



FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**VULNERABILIDAD SÍSMICA APLICANDO EL MÉTODO
DE BENEDETTI - PETRINI DE LAS EDIFICACIONES
CATEGORÍA C DESCRITAS EN LA NORMA E.030 DE
NUEVE SECTORES DE LA CIUDAD DE REQUE,
PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE
LAMBAYEQUE**

PRESENTADA POR

**NICOLE ARACELLI CAJAN HERNANDEZ
XIMENA DEL CARMEN FALLA LECCA**

ASESOR

**JUAN MANUEL OBLITAS SANTA MARÍA
ERNESTO ANTONIO VILLAR GALLARDO**

TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERA CIVIL

LIMA – PERÚ

2020



CC BY-NC-ND

Reconocimiento – No comercial – Sin obra derivada

El autor sólo permite que se pueda descargar esta obra y compartirla con otras personas, siempre que se reconozca su autoría, pero no se puede cambiar de ninguna manera ni se puede utilizar comercialmente.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



USMP
UNIVERSIDAD DE
SAN MARTÍN DE PORRES

FACULTAD DE
INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**VULNERABILIDAD SÍSMICA APLICANDO EL MÉTODO DE
BENEDETTI - PETRINI DE LAS EDIFICACIONES CATEGORÍA
C DESCRITAS EN LA NORMA E.030 DE NUEVE SECTORES
DE LA CIUDAD DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO,
DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE**

TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERA CIVIL

PRESENTADA POR

**CAJAN HERNANDEZ, NICOLE ARACELLI
FALLA LECCA, XIMENA DEL CARMEN**

LIMA - PERÚ

2020

DEDICATORIA

En primer lugar, le dedico el presente trabajo de investigación a Dios, por otorgarme fortaleza y perseverancia para alcanzar mis objetivos.

Además, a mis padres, por los principios y valores que me han transmitido toda la vida. Así como, por la determinación que me inculcaron para terminar con este estudio.

Cajan Hernandez, Nicole Aracelli

DEDICATORIA

Le dedico la presente investigación a Dios, pues es el guía que me inspira a superarme cada día.

Asimismo, a mi familia quienes, a través de su dedicación y apoyo inagotable, me posibilitaron concluir con este estudio y alcanzar mis metas.

Falla Lecca, Ximena del Carmen

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por brindarme la fuerza para superar todos los retos que se presentan en mi camino.

A mis padres, que me otorgaron su apoyo total para el desarrollo del presente trabajo.

A mis hermanos, quienes siempre me han dado los mejores consejos.

A mi nana, que me anima constantemente para el cumplimiento de cada meta.

A la Municipalidad distrital de Reque y al alcalde Arq. Julio César Huerta Ciurlizza, quien nos dio las facilidades para realizar el estudio.

Cajan Hernandez, Nicole Aracelli

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por ser mi soporte y brindarme fortaleza para continuar esforzándome por alcanzar mis metas.

A mi familia, principalmente a mi madre, por su apoyo incondicional durante mis estudios universitarios y a lo largo de toda mi vida.

A nuestros asesores Ing. Juan Manuel Oblitas Santa María e Ing. Ernesto Antonio Villar Gallardo, quienes nos han orientado en la realización de la tesis, de forma admirable, aportando conocimientos significativos para mi carrera profesional.

A los habitantes de la ciudad de Reque y a la Municipalidad distrital, quienes han colaborado en la investigación, facilitándonos la obtención de información relevante y otorgándonos los permisos requeridos.

Falla Lecca, Ximena del Carmen

ÍNDICE

	Página
RESUMEN	xvi
ABSTRACT	xvii
INTRODUCCIÓN	xviii
CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.1 Situación problemática	1
1.2 Definición del problema	3
1.3 Formulación del problema	6
1.4 Objetivos	7
1.5 Importancia	7
1.6 Impacto potencial	8
1.7 Alcances y limitaciones	9
1.8 Viabilidad	10
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	11
2.1 Antecedentes	11
2.2 Bases teóricas	14
2.3 Definición de términos básicos	63
2.4 Hipótesis	66
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA	67
3.1 Diseño metodológico	67
CAPÍTULO IV. DESARROLLO	80
4.1 Recopilación de información relevante	80
4.2 Identificación de la zona de estudio	81
4.3 Adaptación del método de Benedetti - Petrini a Reque	84
4.4 Trabajo de campo	85
4.5 Trabajo de gabinete	96

