciones están en manos de propietarios individuales.

**Figura 2***Antigüedad de edificación*

*Nota:* Municipalidad Distrital de Lince, 2018.

**Figura 3***Altura de edificación*

*Nota:* Municipalidad Distrital de Lince, 2018.

Asimismo, Lince fue dividida por 5 sectores catastrales por la propia municipalidad de acuerdo al trabajo presentado en el 2018, con el fin de que la evaluación de la vulnerabilidad sea la óptima. Para esta investigación se considera el sector 3, debido a que en

esta zona falta más por hacer con respecto al cálculo del nivel de vulnerabilidad y del riesgo sísmico, con el fin poder elaborar un mapa temático a una escala más grande, es decir más detallada.

Esto permitirá a efectuar una identificación de peligros más detallada, en relación a eventos sísmicos, teniendo en cuenta para ello: La naturaleza del sustrato sobre el cual se han establecido la urbe y sus estructuras, el estilo arquitectónico utilizado, regulaciones de desarrollo urbano, la edad de las edificaciones y las indicaciones de protección en hogares y construcciones.

A raíz de este escenario, resulta esencial llevar a cabo un análisis exhaustivo de la vulnerabilidad y riesgo sísmico de los predios en el sector 3 del distrito de Lince, con el propósito de entender las características primordiales de estas residencias y categorizar el tipo de vulnerabilidad presente., evitando con ello perder vidas humanas como numerosos materiales ante un evento sísmico.

### ***1.1.2. Formulación del Problema***

**1.1.2.1. Problema General.** En base a ello, en esta investigación se planteó como problema general ¿De qué manera se podrá determinar la vulnerabilidad y riesgo sísmico de las edificaciones en el sector 3 del distrito de Lince?, asimismo se tiene como problemas específicos:

#### **1.1.2.2. Problemas Específicos**

- ¿De qué manera se podrá identificar las características de las edificaciones en el sector 3 del distrito de Lince?
- ¿De qué manera se podrá evaluar el nivel de peligro, vulnerabilidad y riesgo sísmico en el sector 3 del distrito de Lince?
- ¿De qué manera se podrá elaborar el mapa temático de vulnerabilidad y riesgo sísmico en el sector 3 del distrito de Lince?

## **1.2. Antecedentes**

### ***1.2.1. Antecedentes Internacionales***

Garcés (2017) determino los niveles de vulnerabilidad sísmica en las viviendas de 1 y 2 pisos, de acuerdo con la Norma NSR10, con el objetivo de reducir el riesgo de terremotos detectado en presencia de una intensidad sísmica moderada, se llevó a cabo un estudio utilizando el enfoque de observación rápida conocido como ATC 21. Este método consistió en examinar tanto los aspectos estructurales como no estructurales de las viviendas desde el exterior. Además, el método ATC 21 categorizó el nivel de vulnerabilidad sísmica de las edificaciones en función de su grado de vulnerabilidad, que podía ser mínimo, significativo, alto o muy alto. Por otro lado, se propusieron soluciones para abordar las deficiencias identificadas, basadas en las pautas de la norma NSR10, específicamente en el título E. Esto condujo a la formulación de una propuesta de vivienda segura y rentable. Concluyó que los elementos no estructurales son altamente vulnerables ante la presencia de un fuerte sismo, porque carecen de dinteles de concreto en los vanos de puertas y ventanas que suelen producir mayores deterioros en estos elementos y generar bloqueos de los habitantes durante eventos sísmicos.

Alzate (2017) evaluó la vulnerabilidad estructural de las edificaciones indispensables de los Grupos III y IV, de acuerdo con la NSR-10, ubicadas en el perímetro urbano del municipio de Viterbo. El tipo de estudio fue el descriptivo. De acuerdo con el NSR – 10, logro definir que la zona de Viterbo se ubica en una zona de amenaza alta, y teniendo como referencia la tabla A\_3 – 1 del reglamento, pudo evidenciar que el 100% de las edificaciones levantadas en sistema de muros, no están cumpliendo con la NSR – 10. Aparte que el 60% de las edificaciones de la zona presentaron irregularidades tanto en base como en altura, y el 100% de estos mismos no tuvieron planos estructurales. Concluyó que el colegio La Milagrosa tuvo el mayor índice de vulnerabilidad y es la que cuenta con la mayor cantidad de

ocupantes por m<sup>2</sup>; además evidencio fallas estructurales a causa de fallas en la cimentación. Por otra parte, determinó que falta presupuesto para investigaciones patológicas, ya que esto permitiría cuantificar cuantas personas se encuentran en riesgo.

Lloor y Mosquera (2016) evaluaron los daños que pueden presentarse en la estructura durante una probable erupción del volcán Cotopaxi y sismos, a través de una inspección técnica visual del estado actual de las construcciones. La muestra del estudio estuvo conformada por 89 viviendas que se ubican de forma contigua con el río Santa Clara y que abarco un área de 13,4 hectáreas de estudio (zona 2 de peligro). El resultado obtenido mostró que el 65% de las estructuras analizadas obtuvo una puntuación por debajo de 2, lo que llevó a que la FEMA-154 indicara la necesidad de realizar un análisis más detallado para estas estructuras. En contraste, el 35% restante no requirió un examen adicional. Además, se observó que el 34% de las viviendas tenían dos pisos, el 29% tenía tres pisos, el 17% era de una sola planta, el 15% tenía cuatro pisos y el 6% tenía cinco pisos. Se llegó a la conclusión de que el 6% de las estructuras presentaban un riesgo significativamente mayor de colapso debido a su ubicación cercana al río Santa Clara. Por otro lado, el 43% de las estructuras presentaba un riesgo medio de colapso, principalmente debido a la amenaza de lahares que descienden desde el Cotopaxi.

Ibarra (2016) analizó las alternativas para minimizar la vulnerabilidad social a eventos hidrometeorológicos y climáticos. Llevó a cabo un análisis de documentos que abordan las pautas metodológicas relacionadas con la investigación de la vulnerabilidad y la reducción del riesgo de desastres relacionados con la variabilidad y el cambio climático, elaborados por varias organizaciones internacionales. La zona de estudio seleccionada para este proyecto fue la colonia 3 de octubre, debido a su alta exposición y sensibilidad a los eventos naturales. Además, utilizó entrevistas semiestructuradas para recopilar información de la población residente en esa área. El estudio reveló que las viviendas en la colonia experimentan daños

periódicos y de menor envergadura debido a fenómenos hidrometeorológicos. Se destacó la importancia de crear conciencia acerca de los riesgos asociados a los eventos climáticos y de abordar la falta de redes sociales en la comunidad. Como conclusión, se determinó que, para mejorar la capacidad de respuesta frente a eventos climáticos, es esencial establecer canales de comunicación efectivos con las autoridades locales, crear zonas de refugio en caso de emergencia y proporcionar capacitación a los residentes sobre los riesgos presentes en su entorno, entre otras medidas.

Espinoza (2016) analizó el grado de vulnerabilidad estructural del bloque de aulas sector norte de la Escuela Primaria de la Armada del Nacional, a través de la comparación de planos arquitectónicos y estructurales existentes, junto con el análisis de registros fotográficos y la referencia a normativas técnicas actuales, se llevó a cabo un estudio que empleó tanto enfoques cualitativos como cuantitativos, con un nivel descriptivo. Este estudio permitió evaluar la vulnerabilidad estructural del bloque de aulas de la Escuela Primaria en caso de un terremoto significativo. Los resultados indicaron un buen rendimiento de este bloque ante un sismo fuerte, sin evidencia de problemas de rigidez, y las deformaciones se mantuvieron por debajo del 2% del límite establecido por la Norma Ecuatoriana de la Construcción, sin necesidad de reforzar la estructura. Se llegó a la conclusión de que la aplicación regular de las normativas de diseño y construcción destinadas a edificios de uso educativo garantizará su seguridad, ya que sus estructuras están diseñadas para resistir sismos de consideración. Además, se observó que los bloques de las aulas presentaban columnas de tamaño reducido, lo que llevó a la recomendación de abordar rápidamente esta cuestión con el objetivo de liberar la mampostería de las columnas.

### ***1.2.2. Antecedentes Nacionales***

Álvarez y Pulgar (2021) evaluó la susceptibilidad sísmica de las instalaciones educativas en el sector de Villa María del Triunfo, utilizando el método de Rapid Visual Screen of Buildings for Potencial Seismic – FEMA P -154, en conjunto con un análisis cuantitativo de Distorsiones laterals a lo largo de un movimiento telúrico. La indagación se enmarca en una perspectiva exploratoria, adoptando un enfoque de análisis in situ, y la muestra comprendió un total de 47 escuelas de carácter público ubicados en VMT. En la metodología cualitativa utilizó fichas de inspección visual acelerada para determinar la vulnerabilidad sísmica de cualquier tipo de construcción, específicamente las instituciones educativas administradas por el sector público, lo cual demostró ser sumamente ventajoso dada la abundante cantidad de datos recopilados disponibles. De igual forma, en relación con el enfoque cuantitativo, analizó las consecuencias potenciales que podría experimentar una construcción tras un evento sísmico de gran magnitud a través de la evaluación de deformaciones. Las conclusiones derivaron en que estas escuelas no tienen la capacidad de albergar a una población superior a 300,000 individuos, dado que el 60% o 290 edificaciones presentan condiciones de fragilidad. También, estos colegios en su mayoría tienen módulos no vulnerables, vulnerables y muy vulnerables. Esto es porque los pabellones son hechos por el gobierno y a veces durante su construcción intervienen los padres de familia. En último término, un porcentaje del 48.41% de las escuelas se localiza en terrenos de consistencia suave y el 51.59% se localizan en suelos intermedios.

Según el estudio de Arévalo (2021) se evaluó el grado de vulnerabilidad sísmica en residencias construidas de manera no reglamentada en la A.H. San José, siguiendo los lineamientos del RNE. El conjunto de datos se compuso de 7 hogares y se emplearon dos enfoques distintos con el objetivo de analizar tanto el riesgo como el comportamiento frente a eventos sísmicos. La primera metodología optó por un enfoque de naturaleza cualitativa,

llevando a cabo un relevamiento directo en terreno mediante cuestionarios estructurados que detallan las particularidades arquitectónicas, estructurales y los procedimientos empleados en la construcción. En la etapa posterior, durante el proceso de análisis, efectuó la valoración de la vulnerabilidad, la peligrosidad y el riesgo sísmico de las residencias seleccionadas. Este procedimiento se fundamentó en la evaluación de factores tales como la densidad de muros y la existencia de muros al volteo. El método siguiente adoptó una perspectiva cuantitativa y examinó la respuesta ante sismos utilizando el programa informático Etabs 2016. Realizando el cálculo de la fuerza cortante en la base, los desplazamientos del centro de gravedad y los desplazamientos relativos entre pisos, en conformidad con las directrices de la RNE. Concluyó que los datos conseguidos por el análisis de densidad de muros se hallan mal repartidos. También, de acuerdo con el estudio de vulnerabilidad y riesgo sísmico, obtuvo un derrumbe total de las edificaciones ante un fuerte sismo, de acuerdo con el diseño del método estático. En última instancia, a partir de los resultados de la encuesta, se evidenció predominantemente una calificación de deficiente a aceptable tanto para la mano de obra como para los materiales utilizados.

Marin (2019) evaluó la vulnerabilidad de casas unifamiliares en la vía Los Sauces, ubicada en la localidad de Huaura. Se optó por una metodología básica para este análisis, enfocándose en lo cuantitativo, y el diseño seleccionado fue de carácter no experimental de tipo transversal. Se eligió una muestra compuesta por 23 residencias y se utilizó un cuestionario como instrumento para recopilar información de la población objeto de estudio. Los hallazgos arrojaron los siguientes datos respecto al estado de las residencias: el 73.91% se encontraba habitado, un 17.39% no estaba ocupado, y un 8.7% estaba habitado, pero sin ocupantes en ese momento. Adicionalmente, con respecto a la configuración de las casas, se observó que un 86.96% estaba construido utilizando el método de albañilería confinada, mientras que un 8.7% estaba edificado con materiales de adobe, y un 4.35% se clasificaba en

la categoría de construcción de quincha. Se concluyó que un 86.96% de la totalidad de las residencias exhibieron un nivel de vulnerabilidad de magnitud moderada, mientras que un 8.7% exhibieron una susceptibilidad de nivel menor, y un 4.35% revelaron una fragilidad de categoría elevada. En última instancia, se recabaron los datos concernientes a la antigüedad de las residencias, arrojando los siguientes resultados: Un 65.22% presentan un período de edificación que oscila entre 3 y 19 años, mientras que un 30.43% se encuentran en el intervalo de 20 a 49 años, y un 4.35% tienen una permanencia que supera las 50 décadas.

Santos (2019) realizó una evaluación para determinar el grado de vulnerabilidad sísmica en las casas construidas de manera independiente en la región de Chilca. La indagación utilizó una aproximación cualitativa, en la que se aplicó una modalidad específica, adoptando un enfoque descriptivo-explicativo con un diseño transversal no experimental. Se seleccionaron 40 hogares elaborados con albañilería y adobe en el área de Chilca Cercado para formar parte del conjunto de datos analizados. Descubrió que, según los criterios del INDECI, ATC 21 y la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica, las viviendas muestran una notable vulnerabilidad ante eventos sísmicos, lo que las pone en riesgo de derrumbarse si se produce un terremoto con una magnitud de nivel V según la escala de Mercalli o una magnitud superior a 5.5 grados de acuerdo con la escala de Richter. En base a los resultados, se concluyó que el 90% de las casas examinadas carecen de sistemas de expansión diseñados para resistir movimientos sísmicos. Además, se observó que el restante 10% que cuenta con estos sistemas, se encuentra en un estado deteriorado debido a su construcción con materiales de poliestireno. También se observó que en estas residencias se manifestó una concentración de cargas en los pisos superiores, lo que resultó en grietas tanto en los componentes que sostienen la estructura como en aquellos que no tienen una función fundamental en la misma.

Rodríguez (2019) realizó un análisis de la susceptibilidad de las estructuras ante el peligro sísmico en los hogares ubicados en la Subcuenca Chucchun, situada en la provincia

de Carhuaz, Ancash. La investigación se caracterizó por su enfoque práctico y descriptivo-explicativo, empleando una combinación de métodos. La estructura del estudio se basó en el método CENEPRED, el cual es un enfoque que involucra diversos criterios para otorgar valores a los parámetros de evaluación de sismicidad y vulnerabilidad. Un total de 343 hogares fueron incluidos en la muestra de estudio. Basándose en factores como la composición geológica, la inclinación del terreno y la propensión a riesgos se concluyó que la Subcuenca Chuchchun presenta un nivel de vulnerabilidad que varía entre alto y muy alto. También, a partir de los datos recopilados en las encuestas, se llegó a la conclusión de que las residencias son altamente propensas a sufrir daños significativos en caso de un terremoto de gran magnitud. El estudio concluyó que el nivel de vulnerabilidad de las casas en la subcuenca se situó en 0.25 en términos de índice, lo que se traduce en una clasificación de vulnerabilidad calificada como significativamente elevada. Por otra parte, en lo que respecta a las particularidades de las residencias, se observó que el material predominante fue el adobe (89%). De manera similar, se detectó que aproximadamente el 90.4% de las residencias exhibían paredes construidas con ladrillos de adobe. Por otro lado, un 41.7% de las viviendas presentaban techos compuestos por una combinación de materiales como madera y arcilla. Además, casi el 90.4% de los hogares consistían en dos pisos y habían sido erigidos antes del año 1989. En torno al 69.7% de estas construcciones se encontraban ubicadas sobre suelos de composición arcillosa.

### **1.3. Objetivos**

#### ***1.3.1. Objetivo General***

Determinar la vulnerabilidad y riesgo sísmico de las edificaciones en el sector 3 del distrito de Lince.

### **1.3.2. *Objetivos Específicos***

- Identificar las características de las edificaciones en el sector 3 del distrito de Lince.
- Evaluar el nivel de peligro, vulnerabilidad y riesgo sísmico en el sector 3 del distrito de Lince.
- Elaborar el mapa temático de vulnerabilidad y riesgo sísmico en el sector 3 del distrito de Lince.

## **1.4. Justificación**

### **1.4.1. *Justificación Teórica***

En esta indagación se aplicará la teoría de la Vulnerabilidad y Riesgo, con el fin de determinar sus niveles respectivos en los predios que serán evaluados, y poder elaborar mapas temáticos que permitan complementar conceptos a la Gestión del Riesgo de Desastres en Lince. Además, este estudio se erige como una fuente de consulta para investigaciones venideras y para análisis ulteriores orientados hacia la construcción y la gestión y reducción de riesgos en situaciones de desastre.

### **1.4.2. *Justificación Práctica***

El presente estudio busca determinar la vulnerabilidad y el riesgo sísmico de los predios ubicados en el sector 3, puesto que se encuentran construcciones que presentan ladrillos como componente estructural y que exhiben un nivel de mantenimiento considerado moderado. Adicionalmente, posee una estructura de tres niveles, lo que sugiere que en el área investigada existen regiones propensas a un alto grado de vulnerabilidad. Por ello, es de vital importancia prevenir y reducir el riesgo sísmico en los predios, esto garantizará la seguridad de sus habitantes y poder evitar catástrofes futuras. Aparte esta información ayudará a concientizar, informar e Informar a los habitantes acerca de la edificación de inmuebles en regiones con notables peligros sísmicos y en ausencia de la orientación de expertos

(Ingenieros Civiles y Arquitectos); ocasionaría inmuebles urbanos inseguros, lo cual podría acarrear consecuencias negativas en el corto o largo plazo.

#### ***1.4.3. Justificación Metodológica***

El estudio propone un enfoque de naturaleza cuantitativa que facilita un análisis multifacético al descomponer las estructuras complejas en sus elementos constituyentes. Estos elementos o variables son dispuestos en una jerarquía de niveles, generando valores numéricos que capturan las valoraciones de preferencia.

### **1.5. Hipótesis**

#### ***1.5.1. Hipótesis General***

La vulnerabilidad y riesgo sísmico de las edificaciones serán de nivel moderado y bajo en el sector 3 del distrito de Lince

## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Bases teóricas sobre el tema de investigación

#### 2.1.1. *Sismo*

Un sismo se refiere al fenómeno caracterizado por el desplazamiento de la corteza terrestre debido a la liberación de energía. Este evento se presenta a diferentes profundidades, abarcando desde los 0 kilómetros hasta los 700 kilómetros. Como resultado, se puede dar lugar a un colapso que puede ocasionar daños materiales y pérdida de vidas humanas (Zelaya, 2007).

#### 2.1.2. *Tipos de daños debido a sismo*

Según Zelaya (2007), en la mayoría de los casos, las áreas más densamente pobladas son las que experimentan mayores consecuencias ante un sismo.

Igualmente, se menciona que hay tres categorías de daños en las edificaciones debido a los sismos. La primera categoría de daño surge a causa de la fuerza sísmica; la segunda se atribuye a las deformaciones del suelo, mientras que la tercera se genera por otros fenómenos naturales.

#### 2.1.3. *Sismicidad en el Perú*

En escala global, Perú se encuentra entre los países con mayor potencial sísmico, debido a su ubicación dentro del reconocido Cinturón de Fuego del Pacífico. En este contexto, la actividad sísmica está relacionada con el proceso de subducción, en el cual la placa de Nazca se desplaza hacia abajo de la placa Sudamericana. La colisión entre ambas placas genera un roce que resulta en sismos de alta intensidad con cierta frecuencia, además de causar deformaciones internas en ambas placas. Los terremotos más destructivos son aquellos que se producen en niveles superficiales. Para analizar las características de los terremotos que han tenido lugar en Perú, es esencial considerar dos conjuntos de datos: uno correspondiente al periodo histórico de sismicidad (1500-1959) y otro al periodo instrumental

que abarca los terremotos acontecidos desde 1960 hasta la actualidad (Bernal & Tavera, 2002).

#### 2.1.4. Zonificación

El área del país está distribuida en 4 zonas distintas, como se muestra en el siguiente diagrama gráfico.

La delimitación de las zonas se basa en la ubicación espacial de los terremotos registrados, las características típicas de los movimientos sísmicos y su disminución en intensidad a medida que se alejan del epicentro, junto con la información geotectónica recopilada.

#### Figura 4

*Zonas sísmicas del Perú*



*Nota:* MVCS, 2019.

A cada región se le asigna un coeficiente Z, tal como se detalla en la tabla que se presenta a continuación. Este valor numérico se expresa como la aceleración horizontal

máxima en suelo rígido, con una probabilidad del 10 % de ser superada dentro de un lapso de 50 años. El coeficiente Z se representa como una fracción de la aceleración de la gravedad.

**Tabla 1**

*Factores de zona Z*

<b>Factores de zona Z</b>	
<b>Zona</b>	<b>Z</b>
<b>4</b>	0.45
<b>3</b>	0.35
<b>2</b>	0.25
<b>1</b>	0.1

*Nota:* MVCS, 2019.

### **2.1.5. Peligro**

El peligro implica la posibilidad de que un evento natural, que potencialmente puede causar daño, ocurra en una ubicación particular, con una determinada fuerza y dentro de un lapso de tiempo y frecuencia establecidos (CENEPRED, 2014).

**2.1.5.1. Clasificación del Peligro.** Existen dos categorías de peligro en función de su causa: aquellos que se originan de forma natural y aquellos que son resultado de actividades humanas (CENEPRED, 2014).

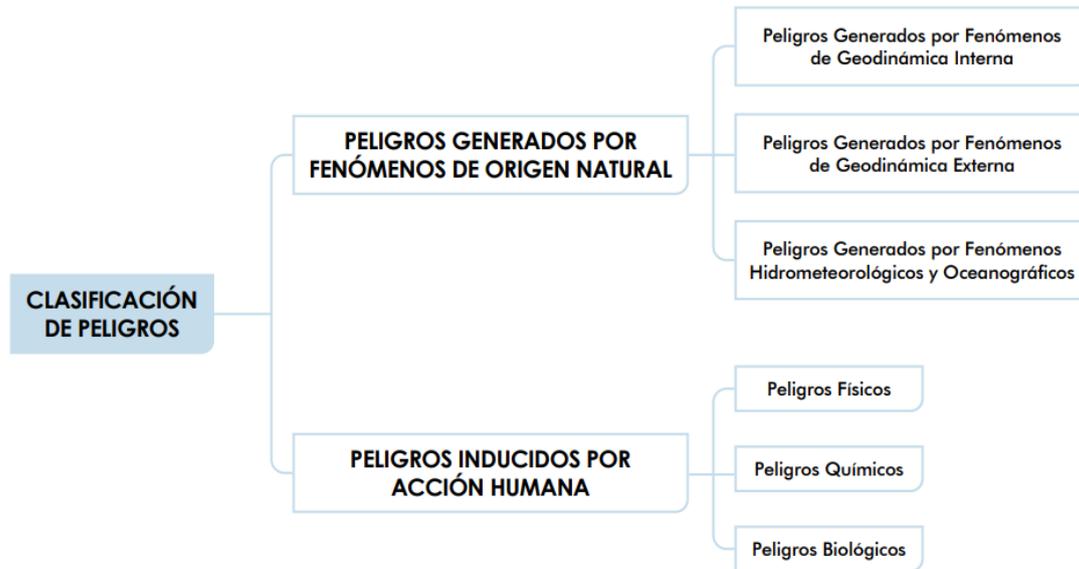
- **Origen Natural.** Abarca todos los procesos geofísicos, internos o externos que ocurren en superficie de forma natural generando o no consecuencias desastrosas (Villegas, 2014).

- **Origen tecnológico o Generado por la Acción del Hombre.** Incluye todas las actividades resultantes de la inadecuada gestión de sustancias o elementos nocivos por parte de las personas, y estas actividades tienen el potencial de causar efectos negativos tanto en los seres vivos como en el entorno natural. (Villegas, 2014).

Gracias a esta clasificación, es posible identificar y describir de manera precisa cada uno de estos riesgos, como se ilustra en la figura siguiente.

### Figura 5

*Clasificación de los principales peligros*



*Nota:* CENEPRED, 2014.

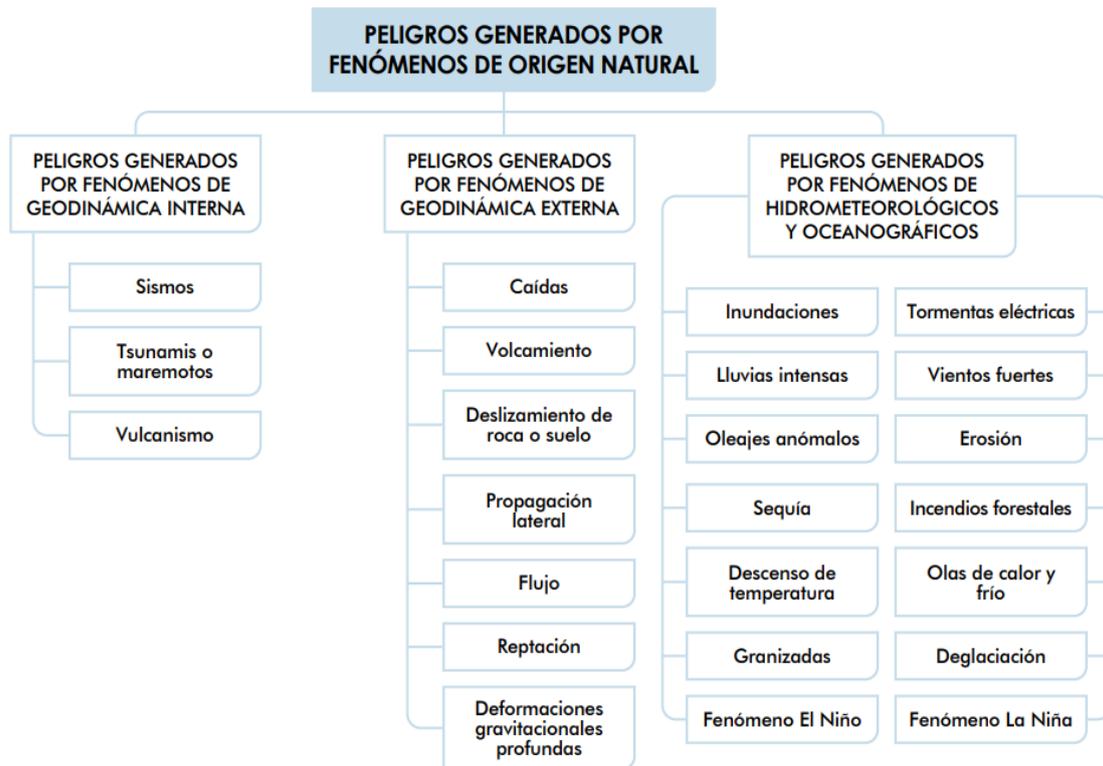
Gracias a esta categorización, se ha logrado organizar los eventos naturales en tres conjuntos distintos:

- Peligros generados por procesos geodinámicos internos.
- Peligros generados por fenómenos de geodinámica externa
- Peligros generados por fenómenos hidrometeorológicos y oceanográficos

De esta forma, en la siguiente figura, se puede observar el resultado de la clasificación mencionada.

**Figura 6**

*Clasificación de peligros originados por fenómenos naturales*



*Nota:* CENEPRED, 2014.

Del otro lado, se tiene los inducidos por la actividad del hombre, siendo estos el: incendio, explosión, derrame de sustancias químicas peligrosas, contaminación ambiental, fuga de gases y subversión.

### **2.1.6. Peligrosidad sísmica**

La peligrosidad sísmica se refiere a la posibilidad de que ocurran eventos físicos secundarios como resultado de un terremoto, tales como el movimiento del suelo, la licuefacción, deslizamientos de tierra, inundaciones, ruptura de fallas, entre otros, que son consecuencias adicionales de un terremoto (Villegas, 2014).

### ***2.1.7. Estratificación del nivel de peligrosidad de acuerdo a umbrales***

**2.1.7.1. Nivel de peligrosidad social.** Tomando en cuenta los elementos señalados (amplitud de edades, presencia de centros educativos, instalaciones médicas de nivel avanzado), se efectúa un estudio que examina las potenciales peligrosidades derivadas de sucesos naturales, empleando una combinación de áreas de evaluación de riesgos y elementos expuestos a vulnerabilidades (CENEPRED, 2014).

**2.1.7.2. Nivel de peligrosidad económico.** Siguiendo una estructura similar al caso previo, tomando en cuenta los elementos mencionados (ubicación de edificaciones, suministro de agua potable y saneamiento, servicios de empresas expuestas, distribución de combustible y gas, transporte público, áreas agrícolas, servicios de telecomunicaciones), se lleva a cabo una evaluación de las situaciones propensas a riesgos generados por fenómenos naturales, a través de la superposición de áreas de diagnóstico de peligros y elementos vulnerables expuestos (CENEPRED, 2014).

**2.1.7.3. Nivel de peligrosidad ambiental.** Finalmente, considerando los aspectos del entorno que muestran susceptibilidades (tales como la reducción de vegetación y fauna en áreas geográficas específicas, el deterioro del suelo y la disminución de recursos hídricos), se efectúa una investigación acerca de las condiciones expuestas a riesgos naturales, empleando la superposición de áreas evaluadas por su peligrosidad y los elementos susceptibles expuestos (CENEPRED, 2014).

**2.1.7.4. Estratificación.** Con el propósito de evaluar los riesgos, es posible dividir las áreas de peligro en cuatro categorías: bajo, moderado, alto y muy alto, cada una con sus respectivas características y valores asociados que se describen a continuación (CENEPRED, 2014).

Tabla 2

Estrato, descripción y valor de las zonas de peligro

NIVEL	DESCRIPCIÓN	RANGO
PELIGRO MUY ALTO	Relieve abrupto y escarpado, rocoso; cubierto en grandes sectores por nieve y glaciares. Tipo de suelo de rellenos sanitarios. Falta de cobertura vegetal 70 - 100 %. Uso actual de suelo Áreas urbanas, intercomunicadas mediante sistemas de redes que sirve para su normal funcionamiento. Tsunami: Grado = 4, magnitud del sismo mayor a 7, Intensidad desastroso. Vulcanismo: piroclastos mayor o igual a 1 000 000 000 m <sup>3</sup> , alcance mayor a 1000m, IEV mayor a 4. Descenso de Temperatura: Menor a -6°C, altitud 4800 - 6746msnm, nubosidad N = 0. El cielo estará despejado. Inundación: precipitaciones anómalas positivas mayor a 300%, cercanía a la fuente de agua Menor a 20m, intensidad media en una hora (mm/h) Torrenciales: mayor a 60. Sequia: severa, precipitaciones anómalas negativas mayor a 300%. Sismo: Mayor a 8.0: Grandes terremotos, intensidad XI y XII. Pendiente 30° a 45°, Zonas muy inestables. Laderas con zonas de falla, masas de rocas intensamente meteorizadas y/o alteradas; saturadas y muy fracturadas y depósitos superficiales inconsolidados y zonas con intensa erosión (cárcavas).	0.260 ≤ R < 0.503
PELIGRO ALTO	El relieve de esta región es diverso conformado en su mayor parte por mesetas andinas y abundantes lagunas, alimentadas con los deshielos, en cuya amplitud se localizan numerosas lagos y lagunas. Tipo de suelo arena Eólica y/o limo (con y sin agua). Falta de cobertura vegetal 40 - 70 %. Uso actual de suelo. Terrenos cultivados permanentes como frutales, cultivos diversos como productos alimenticios, industriales, de exportación, etc. Zonas cultivables que se encuentran en descanso como los barbechos que se encuentran improductivas por periodos determinados. Tsunami: Grado = 3, magnitud del sismo 7, Intensidad muy grande. Vulcanismo: piroclastos 100 000 000 m <sup>3</sup> , alcance entre 500 a 1000m, IEV igual a 3. Descenso de Temperatura: - 6 y -3°C, altitud 4000 - 4800msnm, nubosidad N es mayor o igual que 1/8 y menor o igual que 3/8, el cielo estará poco nuboso. Inundación: precipitaciones anómalas positivas 100% a 300%, cercanía a la fuente de agua Entre 20 y 100m, intensidad media en una hora (mm/h) Muy fuertes: Mayor a 30 y Menor o igual a 60. Sequia: moderada, precipitaciones anómalas negativas 100% a 300%. Sismo: 6.0 a 7.9: sismo mayor, intensidad IX y X. Pendiente 25° a 45°. Zonas inestables, macizos rocosos con meteorización y/o alteración intensa a moderada, muy fracturadas; depósitos superficiales inconsolidados, materiales parcialmente a muy saturados, zonas de intensa erosión.	0.134 ≤ R < 0.260
PELIGRO MEDIO	Relieve rocoso, escarpado y empinado. El ámbito geográfico se identifica sobre ambos flancos andinos. Tipo de suelo granulares finos y suelos arcillosos sobre grava aluvial o coluvial. Falta de cobertura vegetal 20 - 40 %. Uso actual de suelo Plantaciones forestales, establecimientos de árboles que conforman una masa boscosa, para cumplir objetivos como plantaciones productivas, fuente energética, protección de espejos de agua, corrección de problemas de erosión, etc. Tsunami: Grado = 2, magnitud del sismo 6.5, Intensidad grandes. Vulcanismo: piroclastos 10 000 000 m <sup>3</sup> , alcance entre 100 a 500m, IEV igual a 2. Descenso de Temperatura: -3°C a 0°C, altitud 500 - 4000msnm, nubosidad N es mayor o igual que 4/8 y menor o igual que 5/8, el cielo estará nuboso. Inundación: precipitaciones anómalas positivas 50% a 100%, cercanía a la fuente de agua Entre 100 y 500m, intensidad media en una hora (mm/h) Fuertes: Mayor a 15 y Menor o igual a 30. Sequia: ligera, precipitaciones anómalas negativas 50% a 100%. Sismo: 4.5 a 5.9: Puede causar daños menores en la localidad, intensidad VI, VII y VIII. Pendiente 20° a 30°, Zonas de estabilidad marginal, laderas con erosión intensa o materiales parcialmente saturados, moderadamente meteorizados	0.068 ≤ R < 0.134
PELIGRO BAJO	Generalmente plano y ondulado, con partes montañosas en la parte sur. Presenta pampas, dunas, tablazos, valles; zona eminentemente árida y desértica. Tipo de suelo afloramientos rocosos y estratos de grava. Falta de cobertura vegetal 0 - 20 %. Uso actual de suelo Pastos naturales, extensiones muy amplias que cubren laderas de los cerros, áreas utilizables para cierto tipo de ganado, su vigorosidad es dependiente del periodo del año y asociada a la presencia de lluvias y/o Sin uso / improductivos, no pueden ser aprovechadas para ningún tipo de actividad. Tsunami: Grado = 0 o 1, magnitud del sismo menor a 6.5, Intensidad algo grandes y/o ligeras. Vulcanismo: piroclastos 1 000 000 m <sup>3</sup> , alcance menor a 100m, IEV menor a 1. Descenso de Temperatura: 0°C a 6°C, altitud menor a 3500msnm, nubosidad N es mayor o igual a 6/8 y menor o igual que 7/8, el cielo estará muy nuboso. Inundación: precipitaciones anómalas positivas menor a 50%, cercanía a la fuente de agua mayor a 1000m, intensidad media en una hora (mm/h) Moderadas: menor a 15. Sequia: incipiente, precipitaciones anómalas negativas menor a 50%. Sismo: menor a 4.4: Sentido por mucha gente, intensidad menor a V. Pendiente menor a 20°, Laderas con materiales poco fracturados, moderada a poca meteorización, parcialmente erosionadas, no saturados.	0.035 ≤ R < 0.068

Nota: CENEPRED, 2014.

### **2.1.8. Vulnerabilidad**

La susceptibilidad se describe como la habilidad de la población, infraestructura física o actividades socioeconómicas para ser impactadas por un riesgo o amenaza, dando lugar a posibles daños como consecuencia (CENEPRED, 2014).

### **2.1.9. Factores de la vulnerabilidad**

**2.1.9.1. Exposición.** La exposición se refiere a las elecciones y acciones que colocan a los seres humanos y sus medios de subsistencia en la región donde un peligro puede tener un impacto. La vulnerabilidad se ve aumentada por la manera en que interactuamos con el medio ambiente, pudiendo originarse por el crecimiento demográfico sin una planificación adecuada, la migración desorganizada, una urbanización sin una gestión territorial adecuada o políticas económicas insostenibles (CENEPRED, 2014).

**2.1.9.2. Fragilidad.** La fragilidad se relaciona con las circunstancias de desfavorabilidad o vulnerabilidad relativa de las personas y sus medios de subsistencia ante un peligro. En la mayoría de los casos, esto se centra en los aspectos físicos de una comunidad o sociedad y surge desde dentro de la misma, tales como las prácticas de edificación empleadas, el incumplimiento de las regulaciones constructivas vigentes o la calidad de los materiales utilizados, entre diversos aspectos adicionales (CENEPRED, 2014).

### **2.1.10. Resiliencia**

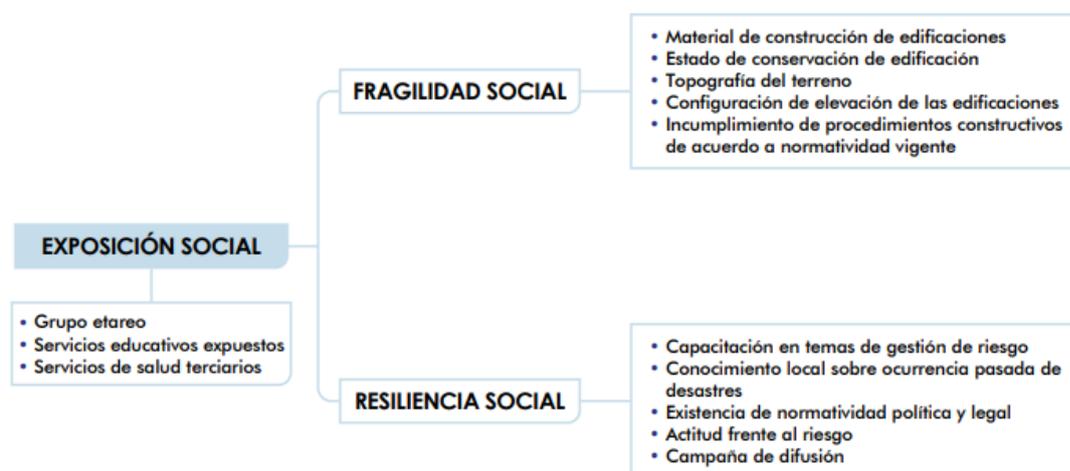
La resiliencia hace alusión a la habilidad de adaptación y recuperación de los individuos y sus formas de vida frente a la existencia de un peligro. La resiliencia guarda relación con aspectos sociales y la estructura de la comunidad. A medida que la resiliencia aumenta, la vulnerabilidad disminuye (CENEPRED, 2014).

### 2.1.11. Análisis de los elementos expuestos sociales, económicos y ambientales

**2.1.11.1. Análisis de la dimensión social.** Se lleva a cabo un estudio de la cantidad de individuos que se encuentran en la región impactada por el evento natural, diferenciando entre aquellos que son susceptibles y los que no lo son, con el fin de incluir el análisis de la fragilidad social y la capacidad de recuperación en la población que se encuentra en condiciones de vulnerabilidad. Como resultado, se logra identificar las diversas gradaciones de vulnerabilidad social existentes en la población (CENEPRED, 2014).

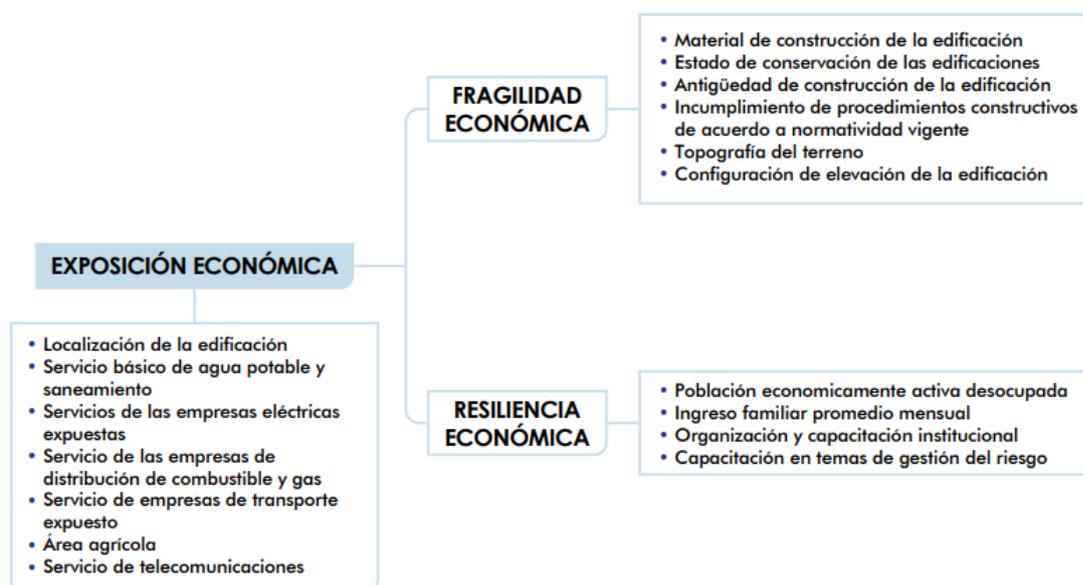
#### Figura 7

##### Exposición social



Nota: CENEPRED, 2014.

**2.1.11.2. Análisis de la dimensión económica.** Se lleva a cabo un análisis de las actividades económicas e infraestructura existentes en la región afectada por el evento natural, diferenciando entre los elementos que podrían sufrir daños y aquellos que no son susceptibles a ser afectados, con el fin de incluir el examen de la debilidad económica y la capacidad de recuperación económica (CENEPRED, 2014).

**Figura 8***Exposición económica*

*Nota:* CENEPRED, 2014.

**2.1.11.3. Análisis de la dimensión ambiental.** Se efectúa una evaluación de los recursos naturales, tanto renovables como no renovables, que se encuentran en el área afectada por el fenómeno natural, diferenciando entre los recursos susceptibles y los que no están en situación de vulnerabilidad, con el fin de incorporar el análisis de la vulnerabilidad del entorno y la capacidad de recuperación ambiental. Esta acción contribuye a la identificación de los distintos niveles de fragilidad ambiental presentes (CENEPRED, 2014).

**2.1.12. Análisis de la estratificación de los niveles de vulnerabilidad**

Dentro del marco de la Evaluación de Riesgos, se puede categorizar las zonas vulnerables en cuatro niveles distintos: bajo, moderado, alto y muy alto, cada uno de ellos caracterizado por atributos particulares y una relevancia correspondiente (CENEPRED, 2014).

**Tabla 2***Matriz de vulnerabilidad*

NIVEL	DECRIPCIÓN	RANGO
VULNERABILIDAD MUY ALTA	Grupo etario: de 0 a 5 años y mayor a 65 años. Servicios educativos expuestos: mayor a 75% del servicio educativo expuesto. Servicios de salud terciarios expuestos: mayor a 60% del servicio de salud expuesto. Materia de construcción: estera/cartón. Estado de conservación de la edificación: Muy malo. Topografía del terreno: $50\% \leq P \leq 80\%$ . Configuración de elevación de la edificación: 5 pisos. Incumplimiento de procedimientos constructivos de acuerdo a normatividad vigente: mayor a 80%. Localización de la edificación: Muy cerca 0 a 0.20km. Servicios de agua y desagüe: mayor a 75% del servicio expuesto. Servicio de empresas de distribución de combustible y gas: mayor a 75%. Servicio de empresas de transporte expuesto: mayor a 75%. Área agrícola: mayor a 75%. Servicios de telecomunicación: mayor a 75%. Antigüedad de construcción: de 40 a 50 años. PEA desocupada: escaso acceso y la no permanencia a un puesto de trabajo. Organización y capacitación institucional: presentan poca efectividad en su gestión, desprestigio y aprobación popular. Deforestación: áreas sin vegetación, terrenos eriazos. Flora y fauna: 76 a 100% expuesta. Pérdida de suelo: erosión provocada por lluvias. Pérdida de agua: demanda agrícola y pérdida por contaminación.	$0.260 \leq R < 0.503$
VULNERABILIDAD ALTA	Grupo etario: de 5 a 12 años y de 60 a 65 años. Servicios educativos expuestos: menor o igual a 75% y mayor a 50% del servicio educativo expuesto. Servicios de salud terciarios expuestos: menor o igual a 60% y mayor a 35% del servicio de salud expuesto. Materia de construcción: madera. Estado de conservación de la edificación: Malo. Topografía del terreno: $30\% \leq P \leq 50\%$ . Configuración de elevación de la edificación: 4. Actitud frente al riesgo: escasamente provisoria de la mayoría de la población. Localización de la edificación: cercana 0.20 a 1km. Servicios de agua y desagüe: menor o igual 75% y mayor a 50% del servicio expuesto. Servicios de agua y desagüe: mayor a 75% del servicio expuesto. Servicio de empresas eléctricas expuestas: menor a 75% y mayor a 50%. Servicio de empresas de distribución de combustible y gas: menor o igual 75% y mayor a 50%. Servicio de empresas de transporte expuesto: menor o igual 75% y mayor a 50%. Servicios de telecomunicación: menor o igual 75% y mayor a 50%. Área agrícola: menor o igual 75% y mayor a 50%.	$0.134 \leq R < 0.260$
VULNERABILIDAD MEDIA	Grupo etario: de 12 a 15 años y de 50 a 60 años. Grupo etario: de 5 a 12 años y de 60 a 65 años. Servicios educativos expuestos: menor o igual a 50% y mayor a 25% del servicio educativo expuesto. Servicios de salud terciarios expuestos: menor o igual a 35% y mayor a 20% del servicio de salud expuesto. Materia de construcción: quincha (caña con barro). Estado de conservación de la edificación: Regular. Topografía del terreno: $20\% \leq P \leq 30\%$ . Actitud frente al riesgo: parcialmente provisoria de la mayoría de la población, asumiendo el riesgo sin implementación de medidas para prevenir. Localización de la edificación: medianamente cerca 1 a 3km. Servicios de agua y desagüe: menor o igual 50% y mayor a 25% del servicio expuesto. Servicios de agua y desagüe: mayor a 75% del servicio expuesto. Servicio de empresas eléctricas expuestas: menor o igual a 25% y mayor a 10%. Servicio de empresas de distribución de combustible y gas: menor o igual a 50% y mayor a 25%..	$0.068 \leq R < 0.134$
VULNERABILIDAD BAJA	Grupo etario: de 15 a 50 años. Grupo etario: de 5 a 12 años y de 60 a 65 años. Servicios educativos expuestos: menor o igual a 25% del servicio educativo expuesto. Servicios de salud terciarios expuestos: menor o igual a 20% del servicio de salud expuesto. Materia de construcción: ladrillo o bloque de cemento. Estado de conservación de la edificación: Bueno a muy bueno. Topografía del terreno: $P \leq 10\%$ . Configuración de elevación de la edificación: menos de 2 pisos. Incumplimiento de procedimientos constructivos de acuerdo a normatividad vigente: menor a 40%. Actitud frente al riesgo: parcial y/o provisoria de la mayoría o totalidad de la población, implementando medidas para prevenir el riesgo. Localización de la edificación: alejada a muy alejada mayor a 3km.	$0.035 \leq R < 0.068$

Nota: CENEPRED, 2014.

### 2.1.13. Riesgo

Una vez que se han reconocido y examinado los riesgos que afectan a la región geográfica bajo estudio, a través de la evaluación de factores como la intensidad, magnitud, frecuencia y susceptibilidad a eventos naturales, y después de un análisis detallado de los elementos que influyen en la vulnerabilidad, considerando aspectos como la exposición, fragilidad y capacidad de recuperación, junto con la identificación de los elementos con potencial vulnerabilidad y la evaluación de los posibles daños, se procede a integrar toda esta

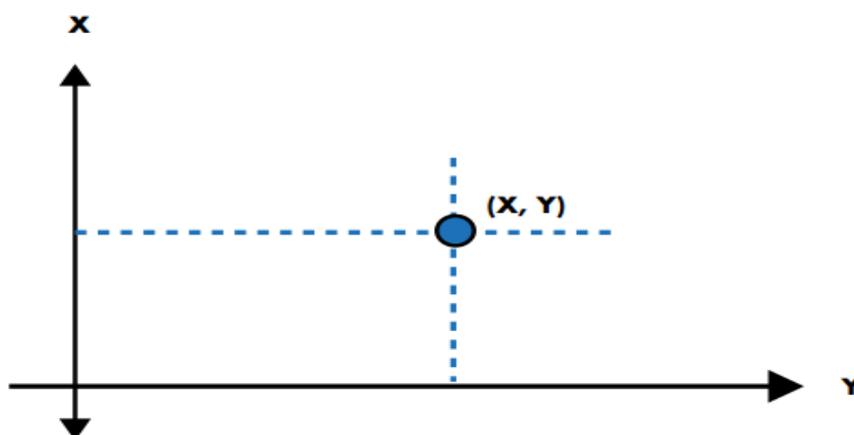
información para determinar el nivel de riesgo presente en el área de estudio seleccionada (CENEPRED, 2014).

El riesgo surge al tomar en cuenta la relación entre la amenaza presente y la fragilidad de los elementos expuestos, con el objetivo de comprender las posibles repercusiones y efectos en términos sociales, económicos y ambientales vinculados a uno o varios eventos peligrosos. Cambios en cualquiera de estos factores pueden dar lugar a modificaciones en el riesgo en su totalidad, es decir, en las posibles pérdidas anticipadas y en las consecuencias en una zona determinada (CENEPRED, 2014).

Para clasificar el nivel de riesgo se empleará una matriz bidimensional compuesta por dos criterios: la matriz de peligrosidad y la matriz de vulnerabilidad. Con el fin de alcanzar este objetivo, es esencial haber determinado previamente los niveles de intensidad y probabilidad de aparición de un peligro particular, así como haber llevado a cabo el respectivo análisis de vulnerabilidad. En resumen, se expresa gráficamente mediante un punto  $(X, Y)$  en un sistema de coordenadas cartesianas, donde el eje Y refleja los niveles de riesgo y el eje X representa las vulnerabilidades (CENEPRED, 2014).

### Figura 9

*Plano Cartesiano*



*Nota:* CENEPRED, 2014.

Usando los valores obtenidos para la magnitud del peligro y el nivel general de vulnerabilidad, se realiza una vinculación en la matriz respectiva, posicionando el grado de peligrosidad en el eje vertical y el nivel total de vulnerabilidad en el eje horizontal. En el punto de intersección de ambas mediciones, dentro del cuadro de referencia, será posible calcular el nivel de riesgo del área que está siendo analizada (CENEPRED, 2014).

#### ***2.1.14. Identificación de áreas de riesgo potencial significativo***

Se consideran como áreas de riesgo significativo aquellas zonas en las que se ha establecido que existe un potencial riesgo considerable o donde la materialización de dicho riesgo es altamente probable. Estos lugares son seleccionados tras examinar los efectos de importancia o las posibles consecuencias adversas de los fenómenos naturales que han sido previamente estudiados y reconocidos en las áreas geográficas afectadas. Las regiones elegidas serán sometidas a la elaboración de los mapas de peligrosidad y riesgo, así como a la creación de los planes de gestión del riesgo (CENEPRED, 2014).

#### ***2.1.15. Umbrales de riesgo significativo***

A las áreas identificadas como potenciales zonas de riesgo se les asigna un nivel de riesgo mediante la multiplicación del grado de peligrosidad por el nivel de vulnerabilidad. A partir de los datos recopilados, se establece el límite para el riesgo significativo, lo que permite identificar las áreas que enfrentan impactos de mayor importancia (CENEPRED, 2014).

#### ***2.1.16. Identificación de zonas de riesgo potencial significativo***

**2.1.16.1. Matriz de riesgo.** Utilizando esta matriz de dos dimensiones, es posible realizar una evaluación del nivel de riesgo, considerando tanto la peligrosidad como las vulnerabilidades presentes en la situación (CENEPRED, 2014).

**Tabla 3***Método simplificado para la determinación del nivel de riesgo*

PMA	0.503	0.034	0.067	0.131	0.253
PA	0.260	0.018	0.035	0.068	0.131
PM	0.134	0.009	0.018	0.035	0.067
PB	0.068	0.005	0.009	0.018	0.034
		0.068	0.134	0.260	0.503
		VB	VM	VA	VMA

*Nota:* CENEPRED, 2014.

Se han definido los siguientes intervalos para cada uno de los niveles de riesgo:

**Tabla 4***Niveles de riesgo*

Riesgo Muy Alto	$0.068 \leq R < 0.253$
Riesgo Alto	$0.018 \leq R < 0.068$
Riesgo Medio	$0.005 \leq R < 0.018$
Riesgo Bajo	$0.001 \leq R < 0.005$

*Nota:* CENEPRED, 2014.**2.1.17. Mapa de niveles de riesgo**

La apreciación de las áreas con variados niveles de riesgo, considerando tanto la peligrosidad como la vulnerabilidad, se emplea en los procesos de organización y planificación del territorio, con el objetivo de que estos reflejen el propósito y las posibles

repercusiones a las que se expondría ese propósito. El mapa de riesgo se crea al examinar los mapas que representan la amenaza y la fragilidad (CENEPRED, 2014).

**Tabla 5**

*Matriz de Riesgo*

NIVEL	DESCRIPCIÓN	RANGO
RIESGO MUY ALTO NO MITIGABLE	Indica que las medidas de reducción del riesgo son de muy alto costo o el proceso del fenómeno es indetenible, el cual debe ser sustentado en informes técnicos en donde se determine el nivel de peligrosidad elaborado por las instituciones técnicas científica respectiva. Población en extrema pobreza. Muy alto porcentaje de deserción escolar. Geología del suelo: zona muy fracturada, falla, etc. Organización poblacional nula. Zonas muy inestables. Laderas con zonas de falla, masas de rocas intensamente meteorizadas y/o alteradas; saturadas y muy fracturadas y depósitos superficiales inconsolidados y zonas con intensa erosión (cárcavas). No hay difusión en diversos medios de comunicación sobre Gestión del Riesgo.	
RIESGO MUY ALTO	Grupo Etario: De 0 a 5 años y mayor a 65 años (hombres y mujeres). Escaso acceso y no permanencia a un puesto de trabajo. Organización poblacional nula. Ingreso familiar promedio mensual menor a 149 soles. Población en extrema pobreza. Muy alto porcentaje de deserción escolar. No hay difusión en diversos medios de comunicación sobre Gestión del Riesgo. Edificaciones en muy mal estado. Estructura de quincha, caña y otros de menor resistencia, en estado precario. Edificaciones con más de 31 años. Viviendas sin abastecimiento de agua ni desagüe. Sistema de producción basada en actividad primaria extractiva sin tecnificación. Ambiental: terrenos sin vegetación. Erosión provocada por lluvias con pendientes pronunciadas. Demanda agrícola y pérdida por contaminación de aguas superficiales y subterráneas. Geología del suelo: zona muy fracturada, falla, etc. Localización de centros poblados muy cercana de 0 a 0.20km. Actitud fatalista y conformista de la población. No existen instrumentos legales locales que apoyen la reducción del riesgo Relieve abrupto y escarpado, rocoso; cubierto en grandes sectores por nieve y glaciares. Tipo de suelo de rellenos sanitarios. Falta de cobertura vegetal 70 - 100 %. Uso actual de suelo Áreas urbanas, intercomunicadas mediante sistemas de redes que sirve para su normal funcionamiento. Tsunami: Grado = 4, magnitud del sismo mayor a 7, Intensidad desastroso. Vulcanismo: piroclastos mayor o igual a 1 000 000 000 m3, alcance mayor a 1000m, IEV mayor a 4. Descenso de Temperatura: Menor a -6°C, altitud 4800 - 6746msnm, nubosidad N = 0. El cielo estará despejado. Inundación: precipitaciones anómalas positivas mayor a 300%, cercanía a la fuente de agua Menor a 20m, intensidad media en una hora (mm/h) Torrenciales: mayor a 60. Sequia: severa, precipitaciones anómalas negativas mayor a 300%. Sismo: Mayor a 8.0: Grandes terremotos, intensidad XI y XII. Pendiente 30° a 45°, Zonas muy inestables. Laderas con zonas de falla, masas de rocas intensamente meteorizadas y/o alteradas; saturadas y muy fracturadas y depósitos superficiales inconsolidados y zonas con intensa erosión (cárcavas).	0.068 ≤ R < 0.253
RIESGO ALTO	Grupo Etario: De 5 a 12 años y de 60 a 65 años (hombres y mujeres). Bajo acceso y poca permanencia a un puesto de trabajo. Organización poblacional efimera. Ingreso familiar promedio mensual mayor a 149 y menor a 264 soles. Población en condición de pobreza. Alto porcentaje de deserción educativa. Escasa difusión en diversos medios de comunicación sobre temas de Gestión de Riesgo. Edificaciones en mal estado. Estructuras de madera, sin refuerzos estructurales. Edificaciones de 21 a 30 años. Viviendas con abastecimiento solo de desagüe. Sistema de producción bajo con muy pocas posibilidades de insertarse a un mercado competitivo. Ambiental: áreas de cultivo. Deforestación agravada, uso indiscriminado de suelos. Prácticas de consumo poblacional uso indiscriminado de riesgo. Geología del suelo: zona medianamente fracturada, suelos con baja capacidad portante. Localización de centros poblados cercana de 0.20 a 1km. Actitud escasamente previsoro de la mayoría de la población. Existe poco interés en el desarrollo planificado del territorio del área en estudio que se presenta en casi todo el territorio. El relieve de esta región es diverso conformado en su mayor parte por mesetas andinas y abundantes lagunas, alimentadas con los deshielos, en cuya amplitud se localizan numerosos lagos y lagunas. Tipo de suelo arena Eólica y/o limo (con y sin agua). Falta de cobertura vegetal 40 - 70 %. Uso actual de suelo. Terrenos cultivados permanentes como frutales, cultivos diversos como productos alimenticios, industriales, de exportación, etc. Zonas cultivables que se encuentran en descanso como los barbechos que se encuentran improductivas por periodos determinados. Tsunami: Grado = 3, magnitud del sismo 7, Intensidad muy grande. Vulcanismo: piroclastos 100 000 000 m3, alcance entre 500 a 1000m, IEV igual a 3. Descenso de Temperatura: - 6 y -3°C, altitud 4000 - 4800msnm, nubosidad N es mayor o igual que 1/8 y menor o igual que 3/8, el cielo estará poco nuboso. Inundación: precipitaciones anómalas positivas 100% a 300%, cercanía a la fuente de agua Entre 20 y 100m, intensidad media en una hora (mm/h) Muy fuertes: Mayor a 30 y Menor o igual a 60. Sequia: moderada, precipitaciones anómalas negativas 100% a 300%. Sismo: 6.0 a 7.9: sismo mayor, intensidad IX y X. Pendiente 25° a 45°. Zonas inestables, macizos rocosos con meteorización y/o alteración intensa a moderada, muy fracturadas; depósitos superficiales inconsolidados, materiales parcialmente a muy saturados, zonas de intensa erosión.	0.018 ≤ R < 0.068

RIESGO MEDIO	<p>Grupo Etario: De 12 a 15 años y de 50 a 60 años (hombres y mujeres). Regular acceso y permanencia a un puesto de trabajo. Organización social limitada. Ingreso familiar promedio mensual entre 264 y 1200 soles. Población de clase media baja. Mediano porcentaje de deserción educativa. Difusión masiva y poco frecuente en diversos medios de comunicación sobre temas de Gestión del Riesgo. Edificaciones en regular estado. Estructura de adobe y piedra, sin refuerzos estructurales. Edificaciones de 16 a 20 años. Vivienda con solo abastecimiento de agua. Sistema de producción con algunos puntos que presentan competitividad. Ambiental: tierras dedicadas al cultivo de pastos. Protección inadecuada en los márgenes de corrientes de agua. Consumo industrial y minero, pérdidas de evaporación y otros. Geología del suelo: zona ligeramente fracturada, suelos de mediana capacidad portante. Localización de centros poblados medianamente cercana de 1 a 3km. Actitud parcialmente provisoria de la mayoría de la población. Existe un interés tenue en el desarrollo planificado del territorio.</p> <p>Relieve rocoso, escarpado y empinado. El ámbito geográfico se identifica sobre ambos flancos andinos. Tipo de suelo granulares finos y suelos arcillosos sobre grava aluvial o coluvial. Falta de cobertura vegetal 20 - 40 %. Uso actual de suelo Plantaciones forestales, establecimientos de árboles que conforman una masa boscosa, para cumplir objetivos como plantaciones productivas, fuente energética, protección de espejos de agua, corrección de problemas de erosión, etc. Tsunami: Grado = 2, magnitud del sismo 6.5, Intensidad grandes. Vulcanismo: piroclastos 10 000 000 m3, alcance entre 100 a 500m, IEV igual a 2. Descenso de Temperatura: -3°C a 0°C, altitud 500 - 4000msnm, nubosidad N es mayor o igual que 4/8 y menor o igual que 5/8, el cielo estará nuboso. Inundación: precipitaciones anómalas positivas 50% a 100%, cercanía a la fuente de agua Entre 100 y 500m, intensidad media en una hora (mm/h) Fuertes: Mayor a 15 y Menor o igual a 30. Sequía: ligera, precipitaciones anómalas negativas 50% a 100%. Sismo: 4.5 a 5.9: Puede causar daños menores en la localidad, intensidad VI, VII y VIII. Pendiente 20° a 30°, Zonas de estabilidad marginal, laderas con erosión intensa o materiales parcialmente saturados, moderadamente meteorizados</p>	0.005 ≤ R < 0.018
RIESGO BAJO	<p>Generalmente plano y ondulado, con partes montañosas en la parte sur. Presenta pampas, dunas, tablazos, valles; zona eminentemente árida y desértica. Tipo de suelo afloramientos rocosos y estratos de grava. Falta de cobertura vegetal 0 - 20 %. Uso actual de suelo Pastos naturales, extensiones muy amplias que cubren laderas de los cerros, áreas utilizables para cierto tipo de ganado, su vigorosidad es dependiente del periodo del año y asociada a la presencia de lluvias y/o Sin uso / improductivos, no pueden ser aprovechadas para ningún tipo de actividad. Tsunami: Grado = 0 o 1, magnitud del sismo menor a 6.5, Intensidad algo grandes y/o ligeras. Vulcanismo: piroclastos 1 000 000 m3, alcance menor a 100m, IEV menor a 1. Descenso de Temperatura: 0°C a 6°C, altitud menor a 3500msnm, nubosidad N es mayor o igual a 6/8 y menor o igual que 7/8, el cielo estará muy nuboso. Inundación: precipitaciones anómalas positivas menor a 50%, cercanía a la fuente de agua mayor a 1000m, intensidad media en una hora (mm/h) Moderadas: menor a 15. Sequía: incipiente, precipitaciones anómalas negativas menor a 50%. Sismo: menor a 4.4: Sentido por mucha gente, intensidad menor a V. Pendiente menor a 20°, Laderas con materiales poco fracturados, moderada a poca meteorización, parcialmente erosionadas, no saturados. Grupo Etario: De 15 a 50 años (hombres y mujeres). Alto acceso y permanencia a un puesto de trabajo. Organización social activa. Ingreso familiar promedio mensual mayor a 1200 soles. Población económicamente sostenible. Escaso porcentaje de deserción educativa. Difusión masiva y frecuente en medios de comunicación en temas de Gestión del Riesgo. Edificaciones en buen estado. Estructura de concreto armado y acero, con adecuadas técnicas de construcción. Edificaciones menores a 15 años. Viviendas con abastecimiento de agua y desagüe. Sistema de producción del área en estudio presenta importante inserción a la competitividad. Ambiental: áreas de bosques. Factor cultivo y contenido en sales ocasiona pérdidas por desertificación. Geología del suelo: zona sin fallas ni fracturas, suelos con buenas características geotécnicas. Localización de centros poblados muy alejada mayor a 5km. Actitud previsora de toda la población, implementando diversas medidas para prevenir el riesgo. El desarrollo planificado del territorio, es un eje estratégico de desarrollo.</p>	0.001 ≤ R < 0.005

Nota: CENEPRED, 2014.

### III.MÉTODO

#### 3.1. Tipo y Nivel de investigación

##### 3.1.1. *Tipo de investigación*

Esta averiguación se clasifico como tipo básica. Como afirman Cabezas et al. (2018) es la generación de nuevos conocimientos, por lo que están dirigidos a aumentar los fundamentos teóricos de una respectiva ciencia.

Se adoptó un enfoque de naturaleza cuantitativa, debido a su orientación hacia el examen numérico de los datos recolectados mediante la realización de encuestas. Conforme a lo expresado por Hernández et al. (2014), este método utiliza la recolección de información para respaldar suposiciones a través de la medición numérica y mediante el examen de estadísticas, con la finalidad de establecer tendencias de conducta y respaldar teorías.

##### 3.1.2. *Nivel de investigación*

Para el desarrollo del proyecto se utilizó el nivel descriptivo. Siguiendo las consideraciones de Hernández et al. (2014) esta indagación tiene como propósito identificar las cualidades y atributos de individuos, colectivos, comunidades, procedimientos, elementos o cualquier otra entidad bajo análisis; es decir solo se encarga de recoger o medir datos de manera individual o en conjunto sobre las variables a las que se refieren.

Conforme a la descripción de Hernández et al. (2014), los diseños no experimentales se caracterizan, por realizar estudios sin manipular las variables, enfocándose en la detección de los fenómenos dentro de su entorno natural con la intención de examinarlos. Además, los análisis transversales se refieren a estudios en los cuales se obtiene información en un solo momento. (Hernández et al., 2014).

## **3.2. Ámbito temporal y espacial**

### **3.2.1. *Ámbito Temporal***

Esta indagación se efectuó en la localidad de Lince durante seis meses, para esto se empleará la data obtenida del “Plan de prevención y reducción del riesgo de desastres 2018 – 2021”, efectuada bajo la supervisión de la entidad municipal de Lince. Se recopiló información Cartográfica Municipal, Del IGN e INEI.

### **3.2.2. *Ámbito Espacial***

La presente investigación se enfocó en las manzanas y lotes ubicados en el sector 3 del distrito de Lince.

## **3.3. Variables**

En este análisis se trabajó con un par de variables:

### **3.3.1. *Variable independiente (VI)***

- La vulnerabilidad

### **3.3.2. *Variable dependiente (VD)***

- El riesgo sísmico

## **3.4. Población y muestra**

### **3.4.1. *Población***

Según las palabras de Arias (2012), se caracteriza como una agrupación de elementos, ya sea limitada o ilimitada, que poseen cualidades compartidas y en la que se extenderán las inferencias derivadas del estudio. Por su parte, esta queda restringida por la naturaleza del problema y el propósito principal de la indagación.

La población por tanto quedo definida por los 1047 lotes y 44 manzanas que se ubican en el sector 3 del distrito de Lince.

### 3.4.2. Muestra

Debe considerarse como una muestra al grupo limitado y típico que se obtiene del universo disponible. (Arias, 2012). Además, con el fin de determinar la cantidad de elementos en la muestra, se utilizó la técnica del muestreo probabilístico. Ñaupas et al. (2018) señalan que, en esta variante de muestreo, entra en juego el factor aleatorio, basándose en la premisa de que todos los componentes de una población tienen la posibilidad de ser escogidos. Dado que la población es limitada, es decir, su tamaño total es conocido, la siguiente fórmula fue empleada con el fin de calcular la proporción del conjunto total que debe ser objeto de análisis. (Cabezas et al., 2018).

$$n = \frac{(p \cdot q) \cdot Z^2 \cdot N}{(EE)^2(N - 1) + (p \cdot q)Z^2}$$

Dónde:

- n: Se hace alusión al número de muestras a obtener, las cuales serán empleadas en el procedimiento de recolección de datos. Es la cantidad que se busca determinar en la fórmula presentada.
- P y q: Expresa las posibilidades que tiene una población de ser incluida en la porción que se elige como muestra. Cuando los valores exactos no son conocidos, se toman como estimaciones 0,5 tanto para p como para q.
- Z: Esta variable está vinculada a la desviación estándar y su función es definir un rango de error del 0.05, lo cual proporciona intervalos de confianza del 95% en una estimación muestral. En el contexto específico que nos ocupa, el valor asignado a esta variable es  $Z = 1.96$ , el cual señala su ubicación dentro de la distribución estándar.

- N: Hace alusión al volumen de la población, el cual en el contexto de esta investigación consta de 1047 lotes. Únicamente se considerarán aquellos participantes que suministren datos pertinentes para el propósito de la investigación.
- EE: Indica la denominada "desviación estándar de error" relacionada con la estimación mencionada anteriormente. En el marco de esta investigación, se ha tomado en cuenta un valor del 5.00%.

Sustituyendo:

$$n = \frac{(0.5 * 0.5) * (1.96)^2 * 1047}{(0.05)^2(951 - 1) + (0.5 * 0.5) * (1.96)^2}$$

$$n = 282$$

En consecuencia, para esta indagación, se utilizaron 282 lotes localizados en la zona 3 del distrito de Lince como muestra y por proporción se tiene 12 manzanas para el presente estudio.

### **Criterio de selección o segmentación del sector 3 del distrito de Lince**

Se optó por seleccionar la zona 3, la cual engloba propiedades con edificaciones de adobe y/o quincha. Con el fin de constituir la muestra para esta investigación, se eligieron los bloques situados en la zona delimitada por las avenidas: Militar, Manuel Segura, Francisco Lazo, Iquitos, Emilio Althaus, Manuel Candamo, entre otras. En estas zonas, se destaca una mayor densidad de estas edificaciones, lo que implica un riesgo y vulnerabilidad elevados.

## **3.5. Técnicas e Instrumentos**

### **3.5.1. Técnicas**

#### **3.5.1.1. Técnica documental**

Se realizó levamiento de información histórica, documental y gráfica del área de estudio, a través de fichas de síntesis.

### **3.5.1.2. Observacional**

Se aplicó el concepto de la observación directa, donde se realizaron diferentes visitas a las edificaciones en estudio.

### **3.5.2. Instrumentos**

Teniendo en cuenta a Valderrama (2015) los instrumentos son las herramientas que utiliza el investigador para la recopilación de datos. En este sentido, los instrumentos que se emplearon en esta investigación fueron los siguientes:

- Guías de observación
- Información Cartográfica: Para el diagnóstico e identificación del área de estudio Se descargó la Cartografía base de la plataforma GEO GPS PERÚ de uso pública en formato shape y fuentes INEI e IGN.
- Cámara fotográfica
- Computadora portátil modelo TOSHIBA Core i7
- Impresora HP Desk Jet Ultra 4297
- GPS satelital (Marca GPSMAP 64s marca GARMIN)
- Scanner HP 1600
- Libreta de campo
- Tablero de campo

### **3.5.3. Para el levantamiento de datos**

En la investigación se usó:

- Fichas de verificación para viviendas
- Información Gráfica en formato DWG proporcionada por la Municipalidad
- Información alfanumérica de la Sub Gerencia de Catastro y Habilitaciones Urbanas, de la Municipalidad Distrital

- Ficha levantamiento de campo

**Figura 10**

*Ficha levantamiento de campo página 1*

DETERMINACION DE LA VULNERABILIDAD DE LA VIVIENDA PARA CASOS DE SISMO									
FICHA DE VERIFICACION									
A.- UBICACIÓN GEOGRAFICA DE LA VIVIENDA									
1. UBICACION GEOGRAFICA			2. UBICACION CENSAL (Fuente INEI)				3. FECHA y HORA		
1 Departamento			1 Zona Nº						
2 Provincia			2 Manzana Nº				dd	mm	aa
3 Distrito			3 Lote Nº				Hora	:	horas
4. DIRECCION DE LA VIVIENDA 1 Avenida ( ) 2 Jirón ( ) 3 Pasaje ( ) 4 Carretera ( ) 5 Otro: ( ) .....									
Nombre de la Calle, Av, Jr, etc.			Puerta Nº	Interior	Piso	Mz	Lote	Km	
Nombre de la Urbanización / Asentamiento Humano /Asoc. de vivienda /otros									
Referencia:									
5. APELLIDOS Y NOMBRES DEL JEFE(A) DE HOGAR O ENTREVISTADO(A)									
Apellido Paterno									
Apellido Materno									
Nombres			6. DNI						
B.- INFORMACIÓN DEL INMUEBLE POR OBSERVACIÓN DIRECTA									
1. DESDE EL EXTERIOR SE PUEDE OBSERVAR QUE :					2. LA VIVIENDA SE ENCUENTRA ...				
1 En caso de colapso, por el predominante deterioro, SI compromete al área colindante ( )					1 Habitada ( )				
2 Ante posible colapso, por el predominante deterioro, NO compromete al área colindante ( )					2 No habitada ( )				
3 No muestra precariedad ( )					3 Habitada, pero sin ocupantes ( )				
4 No fue posible observar el estado general de la vivienda ( )									
En caso la respuesta corresponda a La Vivienda se encuentra NO habitada se deberá pasar al campo N° 6 de la sección "C" y CONCLUIR LA VERIFICACIÓN									
C.- CARACTERISTICAS DEL TIPO DE VIVIENDA									
1. CUENTA CON PUERTA INDEPENDIENTE			2. FORMA PARTE DE UN COMPLEJO			3. TOTAL DE OCUPANTES (Cantidad de personas)			
1 SI cuenta con puerta de calle ( )			1 Multifamiliar horizontal ( )			1 De la vivienda			
2 NO es parte de un complejo multifamiliar ( )			2 Multifamiliar vertical ( )			2 Del complejo multifamiliar (aproximado)			
			3 No aplica ( )						
4. CANTIDAD DE PISOS DE LA VIVIENDA					5. CANTIDAD DE PISOS DEL COMPLEJO MULTIFAMILIAR				
1 Cantidad de niveles superiores (incluido el 1° piso)					1 Cantidad de niveles superiores (incluido el 1° piso)				
2 Cantidad de niveles inferiores (sótanos)					2 Cantidad de niveles inferiores (sótanos)				
3 No aplica por ser vivienda unifamiliar					3 No aplica por ser vivienda unifamiliar				
6. FACTORES CRITICOS PARA LA DETERMINACION DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD "MUY ALTO" o "ALTO":									
1 El inmueble se encuentra en un terreno inapropiado para edificar ( )									
2 Encontrarse el inmueble en una ubicación expuesta a derrumbes y/o deslizamientos ( )									
3 Otro: ( )									
4 Otro: ( )									
5 No aplica ( )									
De ser necesario, se deberá especificar los factores y tener en consideración esta información para la evaluación de las edificaciones colindantes.									
La Vulnerabilidad será determinada considerando la posibilidad de ocurrencia de un sismo de gran magnitud; Las labores de reforzamiento recomendadas son de responsabilidad del jefe(a) de hogar. Para estas tareas deberán ser asistidos por profesionales de la materia; Las consultas podrán ser absueltas en la Oficina de Defensa Civil de la Municipalidad de su jurisdicción.									
Mayor información en <a href="http://www.indeci.gob.pe">www.indeci.gob.pe</a>									

Impresión por cortesía del Proyecto INDECI-PNUD-ECHO "Preparación ante desastre sísmico y/o tsunami y recuperación temprana en Lima y Callao"

Figura 11

Ficha levantamiento de campo página 2

Pág. 2 de 3

**D.- CARACTERÍSTICAS DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIVIENDA**

1. MATERIAL PREDOMINANTE DE LA EDIFICACIÓN									
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
1 Adobe ( )	4	6 Adobe reforzado ( )	3	8 Albañilería confinada ( )	2	9 Concreto Armado ( )	1		
2 Quincha ( )		7 Albañilería ( )		10 Acero ( )					
3 Mampostería ( )									
4 Madera ( )									
5 Otros ( )									

2. LA EDIFICACIÓN CONTO CON LA PARTICIPACION DE INGENIERO CIVIL EN EL DISEÑO Y/O CONSTRUCCION									
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
1 No ( )	4	2 Solo Construcción ( )	3	3 Solo diseño ( )	3	4 Si, totalmente ( )	1		

3. ANTIGUEDAD DE LA EDIFICACION									
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
1 Mas de 50 años ( )	4	2 De 20 a 49 años ( )	3	3 De 3 a 19 años ( )	2	4 De 0 a 2 años ( )	1		

4. TIPO DE SUELO									
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
1 Rellenos ( )	4	4 Depósito de suelos finos ( )	3	6 Granular fino y arcilloso ( )	2	7 Suelos rocosos ( )	1		
2 Depósitos marinos ( )		5 Arena de gran espesor ( )							
3 Pantanosos, turba ( )									

5. TOPOGRAFIA DEL TERRENO DE LA VIVIENDA									
Muy Pronunciada	Valor	Pronunciada	Valor	Moderada	Valor	Piano o Ligera	Valor	Características	Valor
1 Mayor a 45% ( )	4	2 Entre 45% a 20% ( )	3	3 Entre 20% a 10% ( )	2	4 Hasta 10% ( )	1		

6. TOPOGRAFIA DEL TERRENO COLINDANTE A LA VIVIENDA Y/O EN AREA DE INFLUENCIA									
Muy Pronunciada	Valor	Pronunciada	Valor	Moderada	Valor	Piano o Ligera	Valor	Características	Valor
1 Mayor a 45% ( )	4	2 Entre 45% a 20% ( )	3	3 Entre 20% a 10% ( )	2	4 Hasta 10% ( )	1		

7. CONFIGURACION GEOMETRICA EN PLANTA					8. CONFIGURACION GEOMETRICA EN ELEVACION				
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
1 Irregular ( )	4	2 Regular ( )	1	1 Irregular ( )	4	2 Regular ( )	1		

9. JUNTAS DE DILATACION SISMICA SON ACORDES A LA ESTRUCTURA					10. EXISTE CONCENTRACION DE MASAS EN NIVELES ...				
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
1 No / No Existen ( )	4	2 Si ( )	1	1 Superiores ( )	4	2 Inferiores ( )	1		

11. EN LOS PRINCIPALES ELEMENTOS ESTRUCTURALES SE OBSERVA											
11.1 No existen/son Precarios			11.2 Deterioro y/o humedad			11.3 Regular estado			11.4 Buen estado		
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
1 Cimiento ( )	4	1 Cimiento ( )	3	1 Cimiento ( )	2	1 Cimiento ( )	1				
2 Columnas ( )		2 Columnas ( )		2 Columnas ( )		2 Columnas ( )					
3 Muros portantes ( )		3 Muros portantes ( )		3 Muros portantes ( )		3 Muros portantes ( )					
4 Vigas ( )		4 Vigas ( )		4 Vigas ( )		4 Vigas ( )					
5 Techos ( )		5 Techos ( )		5 Techos ( )		5 Techos ( )					

12. OTROS FACTORES QUE INCIDEN EN LA VULNERABILIDAD POR ...									
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
1 Humedad ( )	4	4 Debilitamiento por modificaciones ( )	4	6 Densidad de muros inadecuada ( )	4	8 No aplica: ( )	0		
2 Cargas laterales ( )		5 Debilitamiento por sobrecarga ( )		7 Otros: ( )					
3 Colapso elementos del entorno ( )									

**E.- DETERMINACION DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD DE LA VIVIENDA**

Llevar los valores más críticos de cada uno de los campos de la Sección D

E.1.- SUMATORIA DE VALORES DE LA SECCION "D" CARACTERÍSTICAS DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIVIENDA													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	=	Total

**E.2.- Calificación del Nivel de Vulnerabilidad de la vivienda**

Nivel de Vulnerabilidad	Rango del Valor	Características del Nivel de Vulnerabilidad	Calificación Según E.1 (marcar con "X")
MUY ALTO	Mayor a 24	En las condiciones actuales NO es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación.	
ALTO	Entre 18 a 24	En las condiciones actuales NO es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación, requiere cambios drásticos en la estructura.	
MODERADO	Entre 15 a 17	Requiere reforzamiento en potencial Zona de Seguridad Interna.	
BAJO	Hasta 14	En las condiciones actuales es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación.	

La Vulnerabilidad será determinada considerando la posibilidad de ocurrencia de un sismo de gran magnitud; Las labores de reforzamiento recomendadas son de responsabilidad del jefe(a) de hogar. Para estas tareas deberán ser asistidos por profesionales de la materia; Las consultas podrán ser absueltas en la Oficina de Defensa Civil de la Municipalidad de su jurisdicción.

Mayor información en [www.indeci.gob.pe](http://www.indeci.gob.pe)

Nota: INDECI, 2010.

### 3.6. Procedimientos

Se desarrollaron tres etapas durante la investigación:

- a. Primero, fue la recopilación de datos estadísticos e informativos necesarios para hallar algunos mapas temáticos.
- b. Segundo, fue realizar un análisis del estado situacional de las habilitaciones urbanas en el sector 3 del distrito de Lince.
- c. Tercero fue identificar dos habilitaciones que cumplan las condiciones básicas para poder desarrollar.

Asimismo, el procedimiento a seguir constará de:

#### 3.6.1. *Etapas 1: Fase preliminar*

- Recopilación de datos estadísticos, vectoriales, gráficos e informativos.
- Método de recolección de la información y tiempo necesario para la recolección de los datos.
- Se ejecutó la delimitación de zonas en la región de análisis basándose en los datos proporcionados por la Municipalidad de Lince.
- Se generaron mapas que contenían datos iniciales acerca de la zona de impacto correspondiente al Sector 3 de Lince, con información de cantidad de viviendas por manzana.

#### 3.6.2. *Etapas 2: Fase campo*

- Visitar *in situ* y realizar muestras fotográficas, según el grado de consolidación.
- Realizar análisis de los componentes urbanos y características externas de los predios.
- Identificación de las características de las edificaciones en el sector 3 de Lince.
- Empadronamiento de viviendas precarias de adobe, quincha y madera, asimismo de las viviendas de albañilería y concreto.

### **3.6.3. Etapa 3: Fase Gabinete**

- Sistematización de la información, se digitó y se procesó la información.
- Clasificación de las estructuras inspeccionadas de acuerdo a su comportamiento en relación a la vulnerabilidad y riesgo de las edificaciones en el sector 3 de Lince.
- Se analizó la información estableciéndose los niveles de riesgo y vulnerabilidad para las edificaciones de acuerdo con su estado de conservación, material de construcción, antigüedad de la edificación, entre otros.
- Para ellos se emplearon software Word y Excel

### **3.6.4. Etapa 4: Fase Final (post campo)**

- Determinación de la vulnerabilidad y riesgo de las edificaciones en el sector 3 de Lince.
- Presentación de resultados de los niveles de vulnerabilidad en el Sector 3 de Lince en SIG ArcGis
- Entrega final del trabajo de la tesis.

## **3.7. Análisis de datos**

Para la manipulación de los datos recopilados en el terreno, se utilizó el método de análisis estadístico descriptivo para interpretar los resultados en gabinete utilizando el software Microsoft Excel. Adicionalmente, estos resultados se presentaron en forma de gráficos estadísticos, considerando que el tratamiento empleado pretende mostrar tendencias o distribución de dichos datos.

Este análisis se fundamenta en el “Manual Básico para la Estimación del Riesgo” elaborado por el INDECI en el 2006, donde indica que una vez que los peligros a los que se encuentra expuesta la zona han sido identificados y se ha realizado la evaluación de la vulnerabilidad, se procede a la determinación del nivel de riesgo, en otras palabras, se calcula

la probabilidad de ocurrencia de perjuicios y deterioros previsibles en las propiedades frente a la eventualidad de un evento originado por fuerzas naturales.

Igualmente, se aplicó el método descriptivo, respaldado por la utilización de la “Matriz de peligro y vulnerabilidad”, para ello se requirió de manera previa definir los niveles de posibilidad de acontecimiento del peligro detectado (en %) y del estudio de la vulnerabilidad (en %).

**Tabla 6**

*Matriz de peligro y vulnerabilidad*

<b>Peligro Muy Alto</b>	Riesgo Alto	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto	Riesgo Muy Alto
<b>Peligro Alto</b>	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto
<b>Peligro Medio</b>	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto
<b>Peligro Bajo</b>	Riesgo Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Alto
	<b>Vulnerabilidad Baja</b>	<b>Vulnerabilidad Media</b>	<b>Vulnerabilidad Alta</b>	<b>Vulnerabilidad Muy Alta</b>

**LEYENDA:**

	Riesgo Bajo (< de 25%)
	Riesgo Medio (26% al 50%)
	Riesgo Alto (51% al 75%)
	Riesgo Muy Alto (76% al 100%)

*Nota:* INDECI, 2006.

Con respecto a ambas cifras porcentuales, se establece una conexión en la que, en una dirección (de arriba abajo), se vincula el valor estimado y el grado del riesgo; y en una orientación distinta (de lado a lado), se identifica el promedio del grado de vulnerabilidad calculado en la matriz apropiada. Finalmente, al momento de cruzar ambos valores permitió evaluar el nivel de riesgo esperado en el sector 3 del distrito de Lince. Este procedimiento es el indicado para calcular el nivel del riesgo pues está fundamentada en el conocimiento adquirido durante los previos años. (INDECI, 2006).

En cuanto a la evaluación de la vulnerabilidad sísmica existe una variedad de metodologías propuestas, conviene destacar el “Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales” elaborado por el CENEPRED en el 2014, donde utiliza el método multicriterio (proceso de análisis jerárquico) para la ponderación de los parámetros de evaluación del fenómeno de origen natural y de la vulnerabilidad, mostrando la importancia (peso) de cada parámetro en el cálculo del riesgo, facilitando la estratificación de los niveles de riesgos. (CENEPRED, 2014).

### **3.8. Consideraciones Éticas**

En el desarrollo de esta tesis, se priorizaron consideraciones éticas fundamentales. El propósito principal de la investigación es contribuir a la seguridad sísmica de la comunidad sin causar daño o perjuicio a los participantes. La integridad de la investigación será una prioridad, evitando la manipulación de datos y asegurando la transparencia en métodos y resultados. Se reconocerán y citarán adecuadamente las fuentes utilizadas, y se seguirán los principios éticos y profesionales del campo de investigación, cumpliendo con las regulaciones pertinentes.

## IV. RESULTADOS

### 4.1. Diagnostico actual del distrito

El distrito de Lince es una subdivisión administrativa de una ciudad ubicada en la región metropolitana de Lima, Perú. Lince es conocido por su ubicación céntrica en la capital peruana y su acceso a importantes vías de transporte.

#### 4.1.1. Ubicación política

La ubicación política del distrito de Lince se encuentra en la ciudad de Lima, que es la capital de Perú. Lima es la capital de la provincia de Lima y se ubica en la región costera central del país, a orillas del océano Pacífico. Lince está bajo la jurisdicción de las autoridades municipales de la Municipalidad Metropolitana de Lima.

Sus límites comprenden el norte, donde colinda con los distritos de Jesús María y el Cercado de Lima (particularmente la urbanización Santa Beatriz); hacia el este, limita con La Victoria; mientras que, al sur y oeste, limita con San Isidro.

#### 4.1.2. Localización

##### Tabla 7

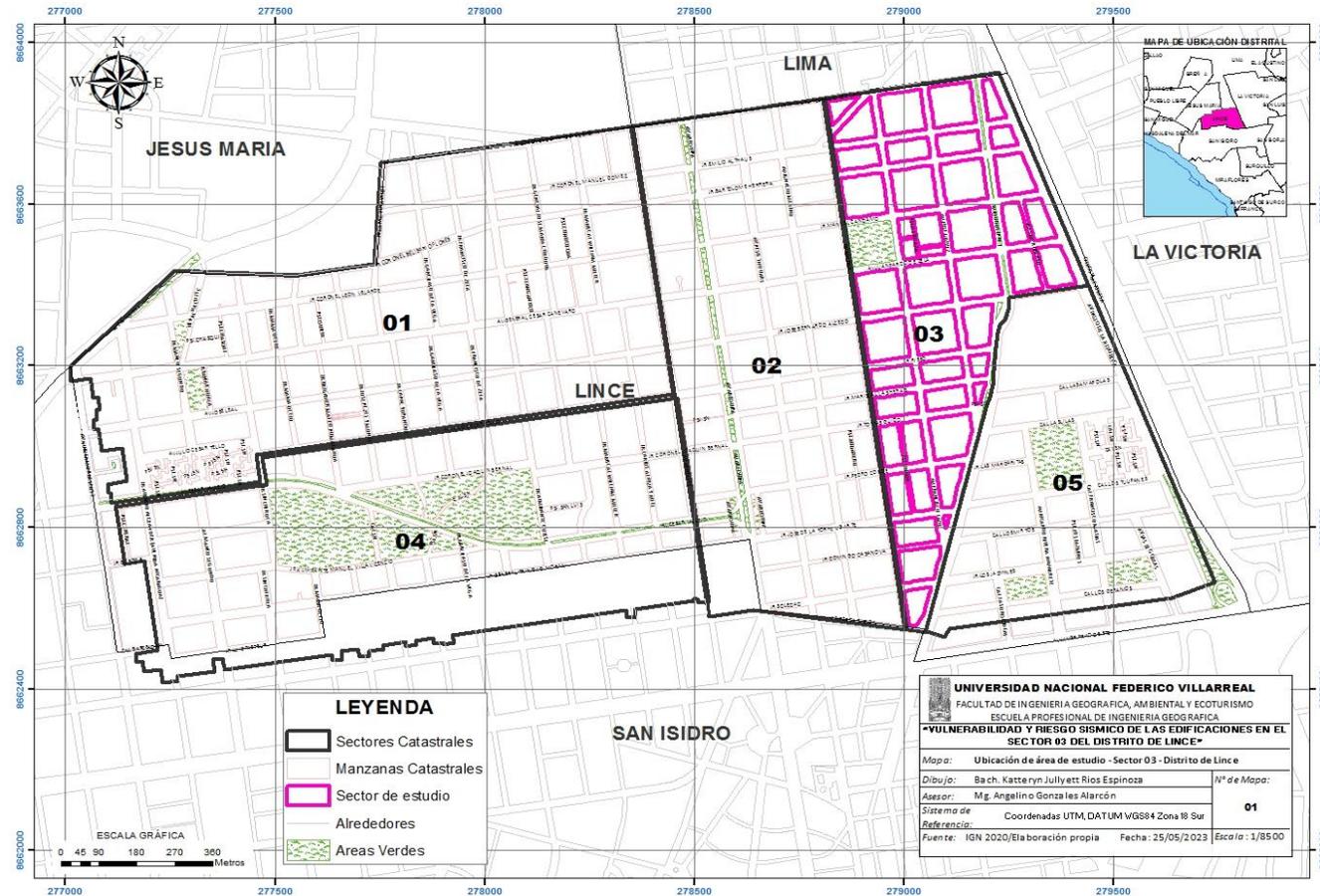
*Localización del distrito de lince*

Título	Distrito de Lince
Coordenadas	12°5'8.84" S, 77°2'8.41" W
En decimal	-12.08579°, -77.03567°
UTM	8663135 278426 18L

*Nota:* Elaboración propia

De la misma manera se puede apreciar en la siguiente figura:

**Figura 12**  
*Mapa 1 de ubicación*



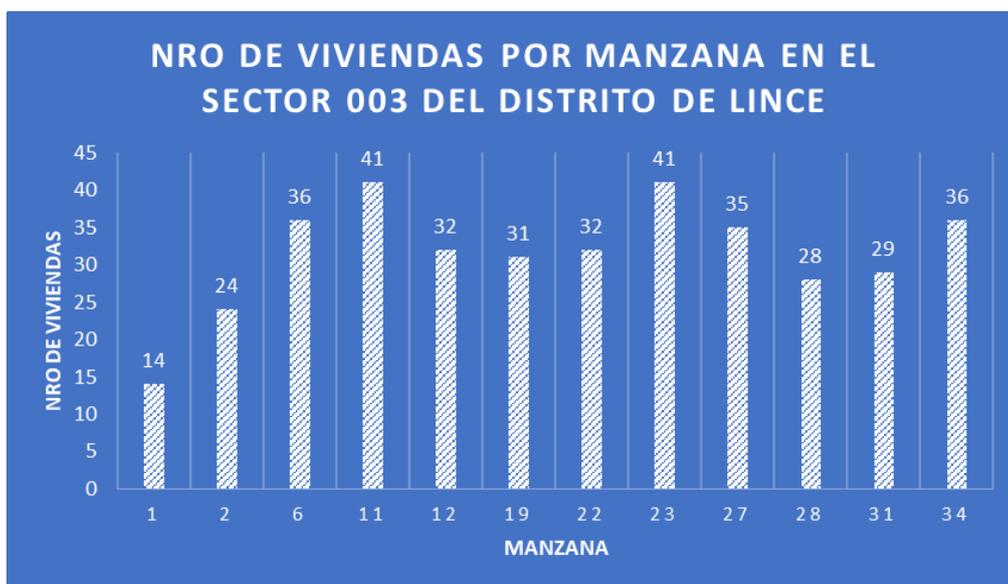
*Nota: Elaboración propia*

## 4.2. Desarrollo de la investigación

El presente estudio se desarrolló en el sector 03 del distrito de Lince, abarcando 12 manzanas las cuales fueron evaluadas por la metodología INDECI. Presentamos los siguientes gráficos con los datos trabajados.