CAPÍTULO V. RESULTADOS	162
5.1 Aspectos estructurales	162
5.2 Aspectos constructivos	167
5.3 Aspectos geométricos	181
5.4 Vulnerabilidad sísmica	185
CAPÍTULO VI. DISCUSIÓN	189
6.1 Contrastación de hipótesis	189
6.2 Contrastación con los antecedentes	193
CONCLUSIONES	196
RECOMENDACIONES	198
FUENTES DE INFORMACIÓN	200
ANEXOS	207

ÍNDICE DE TABLAS

	Página
Tabla 1. Escala de magnitud sísmica de Richter / Magnitud local (ML)	22
Tabla 2. Adaptación del método de Benedetti - Petrini a Perú	42
Tabla 3. Método de Benedetti - Petrini para edificaciones de mampostería	44
Tabla 4. Método de Benedetti - Petrini para edificaciones de concreto armado	45
Tabla 5. Esfuerzo cortante máximo para mampostería en edificios	48
Tabla 6. Esfuerzo cortante máximo para paneles de mampostería	48
Tabla 7. Pesos de losas aligeradas y macizas de concreto armado	51
Tabla 8. Procedimiento muestral	73
Tabla 9. Población y muestra	75
Tabla 10. Comparación del método de Benedetti - Petrini en la tesis de Mesta y Pellegrino	85
Tabla 11. Características de la edificación 01 - A - 20B	110
Tabla 12. Factor de suelo (S), según la NTE E. 080	116
Tabla 13. Factor de uso (U), según la NTE E. 080	116
Tabla 14. Coeficiente sísmico (C), según la NTE E. 080	117
Tabla 15. Resultados de la clasificación de parámetros de la edificación 01 - A - 20B	124
Tabla 16. Características de la edificación 03 - E - 1B	125
Tabla 17. Factor de zona (Z), según la NTE E. 030	130
Tabla 18. Factor de suelo (S), según la NTE E. 030	130
Tabla 19. Periodos TP y TL, según la NTE E. 030	132
Tabla 20. Ct, según la NTE E. 030	132
Tabla 21. Factor de amplificación sísmica (C), según la NTE E. 030	133

Tabla 22. Resultados de la clasificación de parámetros de la edificación 03 - E - 1B	141
Tabla 23. Características de la edificación 03 - A1 - 5	143
Tabla 24. Resultados de la clasificación de parámetros de la edificación 03 - A1 - 5	156
Tabla 25. Distribución de edificaciones por sistema estructural	162
Tabla 26. Resultados del parámetro 1, según su sistema estructural	163
Tabla 27. Resultados del parámetro 3, según su sistema estructural	165
Tabla 28. Resultados del parámetro 2, según su sistema estructural	167
Tabla 29. Resultados del parámetro 4, según su sistema estructural	169
Tabla 30. Resultados del parámetro 5, según su sistema estructural	171
Tabla 31. Resultados del parámetro 8, según su sistema estructural	173
Tabla 32. Resultados del parámetro 9, según su sistema estructural	175
Tabla 33. Resultados del parámetro 10, según su sistema estructural	177
Tabla 34. Resultados del parámetro 11, según su sistema estructural	179
Tabla 35. Resultados del parámetro 6, según su sistema estructural	181
Tabla 36. Resultados del parámetro 7, según su sistema estructural	183
Tabla 37. Vulnerabilidad sísmica de las edificaciones de adobe	185
Tabla 38. Vulnerabilidad sísmica de las edificaciones de albañilería	186
Tabla 39. Vulnerabilidad sísmica de las edificaciones de concreto armado	187
Tabla 40. Vulnerabilidad sísmica del total de edificaciones	188

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Mapa sísmico de Lambayeque (1960 - 2019)	2
Figura 2. Diagrama causa y efecto	5
Figura 3. Tipos de desplazamientos de placas tectónicas	15
Figura 4. Generación de un tsunami debido a una falla inversa	16
Figura 5. Cinturón de Fuego del Pacífico	23
Figura 6. Rasgos tectónicos en Perú	24
Figura 7. Fuentes de sismos en Perú	25
Figura 8. Estructura construida con muros de tapial	26
Figura 9. Adobes durante el secado	27
Figura 10. Relación entre la densidad de muros y grados de daños	28
Figura 11. Edificación de pórticos	29
Figura 12. Edificación de muros estructurales	30
Figura 13. Edificación dual	31
Figura 14. Edificación de muros de ductilidad limitada	32
Figura 15. Aspectos que influyen en la vulnerabilidad sísmica	33
Figura 16. Caso de columna corta en el sismo de Tucacas	34
Figura 17. Elementos no estructurales a considerar en la evaluación	35
Figura 18. Métodos para evaluar la vulnerabilidad sísmica	37
Figura 19. Método de Benedetti - Petrini	43
Figura 20. Valores para el cálculo del peso de la edificación que ha resistido por la estructura	50
Figura 21. Valores para el cálculo del peso de la edificación que ha resistido por la estructura por unidad de área	53
Figura 22. Formas en planta para la evaluación del parámetro 6	55
Figura 23. Configuración de planta para la evaluación del parámetro 6	56