**Figura 13**

*Número de viviendas verificadas por manzana*

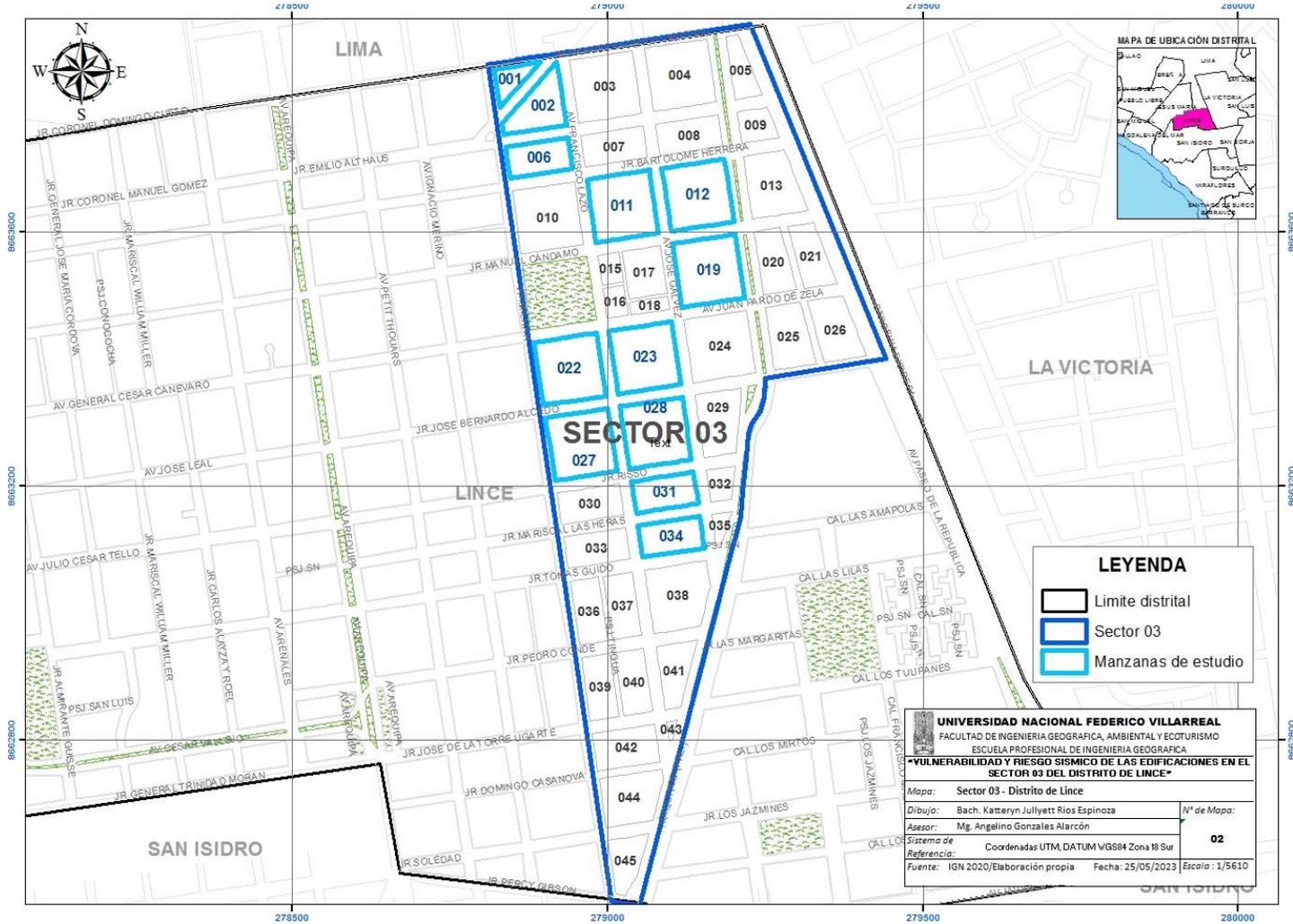


*Nota:* Elaboración propia

Se evaluaron un total de 379 viviendas en los 282 lotes pertenecientes a las 12 manzanas de estudio pertenecientes al sector 03 del distrito de Lince. Como se muestra en la siguiente figura, se pudo evaluar a 294 viviendas y 85 no se pudieron verificar, de las 379 viviendas planteadas en un inicio.

Se identifica el sector 03 del distrito de Lima en la siguiente figura.

**Figura 14**  
Sector 03 del distrito de lince



Nota: Elaboración propia

De las viviendas identificadas no todas pudieron ser analizadas, tal como se muestra en la siguiente figura.

### Figura 15

*Número de viviendas evaluadas y sin evaluar*



*Nota:* Elaboración propia

De acuerdo a INDECI se presentan los siguientes resultados de cada característica importante para el análisis del nivel de vulnerabilidad y riesgo sísmico de las viviendas del sector 03 en el distrito de Lince en tablas.

Tabla 8

Características de predios evaluados en Lince del sector 03, manzanas 001 y 002

MANZANA	N° VIVIENDA	MATERIAL PREDOMINANTE DE LA EDIFICACION	PARTICIPACION DE UN INGENIERO	ANTIGÜEDAD DE LA EDIFICACION	TIPO DE SUELO	TOPOGRAFIA DEL TERRENO DE LA VIVIENDA	TOPOGRAFIA DEL TERRENO COLINDANTE	CONFIGURACION GEOMETRIA EN PLANTA	CONFIGURACION GEOMETRICA EN ELEVACION	JUNTAS DE DILATACION SISMICA	CONCENTRACION DE MASAS	PRINCIPALES ELEMENTOS	OTROS FACTORES	CALIFICACION	NIVEL DE VULNERABILIDAD	NIVEL DE RIESGO	
001	01	Adobe	No	De 50 años a m	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existe	errioro y/o hume	Debilitamiento por modifica	26	ALTO	MEDIO	
	02	Albañilería	Sí, ambas	De 20 a 49 años	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existe	Regular estado	No aplica	19	MODERADO	BAJO	
	03	Albañilería	No	De 50 años a m	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existe	Regular estado	No aplica	23	MODERADO	BAJO	
	04	Adobe	No	De 50 años a m	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existe	Regular estado	No aplica	31	ALTO	MEDIO	
	05	Albañilería con	Sí, ambas	De 3 a 19 años	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Irregular	Regular	No existe	No existe	Buen estado	No aplica	19	MODERADO	BAJO	
	06	Albañilería con	No	De 20 a 49 años	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Irregular	Regular	No existe	No existe	Buen estado	No aplica	22	MODERADO	BAJO	
	07	Adobe reforzad	No	De 50 años a m	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Irregular	Regular	No existe	No existe	errioro y/o hume	Debilitamiento por sobrecar	31	ALTO	MEDIO	
	08	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado
	09	Albañilería con	No	De 3 a 19 años	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Irregular	Regular	No existe	No existe	Buen estado	No aplica	22	MODERADO	BAJO	
	10	Albañilería con	No	De 3 a 19 años	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Irregular	Regular	No existe	No existe	Buen estado	No aplica	22	MODERADO	BAJO	
	11	Albañilería	No	De 50 años a m	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Irregular	Regular	No existe	No existe	errioro y/o hume	Debilitamiento por modifica	31	ALTO	MEDIO	
	12	Adobe reforzad	No	De 50 años a m	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Irregular	Regular	No existe	No existe	Regular estado	No aplica	26	ALTO	MEDIO	
	13	Adobe reforzad	No	De 50 años a m	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existe	Regular estado	No aplica	24	MODERADO	BAJO	
	14	Adobe reforzad	No	De 50 años a m	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existe	errioro y/o hume	Debilitamiento por modifica	29	ALTO	MEDIO	
002	01	Albañilería	No	De 50 años a m	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Irregular	Regular	No existe	No existen	Regular estado	Debilitamiento por modifica	30	ALTO	MEDIO	
	02	Albañilería con	Sí, ambas	De 3 a 19 años	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Irregular	Regular	No existe	No existen	Buen estado	No aplica	22	MODERADO	BAJO	
	03	Albañilería con	No	De 3 a 19 años	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Irregular	Regular	No existe	No existen	Buen estado	No aplica	22	MODERADO	BAJO	
	04	Albañilería con	No	De 20 a 49 años	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existen	Regular estado	No aplica	20	MODERADO	BAJO	
	05	Albañilería con	Sí, ambas	De 20 a 49 años	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existen	Buen estado	No aplica	17	MODERADO	BAJO	
	06	Adobe reforzad	No	De 50 años a m	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existen	Regular estado	No aplica	23	MODERADO	BAJO	
	07	Adobe reforzad	No	De 50 años a m	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existen	Regular estado	No aplica	23	MODERADO	BAJO	
	08	Adobe reforzad	No	De 50 años a m	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existen	Regular estado	Debilitamiento por modifica	27	ALTO	MEDIO	
	09	Adobe reforzad	No	De 50 años a m	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existen	Buen estado	Debilitamiento por modifica	26	ALTO	MEDIO	
	10	Albañilería con	Sí, ambas	De 20 a 49 años	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existen	Buen estado	No aplica	16	MODERADO	BAJO	
	11	Albañilería con	Sí, ambas	De 3 a 19 años	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existen	Buen estado	No aplica	16	MODERADO	BAJO	
	12	Albañilería con	Sí, ambas	De 3 a 19 años	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existen	Buen estado	No aplica	16	MODERADO	BAJO	
	13	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado
	14	Albañilería con	No	De 20 a 49 años	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existen	Buen estado	No aplica	20	MODERADO	BAJO	
15	Albañilería con	No	De 20 a 49 años	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existen	Buen estado	No aplica	20	MODERADO	BAJO		
16	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	
17	Adobe reforzad	No	De 50 años a m	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existen	Regular estado	Debilitamiento por sobrecar	27	ALTO	MEDIO		
18	Adobe reforzad	No	De 50 años a m	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Irregular	Regular	No existe	No existen	Regular estado	Debilitamiento por sobrecar	31	ALTO	MEDIO		
19	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	
20	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	
21	Albañilería con	No	De 3 a 19 años	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Irregular	Regular	No existe	No existen	Buen estado	No aplica	22	MODERADO	BAJO		
22	Adobe reforzad	No	De 50 años a m	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Irregular	Regular	No existe	No existen	Regular estado	No aplica	26	MODERADO	BAJO		
23	Albañilería con	No	De 3 a 19 años	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Irregular	Regular	No existe	No existen	Buen estado	No aplica	22	MODERADO	BAJO		
24	Adobe reforzad	No	De 50 años a m	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Irregular	Regular	No existe	No existen	Regular estado	No aplica	25	MODERADO	BAJO		

Nota: Elaboración propia





Tabla 11

Características de predios evaluados en Lince del sector 03, manzana 012

012	01	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado
	02	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado
	03	Albañilería cont	No	De 20 a 49 años	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existen	Buen estado	No aplica	20	MODERADO	BAJO
	04	Adobe reforzad	No	De 50 años a m	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Irregular	Regular	No existe	No existen	errioro y/o hume	Debilitamiento por modifica	31	ALTO	MEDIO
	05	Adobe reforzad	No	De 50 años a m	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existen	errioro y/o hume	Debilitamiento por modifica	28	ALTO	MEDIO
	06	Albañilería cont	No	De 20 a 49 años	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existen	Buen estado	No aplica	17	ALTO	MEDIO
	07	Albañilería cont	No	De 20 a 49 años	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existen	Buen estado	No aplica	20	MODERADO	BAJO
	08	Adobe reforzad	No	De 50 años a m	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existen	Regular estado	No aplica	23	MODERADO	BAJO
	09	Albañilería cont	No	De 20 a 49 años	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existen	Buen estado	No aplica	20	MODERADO	BAJO
	10	Adobe reforzad	No	De 50 años a m	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existen	Regular estado	Debilitamiento por sobrecar	27	ALTO	MEDIO
	11	Adobe reforzad	No	De 50 años a m	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existen	Regular estado	Debilitamiento por sobrecar	27	ALTO	MEDIO
	12	Albañilería cont	No	De 20 a 49 años	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existen	Buen estado	No aplica	20	MODERADO	BAJO
	13	Albañilería cont	No	De 20 a 49 años	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existen	Buen estado	No aplica	22	MODERADO	BAJO
	14	Albañilería	No	De 50 años a m	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existen	Regular estado	No aplica	23	MODERADO	BAJO
	15	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado
	16	Albañilería	No	De 50 años a m	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existen	Regular estado	Debilitamiento por sobrecar	27	ALTO	MEDIO
	17	Adobe reforzad	No	De 50 años a m	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existen	Regular estado	Debilitamiento por sobrecar	27	ALTO	MEDIO
	18	Adobe reforzad	No	De 50 años a m	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existen	Regular estado	Debilitamiento por sobrecar	27	ALTO	MEDIO
	19	Adobe	No	De 50 años a m	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existen	Regular estado	No aplica	23	MODERADO	BAJO
	20	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado
	21	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado
	22	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado
	23	Albañilería	No	De 20 a 49 años	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existen	Regular estado	No aplica	22	MODERADO	BAJO
	24	Albañilería cont	No	De 20 a 49 años	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existen	Buen estado	No aplica	20	MODERADO	BAJO
	25	Albañilería cont	No	De 20 a 49 años	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existen	Buen estado	No aplica	20	MODERADO	BAJO
	26	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado
	27	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado
	28	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado
	29	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado
	30	Albañilería cont	No	De 20 a 49 años	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existen	Buen estado	No aplica	22	MODERADO	BAJO
	31	Albañilería cont	No	De 20 a 49 años	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existen	Buen estado	No aplica	20	MODERADO	BAJO
	32	Albañilería cont	No	De 20 a 49 años	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existen	Buen estado	No aplica	20	MODERADO	BAJO

Nota: Elaboración propia

Tabla 12

Características de predios evaluados en Lince del sector 03, manzana 019

019	01	Adobe reforzad	No	De 50 años a m	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existe	eriero y/o hume	No aplica	28	ALTO	MEDIO	
	02	Adobe reforzad	No	De 50 años a m	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existe	Regular estado	Debilitamiento por sobrecar	27	ALTO	MEDIO	
	03	Adobe reforzad	No	De 50 años a m	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existe	Regular estado	No aplica	27	ALTO	MEDIO	
	04	Albañilería conf	No	De 20 a 49 años	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existe	Buen estado	No aplica	20	MODERADO	BAJO	
	05	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado
	06	Adobe reforzad	No	De 20 a 49 años	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existe	Buen estado	Debilitamiento por sobrecar	27	ALTO	MEDIO	
	07	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado
	08	Albañilería conf	No	De 20 a 49 años	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existe	Buen estado	No aplica	20	MODERADO	BAJO	
	09	Albañilería conf	No	De 20 a 49 años	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existe	Buen estado	No aplica	20	MODERADO	BAJO	
	10	Adobe	No	De 50 años a m	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existe	Regular estado	No aplica	23	MODERADO	BAJO	
	11	Albañilería conf	No	De 20 a 49 años	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existe	Buen estado	No aplica	20	MODERADO	BAJO	
	12	Adobe reforzad	No	De 50 años a m	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existe	eriero y/o hume	Debilitamiento por modifica	28	ALTO	MEDIO	
	13	Adobe reforzad	No	De 50 años a m	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existe	Regular estado	Debilitamiento por sobrecar	27	ALTO	MEDIO	
	14	Albañilería conf	No	De 20 a 49 años	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existe	Buen estado	No aplica	20	MODERADO	BAJO	
	15	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado
	16	Adobe reforzad	No	De 20 a 49 años	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existe	Buen estado	No aplica	23	MODERADO	BAJO	
	17	Albañilería conf	No	De 20 a 49 años	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existe	Buen estado	No aplica	20	MODERADO	BAJO	
	18	Albañilería conf	No	De 20 a 49 años	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existe	Buen estado	No aplica	20	MODERADO	BAJO	
	19	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado
	20	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado
	21	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado
	22	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado
	23	Albañilería conf	No	De 20 a 49 años	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existe	Buen estado	No aplica	20	MODERADO	BAJO	
	24	Adobe reforzad	No	De 50 años a m	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existe	eriero y/o hume	Debilitamiento por sobrecar	28	ALTO	MEDIO	
	25	Adobe reforzad	No	De 50 años a m	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existe	Regular estado	Debilitamiento por sobrecar	27	ALTO	MEDIO	
	26	Albañilería conf	No	De 20 a 49 años	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existe	Buen estado	No aplica	20	MODERADO	BAJO	
	27	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado
	28	Adobe reforzad	No	De 50 años a m	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existe	Buen estado	No aplica	22	MODERADO	BAJO	
	29	Adobe reforzad	No	De 50 años a m	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existe	Regular estado	Debilitamiento por modifica	27	ALTO	MEDIO	
	30	Albañilería conf	No	De 20 a 49 años	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existe	Buen estado	No aplica	20	MODERADO	BAJO	
	31	Adobe reforzad	No	De 50 años a m	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existe	eriero y/o hume	Debilitamiento por sobrecar	28	ALTO	MEDIO	

Nota: Elaboración propia

Tabla 13

Características de predios evaluados en Lince del sector 03, manzana 022

022	01	Albañilería conf	No	De 50 años a m	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existe	Buen estado	No aplica	21	MODERADO	BAJO	
	02	Albañilería conf	No	De 20 a 49 años	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existe	Buen estado	No aplica	21	MODERADO	BAJO	
	03	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado
	04	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado
	05	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado
	06	Albañilería conf	No	De 20 a 49 años	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existe	Buen estado	No aplica	20	MODERADO	BAJO	
	07	Albañilería conf	No	De 50 años a m	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existe	Regular estado	No aplica	20	MODERADO	BAJO	
	08	Albañilería	No	De 50 años a m	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existe	Regular estado	No aplica	22	MODERADO	BAJO	
	09	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado
	10	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado
	11	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado
	12	Albañilería conf	No	De 20 a 49 años	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existe	Regular estado	No aplica	20	MODERADO	BAJO	
	13	Albañilería	No	De 20 a 49 años	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existe	Regular estado	No aplica	21	MODERADO	BAJO	
	14	Albañilería conf	No	De 20 a 49 años	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existe	Buen estado	No aplica	20	MODERADO	BAJO	
	15	Albañilería	No	De 50 años a m	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existe	Regular estado	No aplica	23	MODERADO	BAJO	
	16	Adobe reforzad	No	De 50 años a m	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existe	erioso y/o hume	Debilitamiento por sobrecar	28	ALTO	MEDIO	
	17	Adobe reforzad	No	De 50 años a m	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existe	Regular estado	Debilitamiento por sobrecar	27	ALTO	MEDIO	
	18	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado
	19	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado
	20	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado
	21	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado
	22	Concreto arma	Sí, ambas	De 3 a 19 años	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	Si/No requiere	No existe	Buen estado	No aplica	12	BAJO	BAJO	
	23	Albañilería conf	No	De 20 a 49 años	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existe	Buen estado	No aplica	20	MODERADO	BAJO	
	24	Albañilería conf	No	De 20 a 49 años	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existe	Buen estado	No aplica	20	MODERADO	BAJO	
	25	Albañilería conf	No	De 20 a 49 años	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existe	Buen estado	No aplica	20	MODERADO	BAJO	
	26	Albañilería conf	No	De 20 a 49 años	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existe	Buen estado	No aplica	20	MODERADO	BAJO	
	27	Concreto arma	Sí, ambas	De 3 a 19 años	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	Si/No requiere	No existe	Buen estado	No aplica	12	BAJO	BAJO	
	28	Albañilería conf	No	De 50 años a m	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existe	erioso y/o hume	No aplica	20	MODERADO	BAJO	
	29	Albañilería conf	No	De 3 a 19 años	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existe	Buen estado	No aplica	20	MODERADO	BAJO	
	30	Adobe	No	De 50 años a m	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existe	erioso y/o hume	No aplica	27	ALTO	MEDIO	
	31	Albañilería conf	No	De 20 a 49 años	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existe	Buen estado	No aplica	20	MODERADO	BAJO	
	32	Albañilería conf	No	De 20 a 49 años	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existe	Buen estado	No aplica	20	MODERADO	BAJO	

Nota: Elaboración propia





Tabla 16

Características de predios evaluados en Lince del sector 03, manzana 028

028	01	Adobe reforzad	No	De 50 años a m	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existe	Regular estado	Debilitamiento por modifica	27	ALTO	MEDIO	
	02	Adobe reforzad	No	De 50 años a m	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existe	eritorio y/o hume	Debilitamiento por modifica	28	ALTO	MEDIO	
	03	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado
	04	Adobe reforzad	No	De 50 años a m	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existe	Buen estado	No Aplica	22	MODERADO	BAJO	
	05	Albañilería cont	No	De 20 a 49 años	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existe	Buen estado	No Aplica	20	MODERADO	BAJO	
	06	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado
	07	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado
	08	Concreto arma	Sí, ambas	De 3 a 19 años	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existe	Buen estado	No Aplica	16	BAJO	BAJO	
	09	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado
	10	Albañilería cont	No	De 20 a 49 años	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existe	Buen estado	No Aplica	20	MODERADO	BAJO	
	11	Albañilería cont	No	De 20 a 49 años	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existe	Buen estado	No Aplica	20	MODERADO	BAJO	
	12	Albañilería cont	No	De 3 a 19 años	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existe	Buen estado	No Aplica	19	MODERADO	BAJO	
	13	Albañilería cont	No	De 20 a 49 años	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existe	Buen estado	No Aplica	20	MODERADO	BAJO	
	14	Albañilería cont	No	De 20 a 49 años	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existe	Buen estado	No Aplica	20	MODERADO	BAJO	
	15	Albañilería cont	No	De 20 a 49 años	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existe	Buen estado	No Aplica	20	MODERADO	BAJO	
	16	Albañilería cont	No	De 20 a 49 años	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existe	Buen estado	No Aplica	20	MODERADO	BAJO	
	17	Albañilería cont	No	De 3 a 19 años	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existe	Buen estado	No Aplica	19	MODERADO	BAJO	
	18	Adobe reforzad	No	De 50 años a m	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existe	Regular estado	No Aplica	23	MODERADO	BAJO	
	19	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado
	20	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado
	21	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado
	22	Albañilería cont	No	De 20 a 49 años	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existe	Buen estado	No Aplica	20	MODERADO	BAJO	
	23	Albañilería cont	No	De 3 a 19 años	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existe	Buen estado	No Aplica	20	MODERADO	BAJO	
	24	Albañilería cont	No	De 20 a 49 años	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existe	Buen estado	No Aplica	20	MODERADO	BAJO	
	25	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado
	26	Albañilería cont	No	De 20 a 49 años	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existe	Buen estado	No Aplica	20	MODERADO	BAJO	
	27	Albañilería cont	No	De 20 a 49 años	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existe	Buen estado	No Aplica	19	MODERADO	BAJO	
	28	Albañilería cont	No	De 50 años a m	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existe	Regular estado	No Aplica	23	MODERADO	BAJO	

Nota: Elaboración propia

Tabla 17

Características de predios evaluados en Lince del sector 03, manzana 031

031	01	Adobe reforzad	No	De 50 años a m	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existen	Regular estado	Debilitamiento por sobrecar	27	ALTO	MEDIO	
	02	Adobe reforzad	No	De 50 años a m	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existen	Regular estado	Debilitamiento por sobrecar	27	ALTO	MEDIO	
	03	Albañilería conf	No	De 3 a 19 años	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existen	Buen estado	No aplica	19	MODERADO	BAJO	
	04	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado
	05	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado
	06	Adobe reforzad	No	De 50 años a m	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existen	Regular estado	Debilitamiento por sobrecar	27	ALTO	MEDIO	
	07	Adobe reforzad	No	De 20 a 49 años	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Irregular	Regular	No existe	No existen	Regular estado	Debilitamiento por sobrecar	29	ALTO	MEDIO	
	08	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado
	09	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado
	10	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado
	11	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado
	12	Albañilería conf	No	De 20 a 49 años	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existen	Buen estado	No aplica	19	MODERADO	BAJO	
	13	Adobe reforzad	No	De 50 años a m	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existen	Buen estado	No aplica	22	MODERADO	BAJO	
	14	Adobe reforzad	No	De 50 años a m	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existen	Regular estado	No aplica	23	MODERADO	BAJO	
	15	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado
	16	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado
	17	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado
	18	Albañilería conf	No	De 20 a 49 años	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existen	Buen estado	No aplica	20	MODERADO	BAJO	
	19	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado
	20	Adobe reforzad	No	De 50 años a m	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existen	Buen estado	No aplica	22	MODERADO	BAJO	
	21	Adobe reforzad	No	De 50 años a m	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existen	Buen estado	No aplica	22	MODERADO	BAJO	
	22	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado
	23	Albañilería conf	No	De 3 a 19 años	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existen	Buen estado	No aplica	19	MODERADO	BAJO	
	24	Adobe reforzad	No	De 50 años a m	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existen	Regular estado	Debilitamiento por sobrecar	26	ALTO	MEDIO	
	25	Albañilería conf	No	De 20 a 49 años	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existen	eriero y/o hume	Debilitamiento por modifica	27	ALTO	MEDIO	
	26	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado
	27	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado
	28	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado	norevisado
	29	Adobe reforzad	No	De 50 años a m	Suelo rocoso	Plana o ligera	Plana o ligera	Regular	Regular	No existe	No existen	eriero y/o hume	Debilitamiento por sobrecar	26	ALTO	MEDIO	

Nota: Elaboración propia

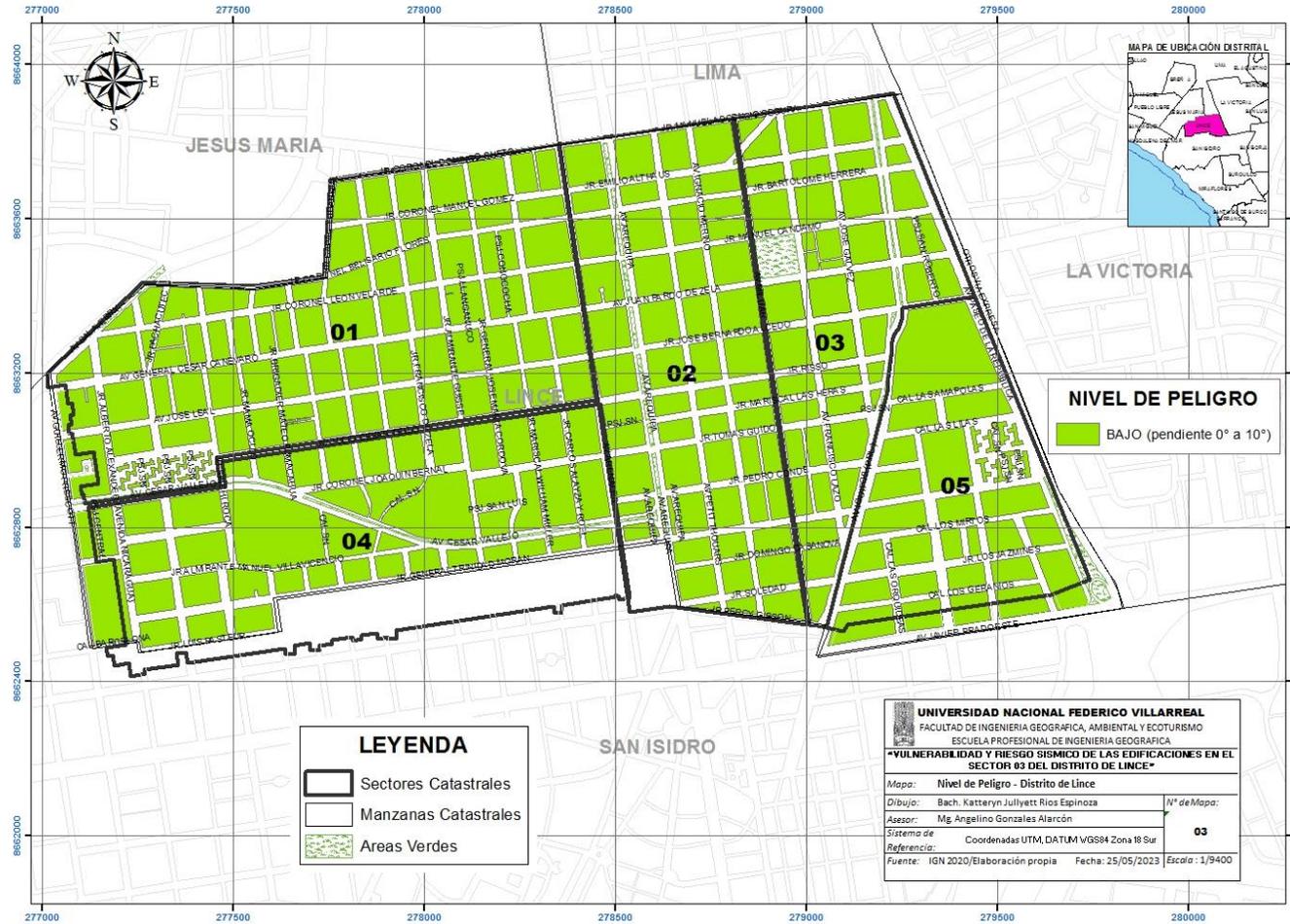


#### ***4.2.1. Identificación de zonas de vulnerabilidad y riesgo sísmico***

Para ello se presentarán a continuación los mapas identificando los lotes, así como las manzanas analizadas en el sector 03 del distrito de Lince.

**Figura 16**

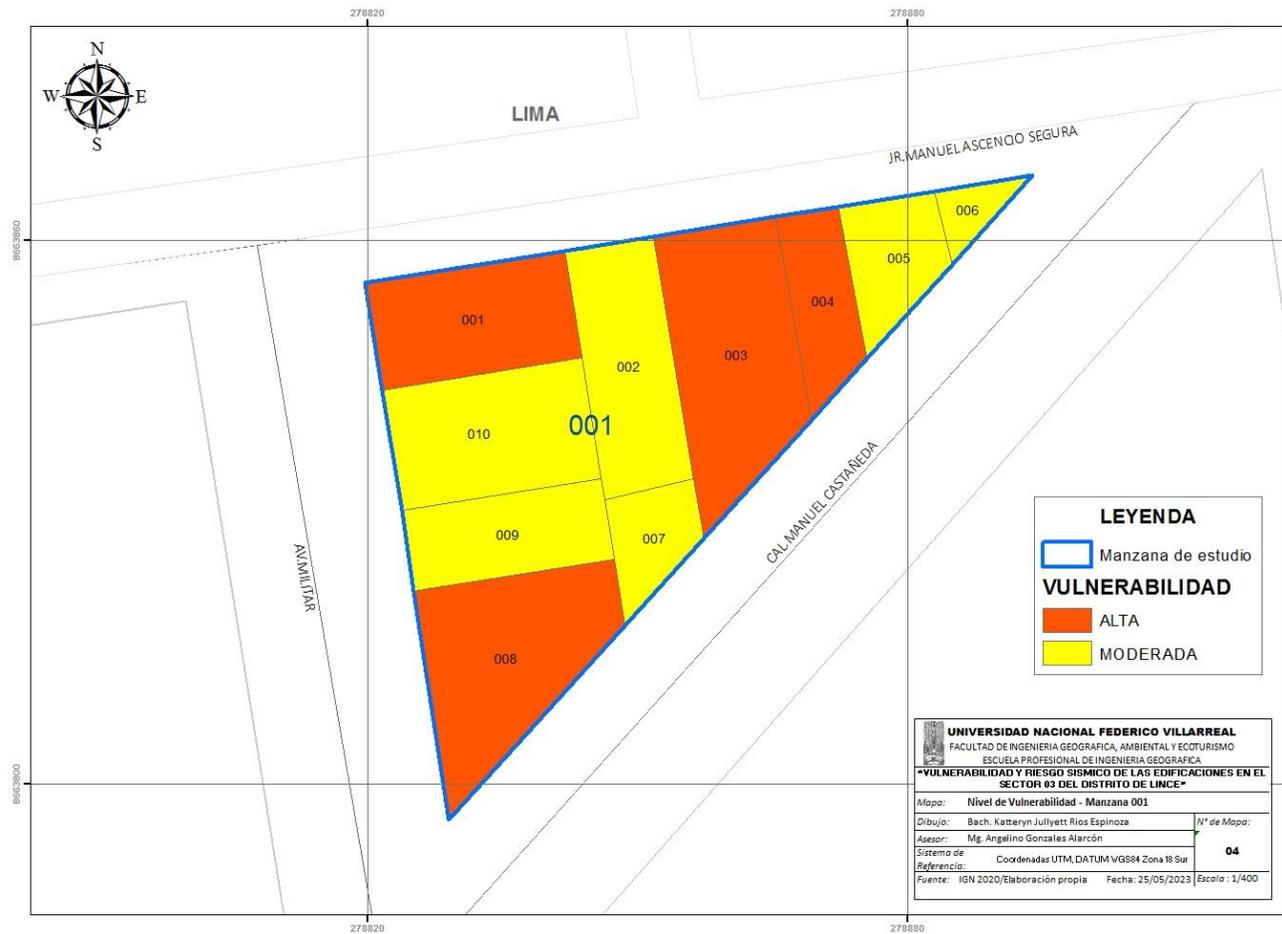
*Nivel de peligro en el sector 03 del distrito de Lince*



Nota: Elaboración propia

**Figura 17**

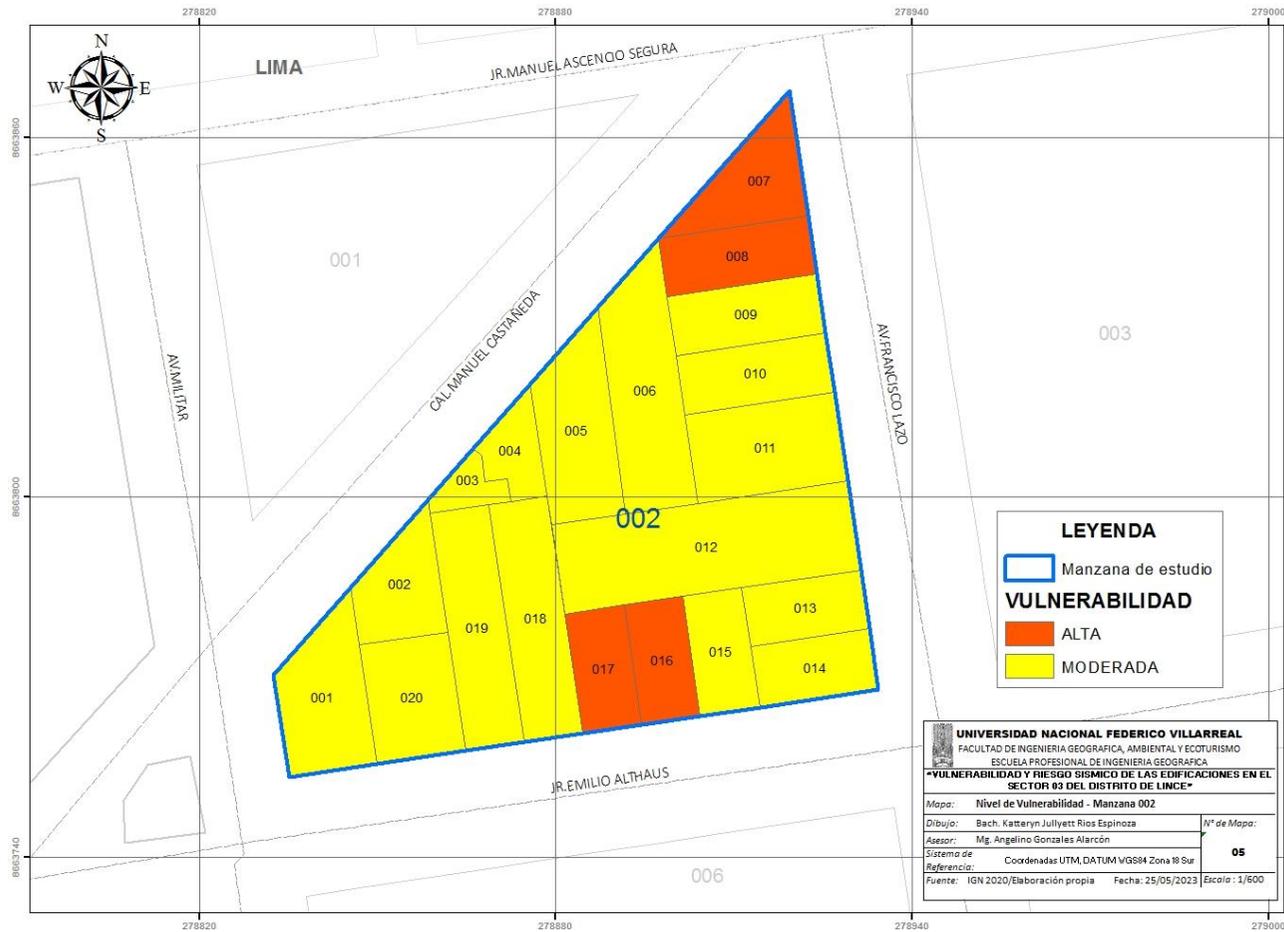
*N.V. sísmica en la manzana 01, sector 03, Lince*



*Nota: Elaboración propia*

**Figura 18**

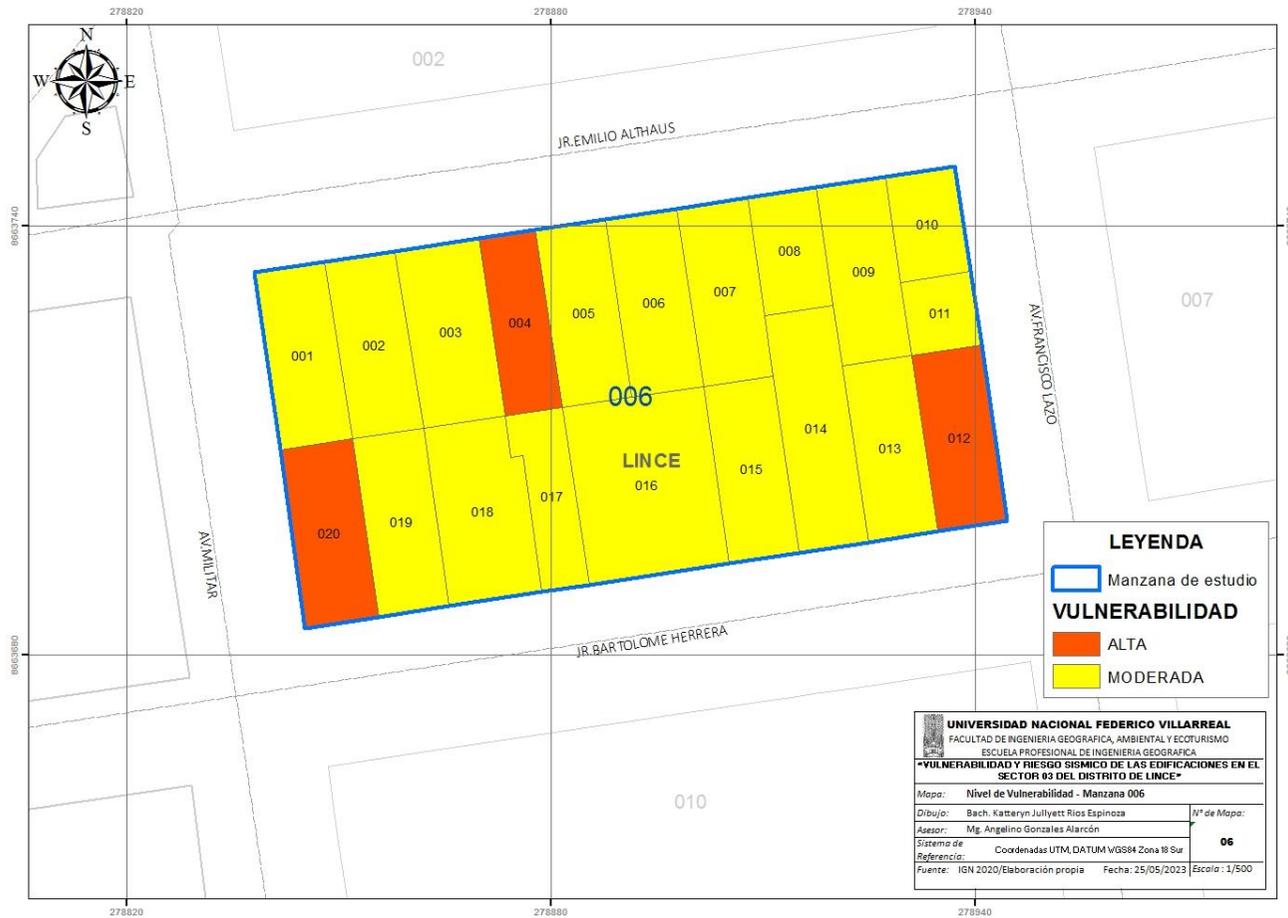
*N.V. sísmica en la manzana 02, sector 03, Lince*



*Nota: Elaboración propia*

**Figura 19**

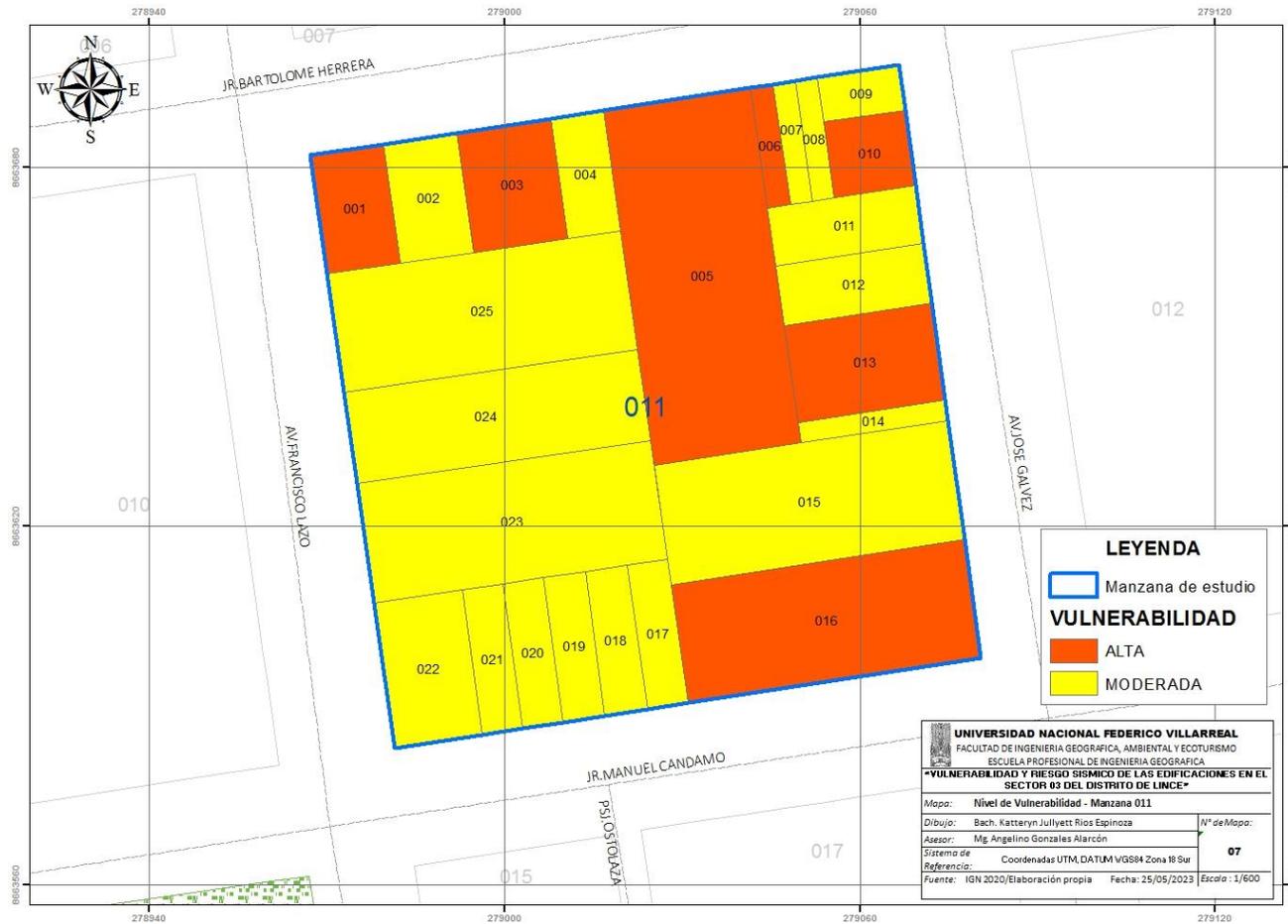
*N.V. sísmica en la manzana 06, sector 03, Lince*



*Nota:* Elaboración propia

**Figura 20**

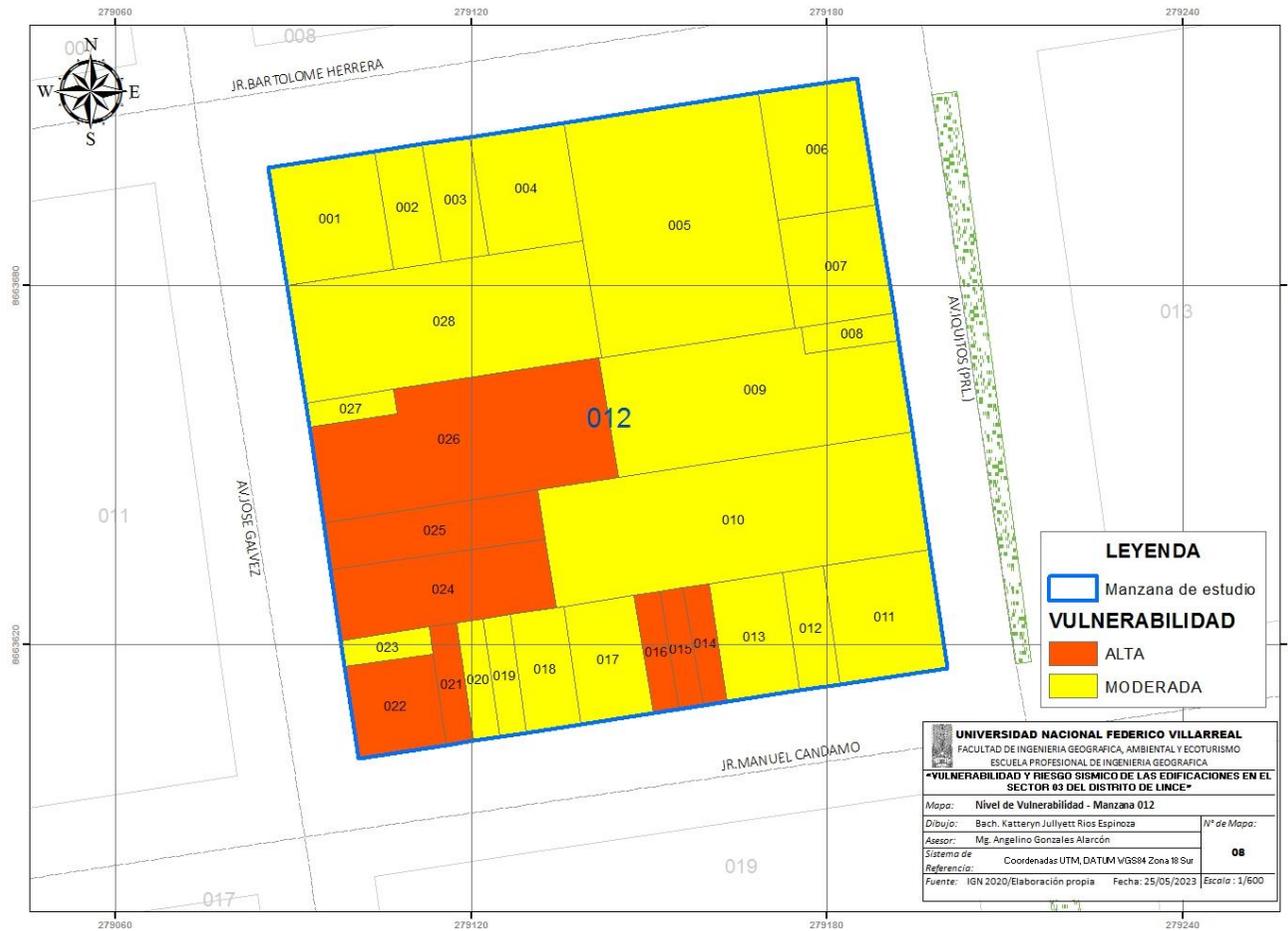
*N.V. sísmica en la manzana 011, sector 03, Lince*



*Nota: Elaboración propia*

**Figura 21**

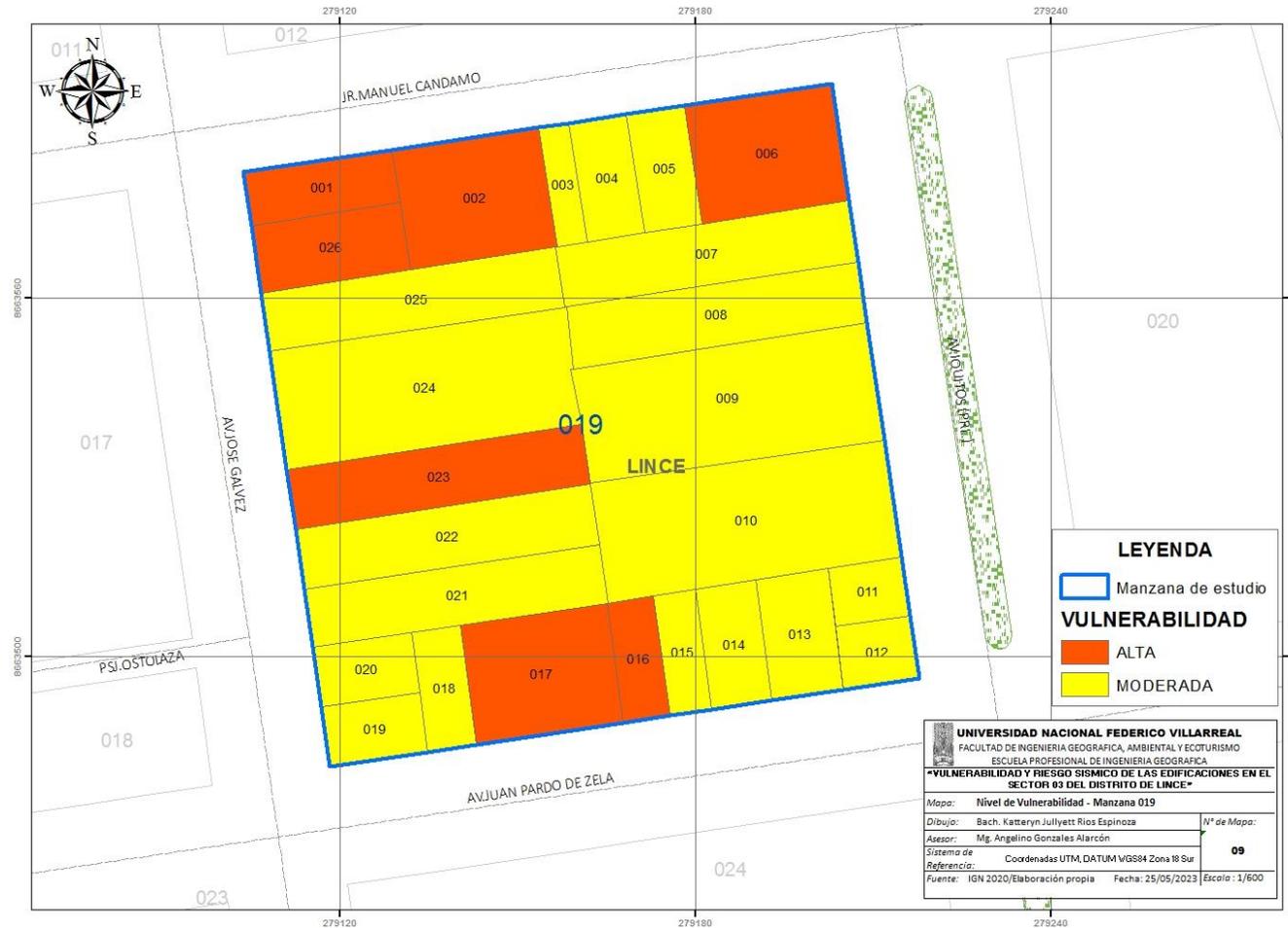
*N.V. sísmica en la manzana 012, sector 03, Lince*



*Nota:* Elaboración propia

**Figura 22**

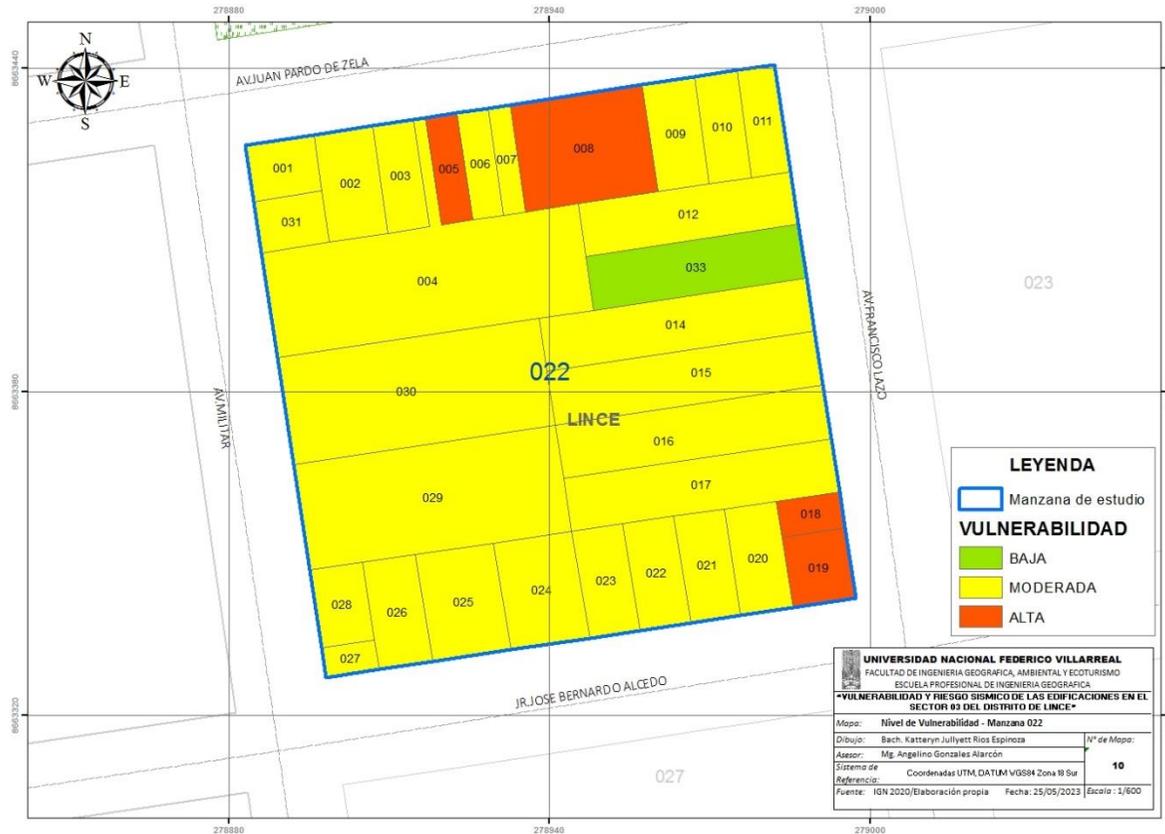
*N.V. sísmica en la manzana 019, sector 03, Lince*



*Nota:* Elaboración propia

**Figura 23**

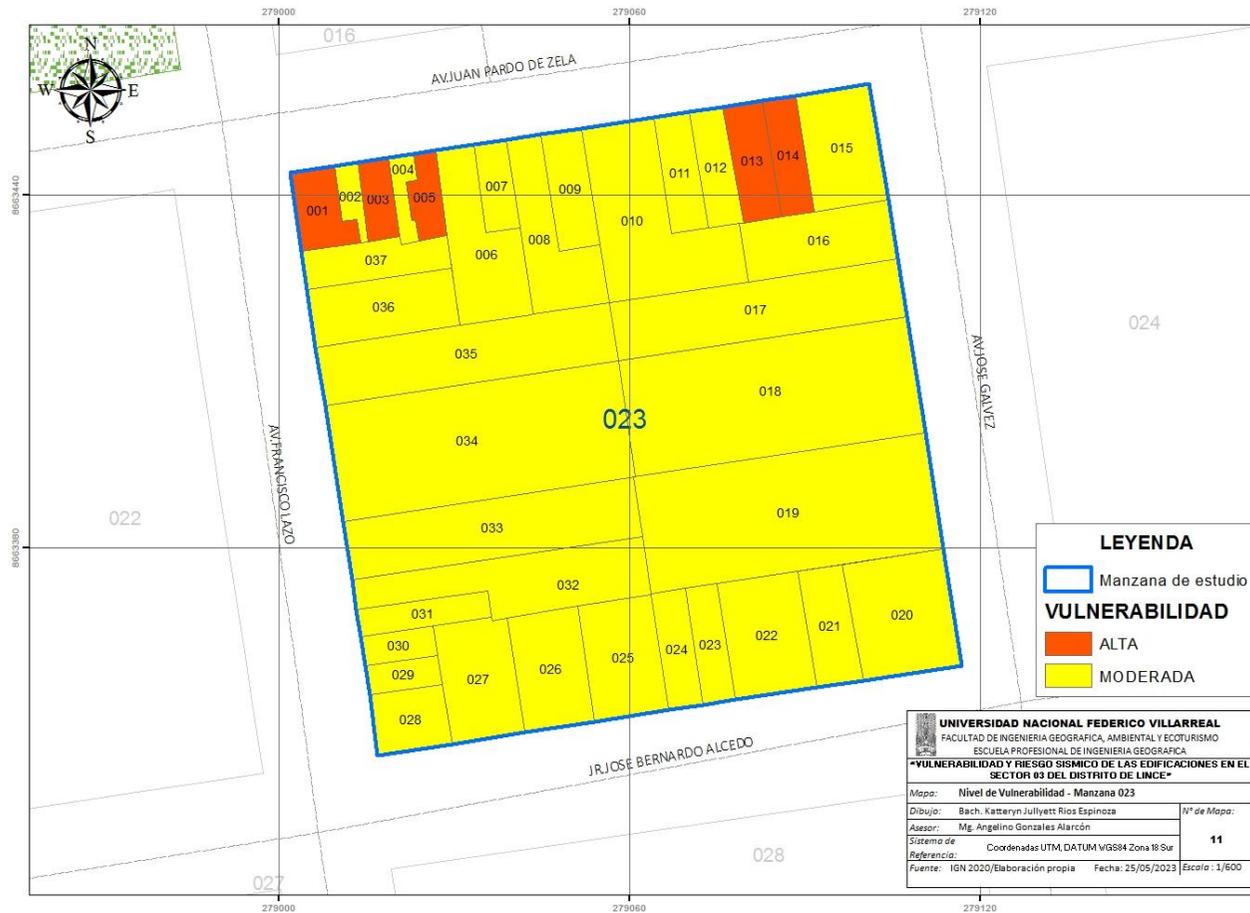
*N.V. sísmica en la manzana 022, sector 03, Lince*



*Nota: Elaboración propia*

**Figura 24**

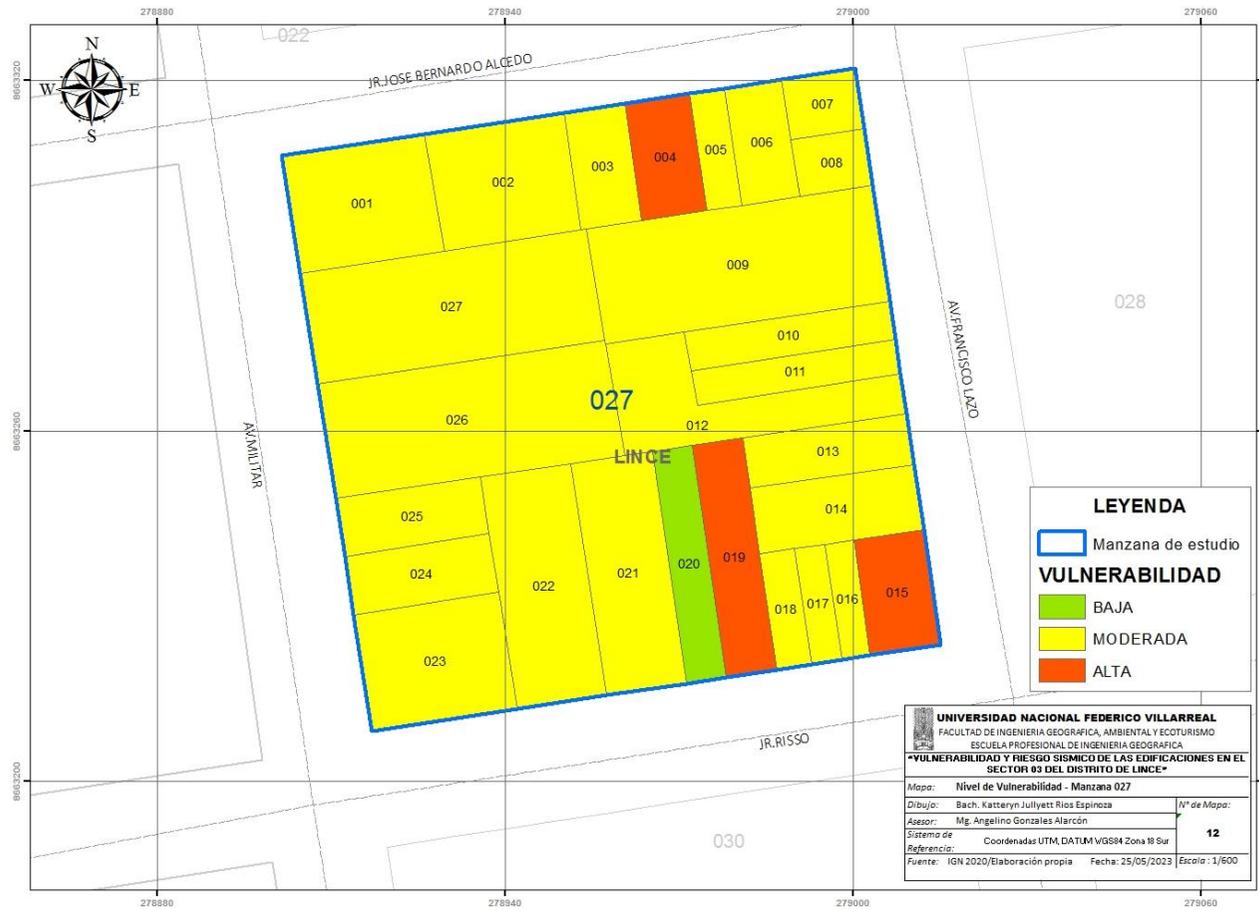
*N.V. sísmica en la manzana 023, sector 03, Lince*



*Nota: Elaboración propia*

**Figura 25**

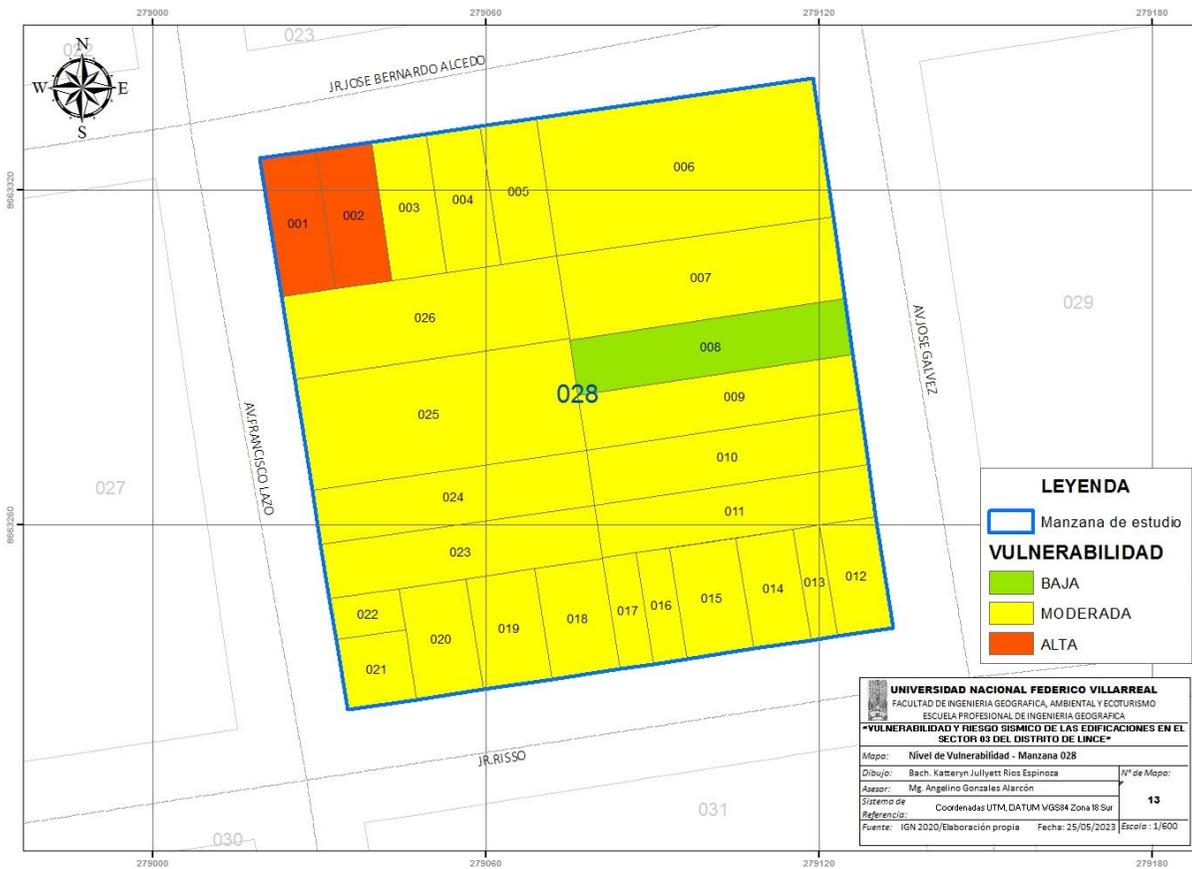
*N.V. sísmica en la manzana 027, sector 03, Lince*



*Nota: Elaboración propia*

**Figura 26**

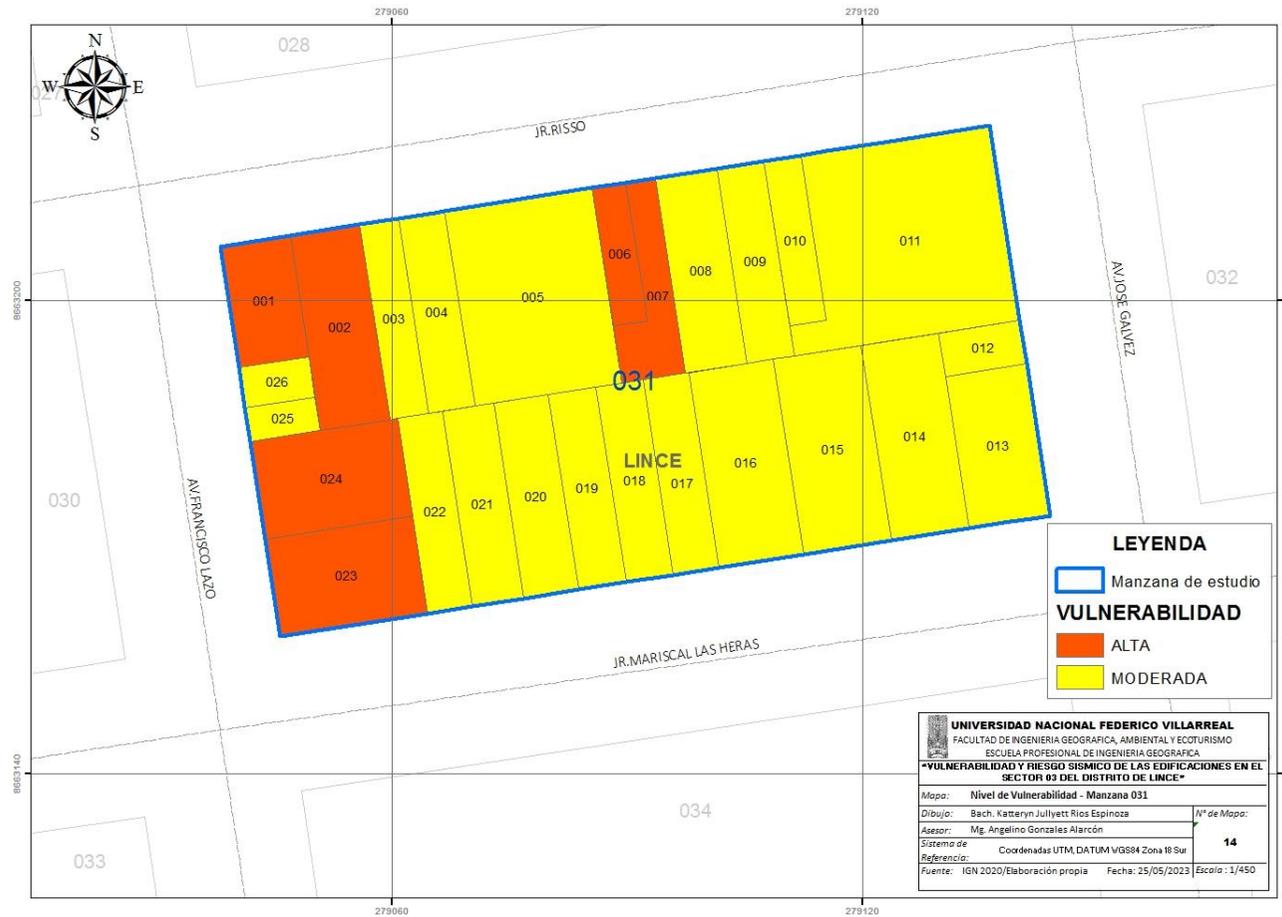
*N.V. sísmica en la manzana 028, sector 03, Lince*



*Nota: Elaboración propia*

**Figura 27**

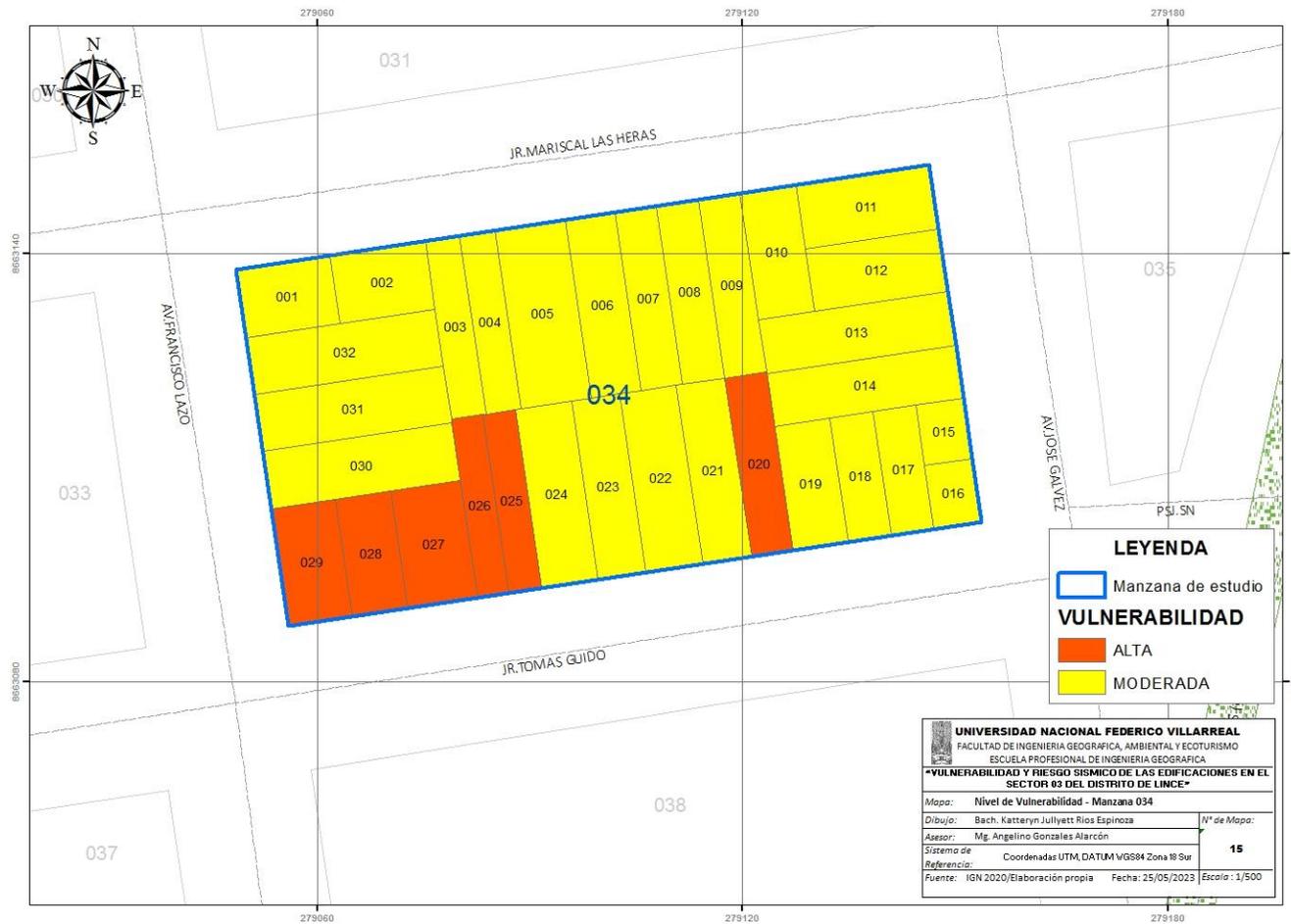
*N.V. sísmica en la manzana 031, sector 03, Lince*



*Nota: Elaboración propia*

**Figura 28**

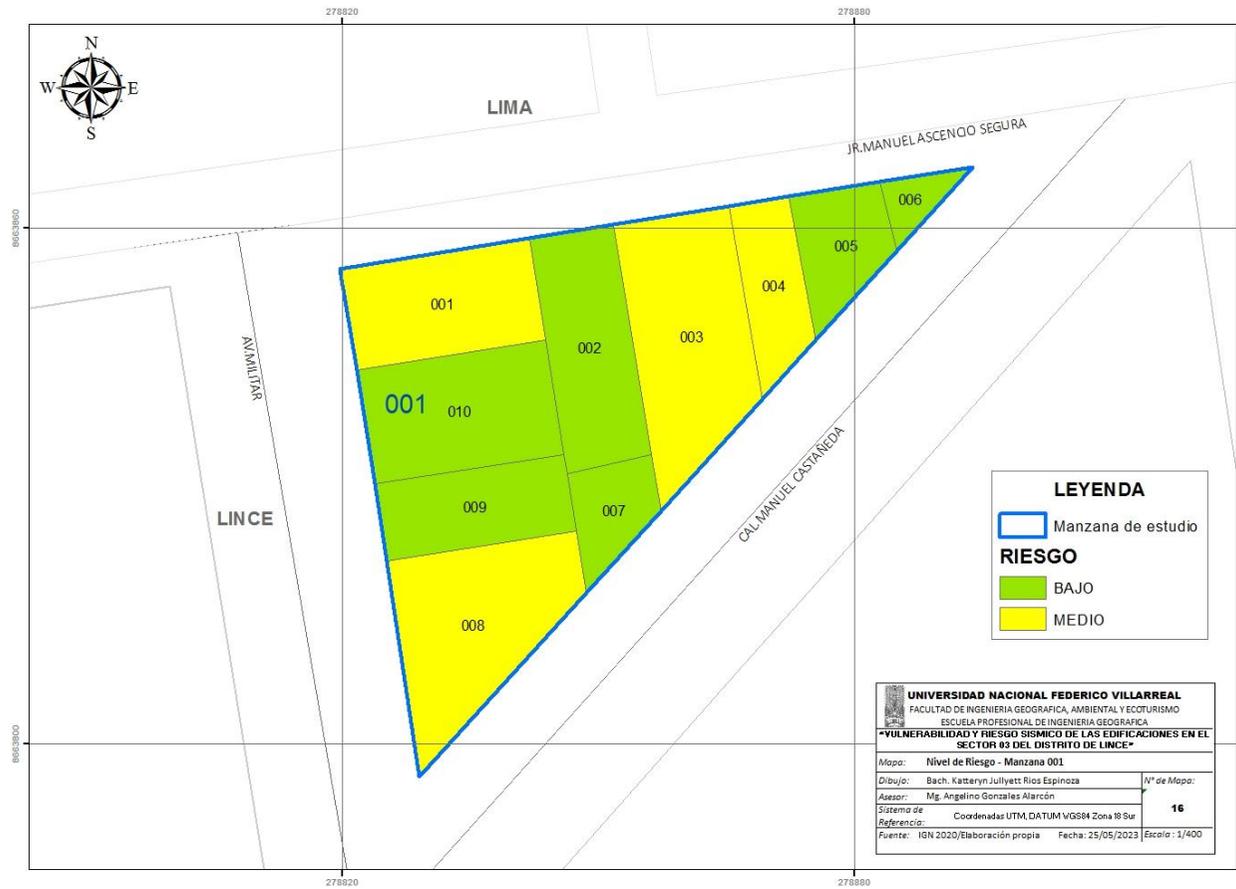
*N.V. sísmica en la manzana 034, sector 03, Lince*



*Nota:* Elaboración propia

**Figura 29**

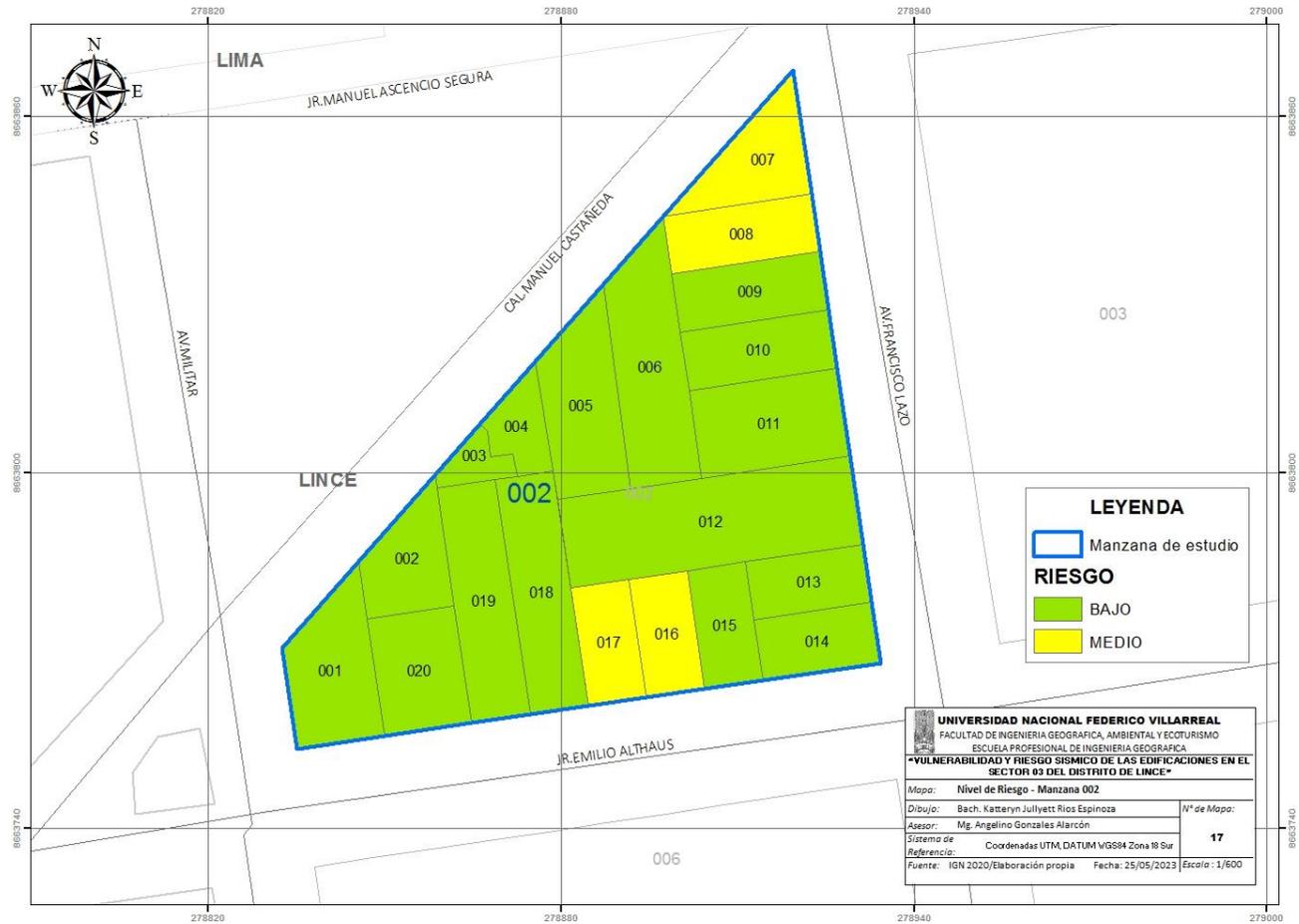
*Nivel de Riesgo sísmico en la manzana 01, sector 03, Lince*



*Nota: Elaboración propia*

**Figura 30**

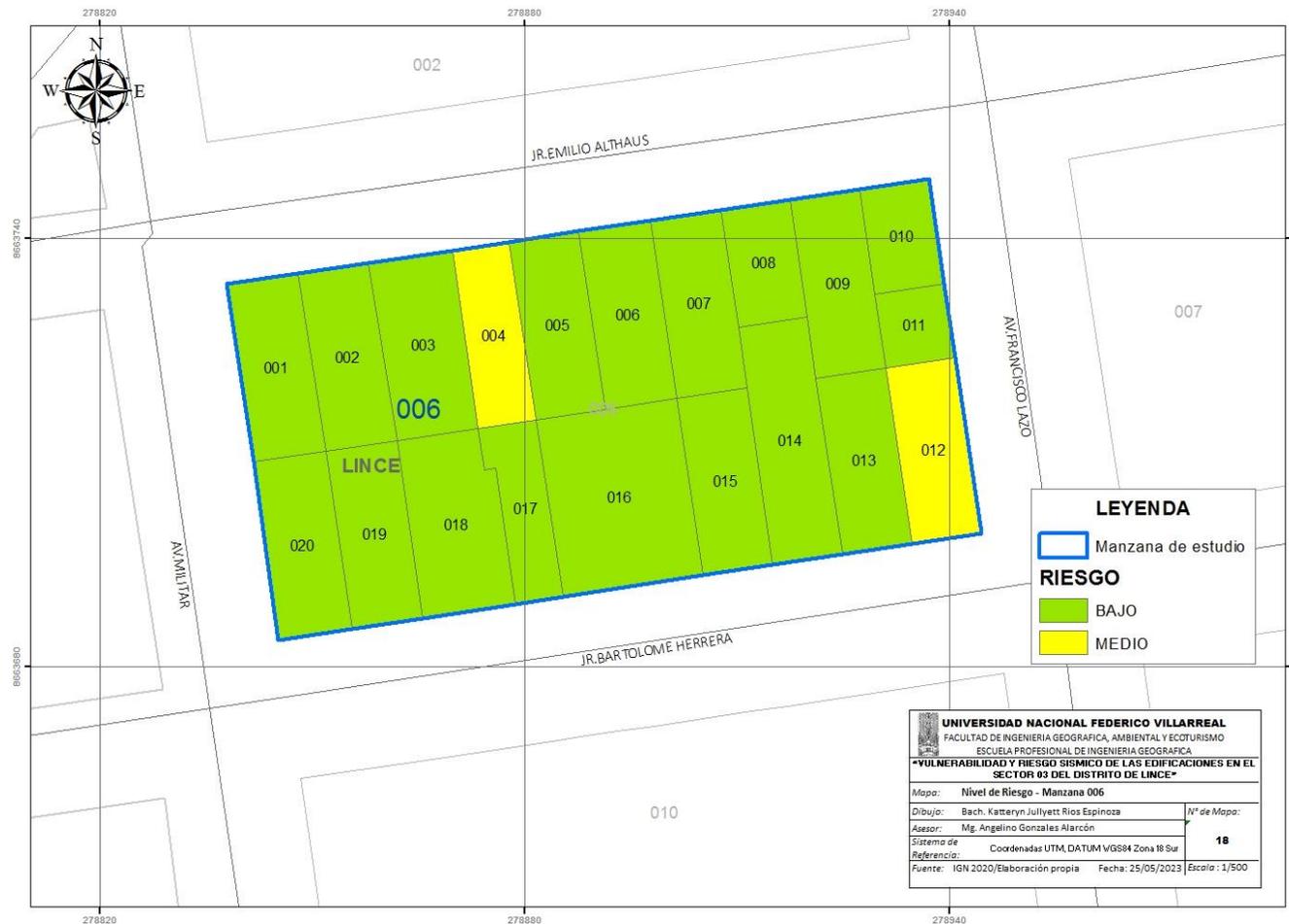
*N.R. sísmico en la manzana 02, sector 03, Lince*



*Nota:* Elaboración propia

**Figura 31**

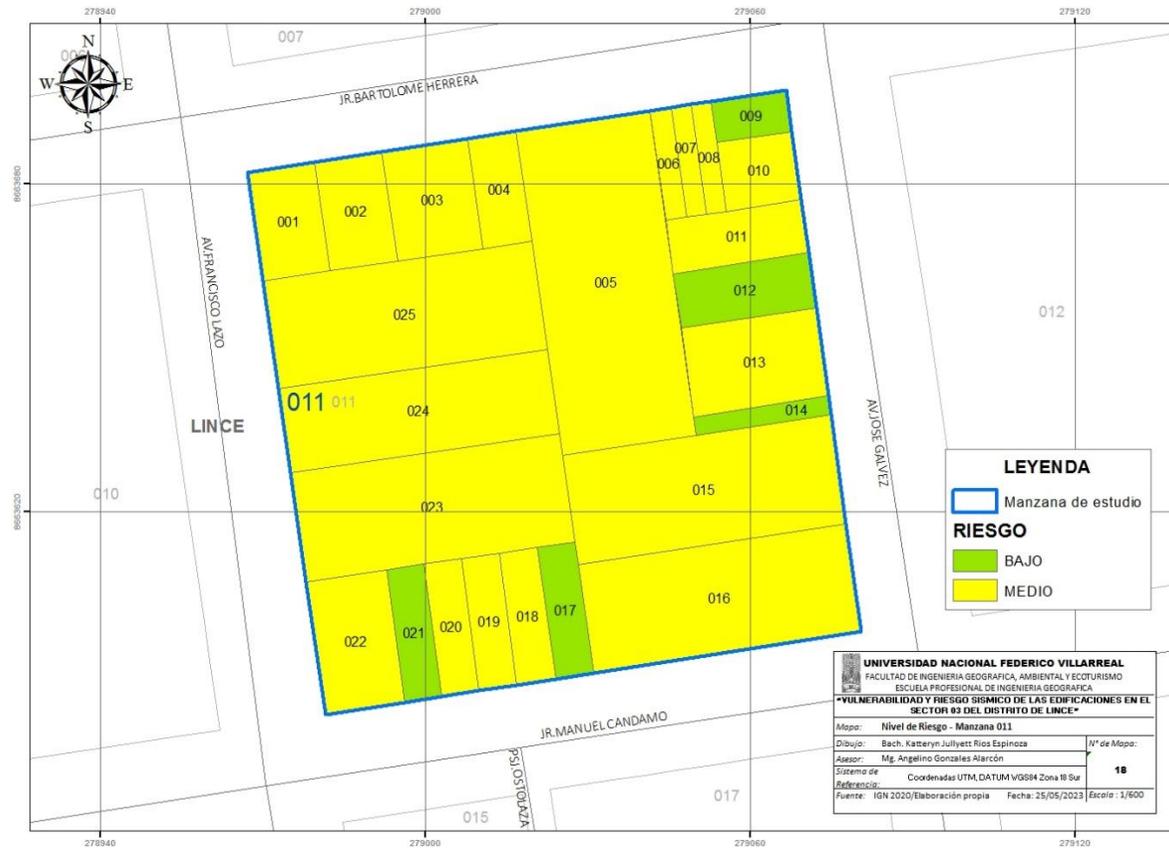
*N.R. sísmico en la manzana 06, sector 03, Lince*