Figura 24. Ampliación de las zonas próximas al centroide de una planta para la evaluación del parámetro 6	56
Figura 25. Formas en elevación para la evaluación del parámetro 7	58
Figura 26. Diseño de la investigación	68
Figura 27. Ubicación de la ciudad de Reque	69
Figura 28. Población según su sector catastral	70
Figura 29. Población según su sistema estructural	70
Figura 30. Criterios de inclusión y exclusión de la población	71
Figura 31. Muestra según su sector catastral	74
Figura 32. Muestra según su sistema estructural	74
Figura 33. Técnicas e instrumentos	76
Figura 34. Procedimiento de la investigación	78
Figura 35. Operacionalización de variables	79
Figura 36. Edificaciones categoría C de adobe en ciudad de Reque	82
Figura 37. Edificaciones categoría C de albañilería en ciudad de Reque	83
Figura 38. Edificaciones categoría C de concreto armado en ciudad de Reque	84
Figura 39. Encuesta de Benedetti - Petrini para edificaciones de adobe	87
Figura 40. Encuesta de Benedetti - Petrini para edificaciones de albañilería	89
Figura 41. Encuesta de Benedetti - Petrini para edificaciones de concreto armado	91
Figura 42. Edificación de adobe en la muestra (01 - A - 13)	93
Figura 43. Edificación de albañilería en la muestra (03 - 1 - 16)	94
Figura 44. Primera planta de una edificación de concreto armado en la muestra (02 - B - 2A)	95
Figura 45. Clasificación del parámetro 1	97
Figura 46. Clasificación del parámetro 2	98
Figura 47. Área de muros portantes en X y área techada de edificaciones de adobe	99
Figura 48. Área de muros portantes en Y y área techada de edificaciones de adobe	99
Figura 49. Área de muros portantes en X y área techada de edificaciones de albañilería de 1 nivel	100

Figura 50. Área de muros portantes en Y y área techada de edificaciones de albañilería de 1 nivel	100
Figura 51. Área de muros portantes en X y área techada de edificaciones de albañilería de 2 niveles a más	101
Figura 52. Área de muros portantes en Y y área techada de edificaciones de albañilería de 2 niveles a más	101
Figura 53. Área de muros portantes en X y área techada de edificaciones de concreto armado	102
Figura 54. Área de muros portantes en Y y área techada de edificaciones de concreto armado	102
Figura 55. Clasificación del parámetro 3	103
Figura 56. Clasificación del parámetro 4	103
Figura 57. Clasificación del parámetro 5	104
Figura 58. Clasificación del parámetro 6	104
Figura 59. Clasificación del parámetro 7	105
Figura 60. Clasificación del parámetro 8	106
Figura 61. Clasificación del parámetro 9	107
Figura 62. Clasificación del parámetro 10	108
Figura 63. Clasificación del parámetro 11	109
Figura 64. Edificación de adobe en el C. P. Montegrande, Mz. A, Lt. 20B	111
Figura 65. Clasificación del parámetro 1, para adobe	112
Figura 66. Clasificación del parámetro 2, para adobe	112
Figura 67. Clasificación del parámetro 4, para adobe	118
Figura 68. Clasificación del parámetro 5, para adobe	119
Figura 69. Clasificación del parámetro 9, para adobe	123
Figura 70. Edificación de albañilería en el A. H. 28 de Julio, Mz. E, Lt. 1B	126
Figura 71. Clasificación del parámetro 1, para albañilería	126
Figura 72. Clasificación del parámetro 2, para albañilería	127
Figura 73. Factor de uso (U), según la NTE E. 030	131
Figura 74. Coeficiente básico de reducción de las fuerzas sísmicas (R0), según la NTE E. 030	134
Figura 75. Clasificación del parámetro 4, para albañilería	136