*Nota: Elaboración propia*

**Figura 32**

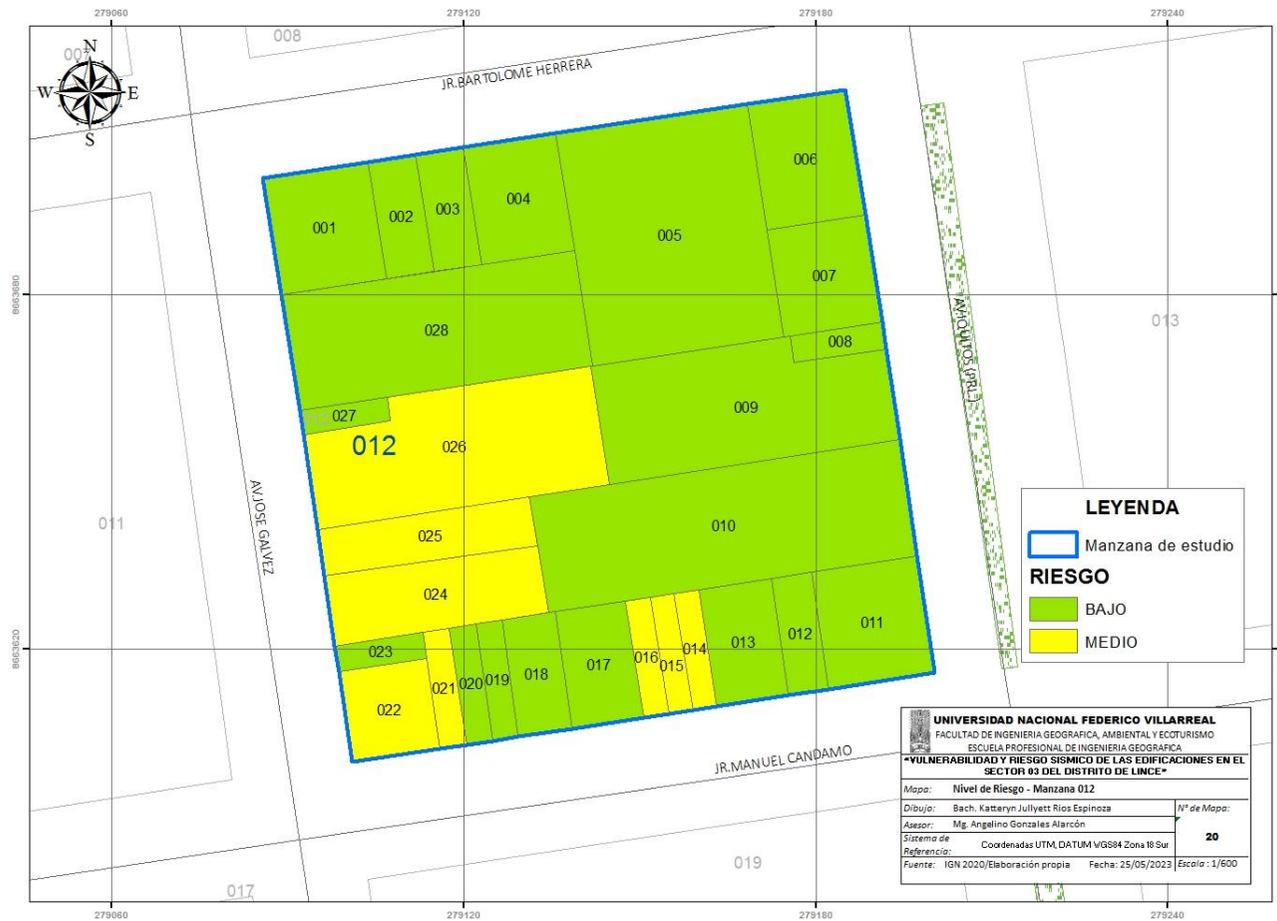
*N.R. sísmico en la manzana 011, sector 03, Lince*



*Nota: Elaboración propia*

**Figura 33**

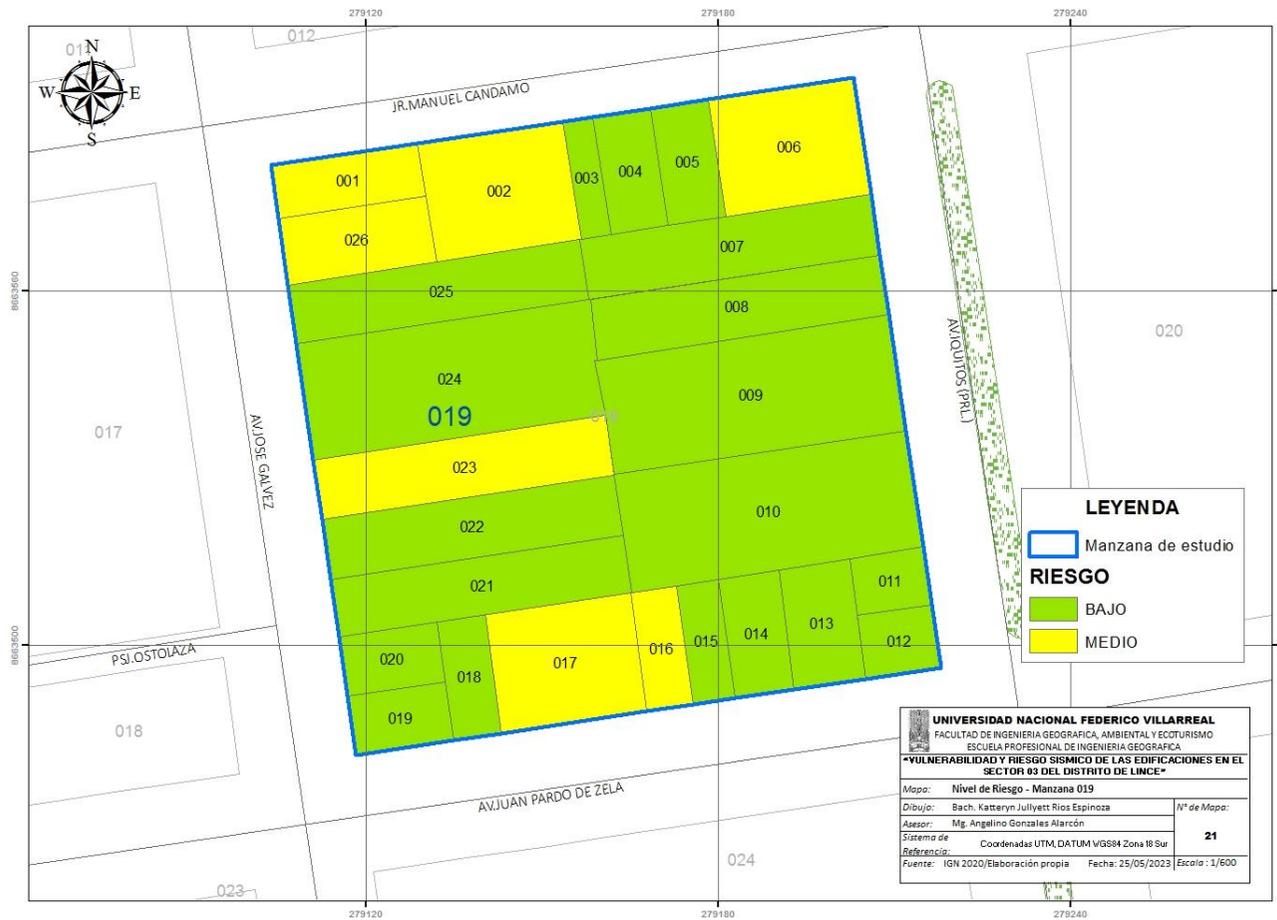
*N.R. sísmico en la manzana 012, sector 03, Lince*



*Nota: Elaboración propia*

**Figura 34**

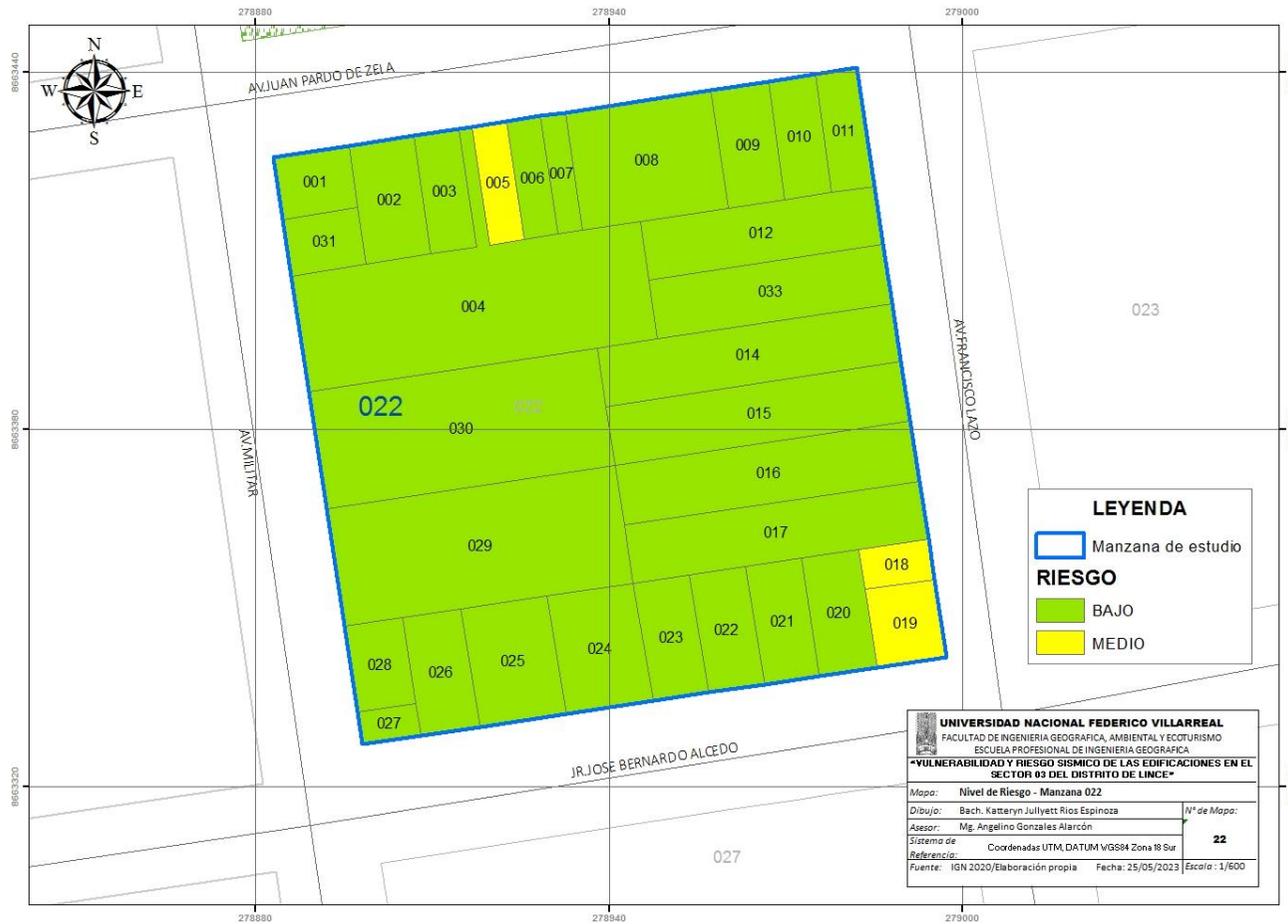
*N.R. sísmico en la manzana 019, sector 03, Lince*



*Nota: Elaboración propia*

**Figura 35**

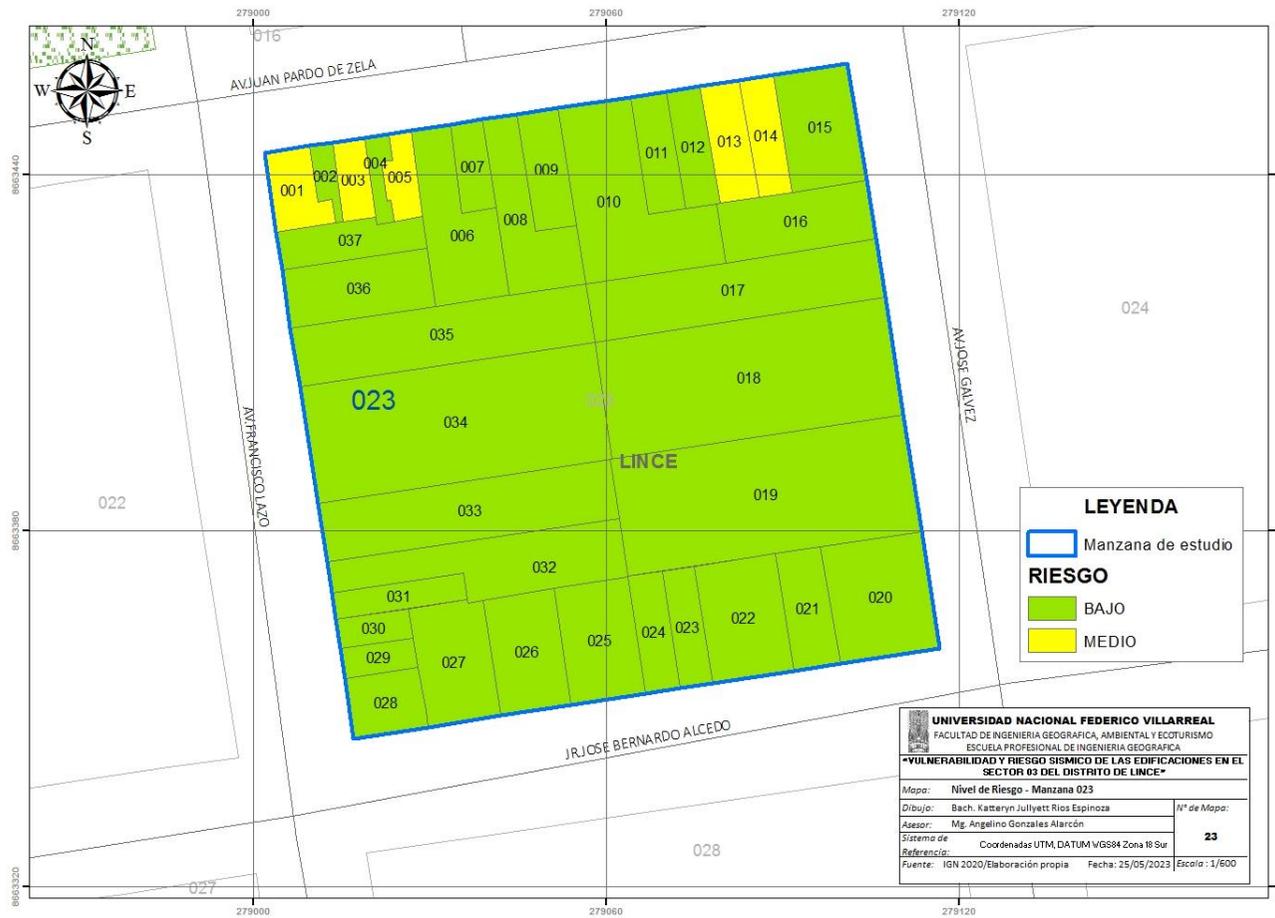
*N.R. sísmico en la manzana 022, sector 03, Lince*



*Nota:* Elaboración propia

**Figura 36**

*N.R. sísmico en la manzana 023, sector 03, Lince*



*Nota: Elaboración propia*

**Figura 37**

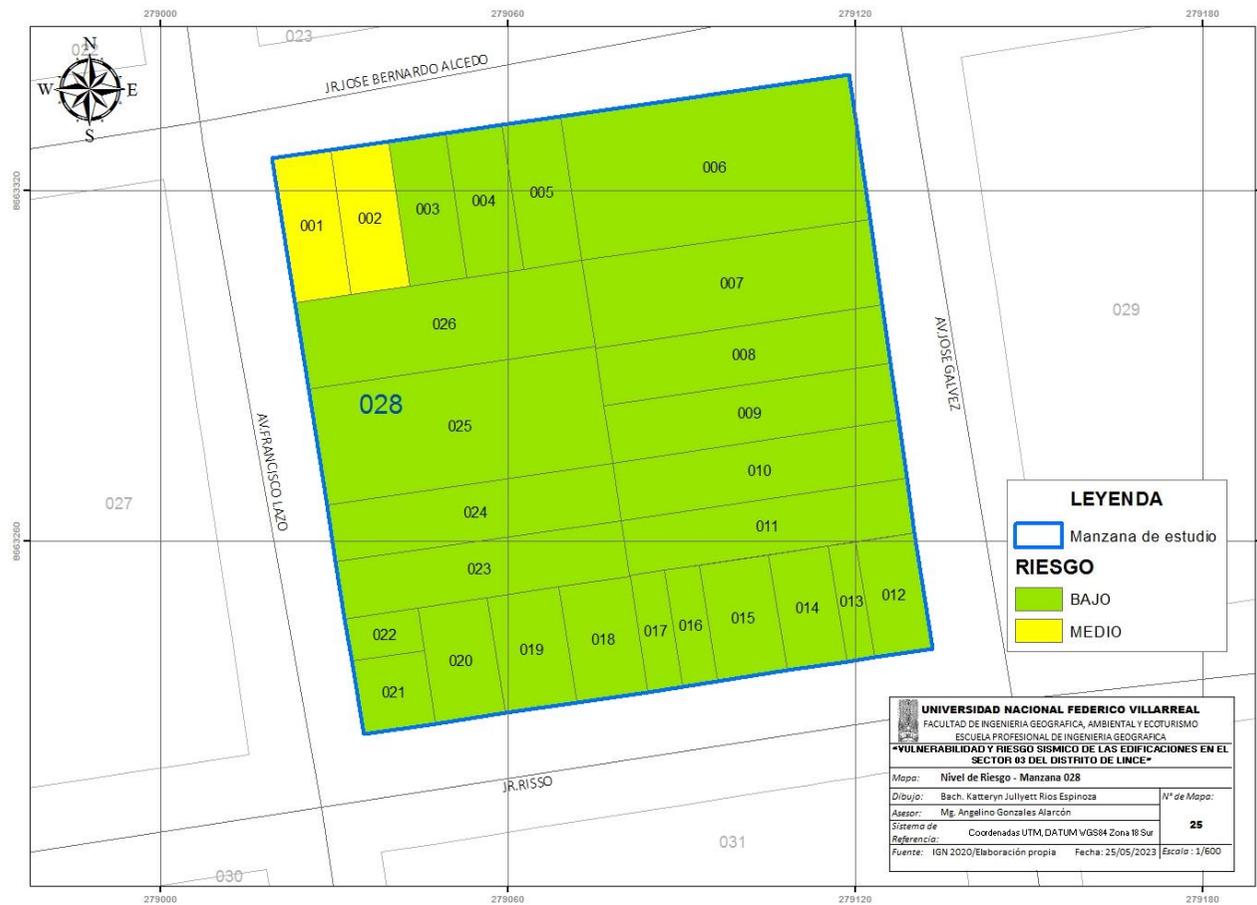
*N.R. sísmico en la manzana 027, sector 03, Lince*



*Nota: Elaboración propia*

**Figura 38**

*N.R. sísmico en la manzana 028, sector 03, Lince*



*Nota: Elaboración propia*

**Figura 39**

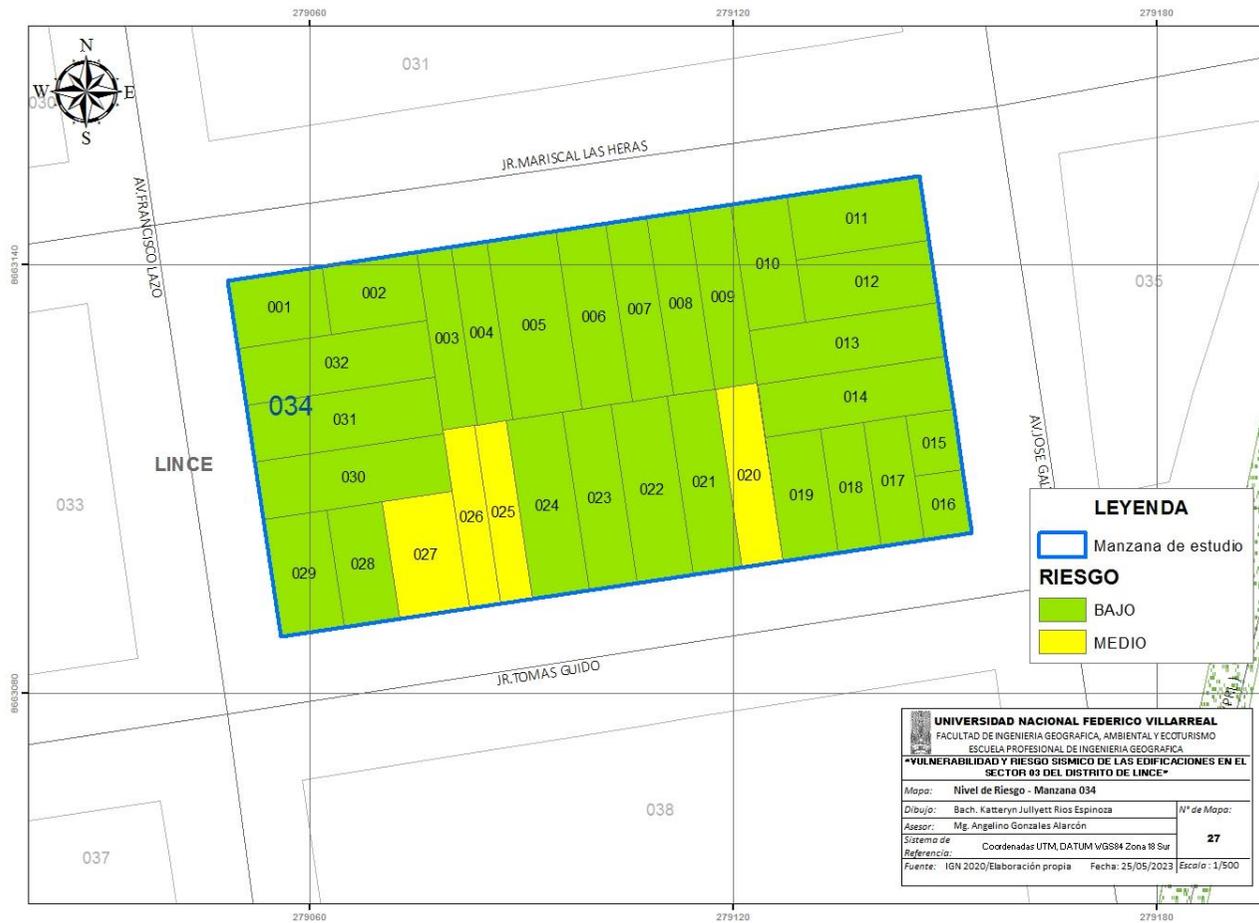
*N.R. sísmico en la manzana 031, sector 03, Lince*



*Nota: Elaboración propia*

**Figura 40**

*N.R. sísmico en la manzana 034, sector 03, Lince*



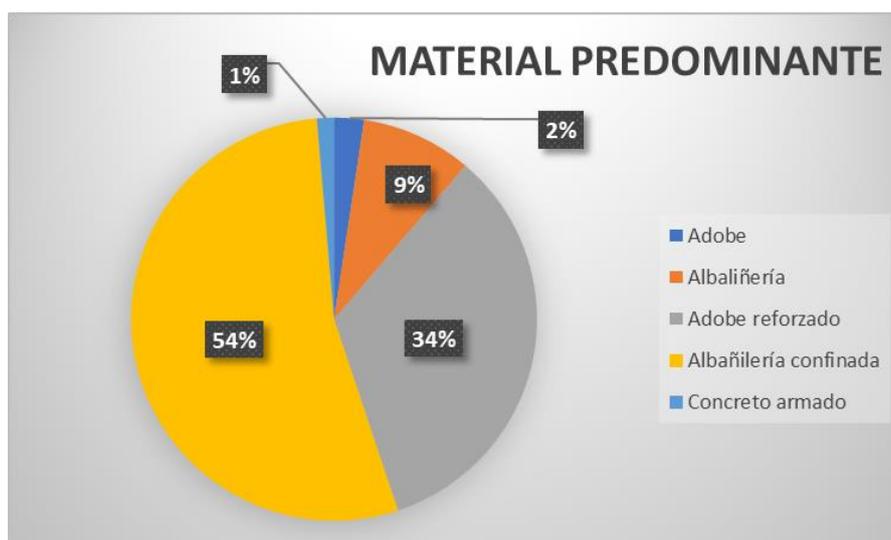
*Nota:* Elaboración propia

### 4.3. Material predominante de la edificación

La gráfica muestra el número de hogares según la clasificación del material principal utilizado en la construcción de la edificación.

**Figura 41**

*Material predominante*



*Nota:* Elaboración propia

#### **Interpretación**

El material principal utilizado en la construcción de la edificación es distribuido de la siguiente manera: 158 viviendas (54%) son de albañilería confinada, 99 viviendas (34%) son de adobe reforzado, 26 viviendas (9%) son de albañilería, 7 viviendas (2%) son de adobe y 4 viviendas (1%) son de concreto armado.

#### 4.4. Participación de profesional (Ingeniero civil) en el diseño y/o construcción

La gráfica muestra el número de viviendas según la clasificación de la participación de un profesional competente para la construcción y diseño de las edificaciones verificadas.

**Figura 42**

*Participación de profesional en la construcción o diseño de la vivienda*



*Nota:* Elaboración propia

#### **Interpretación**

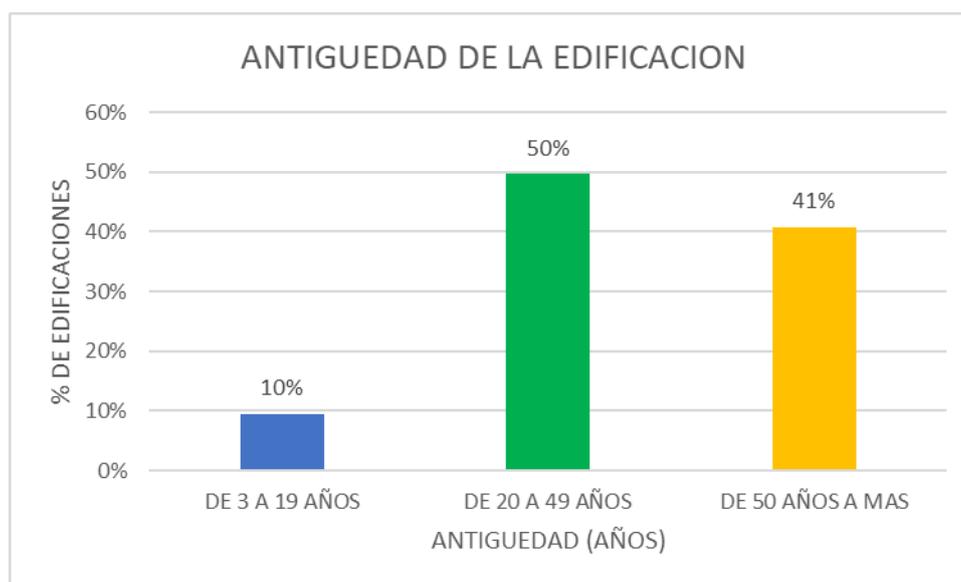
De las viviendas evaluadas se puede verificar que 281 de ellas no tuvieron supervisión de un profesional en la construcción, siendo el 95.60% de las viviendas verificadas, mientras que solo un 4.40% tuvieron participación de un profesional en su construcción, tal como se muestra en la siguiente figura, evidenciado desde ya la peligrosidad de dichas edificaciones.

#### 4.5. Antigüedad de la edificación

La gráfica muestra el número de viviendas según la clasificación de antigüedad de las edificaciones verificadas.

**Figura 43**

*Antigüedad de la edificación*



*Nota:* Elaboración propia

#### **Interpretación**

El 50% de las viviendas evaluadas presentan una antigüedad de entre 20 a 49 años, siendo estos en su mayoría de albañilería confinada, por otra parte, el 41% de viviendas son de más de 50 años, siendo en su mayoría de adobe y adobe reforzado, finalmente el 10% de las viviendas tienen una antigüedad de 3 a 19 años, siendo estos de configuración estructura la de albañilería confiada y una pequeña parte de concreto armado.

#### 4.6. Tipo de suelo

En la siguiente figura se presenta el tipo de suelo de las viviendas evaluadas.

**Figura 44**

*Tipo de suelo*



*Nota:* Elaboración propia

#### **Interpretación**

el tipo de suelo es rocoso para todo el sector 03 del distrito de Lince (100%) indica que, en esta área específica, el suelo está compuesto predominantemente por rocas. Esto puede tener implicaciones importantes en términos de construcción y desarrollo urbano.

#### 4.7. Topografía del terreno de la vivienda

En la siguiente figura se presenta el tipo de topografía de las viviendas evaluadas.

**Figura 45**

*Topografía del terreno de la vivienda*



*Nota:* Elaboración propia

### **Interpretación**

El terreno para todas las edificaciones revisadas y no revisadas presenta una topografía Plana o ligera al 100%.

### **4.8. Topografía del terreno colindante de la vivienda**

En la siguiente figura se presenta el tipo de topografía de las viviendas evaluadas según su colindante.

**Figura 46**

*Topografía del terreno colindante*



*Nota:* Elaboración propia

### **Interpretación**

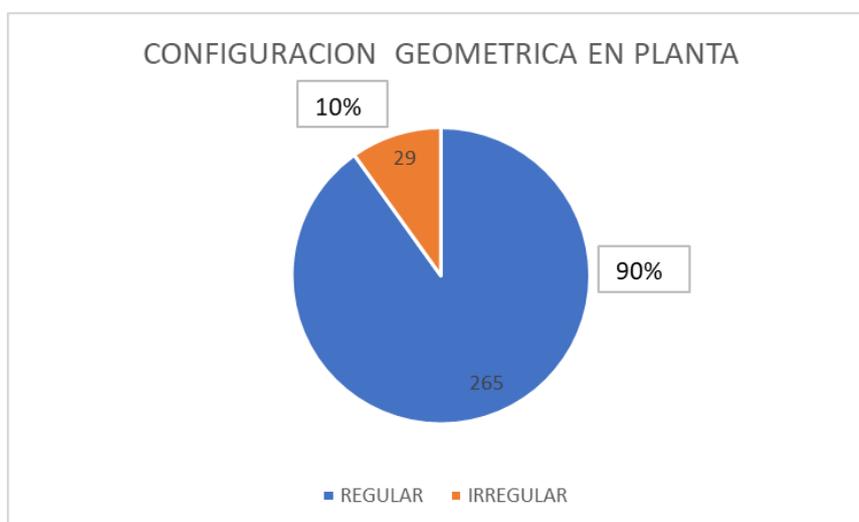
El terreno para todas las edificaciones revisadas y no revisadas presenta una topografía Plana o ligera al 100%.

### **4.9. Configuración geométrica en planta**

En la figura mostrada a continuación se presenta la configuración geométrica plana que se presentó en las viviendas evaluadas.

**Figura 47**

*Configuración geométrica en planta*



*Nota:* Elaboración propia

### **Interpretación**

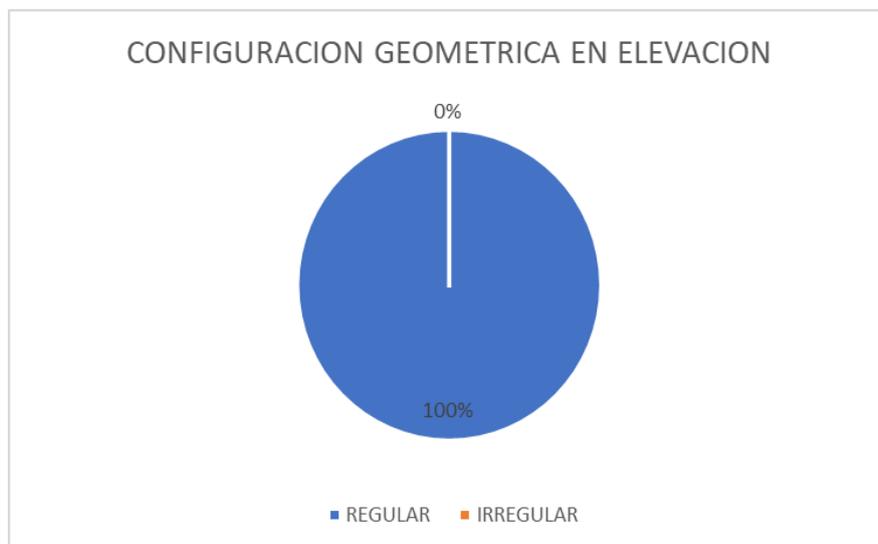
Tal como podemos apreciar 265 viviendas (90%) presentan una configuración geométrica en planta REGULAR, mientras que 29 viviendas (10%) se identifican con una geometría en planta IRREGULAR.

#### **4.10. Configuración geométrica en elevación**

La siguiente figura muestra el número de viviendas en relación al valor atribuido a la disposición geométrica en la elevación de las viviendas.

**Figura 48**

*Configuración geométrica en elevación*



*Nota:* Elaboración propia

### **Interpretación**

La configuración geométrica en elevación presentada en las viviendas evaluadas en su totalidad (100%) son de tipo regular.

#### **4.11. Juntas de dilatación sísmica**

A continuación, se presentan los resultados respecto a las juntas de dilatación sísmica presentes en las viviendas evaluadas.

**Figura 49***Juntas de dilatación sísmica*

*Nota:* Elaboración propia

### **Interpretación**

Como podemos apreciar el 99% de viviendas evaluadas no presentan junta de dilatación sísmica, siendo solo un 1% (2) de viviendas las que cuentan con esta configuración.

#### **4.12. Concentración de masas**

A continuación, en la siguiente figura se presenta la existencia de concentración de masas para las viviendas evaluadas.

**Figura 50***Concentración de masas*

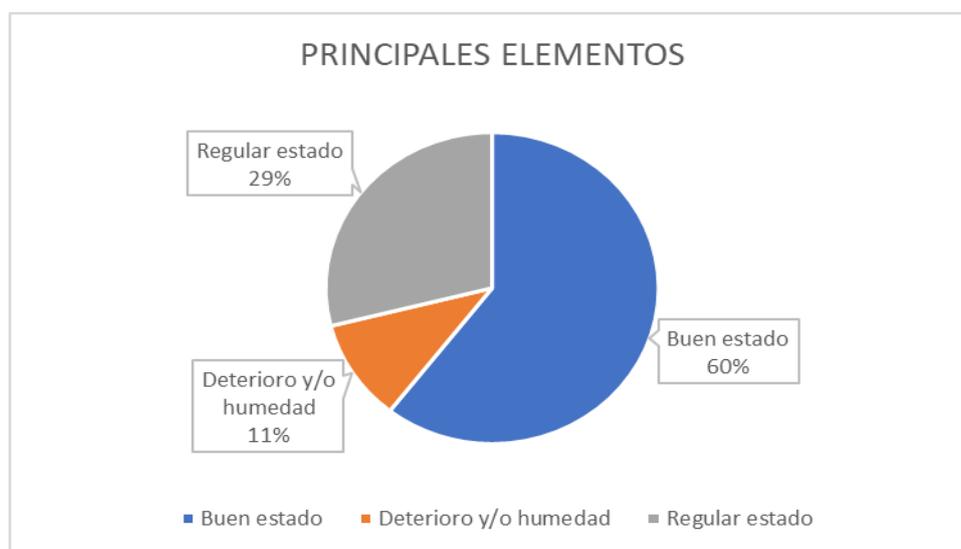
*Nota:* Elaboración propia

### **Interpretación**

La concentración de masas no existe en ninguna edificación evaluada.

### **4.13. Condición de los elementos estructurales**

En la evaluación realizada a las viviendas del sector 03 se encontraron los siguientes datos, tal como se muestra en la siguiente figura.

**Figura 51***Principales elementos*

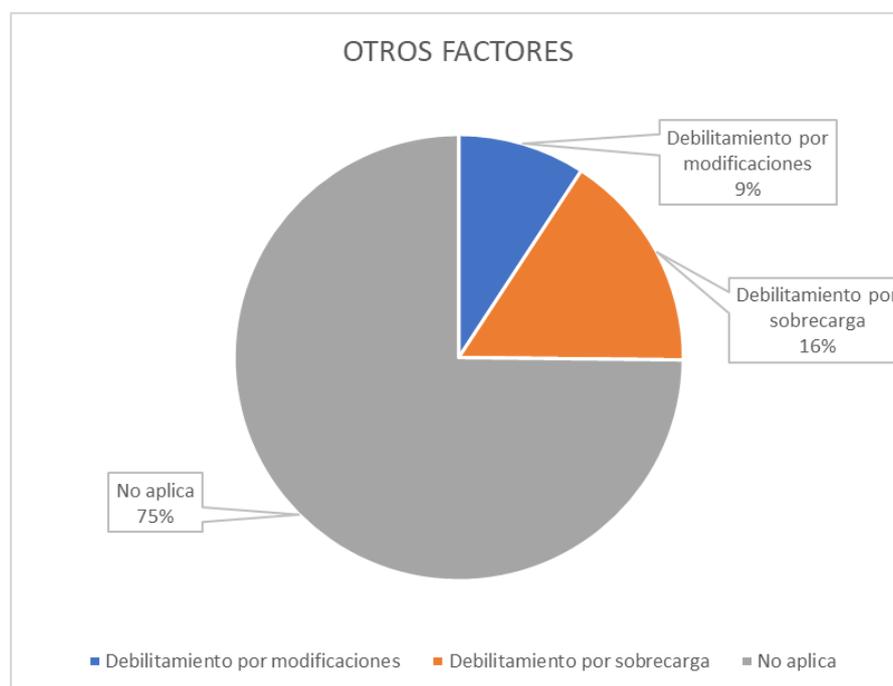
*Nota:* Elaboración propia

### **Interpretación**

En los resultados se aprecia que en 178 viviendas (60%) se encuentran en buen estado, en 85 viviendas (29%) presentan un estado regular, mientras que en 31 viviendas (11%) se encuentra edificaciones con características de deterioro y/o humedad.

#### **4.14. Otras características que influyen en la vulnerabilidad y riesgo sísmico**

En la siguiente figura se presentan las otras características que influyen en la vulnerabilidad y riesgo sísmico presentes en las viviendas evaluadas.

**Figura 52***Otros factores*

*Nota:* Elaboración propia

### **Interpretación**

Se puede apreciar que en 220 viviendas (75%) estos factores no aplican, por otra parte, en 47 viviendas (16%) se evidencia el debilitamiento por sobrecarga, en 27 viviendas (9%) presenta debilitamiento por modificaciones y finalmente.

#### **4.15. Resumen de nivel de vulnerabilidad y riesgo sísmico**

Con todos los resultados en gráficas y tablas mencionadas anteriormente se puede diferir lo siguiente en la tabla presentada a continuación.

**Tabla 19**

*Nivel de vulnerabilidad sísmica en las viviendas del sector 003 en el distrito de Lince*

	<b>BAJO</b>	<b>MODERADO</b>	<b>ALTO</b>	<b>TOTAL</b>
<b>NUMERO DE VIVIENDAS</b>	4	206	84	294
<b>PORCENTAJE</b>	<b>1.4%</b>	<b>70.1%</b>	<b>28.6%</b>	<b>100%</b>

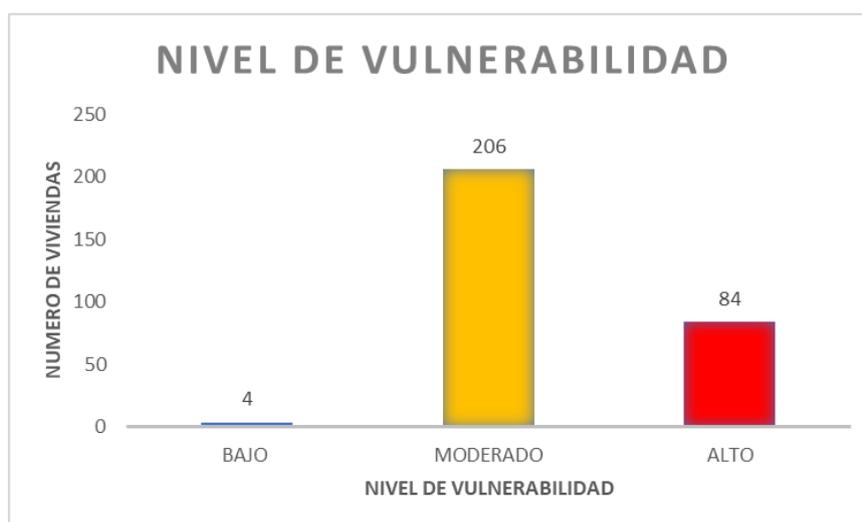
*Nota:* Elaboración propia

Se indica que un total de 206 viviendas (70.10%) presentan una vulnerabilidad sísmica MODERADA, mientras que 84 viviendas (28.60%) presenta una vulnerabilidad sísmica ALTA y 4 viviendas (1.40%) presentan una vulnerabilidad BAJA.

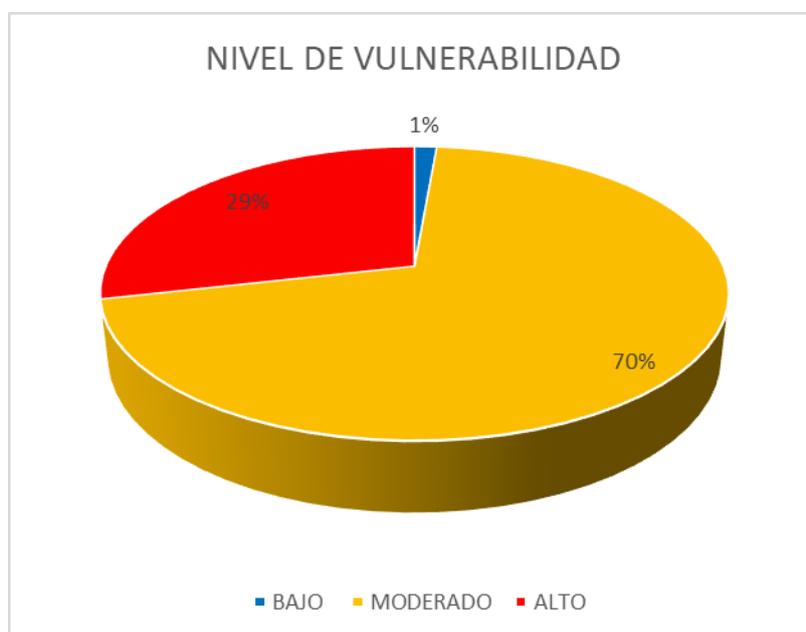
Estos resultados se pueden apreciar de mejor manera en los siguientes gráficos.

**Figura 53**

*Nivel de vulnerabilidad sísmica*



*Nota:* Elaboración propia

**Figura 54***Porcentaje de nivel de vulnerabilidad sísmica**Nota:* Elaboración propia

Con la gráfica mostrada podemos manifestar que en las viviendas evaluadas del sector 03 del distrito de Lince el nivel de vulnerabilidad sísmica es MODERADA en un 70%, ALTO en un 29% y BAJO en un 1%, tal como se muestra en la siguiente tabla.

**Tabla 20***Nivel de riesgo sísmico en las viviendas del sector 003 en el distrito de Lince*

	NIVEL DE RIESGO		
	BAJO	MEDIO	TOTAL
NUMERO DE VIVIENDAS	210	84	294
PORCENTAJE	71.4%	28.6%	100%

*Nota:* Elaboración propia

Se indica que un total de 210 viviendas (71.40%) presentan un riesgo sísmico BAJO, mientras que 84 viviendas (28.60%) presenta un riesgo sísmico MEDIO.

Estos resultados se pueden apreciar de mejor manera en los siguientes gráficos.

**Figura 55**

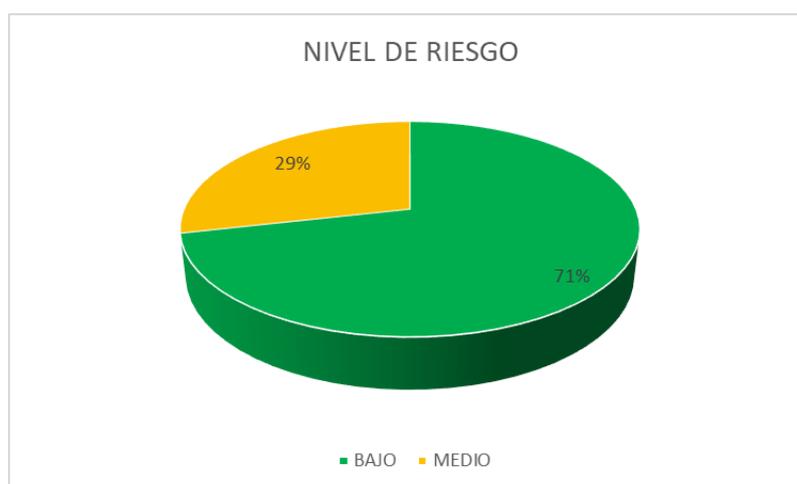
*Nivel de riesgo*



*Nota:* Elaboración propia

**Figura 56**

*Porcentaje de nivel de riesgo sísmico*



*Nota:* Elaboración propia

Con la gráfica mostrada podemos evidenciar que el nivel de riesgo sísmico en las viviendas evaluadas en la zona de estudio en mayor porcentaje es BAJO.

## **V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

### **5.1. Sobre el material predominante**

Al contrastar la presente característica de material predominante con el estudio de Santos (2019), el cual desarrollo el análisis de la vulnerabilidad sísmica de viviendas autoconstruidas en el distrito de Chilca, se constató que, al igual que en la presente investigación, la mayoría de edificaciones son de albañilería confinada, siendo en ambos casos  $\geq$  al 50% de las viviendas evaluadas en ambos casos.

### **5.2. Sobre la participación de profesional**

Al contrastar la presente característica de material predominante con el estudio de Santos (2019), el cual desarrollo el análisis de la vulnerabilidad sísmica de viviendas autoconstruidas en el distrito de Chilca, se constató que, en ambos casos de estudio predomina la construcción sin participación o seguimiento de un profesional en la construcción en más del 50%. Por otra parte, Arévalo (2020), indica que el 86% de las viviendas han sido ejecutadas sin la presencia de ingenieros y supervisores calificados, en su estudio el cual también se contrasta con la presente investigación.

### **5.3. Sobre la antigüedad de la edificación**

Esta característica de antigüedad de la edificación se contrasto con el estudio de Arévalo (2020), el cual indica que en su mayoría las viviendas evaluadas son de 16 a 20 años de antigüedad, de la misma manera en el estudio de Alca (2022) que presenta los mismos años de antigüedad. En la presente investigación el mayor porcentaje de viviendas pertenecen de 20 a 49 años de antigüedad. Por lo cual podemos indicar que en su mayoría las edificaciones evaluadas en estos estudios indican años de construcción mayores a 16 años.

#### **5.4. Sobre el tipo de suelo**

La característica del tipo de suelo se comparó con el estudio de Santos (2019), que en casi su totalidad presenta un solo tipo de suelo (fino y arcilla), en el sector 03 de Lince se presentó en su totalidad suelo rocoso. Por otra parte, el estudio de Alca (2022) también indica un suelo tipo rocoso en la totalidad de las viviendas evaluadas. Esto indica que en las zonas de estudio todos cuentan con el mismo tipo de suelo en la evaluación.

#### **5.5. Sobre la topografía del terreno de la vivienda**

En el presente estudio se presenta en su totalidad una topografía plana o ligera, esto se puede contrastar con el estudio de Santos (2019) el cual también presenta en su totalidad una topografía plana, el cual también es identificado en el estudio de Alca (2022) donde también presentan una topografía plana.

#### **5.6. Sobre la topografía del terreno colindante de la vivienda**

Al contrastar la presente característica de la topografía del terreno colindante de la vivienda con el estudio de Santos (2019), el cual desarrollo el análisis de la vulnerabilidad sísmica de viviendas autoconstruidas en el distrito de Chilca, se constató que, al igual que en la presente investigación, la totalidad de edificaciones presentan una topografía plana con respecto a al terreno colindante.

#### **5.7. Sobre la configuración geométrica en planta**

Esta característica de configuración geométrica en planta se contrasto con el estudio de Alca (2022), el cual realizo el estudio de vulnerabilidad sísmica de viviendas autoconstruidas en la asociación Hijos de Apurímac en Ate, el cual indica una estructura geométrica regular en un 100%. En la presente investigación la geometría regular

representa un 90 % de las edificaciones evaluadas, así mismo Santos (2019) también indica un 80% de viviendas con configuración geométrica regular.

### **5.8. Sobre la configuración geométrica en elevación**

Al contrastar la presente característica de la configuración geométrica en elevación con el estudio de Santos (2019), el cual desarrollo el análisis de la vulnerabilidad sísmica de viviendas autoconstruidas en el distrito de Chilca, se constató que, en ambos casos de estudio predomina la geométrica en elevación regular con más de 85% de las edificaciones. Así mismo, Arévalo (2020), indica que el 90% de las viviendas cuentan con una geometría en elevación regular.

### **5.9. Sobre las juntas de dilatación sísmica**

Esta característica de juntas de dilatación sísmica se contrasto con el estudio de Alca (2022), el cual realizo el estudio de vulnerabilidad sísmica de viviendas autoconstruidas en la asociación Hijos de Apurímac en Ate, el cual indica que no cuentan con juntas de dilatación sísmica en un 100% de las edificaciones evaluadas, que al igual que en la presente investigación no se cuenta con esta junta de dilatación sísmica en un 99% de las edificaciones evaluadas, así mismo Santos (2019) también indica un 90% de viviendas sin juntas de dilatación sísmica.

### **5.10. Sobre la concentración de masas**

Esta característica de concentración de masas se contrasto con el estudio de Alca (2022), el cual realizo el estudio de vulnerabilidad sísmica de viviendas autoconstruidas en la asociación Hijos de Apurímac, indica que la mayoría de construcciones presentan la concentración de masa en los pisos superiores (+80%). En la presente investigación esta característica no está presente en el 100% de las edificaciones evaluadas. Por otro

lado, en el estudio de Santos (2019), esta concentración de masas se presenta en un 83% en los pisos inferiores.

#### **5.11. Sobre la condición de los elementos estructurales**

Al contrastar la presente característica de la condición de los elementos estructurales con el estudio de Santos (2019), el cual desarrollo el análisis de la vulnerabilidad sísmica de viviendas autoconstruidas en el distrito de Chilca, se constató que el 53% de edificaciones evaluadas presentan deterioro y humedad, que a diferencia que, en la presente investigación, la mayoría de edificaciones están en buen estado (60%), esto debido a la ubicación geográfica de los estudios. Por otra parte, Alca (2022) también indica que más de 90% de las edificaciones se encuentra en buen estado.

#### **5.12. Sobre otras características que influyen en la vulnerabilidad y riesgo sísmico**

Esta característica sobre otras características que influyen en la vulnerabilidad y riesgo sísmico se contrasto con el estudio de Alca (2022), el cual realizo el estudio de vulnerabilidad sísmica de viviendas autoconstruidas en la asociación Hijos de Apurímac en Ate, el cual indica un bajo porcentaje sobre características de sobre carga (menos del 10%). De la misma manera en el presente estudio se indica que un 16% influye la sobrecarga en la vulnerabilidad sísmica. Mientras que en el estudio de Santos (2019) el tema de sobrecargas se manifestó en más de 50% de las viviendas evaluadas

#### **5.13. Sobre el nivel de vulnerabilidad y riesgo sísmico**

En el presente estudio se encontró que un 70% de las edificaciones evaluadas presenta un riesgo de vulnerabilidad sísmica MODERADA, este resultado es contrastado con la investigación de Santos (2019), el cual solo presenta un 8% de riesgo de vulnerabilidad sísmica MODERADA en su investigación de vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas en el distrito de Chilca. Por otra parte, Alca (2022) en la

identificación de vulnerabilidad y riesgo sísmico resume que el 81% de las edificaciones evaluadas en su estudio presentan una vulnerabilidad ALTA.

## VI. CONCLUSIONES

- a) De acuerdo al estudio realizado al sector 03 del distrito de Lince, en el cual se evaluaron 12 manzanas, correspondientes a 282 lotes, dentro de los cuales se identificaron 379 viviendas con la metodología INDECI. Se llegaron a evaluar 294 viviendas, siendo la diferencia las que no se pudieron verificar para el presente estudio.
- b) Se ha identificado que un 70% del total de viviendas evaluadas tiene un nivel de vulnerabilidad sísmico MODERADO, esto se debe a que las edificaciones evaluadas tienen entre 20 y 49 años de antigüedad y carecen de juntas de dilatación sísmica, mientras que solo el 1.36% presenta un nivel de vulnerabilidad sísmico BAJO.
- c) Por otro lado, el 28.571% que representa 84 viviendas del total, tiene un nivel de vulnerabilidad sísmico ALTO, debido a que estas edificaciones son de adobe reforzado y tienen más de 50 años de antigüedad, también evidencian debilitamiento debido a sobrecargas.
- d) Se identificó el nivel de riesgo de las viviendas, mostrando que el 28.571% de las viviendas tiene un nivel de riesgo MEDIO, esto debido a la alta vulnerabilidad sísmica presente en estas viviendas, que se debe a factores como el debilitamiento por sobrecarga, material de adobe reforzado y la antigüedad de más de 50 años, entre otros.
- e) Por otro lado, el 71.428% de ellas presenta un nivel de riesgo BAJO, principalmente debido a que se ha detectado un bajo nivel de peligro en estas viviendas.

- f) El análisis también revela que el material predominante en las viviendas es la albañilería confinada, que representa el 54%. Además, en un 95% de los casos no se ha contado con la participación de profesionales en la construcción y diseño. La mayoría de las edificaciones tienen entre 20 y 49 años de antigüedad siendo el 50% del total, el tipo de suelo es rocoso en un 100%, la topografía en un 100% plana o ligera, así como la topografía del terreno colindante. La configuración geométrica en planta es regular en un 90% de los casos, la configuración geométrica en elevación en un 100% es regular, la concentración de masa no existe en un 100%. En cuanto al estado de los elementos constructivos, un 60% se encuentra en buen estado, mientras que el 75% de otras características no se aplica, pero en un 25% son de debilitamiento debido a sobrecargas y modificaciones.
- g) Según el análisis y la evaluación realizada, las viviendas autoconstruidas y con más de 50 años de antigüedad que presentan un nivel de vulnerabilidad sísmica medio a alto podrían colapsar en caso de un sismo de magnitud moderada a fuerte (magnitud superior a 5.5 grados en la escala de Richter o intensidad V en la escala de Mercalli).

## VII. RECOMENDACIONES

- a) Establecer una colaboración con el departamento encargado de la Gestión del Riesgo de Desastres de la Municipalidad del distrito de Lince para compartir los resultados obtenidos y contribuir al proceso de actualización de datos, además de participar en la elaboración de programas destinados a verificar la seguridad estructural de viviendas y planes de seguridad para enfrentar sismos.
- b) Se sugiere llevar a cabo investigaciones de refuerzo exhaustivo en las residencias ubicadas en la zona 3 del distrito de Lince, con el propósito de mitigar su vulnerabilidad sísmica. Para las casas construidas por autoconstrucción en albañilería que presentan deterioro en sus elementos estructurales (vigas y columnas) y exposición de acero debido a la falta de recubrimiento, se aconseja realizar refuerzos con armaduras en ambos componentes estructurales, ya que hay cierto porcentaje de viviendas que presentan un nivel de vulnerabilidad sísmica ALTO.
- c) Si se trata de hogares construidos por autoconstrucción utilizando adobe y presentan un alto nivel de vulnerabilidad, se aconseja fortalecer las paredes y áreas frágiles mediante la aplicación de mallas electrosoldadas en orientación vertical y horizontal. Estas mallas deberían conectarse cada cuatro hileras de adobe y, de inmediato, recubrirse con una capa de mortero compuesto por una mezcla de cemento y arena en proporción 1:4.

- d) Dar a conocer datos, información y gráficos representativos de vulnerabilidad y riesgo sísmico en la zona de estudio para informar a los moradores los posibles efectos y riesgos que se pueden presentar sus viviendas ante un evento sísmico.

### VIII. REFERENCIAS

- Alca, V. (2022). *Comparación del método INDECI e italiano en determinar la vulnerabilidad sísmica de viviendas autoconstruidas, Asociación Hijos de Apurímac - Ate 2022*. [Tesis de pregrado, Universidad Cesar Vallejo]. Repositorio Institucional UCV. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/106942>
- Álvarez, J., & Pulgar, X. (2021). *Análisis de vulnerabilidad sísmica de los módulos escolares públicos en el distrito de Villa María del Triunfo mediante el método Índice de Vulnerabilidad (Fema p-154) y su validación mediante cálculo de distorsiones laterales*. [Tesis de pregrado, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. Repositorio Académico UPC. <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/626377?locale-attribute=es>
- Alzate, A. (2017). *Evaluación de la vulnerabilidad estructural de las edificaciones indispensables del grupo III y IV en el municipio de Viterbo, Caldas*. [Tesis de pregrado, Universidad Libre Seccional Pereira]. Repositorio Institucional Unilibre. <https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/17088/EVALUACION%20DE%20LA%20VULNERABILIDAD.pdf?sequence=1>
- Arévalo, C. (2021). *Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas de acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones en el A.H. San José, distrito de San Martín de Porres*. [Tesis de pregrado, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. Repositorio Académico UPC. <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/648665>

Arias, F. (2012). *El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica*. Episteme.

[https://www.researchgate.net/publication/27298565\\_El\\_Proyecto\\_de\\_la\\_Investigacion\\_Introduccion\\_a\\_la\\_Metodologia\\_Cientifica](https://www.researchgate.net/publication/27298565_El_Proyecto_de_la_Investigacion_Introduccion_a_la_Metodologia_Cientifica)

Bernal, I., & Tavera, H. (2002). *Geodinámica, sismicidad y energía sísmica en Perú*. Instituto Geofísico del Perú.

<https://repositorio.igp.gob.pe/handle/20.500.12816/481>

Cabezas, E., Naranjo, D., & Torres, J. (2018). *Introducción a la metodología de la investigación científica*. ESPE.

<http://repositorio.espe.edu.ec/jspui/bitstream/21000/15424/1/Introduccion%20a%20la%20Metodologia%20de%20la%20investigacion%20cientifica.pdf>

CENEPRED. (2014). *Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales*. Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres. [https://www.cenepred.gob.pe/web/wp-content/uploads/Guia\\_Manuales/Manual-Evaluacion-de-Riesgos\\_v2.pdf](https://www.cenepred.gob.pe/web/wp-content/uploads/Guia_Manuales/Manual-Evaluacion-de-Riesgos_v2.pdf)

Comber, M., & Poland, C. (2013). Disaster resilience and sustainable design: Quantifying the benefits of a holistic design approach. *ASCE*, 2717-2728. <https://doi.org/10.1061/9780784412848.236>

Espinoza, J. (2016). *Estudio de la vulnerabilidad sísmica de una unidad educativa. Caso escuela primaria de la Armada Nacional*. [Tesis de pregrado, Universidad de Guayaquil]. Repositorio institucional UG.

<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/15882/1/ESTUDIO%20DE%20LA%20VULNERABILIDAD%20SISMICA.pdf>

- FEMA. (2013). *Earthquake model HAZUS-MH 2.1 technical manual*. Federal Emergency Management Agency. [https://www.fema.gov/sites/default/files/2020-09/fema\\_hazus\\_earthquake-model\\_technical-manual\\_2.1.pdf](https://www.fema.gov/sites/default/files/2020-09/fema_hazus_earthquake-model_technical-manual_2.1.pdf)
- Garcés, L. (2017). *Estudio de la vulnerabilidad sísmica en viviendas de uno y dos pisos de mampostería confinada en el barrio San Judas Tadeo II en la ciudad de Santiago de Cali*. [Tesis de pregrado, Universidad Militar Nueva Granada]. Repositorio Unimilitar. <https://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/16248>
- US Green Building Council (GBC). (2009). *LEED reference guide for green building design and construction*. U.S. Green Building Council.
- Giménez, A., Olavarrieta, M., Acero, A., Chong, F., Ramones, K., & Reinoza, L. (2019). Estudio de la vulnerabilidad sísmica cualitativa en instituciones escolares de concreto armado del Estado Falcón. *Revista Gaceta Técnica*, 21(1), 64-75. <https://www.redalyc.org/journal/5703/570362079004/html/>
- Granados, C. (2019). *Vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas de 2 pisos en el sector de Año Nuevo distrito de Comas – 2018*. [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo]. Repositorio Institucional UCV. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/38922>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. MC Graw Hill.
- Hossain, K., & Gencturk, B. (2014). Life-cycle environmental impact assessment of reinforced concrete buildings subjected to natural hazards. *Architectural Engineering* 22(4). [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)AE.1943-5568.0000153](https://doi.org/10.1061/(ASCE)AE.1943-5568.0000153)

- Hurtado, J., & Toro, A. (2007). *Paradigmas y Métodos de Investigación en tiempos de cambio*. Editorial CCC, S.A.
- Ibarra, L. (2016). Vulnerabilidad social en Tijuana por eventos de tipo hidrometeorológico. Caso de estudio: Colonia 3 de octubre. El Colegio de la Frontera Norte, Tijuana. [Tesis de maestría, Colegio de la Frontera Norte]. Repositorio Institucional COLEF. <https://colef.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1014/345/1/TESIS%20-%20Ibarra%20Mart%C3%ADnez%20Lory%20Lizeth.pdf>
- INDECI. (2006). Manual básico para la estimación del riesgo. Instituto Nacional de Defensa Civil. [http://bvpad.indeci.gob.pe/doc/pdf/esp/doc319/doc319\\_contenido.pdf](http://bvpad.indeci.gob.pe/doc/pdf/esp/doc319/doc319_contenido.pdf)
- Lang, D., Amit, S., & Meslem, A. (2017). Building Typology Classification and Earthquake Vulnerability Scale of Central and South Asian Building Stock. *Building Engineering*, 15(1). <https://doi.org/10.1016/j.jobe.2017.11.022>
- Loor, D., & Mosquera, H. (2016). *Aplicación del capítulo de riesgo sísmico, evaluación, rehabilitación de estructuras NEC-SE-RE, para una evaluación técnico visual de las estructuras de la zona 2 de peligro ante una posible erupción del volcán Cotopaxi y sismos*. [Tesis de pregrado, Pontificia Universidad Católica del Ecuador]. Repositorio Institucional PUCE. <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/12565>
- Marin, G. (2019). *Análisis de la vulnerabilidad de viviendas unifamiliares en calle los Saucos Huara - 2019*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión]. Repositorio Institucional UNJFSC.

<http://repositorio.unjfsc.edu.pe/bitstream/handle/UNJFSC/3249/MARIN%20PERFECTO%20GIANCARLOS.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

Municipalidad Distrital de Lince. (2018). Plan de prevención y reducción del riesgo de desastres 2018 - 2021 Distrito Lince.

<https://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/documento/6204>

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS). (2019). *Norma Técnica E.030 Diseño Sismorresistente*.

[https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/299950/d289856\\_opt.pdf](https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/299950/d289856_opt.pdf)

Ñaupas, H., Valdivia, M., Palacios, J., & Romero, H. (2018). *Metodología de la investigación. Cuantitativa - Cualitativa y Redacción de la Tesis*. Ediciones de

la U. <https://corladancash.com/wp-content/uploads/2020/01/Metodologia-de-la-inv-cuanti-y-cuali-Humberto-Naupas-Paitan.pdf>

Rein, A., & Corotis, R. (2013). An overview approach to seismic awareness for a 'quiescent' region. *Natural Hazards*, 1-29.

Rodríguez, R. (2019). *Vulnerabilidad estructural ante riesgo sísmico de las viviendas de la subcuenca Chucchun - Carhuaz*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. Cybertesis.

<https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/10316>

Santos, D. (2019). Análisis de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas en el distrito de Chilca en el 2017. [Tesis de pregrado, Universidad Continental.

Repositorio Institucional UC.

<https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/6924>

Tamayo y Tamayo, M. (2012). *El proceso de la investigación científica*. Limosa.

- Valderrama, S. (2015). *Pasos para elaborar proyectos de investigación científica*. Editorial San Marcos. <https://es.scribd.com/document/335731707/Pasos-Para-Elaborar-Proyectos-de-Investigacion-Cientifica-Santiago-Valderrama-Mendoza>
- Villegas, J. (2014). *Análisis de la vulnerabilidad y riesgo de las edificaciones en el sector Morro Solar Bajo, ciudad de Jaén - Cajamarca*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Cajamarca]. Repositorio Institucional UNC. <https://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/548>
- Vizconde, A. (2004). *Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de un edificio existente: Clínica San Miguel, Piura*. [Tesis de pregrado, Universidad de Piura]. Repositorio Institucional UDEP. [https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/1367/ICI\\_120.pdf](https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/1367/ICI_120.pdf)
- Wei, H., Skibniewski, M., Shohet, I., & Yao, X. (2015). Lifecycle environmental performance of natural-hazard mitigation for buildings. *Journal of Performance of Constructed Facilities*, 30(3). [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CF.1943-5509.0000803](https://doi.org/10.1061/(ASCE)CF.1943-5509.0000803)
- Zelaya, V. (2007). *Estudio sobre Diseño Sísmico en Construcciones de Adobe y su Incidencia en la Reducción de Desastres*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Federico Villarreal]. Repositorio Institucional UNFV. <https://docplayer.es/19356794-Estudio-sobre-diseno-sismico-en-construcciones-de-adobe-y-su-incidencia-en-la-reduccion-de-desastres.html>

**IX. ANEXOS**

## Anexo A. Matriz de Consistencia

<b>Problema General</b>	<b>Objetivo General</b>	<b>Hipótesis General</b>	<b>V. Independiente (X)</b>	<b>Metodología</b>
¿De qué manera se podrá determinar la vulnerabilidad y riesgo sísmico de las edificaciones en el sector 3 del distrito de Lince?	Determinar la vulnerabilidad y riesgo sísmico de las edificaciones en el sector 3 del distrito de Lince.	La vulnerabilidad y riesgo sísmico de las edificaciones serán de nivel moderado y bajo en el sector 3 del distrito de Lince	<b>La vulnerabilidad</b> <b>Dimensiones:</b> Grado de resistencia. Tipo de construcción. Topografía	<b>Enfoque:</b> Cuantitativo
<b>Problemas Específicos</b>	<b>Objetivo Específicos</b>	<b>Específicos</b>	<b>V. Dependiente (Y)</b>	<b>Tipo: Descriptivo</b>
¿De qué manera se podrá identificar las características de las edificaciones en el sector 3 del distrito de Lince?	Identificar las características de las edificaciones en el sector 3 del distrito de Lince.	Se identificará las características de las edificaciones en el sector 3 del distrito de Lince mediante el método de INDECI		<b>Diseño:</b> No experimental - Corte transversal
¿De qué manera se podrá evaluar el nivel de peligro, vulnerabilidad y riesgo sísmico en el sector 3 del distrito de Lince?	Evaluar el nivel de peligro, vulnerabilidad y riesgo sísmico en el sector 3 del distrito de Lince.	Se evaluará el nivel de peligro, vulnerabilidad y riesgo sísmico en el sector 3 del distrito de Lince mediante el método INDECI	<b>El riesgo sísmico</b> <b>Dimensiones:</b> Sismo. Intensidad. Condición geotécnica	<b>Técnica:</b> Análisis documental y observación
¿De qué manera se podrá elaborar el mapa temático de vulnerabilidad y riesgo sísmico en el sector 3 del distrito de Lince?	Elaborar el mapa temático de vulnerabilidad y riesgo sísmico en el sector 3 del distrito de Lince.	Se elaborará el mapa temático de acuerdo a la vulnerabilidad y riesgo sísmico encontrado en el sector 3 del distrito de Lince		<b>Instrumentos:</b> Guías de observación Cámara fotográfica Computadora portátil Impresora HP GPS satelital Scanner HP 1600 <b>Ámbito temporal:</b> Sector 3 del distrito de Lince, Lima. <b>Población:</b> 1047 lotes <b>Muestra:</b> 282 lotes

## Anexo B. Instrumento

Ficha N° 000001

Pág. 1 de 3

**DETERMINACION DE LA VULNERABILIDAD DE LA VIVIENDA PARA CASOS DE SISMO  
FICHA DE VERIFICACION**

**A.- UBICACIÓN GEOGRAFICA DE LA VIVIENDA**

1. UBICACIÓN GEOGRAFICA		2. UBICACIÓN CENSAL (Fuente INE)		3. FECHA y HORA		
1 Departamento	Lima	1 Zona N°	150116	dd	mm	aa
2 Provincia	Lima	2 Manzana N°	002			
3 Distrito	Lince	3 Lote N°	07	Hora	11:30	horas

4. DIRECCION DE LA VIVIENDA						
1 Avenida ( )		2 Jirón (X)	3 Pasaje ( )	4 Carretera ( )	5 Otro: ( )	
Nombre de la Calle, Av, Jr, etc.		Puerta N°	Interior	Piso	Mz	Lote Km
Francisco Lazo		1508		01	002	07
Nombre de la Urbanización / Asentamiento Humano /Asoc. de vivienda /otros						
Referencia: Mercado 10 de Junio de Lince						

5. APELLIDOS Y NOMBRES DEL JEFE(A) DE HOGAR O ENTREVISTADO(A)		6. DNI	
Apellido Paterno	Oro		
Apellido Materno	Oro		
Nombres	Maximo Armando		
		441612421616	

**B.- INFORMACIÓN DEL INMUEBLE POR OBSERVACION DIRECTA**

1. DESDE EL EXTERIOR SE PUEDE OBSERVAR QUE :		2. LA VIVIENDA SE ENCUENTRA ...	
1 En caso de colapso, por el predominante deterioro, SI compromete al área colindante	(X)	1 Habitada	(X)
2 Ante posible colapso, por el predominante deterioro, NO compromete al área colindante	( )	2 No habitada	( )
3 No muestra precariedad	( )	3 Habitada, pero sin ocupantes	( )
4 No fue posible observar el estado general de la vivienda	( )		

En caso la respuesta correspondiente a La Vivienda se encuentra NO habitada se deberá pasar al campo NP 6 de la sección "C" y CONCLUIR LA VERIFICACION

**C.- CARACTERISTICAS DEL TIPO DE VIVIENDA**

1. CUENTA CON PUERTA INDEPENDIENTE		2. FORMA PARTE DE UN COMPLEJO		3. TOTAL DE OCUPANTES (Cantidad de personas)	
1 SI cuenta con puerta de calle	(X)	1 Multifamiliar horizontal	( )	1 De la vivienda	03
2 NO es parte de un complejo multifamiliar	( )	2 Multifamiliar vertical	( )	2 Del complejo multifamiliar (aproximada)	
		3 No Aplica	(X)		

4. CANTIDAD DE PISOS DE LA VIVIENDA		5. CANTIDAD DE PISOS DEL COMPLEJO MULTIFAMILIAR	
1 Cantidad de niveles superiores (incluido el 1° piso)	01	1 Cantidad de niveles superiores (incluido el 1° piso)	
2 Cantidad de niveles inferiores ( sótanos)		2 Cantidad de niveles inferiores ( sótanos)	
3 No aplica por ser vivienda multifamiliar		3 No aplica por ser vivienda unifamiliar	(X)

6. FACTORES CRITICOS PARA LA DETERMINACION DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD "MUY ALTO" o "ALTO":	
1 El inmueble se encuentra en un terreno inapropiado para edificar	( )
2 Encontrarse el inmueble en una ubicación expuesta a derrumbes y/o deslizamientos	( )
3 Otro:	( )
4 Otro:	( )
5 No aplica	(X)

De ser necesario, se deberá especificar los factores y tener en consideración esta información para la evaluación de las edificaciones colindantes.

La Vulnerabilidad será determinada considerando la posibilidad de ocurrencia de un sismo de gran magnitud;  
Las labores de reforzamiento recomendadas son de responsabilidad del jefe(a) de hogar. Para estas tareas deberán ser asistidos por profesionales de la materia;  
Las consultas podrán ser absueltas en la Oficina de Defensa Civil de la Municipalidad de su jurisdicción.

Mayor información en [www.indeci.gob.pe](http://www.indeci.gob.pe)

Impresión por cortesía del Proyecto INDECI-PNUD-ECHO "Preparación ante desastre sísmico y/o tsunami y recuperación temprana en Lima y Callao"

PI-001 INDECI-2010.03.29

INDECI

D.- CARACTERÍSTICAS DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIVIENDA											
1. MATERIAL PREDOMINANTE DE LA EDIFICACION											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1 Adobe ( )		6 Adobe reforzado ( )	3	8 Albañilería confinada ( )	2	9 Concreto Armado ( )					
2 Cuzincha ( )	4	7 Albañilería ( )				10 Acero ( )	1				
3 Mampostería ( )											
4 Madera ( )											
5 Otros ( )											
2. LA EDIFICACION CONTO CON LA PARTICIPACION DE INGENIERO CIVIL EN EL DISEÑO Y/O CONSTRUCCION											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1 No ( )	4	2 Solo Construcción ( )	3	3 Solo diseño ( )	3	4 Si, totalmente ( )	1				
3. ANTIGÜEDAD DE LA EDIFICACION											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1 Mas de 50 años ( )	4	2 De 20 a 48 años ( )	3	3 De 3 a 19 años ( )	2	4 De 0 a 2 años ( )	1				
4. TIPO DE SUELO											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1 Rellenos ( )		4 Depósito de suelos finos ( )	3	6 Granular fino y arcilloso ( )	2	7 Suelos rocosos ( )	1				
2 Depósitos marinos ( )	4	5 Arena de gran espesor ( )									
3 Pantanosos, turba ( )											
5. TOPOGRAFIA DEL TERRENO DE LA VIVIENDA											
Muy Pronunciada	Valor	Pronunciada	Valor	Moderada	Valor	Plana o Ligera	Valor				
1 Mayor a 45% ( )	4	2 Entre 45% a 20% ( )	3	3 Entre 20% a 10% ( )	2	4 Hasta 10% ( )	1				
6. TOPOGRAFIA DEL TERRENO COLINDANTE A LA VIVIENDA Y/O EN AREA DE INFLUENCIA											
Muy Pronunciada	Valor	Pronunciada	Valor	Moderada	Valor	Plana o Ligera	Valor				
1 Mayor a 45% ( )	4	2 Entre 45% a 20% ( )	3	3 Entre 20% a 10% ( )	2	4 Hasta 10% ( )	1				
7. CONFIGURACION GEOMETRICA EN PLANTA						8. CONFIGURACION GEOMETRICA EN ELEVACION					
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1 Irregular ( )	4	2 Regular ( )	1	1 Irregular ( )	4	2 Regular ( )	1				
9. JUNTAS DE DILATACION BISMICA SON ACORDES A LA ESTRUCTURA						10. EXISTE CONCENTRACION DE MASAS EN NIVELES ...					
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1 No / No Existen ( )	4	2 Si ( )	1	1 Superiores ( )	4	2 Inferiores ( )	1				
11. EN LOS PRINCIPALES ELEMENTOS ESTRUCTURALES SE OBSERVA											
11.1. No existen/son Precarios	Valor	11.2. Deterioro y/o humedad	Valor	11.3 Regular estado	Valor	11.4 Buen estado	Valor				
1 Cimiento ( )		1 Cimiento ( )		1 Cimiento ( )		1 Cimiento ( )					
2 Columnas ( )		2 Columnas ( )		2 Columnas ( )		2 Columnas ( )					
3 Muros portantes ( )	4	3 Muros portantes ( )	3	3 Muros portantes ( )	2	3 Muros portantes ( )	1				
4 Vigas ( )		4 Vigas ( )		4 Vigas ( )		4 Vigas ( )					
5 Techos ( )		5 Techos ( )		5 Techos ( )		5 Techos ( )					
12. OTROS FACTORES QUE INCIDEN EN LA VULNERABILIDAD POR ...											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1 Humedad ( )		4 Debilitamiento por modificaciones ( )	4	6 Densidad de muros inadecuada ( )	4	8 No aplica ( )	0				
2 Cargas laterales ( )	4	5 Debilitamiento por sobrecarga ( )		7 Otros..... ( )							
3 Colapso elementos del entorno ( )											

## E.- DETERMINACION DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD DE LA VIVIENDA

Usar los valores más altos de cada una de las celdas de la Sección D.

E.1.- SUMATORIA DE VALORES DE LA SECCION "D" CARACTERÍSTICAS DE LA CONSTRUCCION DE LA VIVIENDA														
Σ	3	4	4	1	1	1	4	1	4	1	3	4	=	31
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		Total

## E.2.- Calificación del Nivel de Vulnerabilidad de la vivienda

Nivel de Vulnerabilidad	Rango de Valor	Características del Nivel de Vulnerabilidad	Calificación Según E.1 (marcar con "X")
MUY ALTO	Mayor a 24	En las condiciones actuales <b>NO</b> es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación.	X
ALTO	Entre 18 a 24	En las condiciones actuales <b>NO</b> es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación, requiere cambios drásticos en la estructura.	
MODERADO	Entre 15 a 17	Requiere reforzamiento en potencial Zona de Seguridad Interna.	
BAJO	Hasta 14	En las condiciones actuales es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación.	

La Vulnerabilidad será determinada considerando la posibilidad de ocurrencia de un sismo de gran magnitud; Los labores de reforzamiento recomendados son de responsabilidad del jefe(a) de hogar. Para estas tareas deberán ser asistidos por profesionales de la materia; Las consultas podrán ser asueltas en la Oficina de Defensa Civil de la Municipalidad de su jurisdicción.

Mayor información en [www.indeci.gob.pe](http://www.indeci.gob.pe)

## Anexo C. Certificado de validez de juez 1

## FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO POR JUICIO DE EXPERTOS

Cuestionario 1

TESIS:

"VULNERABILIDAD Y RIESGO SÍSMICO DE LAS EDIFICACIONES EN EL SECTOR 3 DEL DISTRITO DE LINCE"

Este cuestionario está dirigido a los habitantes del Sector 3 del Distrito de Lince.

Mediante el instrumento para la validación de expertos, usted tiene la facultad de evaluar el Cuestionario 1, marcando con "X" en las columnas de SI o NO.

ITEM	PREGUNTAS	APRECIA	
		SI	NO
01	¿El instrumento de medición cumple con el diseño adecuado?	X	
02	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	X	
03	En el instrumento de recolección de datos se ¿mencionan las variables de investigación?	X	
04	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	X	
05	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	X	
06	¿La redacción de los campos es con sentido coherente?	X	
07	¿Cada campo a registrar en el instrumento de medición, se relacionan con cada uno de los elementos indicadores?	X	
08	¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos?	X	
09	¿Del instrumento de medición, son entendibles las alternativas de respuestas?	X	
10	¿El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio?	X	
11	¿El instrumento de medición es claro, preciso, y sencillo para que contesten y de esta manera obtener los datos requeridos?	X	

Observaciones:

Validado por:	Mg. José Torres Mendoza García
Título o Grado:	Magister
Profesión:	Ingeniero Geógrafo
Lugar de trabajo:	Universidad Nacional Federico Villarreal
Cargo que desempeña:	Docente - FIGAE
Lugar y fecha de validación:	Lince, 14 de Octubre del 2023
Firma:	

## Anexo D. Certificado de validez de juez 2

## FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO POR JUICIO DE EXPERTOS

Cuestionario I

## TESIS:

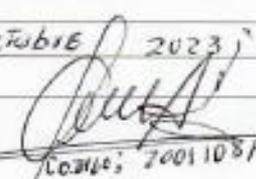
"VULNERABILIDAD Y RIESGO SÍSMICO DE LAS EDIFICACIONES EN EL SECTOR 3 DEL DISTRITO DE LINCE"

Este cuestionario está dirigido a los habitantes del Sector 3 del Distrito de Lince.

Mediante el instrumento para la validación de expertos, usted tiene la facultad de evaluar el Cuestionario I, marcando con "X" en las columnas de SI o NO.

ITEM	PREGUNTAS	APRECIA	
		SI	NO
01	¿El instrumento de medición cumple con el diseño adecuado?	X	
02	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	X	
03	En el instrumento de recolección de datos se ¿mencionan las variables de investigación?	X	
04	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	X	
05	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	X	
06	¿La redacción de los campos es con sentido coherente?	X	
07	¿Cada campo a registrar en el instrumento de medición, se relacionan con cada uno de los elementos indicadores?	X	
08	¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos?	X	
09	¿Del instrumento de medición, son entendibles las alternativas de respuestas?	X	
10	¿El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio?	X	
11	¿El instrumento de medición es claro, preciso, y sencillo para que contesten y de esta manera obtener los datos requeridos?	X	

Observaciones: —

Validado por:	Mg. ROELIO AGUIRRE CORDERO
Título o Grado:	INGENIERO GEOGRAFICO
Profesión:	INGENIERO GEOGRAFICO
Lugar de trabajo:	UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL
Cargo que desempeña:	DOCENTE
Lugar y fecha de validación:	23 de OCTUBRE 2023
Firma:	

C.O.M. 7001108 FICAD

Anexo E. Panel de fotos

MANZANA 001



MANZANA 002



MANZANA 006



MANZANA 011



MANZANA 012



MANZANA 019



MANZANA 022





MANZANA 023





MANZANA 027



MANZANA 028



MANZANA 031

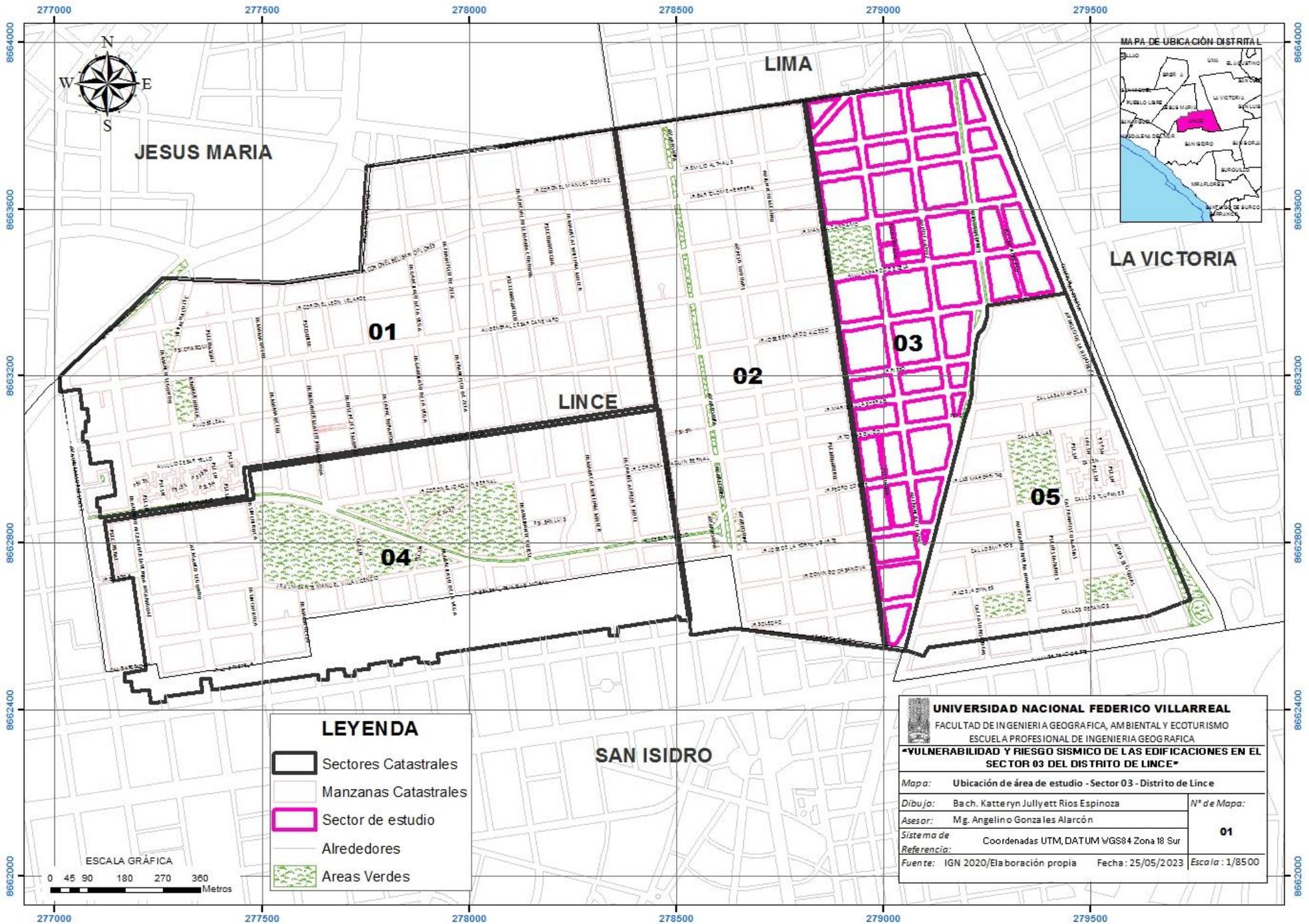


MANZANA 034



**Anexo F. Mapas**

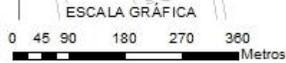
Mapas de ubicación de área de estudio – Sector 03 del distrito de Lince



**LEYENDA**

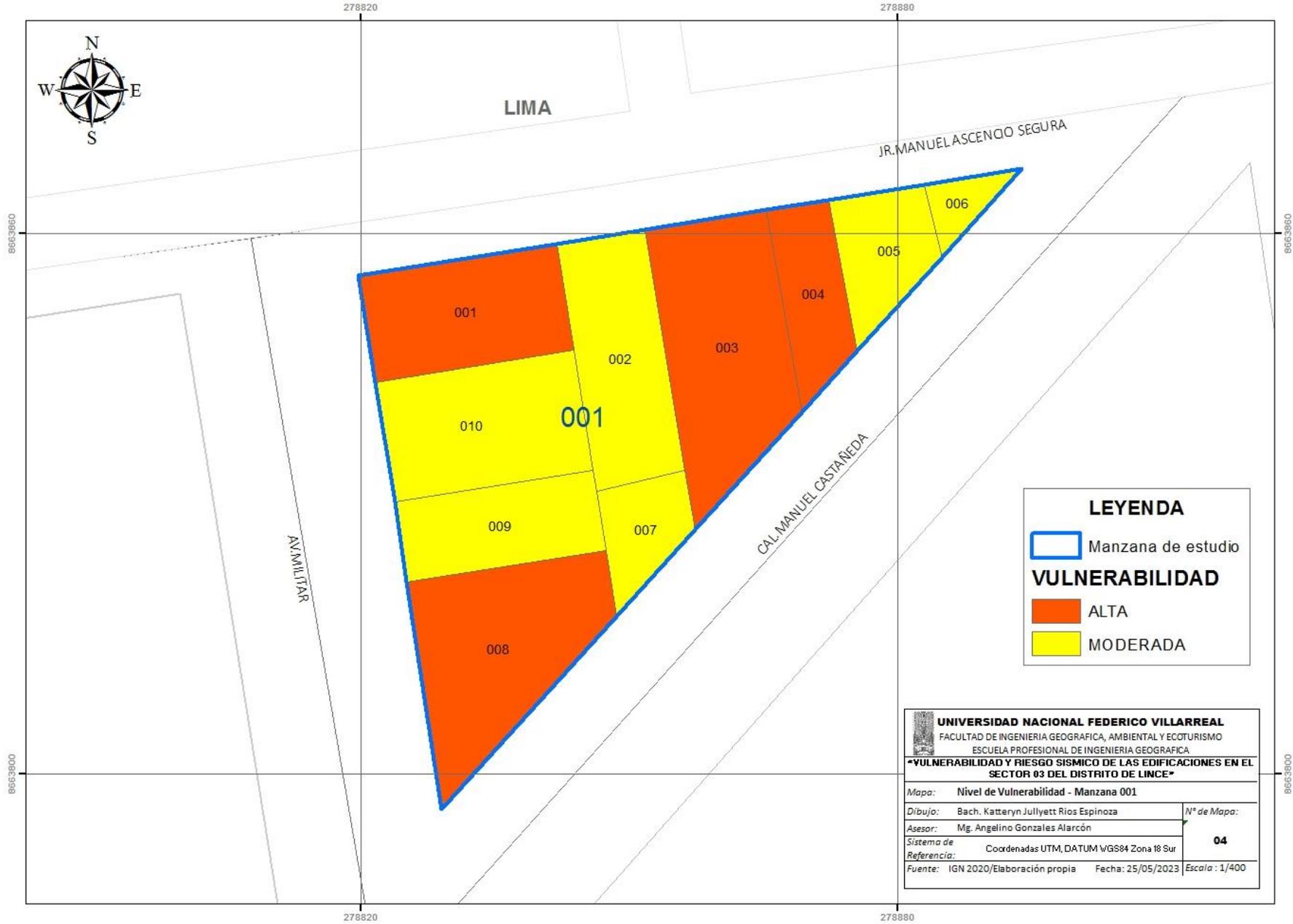
	Sectores Catastrales
	Manzanas Catastrales
	Sector de estudio
	Alrededores
	Areas Verdes

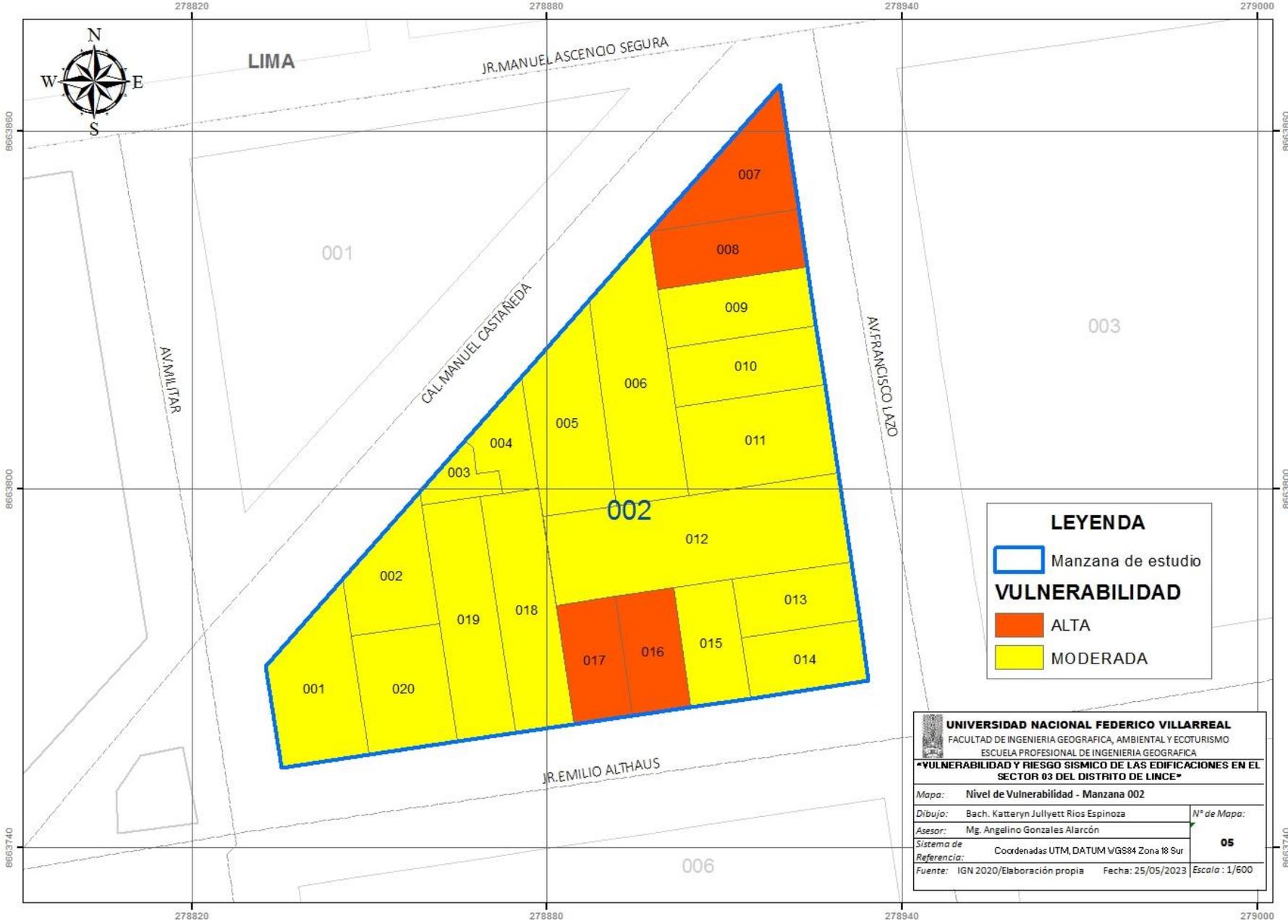
<b>UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL</b> FACULTAD DE INGENIERIA GEOGRAFICA, AMBIENTAL Y ECOTURISMO ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA GEOGRAFICA <b>*VULNERABILIDAD Y RIESGO SISMICO DE LAS EDIFICACIONES EN EL SECTOR 03 DEL DISTRITO DE LINCE*</b>	
Mapa: Ubicación de área de estudio -Sector 03 - Distrito de Lince Dibujo: Bach. Katteryn Jullyett Rios Espinoza Asesor: Mg. Angelino Gonzales Alarcón Sistema de Referencia: Coordenadas UTM, DATUM WGS84 Zona 18 Sur Fuente: IGN 2020/Elaboración propia Fecha: 25/05/2023 Escala: 1/8500	N° de Mapa: <p style="text-align: center;"><b>01</b></p>





Mapas de vulnerabilidad símica a nivel de manzanas





**LEYENDA**

Manzana de estudio

**VULNERABILIDAD**

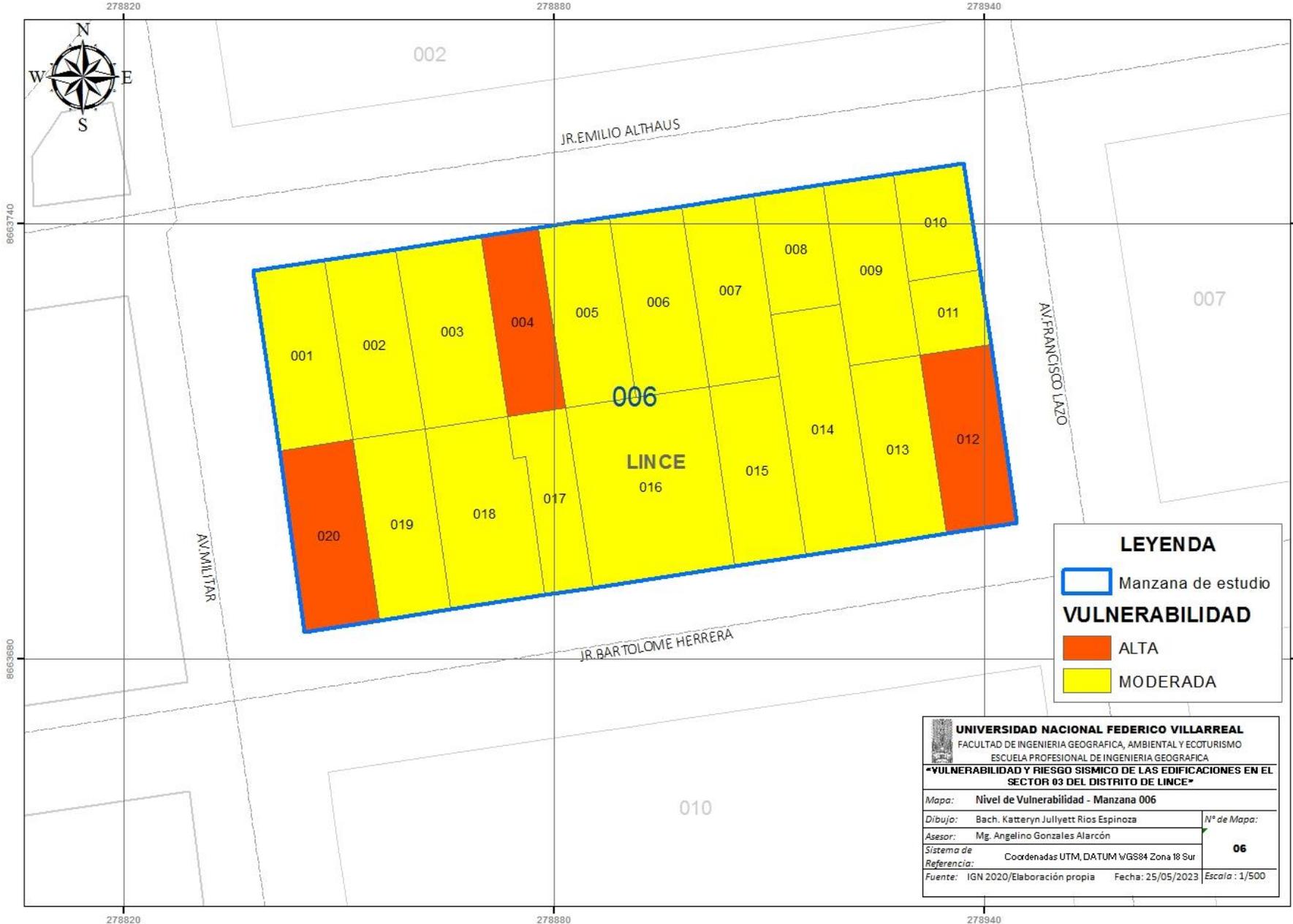
ALTA

MODERADA

**UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL**  
 FACULTAD DE INGENIERIA GEOGRAFICA, AMBIENTAL Y ECOTURISMO  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA GEOGRAFICA

**\*VULNERABILIDAD Y RIESGO SISMICO DE LAS EDIFICACIONES EN EL SECTOR 03 DEL DISTRITO DE LINCE\***

Mapa: Nivel de Vulnerabilidad - Manzana 002	
Dibujo: Bach. Katteryn Jullyett Rios Espinoza	Nº de Mapa:
Asesor: Mg. Angelino Gonzales Alarcón	<b>05</b>
Sistema de Referencia: Coordenadas UTM, DATUM WGS84 Zona 18 Sur	
Fuente: IGN 2020/Elaboración propia	Fecha: 25/05/2023
Escala : 1/600	



**LEYENDA**

Manzana de estudio

**VULNERABILIDAD**

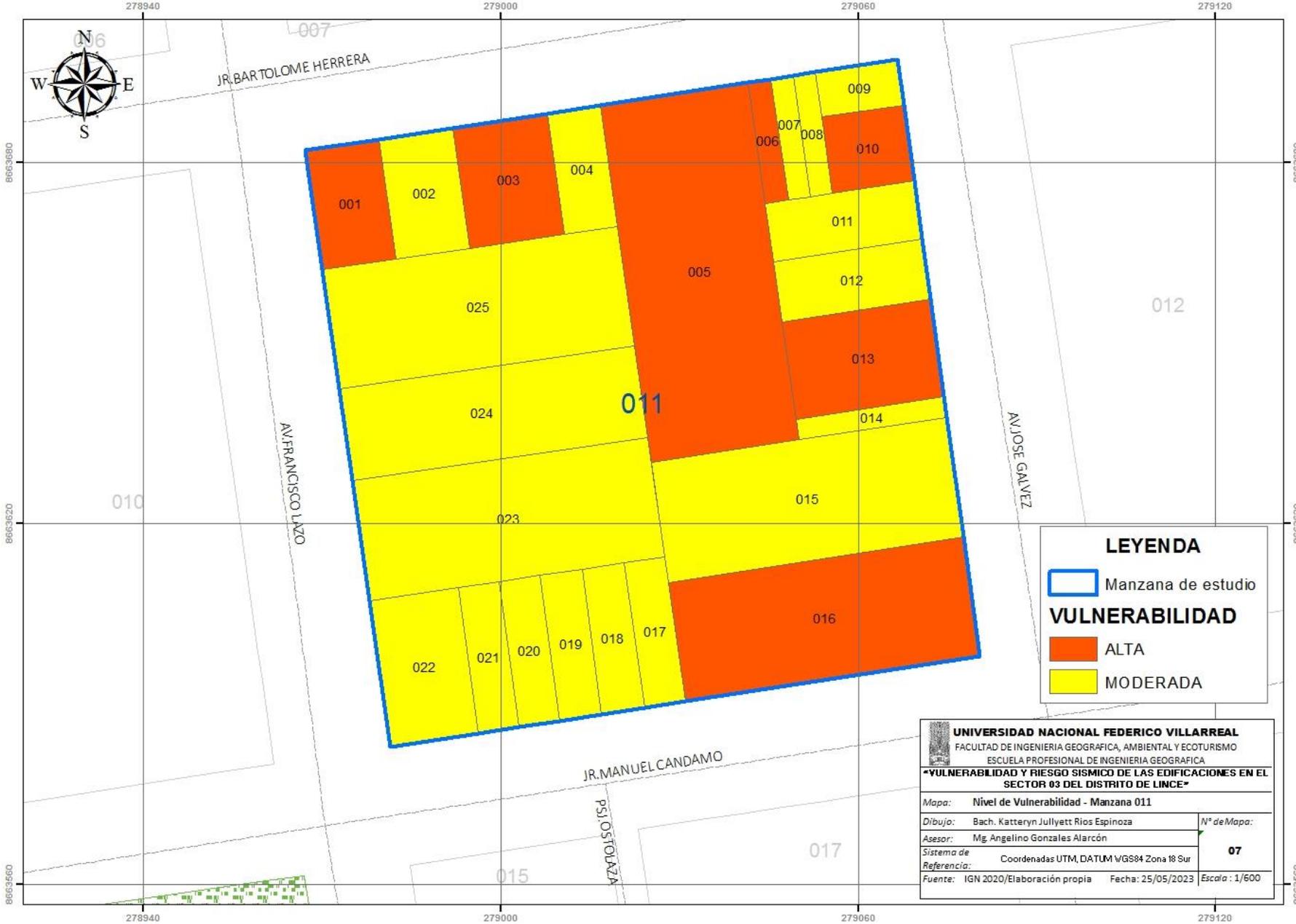
ALTA

MODERADA

**UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL**  
 FACULTAD DE INGENIERIA GEOGRAFICA, AMBIENTAL Y ECOTURISMO  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA GEOGRAFICA

**\*VULNERABILIDAD Y RIESGO SISMICO DE LAS EDIFICACIONES EN EL SECTOR 03 DEL DISTRITO DE LINCE\***

Mapa: Nivel de Vulnerabilidad - Manzana 006	
Dibujo: Bach. Katerryn Julliyett Rios Espinoza	Nº de Mapa:
Asesor: Mg. Angelino Gonzales Alarcón	<b>06</b>
Sistema de Referencia: Coordenadas UTM, DATUM WGS84 Zona 18 Sur	
Fuente: IGN 2020/Elaboración propia	Fecha: 25/05/2023   Escala: 1/500



**LEYENDA**

Manzana de estudio

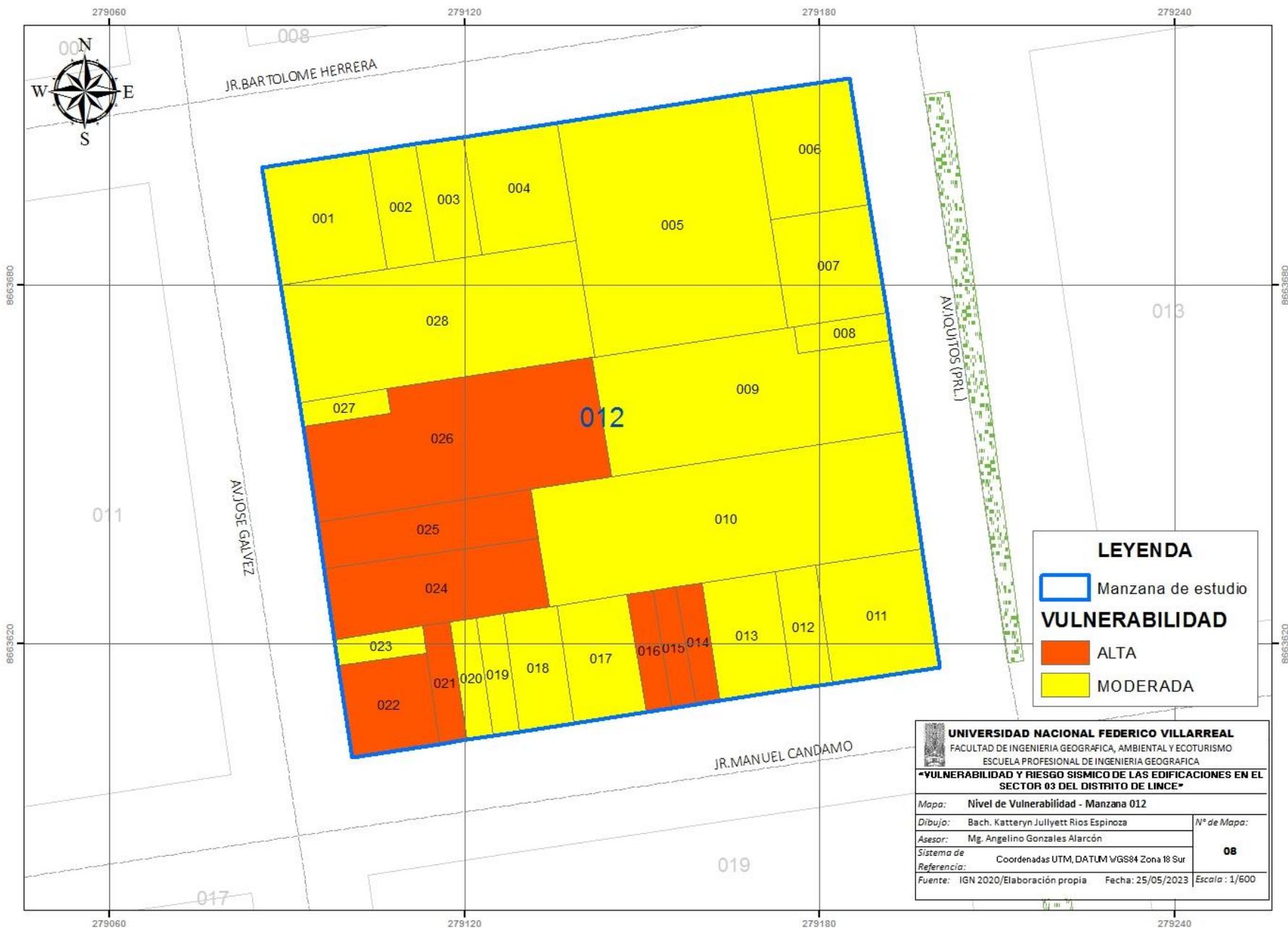
**VULNERABILIDAD**

ALTA

MODERADA

**UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL**  
 FACULTAD DE INGENIERIA GEOGRAFICA, AMBIENTAL Y ECOTURISMO  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA GEOGRAFICA  
**\*VULNERABILIDAD Y RIESGO SISMICO DE LAS EDIFICACIONES EN EL SECTOR 03 DEL DISTRITO DE LINCE\***

Mapa: Nivel de Vulnerabilidad - Manzana 011	
Dibujo: Bach. Katteryn Jullyett Rios Espinoza	N° de Mapa: 07
Asesor: Mg. Angelino Gonzales Alarcón	
Sistema de Referencia: Coordenadas UTM, DATUM WGS84 Zona 18 Sur	
Fuente: IGN 2020/Elaboración propia	Fecha: 25/05/2023
Escala: 1/600	



**LEYENDA**

Manzana de estudio

**VULNERABILIDAD**

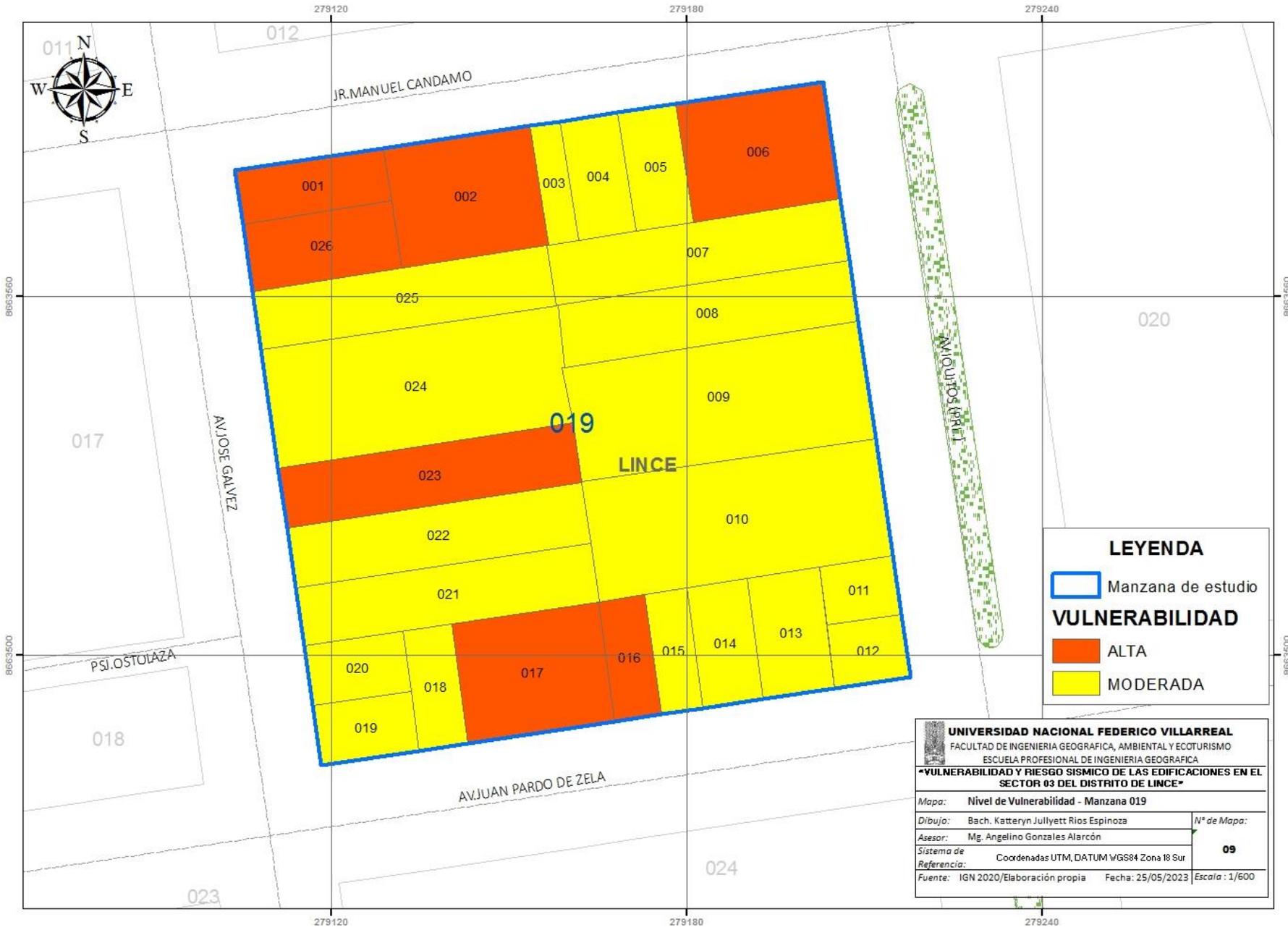
ALTA

MODERADA

**UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL**  
 FACULTAD DE INGENIERIA GEOGRAFICA, AMBIENTAL Y ECOTURISMO  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA GEOGRAFICA

**\*VULNERABILIDAD Y RIESGO SISMICO DE LAS EDIFICACIONES EN EL SECTOR 03 DEL DISTRITO DE LINCE\***

Mapa: Nivel de Vulnerabilidad - Manzana 012	
Dibujo: Bach. Katteryn Julliyett Rios Espinoza	Nº de Mapa:
Asesor: Mg. Angelino Gonzales Alarcón	<b>08</b>
Sistema de Referencia: Coordenadas UTM, DATUM WGS84 Zona 18 Sur	
Fuente: IGN 2020/Elaboración propia	Fecha: 25/05/2023
Escala: 1/600	



**LEYENDA**

Manzana de estudio

**VULNERABILIDAD**

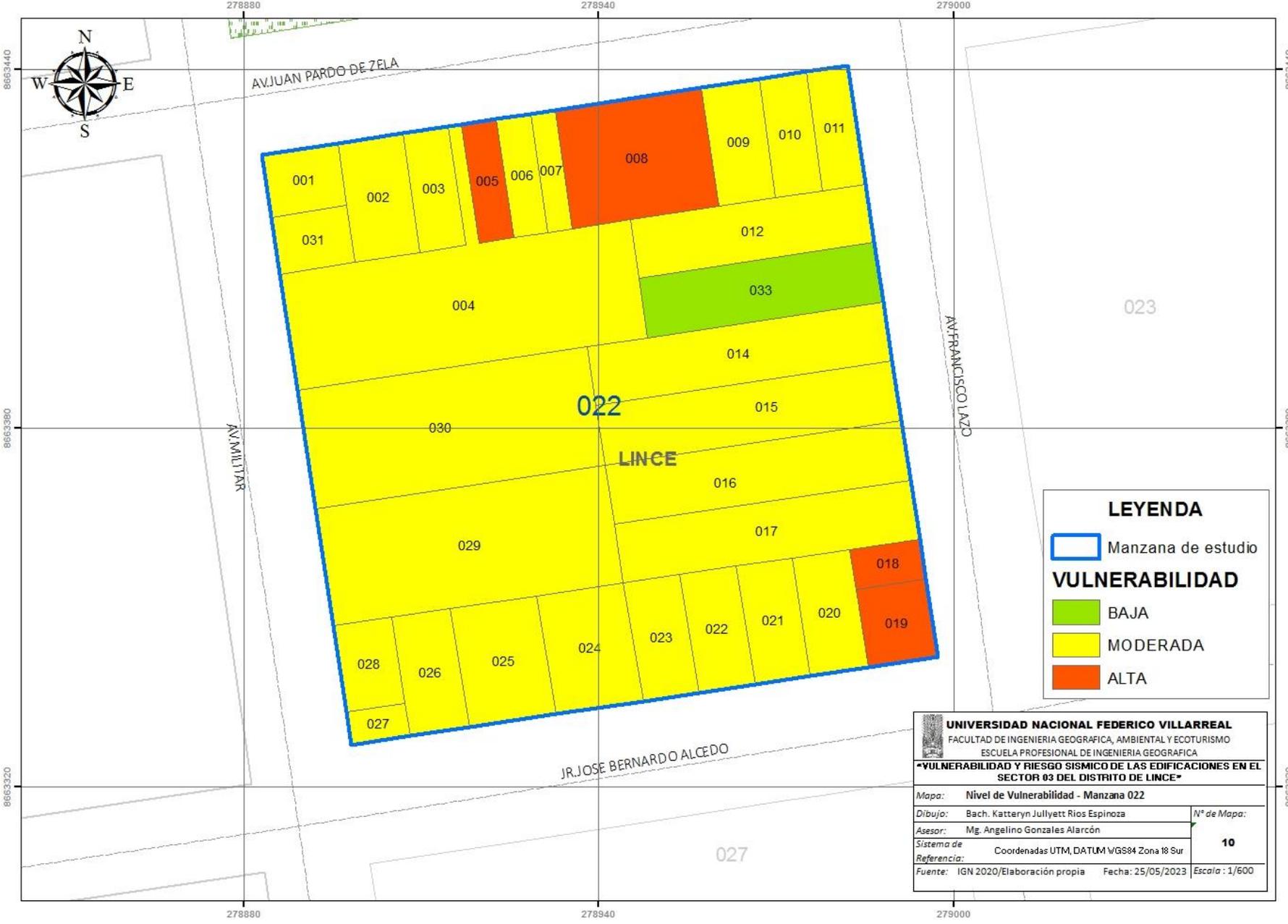
ALTA

MODERADA

**UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL**  
 FACULTAD DE INGENIERIA GEOGRAFICA, AMBIENTAL Y ECOTURISMO  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA GEOGRAFICA

**\*VULNERABILIDAD Y RIESGO SISMICO DE LAS EDIFICACIONES EN EL SECTOR 03 DEL DISTRITO DE LINCE\***

Mapa: Nivel de Vulnerabilidad - Manzana 019	
Dibujo: Bach. Katteryn Julliyett Rios Espinoza	N° de Mapa:
Asesor: Mg. Angelino Gonzales Alarcón	<b>09</b>
Sistema de Referencia: Coordenadas UTM, DATUM WGS84 Zona 18 Sur	
Fuente: IGN 2020/Elaboración propia	Fecha: 25/05/2023   Escala: 1/600



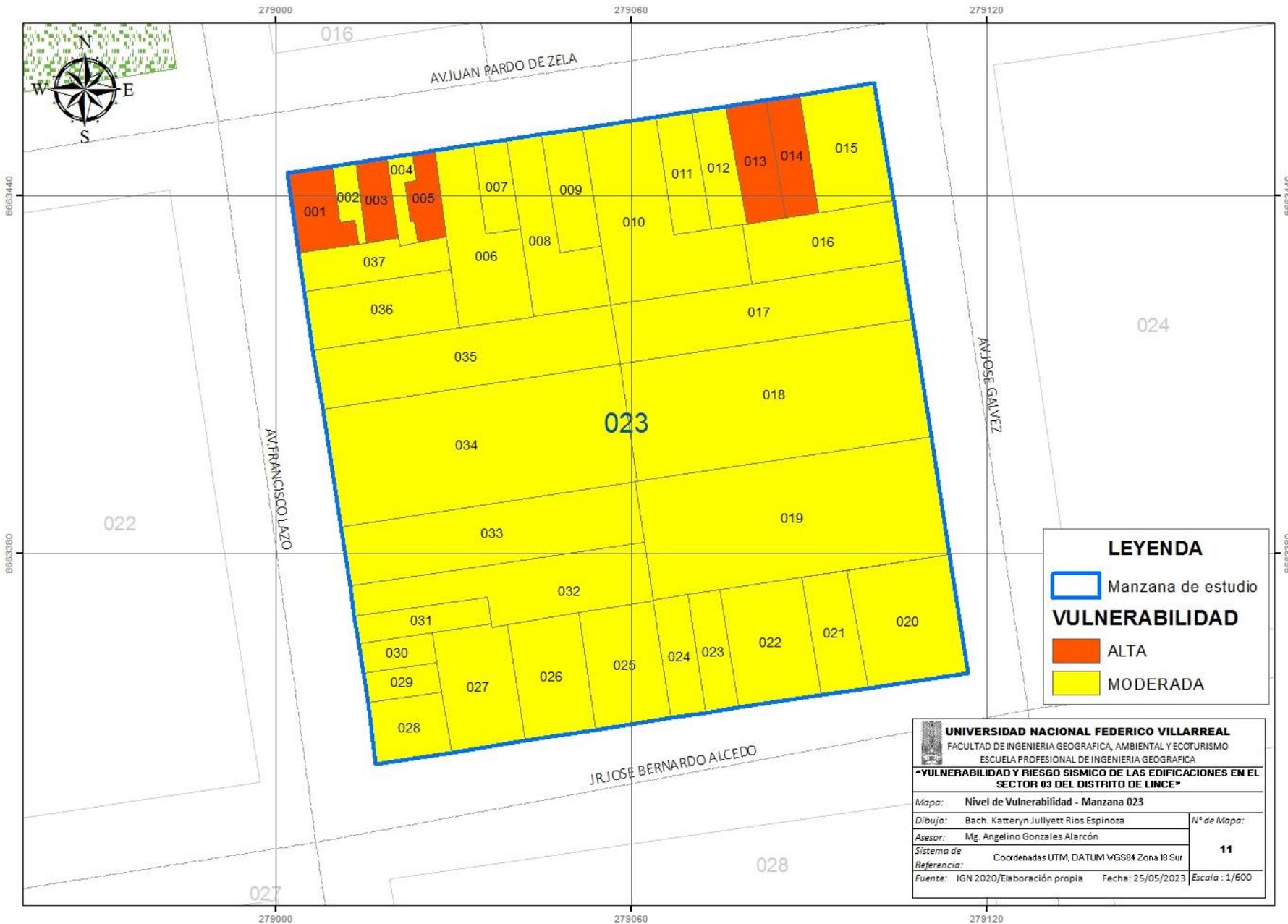
**LEYENDA**

Manzana de estudio

**VULNERABILIDAD**

- BAJA
- MODERADA
- ALTA

<b>UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL</b>		
FACULTAD DE INGENIERIA GEOGRAFICA, AMBIENTAL Y ECOTURISMO		
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA GEOGRAFICA		
<b>*VULNERABILIDAD Y RIESGO SISMICO DE LAS EDIFICACIONES EN EL SECTOR 03 DEL DISTRITO DE LINCE*</b>		
Mapa: Nivel de Vulnerabilidad - Manzana 022		
Dibujo: Bach. Katteryn Julliyett Rios Espinoza	N° de Mapa:	
Asesor: Mg. Angelino Gonzales Alarcón	<b>10</b>	
Sistema de Referencia: Coordenadas UTM, DATUM WGS84 Zona 18 Sur		
Fuente: IGN 2020/Elaboración propia	Fecha: 25/05/2023	Escala: 1/600



**LEYENDA**

Manzana de estudio

**VULNERABILIDAD**

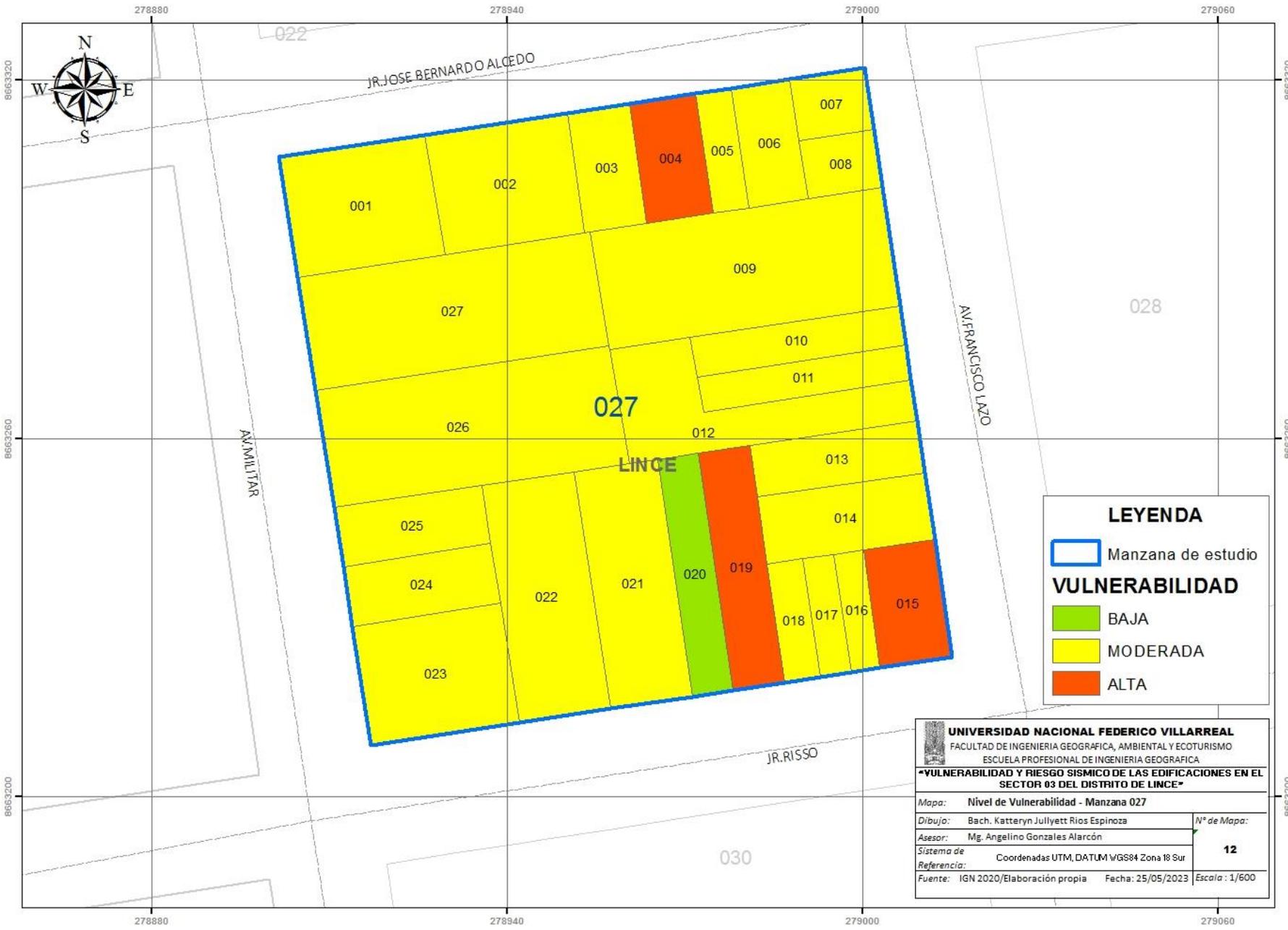
ALTA

MODERADA

**UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL**  
 FACULTAD DE INGENIERIA GEOGRAFICA, AMBIENTAL Y ECOTURISMO  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA GEOGRAFICA

**\*VULNERABILIDAD Y RIESGO SISMICO DE LAS EDIFICACIONES EN EL SECTOR 03 DEL DISTRITO DE LINCE\***

Mapa: Nivel de Vulnerabilidad - Manzana 023	
Dibujo: Bach. Katteryn Julliyett Rios Espinoza	N° de Mapa:
Asesor: Mg. Angelino Gonzales Alarcón	<b>11</b>
Sistema de Referencia: Coordenadas UTM, DATUM WGS84 Zona 18 Sur	
Fuente: IGN 2020/Elaboración propia	Fecha: 25/05/2023
Escala: 1/600	



**LEYENDA**

Manzana de estudio

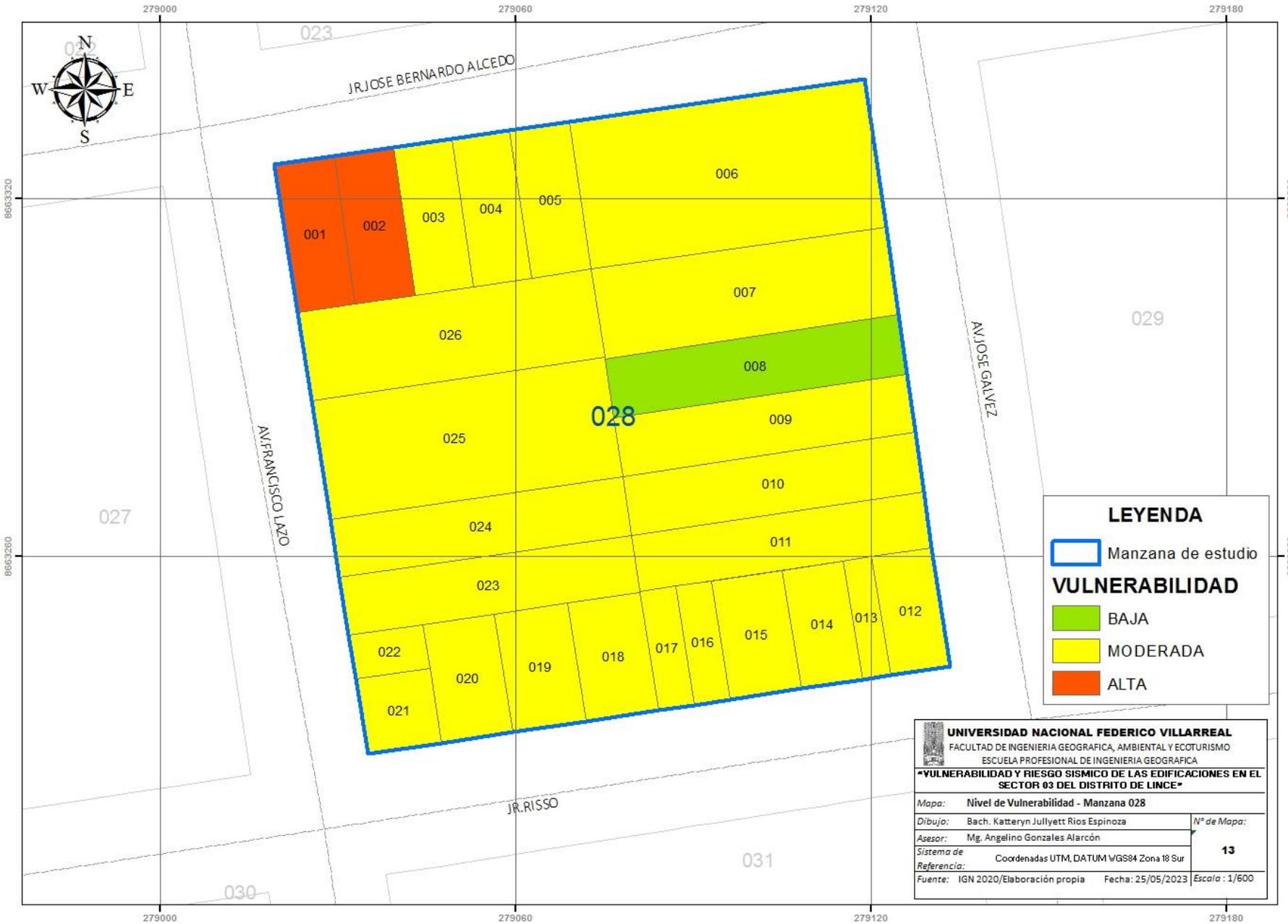
**VULNERABILIDAD**

- BAJA
- MODERADA
- ALTA

**UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL**  
 FACULTAD DE INGENIERIA GEOGRAFICA, AMBIENTAL Y ECOTURISMO  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA GEOGRAFICA

**\*VULNERABILIDAD Y RIESGO SISMICO DE LAS EDIFICACIONES EN EL SECTOR 03 DEL DISTRITO DE LINCE\***

Mapa: Nivel de Vulnerabilidad - Manzana 027	
Dibujo: Bach. Katteryn Julliyett Rios Espinoza	N° de Mapa:
Asesor: Mg. Angelino Gonzales Alarcón	<b>12</b>
Sistema de Referencia: Coordenadas UTM, DATUM WGS84 Zona 18 Sur	
Fuente: IGN 2020/Elaboración propia	Fecha: 25/05/2023
Escala: 1/600	



**LEYENDA**

Manzana de estudio

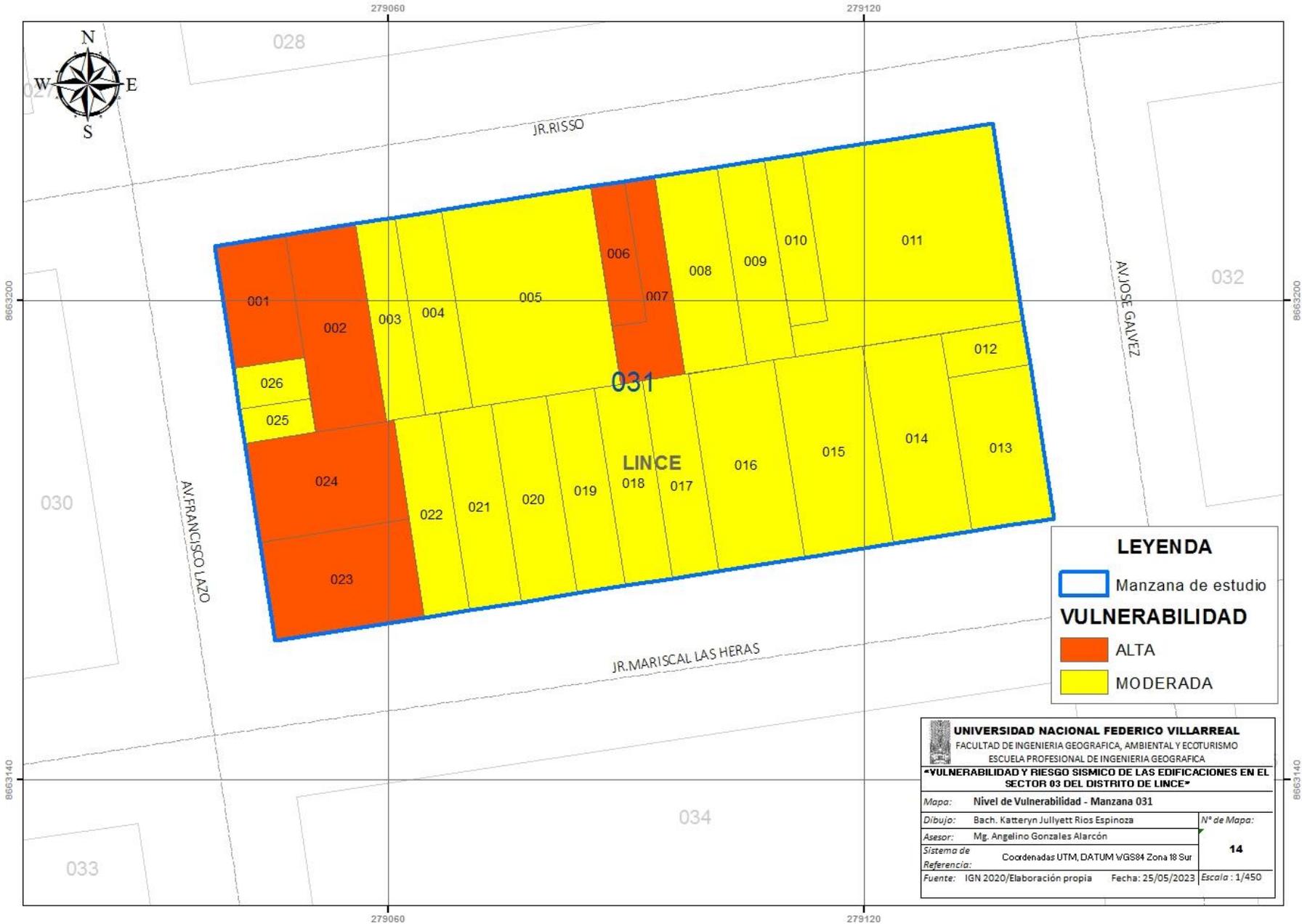
**VULNERABILIDAD**

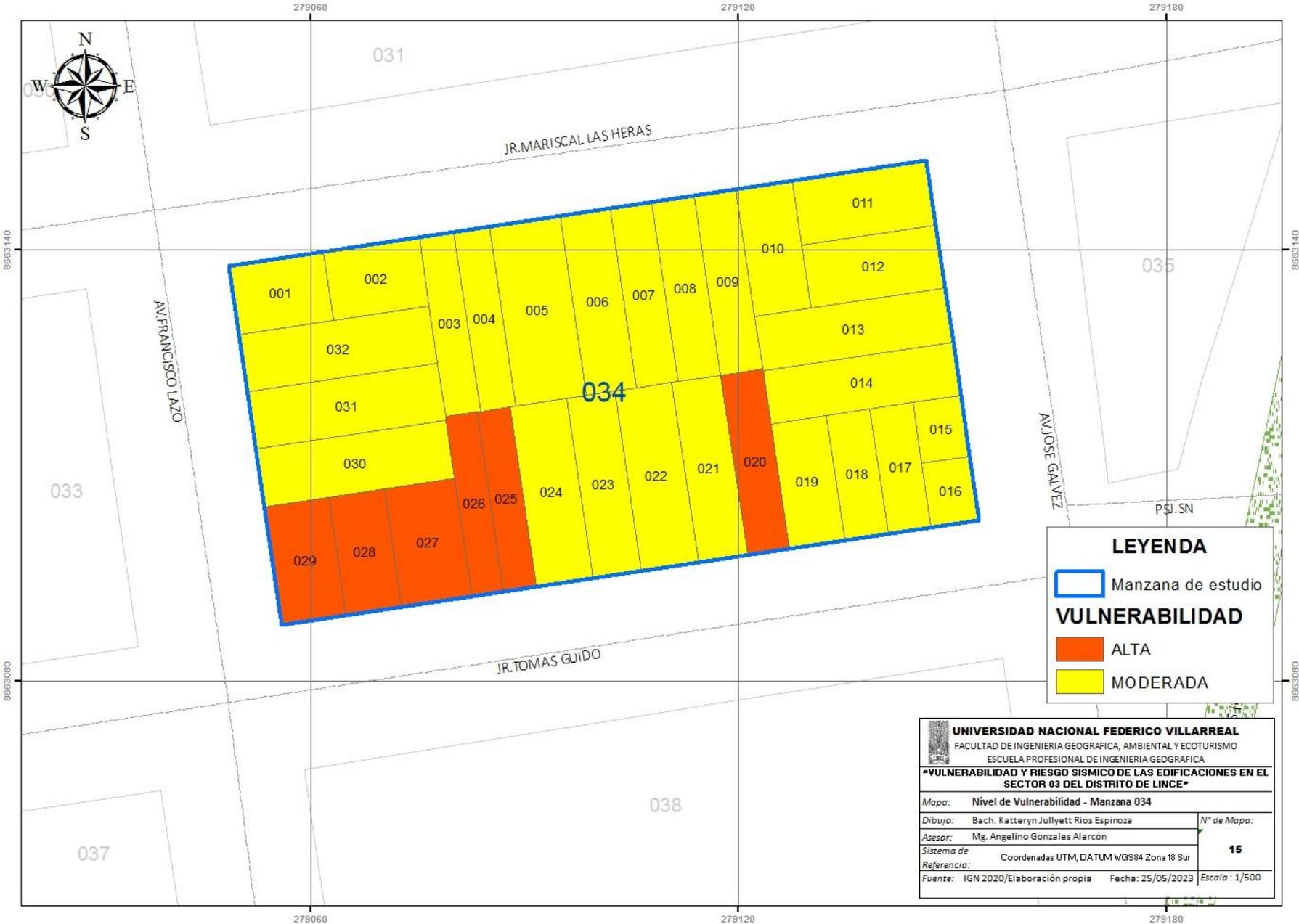
- BAJA
- MODERADA
- ALTA

**UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL**  
 FACULTAD DE INGENIERIA GEOGRAFICA, AMBIENTAL Y ECOTURISMO  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA GEOGRAFICA

**\*VULNERABILIDAD Y RIESGO SISMICO DE LAS EDIFICACIONES EN EL SECTOR 03 DEL DISTRITO DE LINCE\***

Mapa: Nivel de Vulnerabilidad - Manzana 028	
Dibujo: Bach. Katteryn Julliyett Rios Espinoza	Nº de Mapa:
Asesor: Mg. Angelino Gonzales Alarcón	<b>13</b>
Sistema de Referencia: Coordenadas UTM, DATUM WGS84 Zona 18 Sur	
Fuente: IGN 2020/Elaboración propia	Fecha: 25/05/2023   Escala: 1/600





**LEYENDA**

Manzana de estudio

**VULNERABILIDAD**

ALTA

MODERADA

**UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL**  
 FACULTAD DE INGENIERIA GEOGRAFICA, AMBIENTAL Y ECOTURISMO  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA GEOGRAFICA

**\*VULNERABILIDAD Y RIESGO SISMICO DE LAS EDIFICACIONES EN EL SECTOR 03 DEL DISTRITO DE LINCE\***

Mapa:	Nivel de Vulnerabilidad - Manzana 034	
Dibujo:	Bach. Katteryn Julliyett Rios Espinoza	Nº de Mapa:
Asesor:	Mg. Angelino Gonzales Alarcón	<b>15</b>
Sistema de Referencia:	Coordenadas UTM, DATUM WGS84 Zona 18 Sur	
Fuente:	IGN 2020/Elaboración propia	Fecha: 25/05/2023
		Escala: 1/500

Mapas de riesgo a nivel de manzanas



**LEYENDA**

Manzana de estudio

**RIESGO**

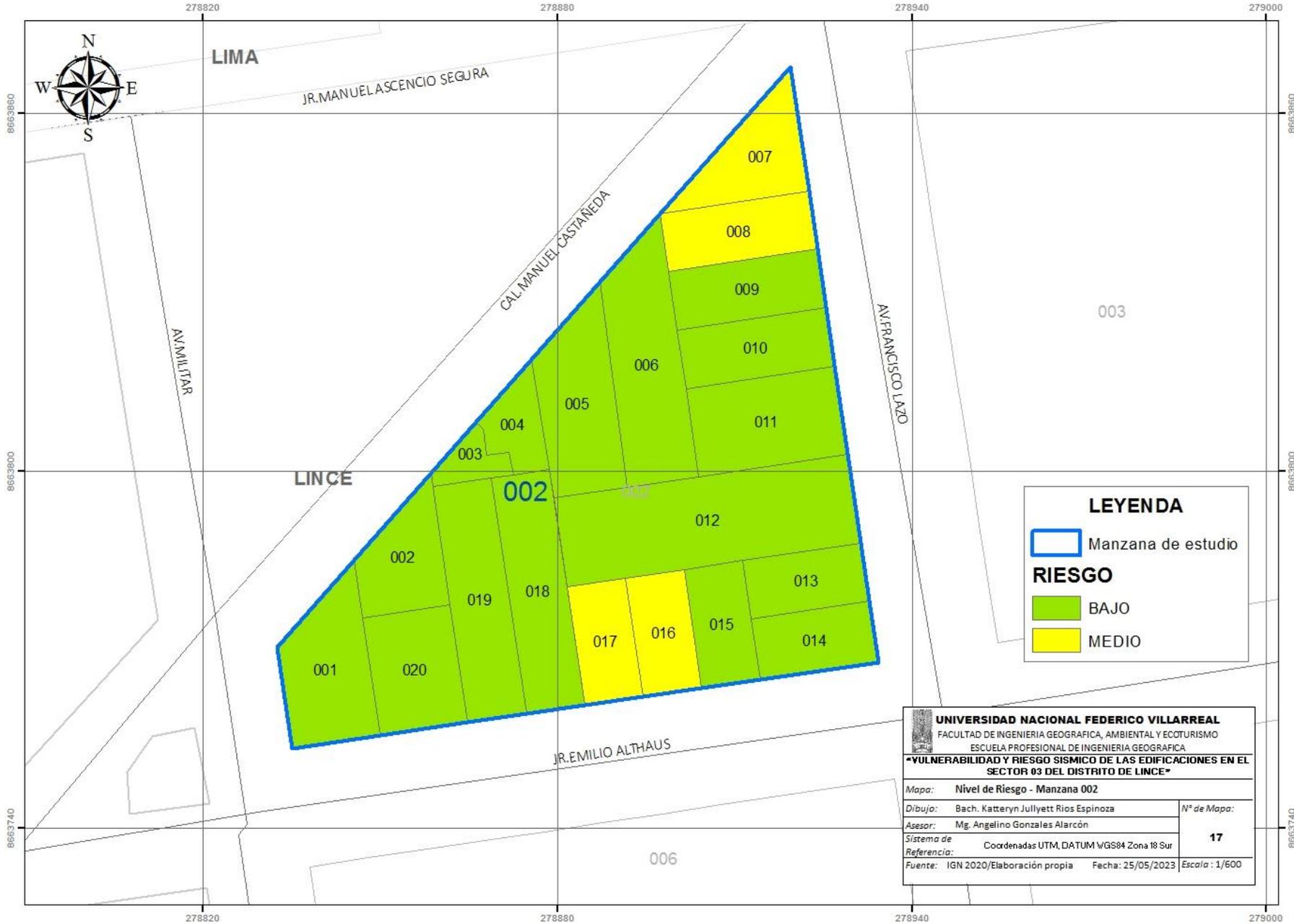
BAJO

MEDIO

**UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL**  
 FACULTAD DE INGENIERIA GEOGRAFICA, AMBIENTAL Y ECOTURISMO  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA GEOGRAFICA

**\*VULNERABILIDAD Y RIESGO SISMICO DE LAS EDIFICACIONES EN EL SECTOR 03 DEL DISTRITO DE LINCE\***

Mapa: Nivel de Riesgo - Manzana 001	
Dibujo: Bach. Katteryn Julliett Rios Espinoza	Nº de Mapa:
Aseor: Mg. Angelino Gonzales Alarcón	<b>16</b>
Sistema de Referencia: Coordenadas UTM, DATUM WGS84 Zona 18 Sur	
Fuente: IGN 2020/Elaboración propia	Fecha: 25/05/2023   Escala: 1/400



**LEYENDA**

Manzana de estudio

**RIESGO**

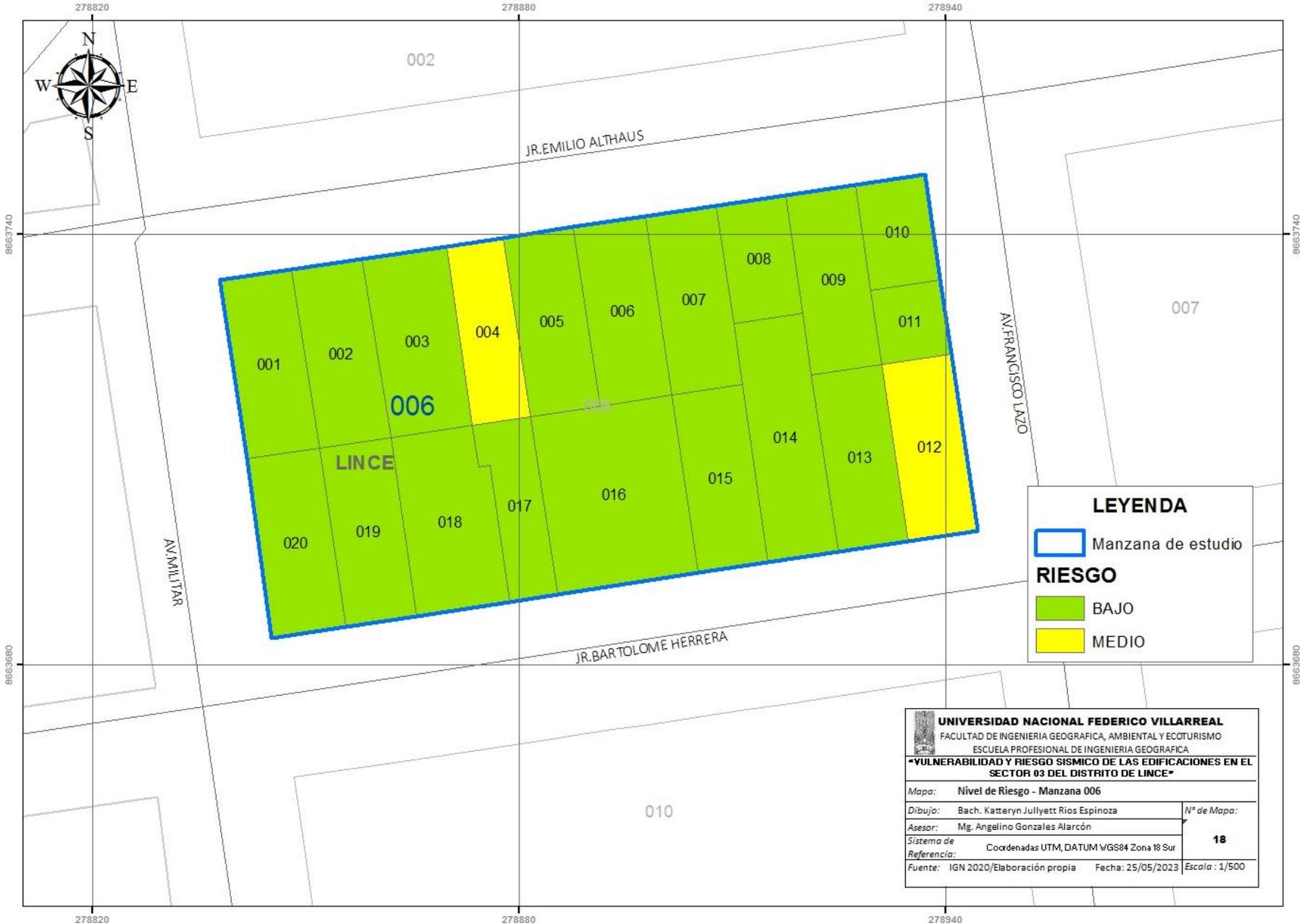
BAJO

MEDIO

**UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL**  
 FACULTAD DE INGENIERIA GEOGRAFICA, AMBIENTAL Y ECOTURISMO  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA GEOGRAFICA

**\*VULNERABILIDAD Y RIESGO SISMICO DE LAS EDIFICACIONES EN EL SECTOR 03 DEL DISTRITO DE LINCE\***

Mapa: Nivel de Riesgo - Manzana 002	
Dibujo: Bach. Katteryn Julliyett Rios Espinoza	Nº de Mapa:
Asesor: Mg. Angelino Gonzales Alarcón	<b>17</b>
Sistema de Referencia: Coordenadas UTM, DATUM WGS84 Zona 18 Sur	
Fuente: IGN 2020/Elaboración propia	Fecha: 25/05/2023
Escala: 1/600	



**LEYENDA**

Manzana de estudio

**RIESGO**

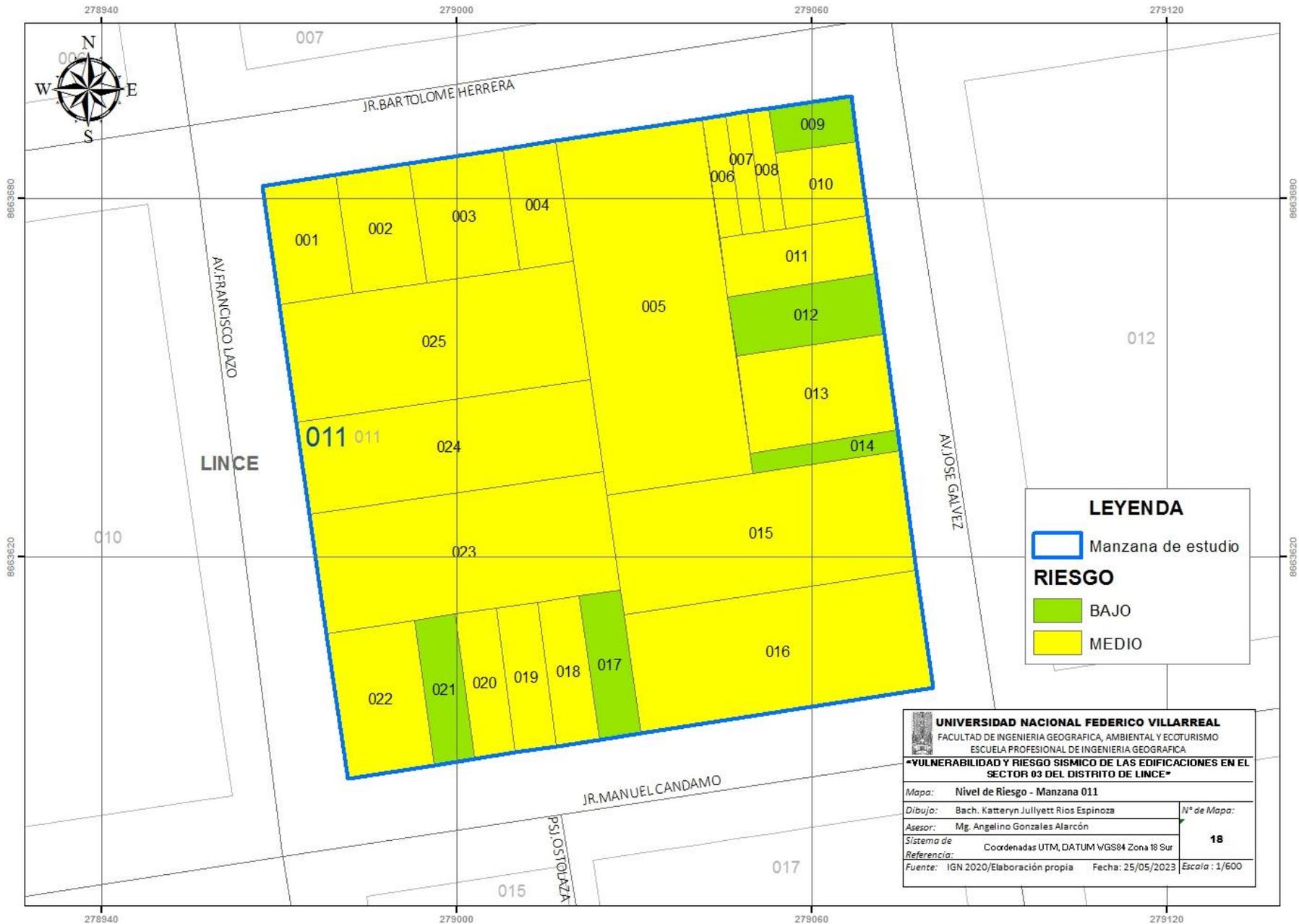
BAJO

MEDIO

**UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL**  
 FACULTAD DE INGENIERIA GEOGRAFICA, AMBIENTAL Y ECOTURISMO  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA GEOGRAFICA

**\*VULNERABILIDAD Y RIESGO SISMICO DE LAS EDIFICACIONES EN EL SECTOR 03 DEL DISTRITO DE LINCE\***

Mapa:	Nivel de Riesgo - Manzana 006		
Dibujo:	Bach. Katteryn Julliyett Rios Espinoza	N° de Mapa:	
Asesor:	Mg. Angelino Gonzales Alarcón	<b>18</b>	
Sistema de Referencia:	Coordenadas UTM, DATUM WGS84 Zona 18 Sur		
Fuente:	IGN 2020/Elaboración propia	Fecha:	25/05/2023
		Escala:	1/500



**LEYENDA**

Manzana de estudio

**RIESGO**

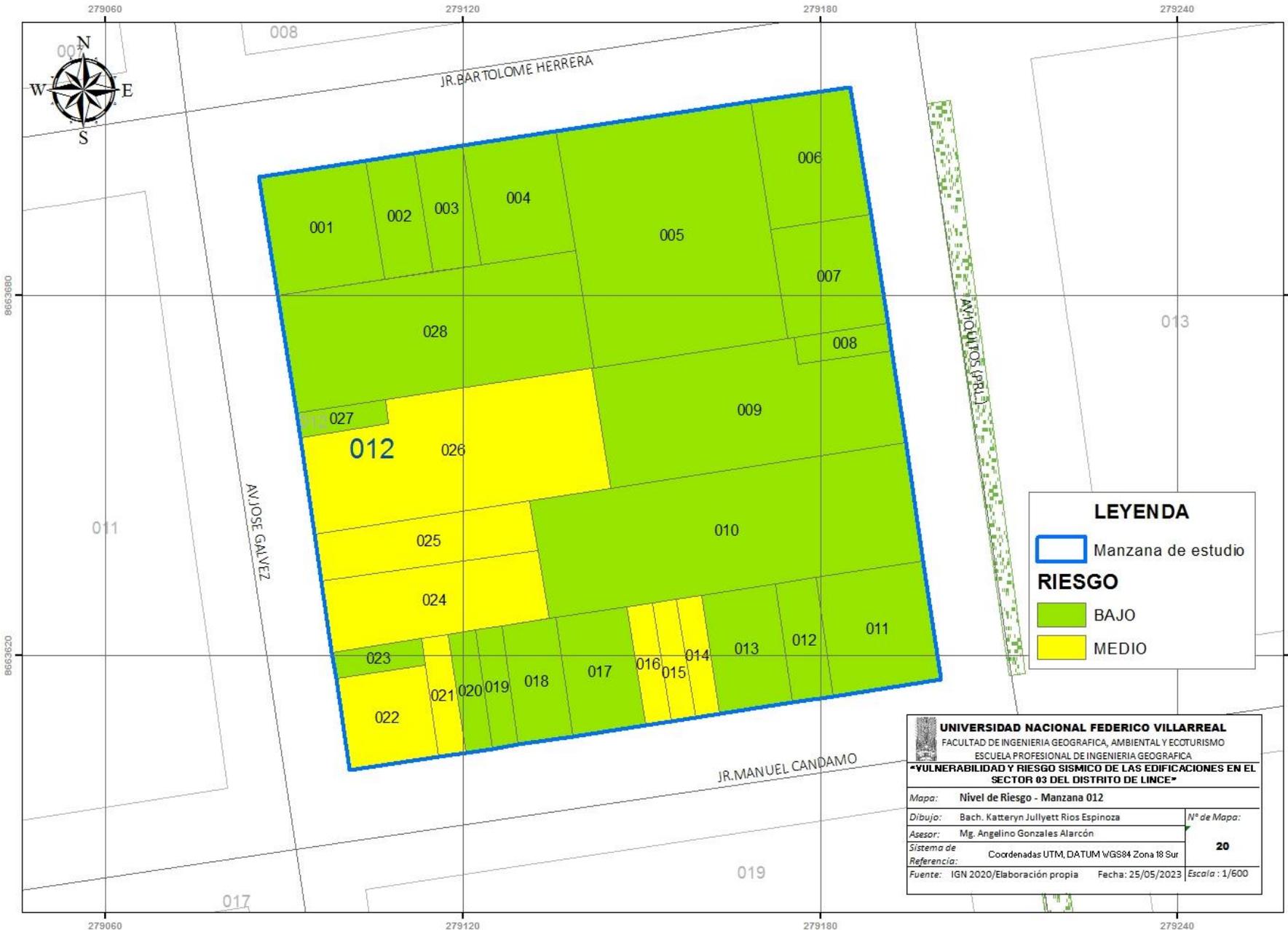
BAJO

MEDIO

**UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL**  
 FACULTAD DE INGENIERIA GEOGRAFICA, AMBIENTAL Y ECOTURISMO  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA GEOGRAFICA

**\*VULNERABILIDAD Y RIESGO SISMICO DE LAS EDIFICACIONES EN EL SECTOR 03 DEL DISTRITO DE LINCE\***

Mapa:	Nivel de Riesgo - Manzana 011		
Dibujo:	Bach. Katteryn Julliyett Rios Espinoza	N° de Mapa:	
Asesor:	Mg. Angelino Gonzales Alarcón	<b>18</b>	
Sistema de Referencia:	Coordenadas UTM, DATUM WGS84 Zona 18 Sur		
Fuente:	IGN 2020/Elaboración propia	Fecha:	25/05/2023
		Escala:	1/600



**LEYENDA**

Manzana de estudio

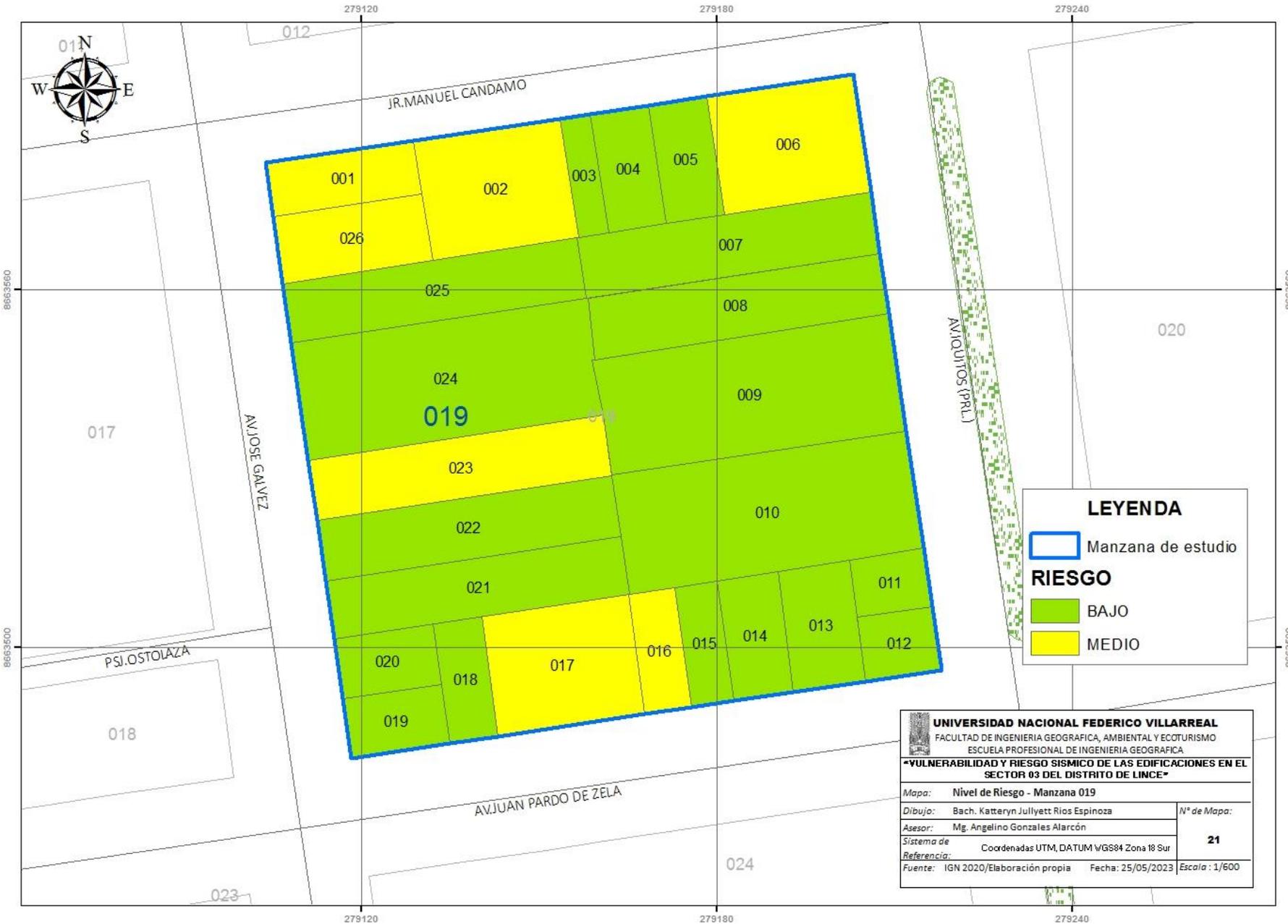
**RIESGO**

- BAJO
- MEDIO

**UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL**  
 FACULTAD DE INGENIERIA GEOGRAFICA, AMBIENTAL Y ECOTURISMO  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA GEOGRAFICA

**\*VULNERABILIDAD Y RIESGO SISMICO DE LAS EDIFICACIONES EN EL SECTOR 03 DEL DISTRITO DE LINCE\***

Mapa: Nivel de Riesgo - Manzana 012	
Dibujo: Bach. Kateryn Julliett Rios Espinoza	Nº de Mapa:
Asesor: Mg. Angelino Gonzales Alarcón	<b>20</b>
Sistema de Referencia: Coordenadas UTM, DATUM WGS84 Zona 18 Sur	
Fuente: IGN 2020/Elaboración propia	Fecha: 25/05/2023
Escala: 1/600	



**LEYENDA**

Manzana de estudio

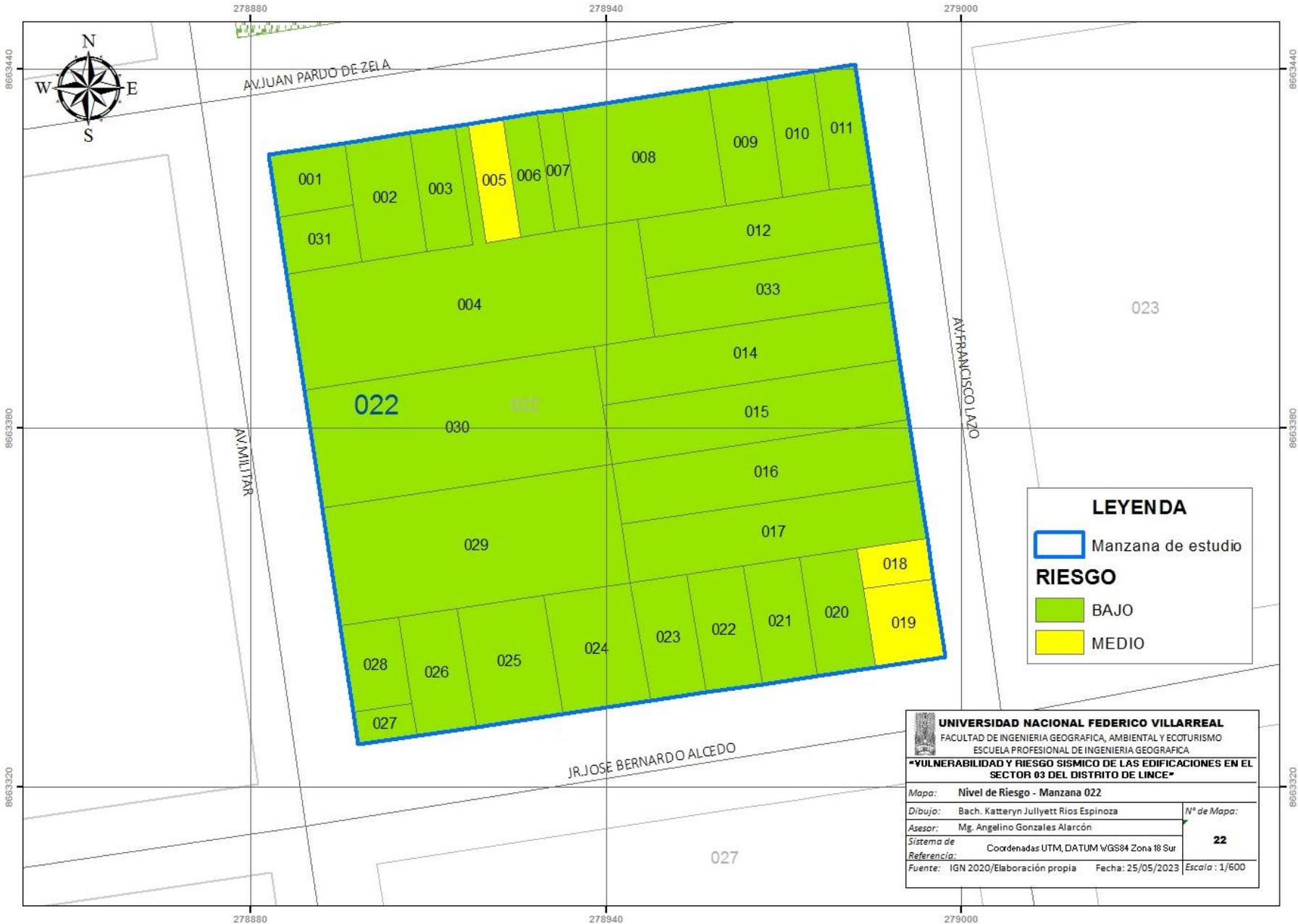
**RIESGO**

- BAJO
- MEDIO

**UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL**  
 FACULTAD DE INGENIERIA GEOGRAFICA, AMBIENTAL Y ECOTURISMO  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA GEOGRAFICA

**\*VULNERABILIDAD Y RIESGO SISMICO DE LAS EDIFICACIONES EN EL SECTOR 03 DEL DISTRITO DE LINCE\***

Mapa: Nivel de Riesgo - Manzana 019	
Dibujo: Bach. Katteryn Julliyett Rios Espinoza	N° de Mapa:
Asesor: Mg. Angelino Gonzales Alarcón	<b>21</b>
Sistema de Referencia: Coordenadas UTM, DATUM WGS84 Zona 18 Sur	
Fuente: IGN 2020/Elaboración propia	Fecha: 25/05/2023
Escala: 1/600	



**LEYENDA**

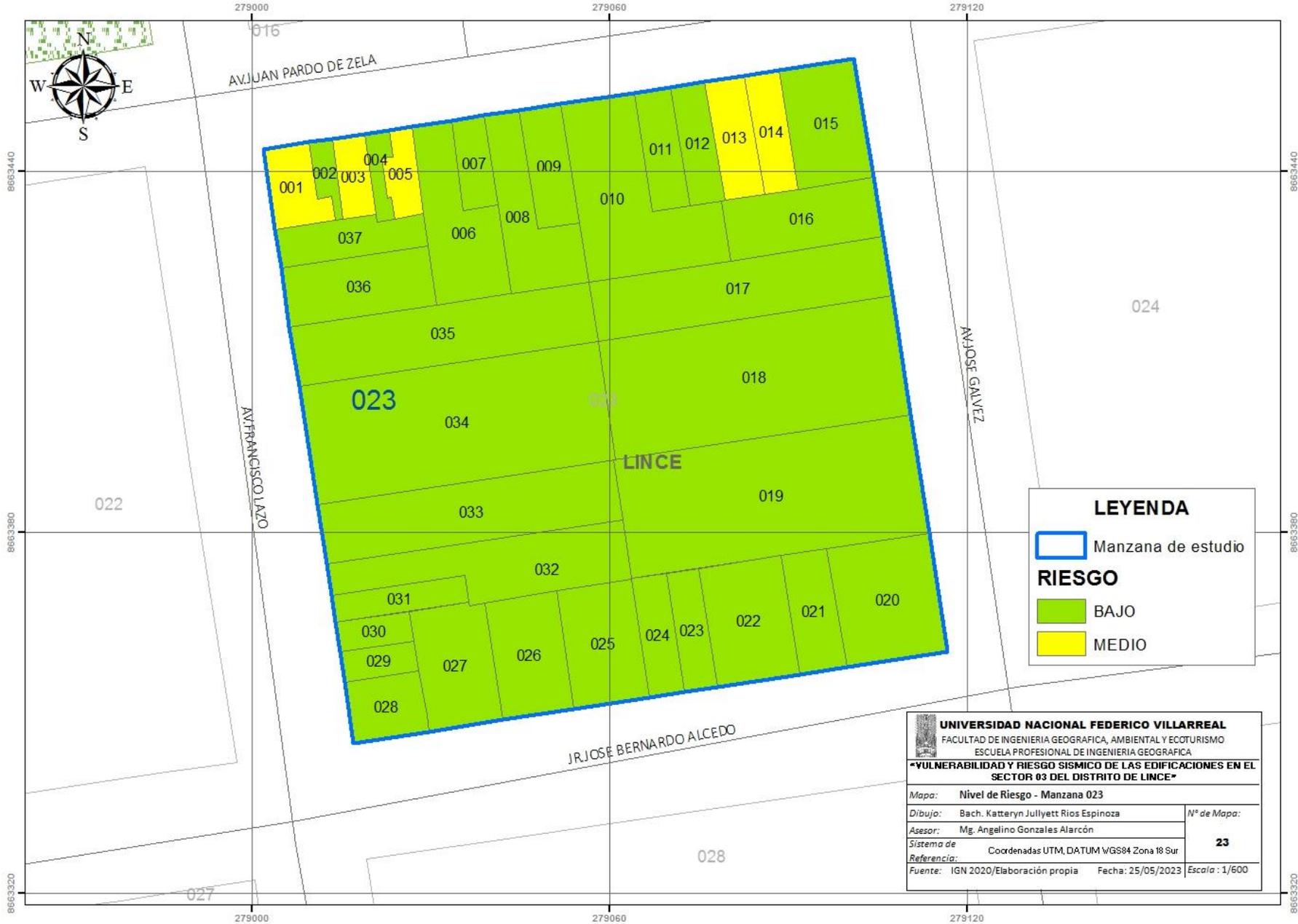
Manzana de estudio

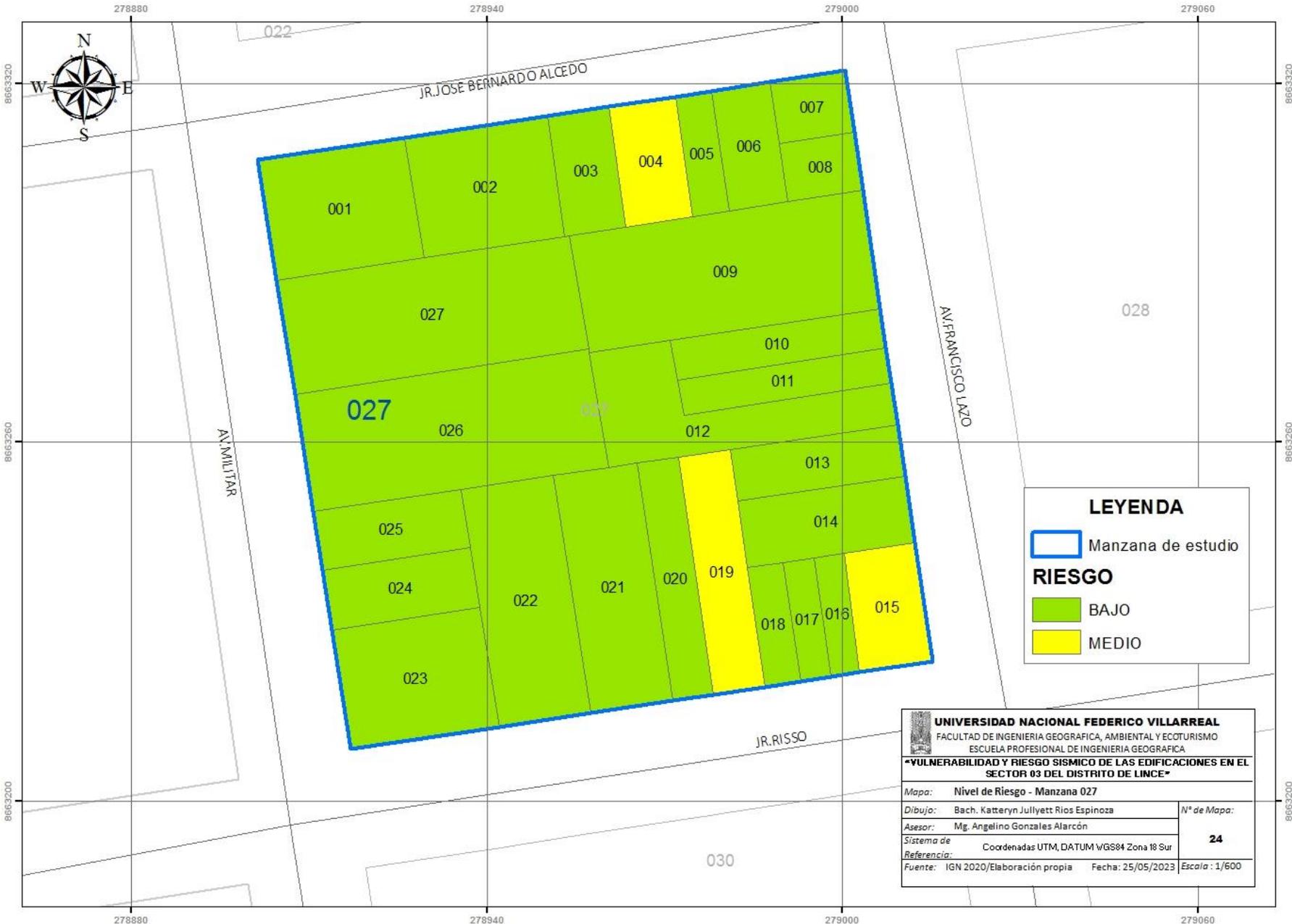
**RIESGO**

BAJO

MEDIO

<b>UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL</b>		
FACULTAD DE INGENIERIA GEOGRAFICA, AMBIENTAL Y ECOTURISMO		
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA GEOGRAFICA		
<b>*VULNERABILIDAD Y RIESGO SISMICO DE LAS EDIFICACIONES EN EL SECTOR 03 DEL DISTRITO DE LINCE*</b>		
Mapa: Nivel de Riesgo - Manzana 022		
Dibujo: Bach. Kateryn Jullyett Rios Espinoza	N° de Mapa:	
Aseor: Mg. Angelino Gonzales Alarcón	<b>22</b>	
Sistema de Referencia: Coordenadas UTM, DATUM WGS84 Zona 18 Sur		
Fuente: IGN 2020/Elaboración propia	Fecha: 25/05/2023	Escala: 1/600





**LEYENDA**

Manzana de estudio

**RIESGO**

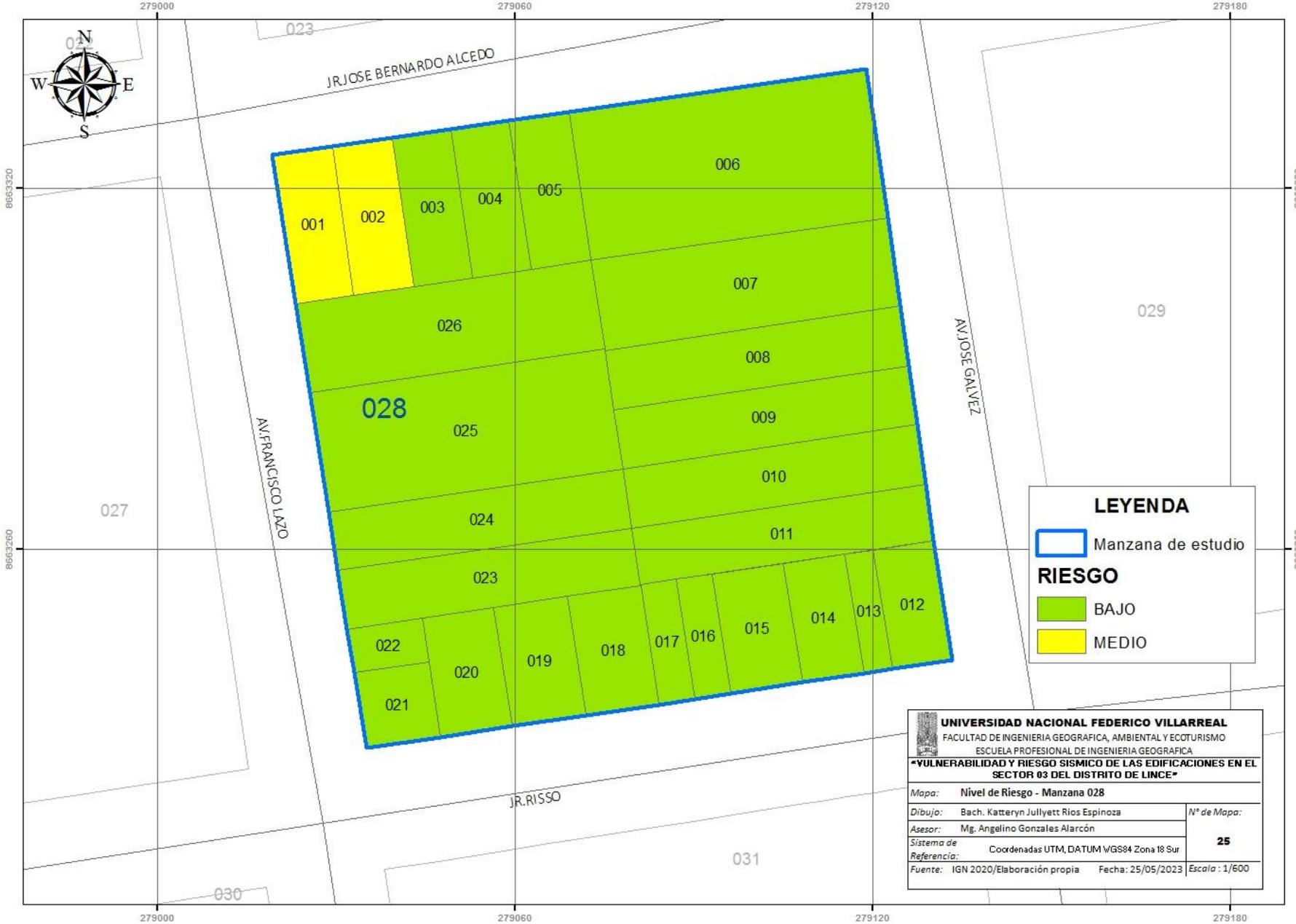
BAJO

MEDIO

**UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL**  
 FACULTAD DE INGENIERIA GEOGRAFICA, AMBIENTAL Y ECOTURISMO  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA GEOGRAFICA

**\*VULNERABILIDAD Y RIESGO SISMICO DE LAS EDIFICACIONES EN EL SECTOR 03 DEL DISTRITO DE LINCE\***

Mapa: Nivel de Riesgo - Manzana 027	
Dibujo: Bach. Katteryn Julliyett Rios Espinoza	N° de Mapa:
Asesor: Mg. Angelino Gonzales Alarcón	<b>24</b>
Sistema de Referencia: Coordenadas UTM, DATUM WGS84 Zona 18 Sur	
Fuente: IGN 2020/Elaboración propia	Fecha: 25/05/2023 Escala: 1/600



**LEYENDA**

Manzana de estudio

**RIESGO**

BAJO

MEDIO

**UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL**  
 FACULTAD DE INGENIERIA GEOGRAFICA, AMBIENTAL Y ECOTURISMO  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA GEOGRAFICA

**\*VULNERABILIDAD Y RIESGO SISMICO DE LAS EDIFICACIONES EN EL SECTOR 03 DEL DISTRITO DE LINCE\***

Mapa: Nivel de Riesgo - Manzana 028	
Dibujo: Bach. Katteryn Julliett Rios Espinoza	Nº de Mapa:
Asesor: Mg. Angelino Gonzales Alarcón	<b>25</b>
Sistema de Referencia: Coordenadas UTM, DATUM WGS84 Zona 18 Sur	
Fuente: IGN 2020/Elaboración propia	Fecha: 25/05/2023 Escala: 1/600



**LEYENDA**

Manzana de estudio

**RIESGO**

BAJO

MEDIO

**UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL**  
 FACULTAD DE INGENIERIA GEOGRAFICA, AMBIENTAL Y ECOTURISMO  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA GEOGRAFICA

**\*VULNERABILIDAD Y RIESGO SISMICO DE LAS EDIFICACIONES EN EL SECTOR 03 DEL DISTRITO DE LINCE\***

Mapa:	Nivel de Riesgo - Manzana 031	
Dibujo:	Bach. Katteryn Julliyett Rios Espinoza	Nº de Mapa:
Asesor:	Mg. Angelino Gonzales Alarcón	26
Sistema de Referencia:	Coordenadas UTM, DATUM WGS84 Zona 18 Sur	
Fuente:	IGN 2020/Elaboración propia	Fecha: 25/05/2023 Escala: 1/500