Figura 76. Clasificación del parámetro 5, para albañilería	136
Figura 77. Clasificación del parámetro 9, para albañilería	140
Figura 78 Edificación de concreto armado en el A. H. 28 de Julio, Mz. A1, Lt. 5	143
Figura 79. Clasificación del parámetro 1, para concreto armado	144
Figura 80. Clasificación del parámetro 2, para concreto armado	144
Figura 81. Clasificación del parámetro 4, para concreto armado	150
Figura 82. Clasificación del parámetro 5, para concreto armado	150
Figura 83. Clasificación del parámetro 8, para concreto armado	154
Figura 84. Clasificación del parámetro 9, para concreto armado	155
Figura 85. Exportación del plano de lotización de AutoCAD a ArcGIS	157
Figura 86. Creación de nuevo archivo en ArcMap	158
Figura 87. Shapes de sectores, manzanas y lotes en ArcMap	159
Figura 88. Tabla de atributos del sector 1 de ciudad de Reque, en ArcMap	160
Figura 89. Plano de zonificación sísmica de los sectores 4 y 5 de ciudad de Reque, en ArcMap	161
Figura 90. Distribución de edificaciones por sistema estructural	162
Figura 91. Resultados del parámetro 1, según su sistema estructural	163
Figura 92. Edificación de adobe en el Pueblo Tradicional Ciudad de Reque, Mz. 17, Lt. 9	164
Figura 93. Edificación de albañilería en el A. H. La Esperanza, Mz. D, Lt. 10	164
Figura 94. Edificación de concreto armado en el A. H. 28 de Julio, Mz. C1, Lt. 1	164
Figura 95. Resultados del parámetro 3, según su sistema estructural	165
Figura 96. Edificación de adobe en el A. H. Puerto Arturo, Mz. B, Lt. 4	166
Figura 97. Edificación de albañilería en el A. H. Puerto Arturo, Mz. H, Lt. 2A	166
Figura 98. Edificación de concreto armado en el A. H. 28 de julio, Mz. A1, Lt. 5	166
Figura 99. Resultados del parámetro 2, según su sistema estructural	167
Figura 100. Edificación de adobe en el A. H. Villa El Sol, Mz. A, Lt. 0B	168

Figura 101. Edificación de albañilería en el Pueblo Tradicional Ciudad de Reque, Mz. 14, Lt. 5A	168
Figura 102. Edificación de concreto armado en el A. H. 28 de Julio, Mz. C2, Lt. 2	168
Figura 103. Resultados del parámetro 4, según su sistema estructural	169
Figura 104. Edificación de adobe en el A. H. 28 de julio, Mz. B, Lt. 5	170
Figura 105. Edificación de albañilería en el A. H. La Esperanza, Mz. B, Lt. 6	170
Figura 106. Edificación de concreto armado en el Pueblo Tradicional Ciudad de Reque, Mz. 14, Lt. 4A	170
Figura 107. Resultados del parámetro 5, según su sistema estructural	171
Figura 108. Edificación de adobe en el C. P. Nuevo Reque, Mz. D, Lt. 4	172
Figura 109. Edificación de albañilería en el C. P. Nuevo Reque, Mz. I, Lt. 11	172
Figura 110. Edificación de concreto armado en el A. H. 28 de Julio, Mz. A1, Lt. 1	172
Figura 111. Resultados del parámetro 8, según su sistema estructural	173
Figura 112. Edificación de adobe en el Pueblo Tradicional Ciudad de Reque, Mz. 23, Lt. 3	174
Figura 113. Edificación de albañilería en el C. P. El Cerrillo, Mz. F, Lt. 10	174
Figura 114. Edificación de concreto armado en el Pueblo Tradicional Ciudad de Reque, Mz. 14, Lt. 13B	174
Figura 115. Resultados del parámetro 9, según su sistema estructural	175
Figura 116. Edificación de adobe en el A. H. Villa El Sol, Mz. A, Lt. 0B	176
Figura 117. Edificación de albañilería en el A. H. Villa El Sol, Mz. B, Lt. 12	176
Figura 118. Edificación de concreto armado en el A. H. 28 de Julio, Mz. B, Lt. 2 - 3	176
Figura 119. Resultados del parámetro 10, según su sistema estructural	177
Figura 120. Edificación de adobe en el A. H. Villa El Sol, Mz. H, Lt. 1D	178
Figura 121. Edificación de albañilería en el A. H. Villa El Sol, Mz. J, Lt. 16	178
Figura 122. Edificación de concreto armado en el A. H. La Esperanza,	

Mz. E, Lt. 2	178
Figura 123. Resultados del parámetro 11, según su sistema estructural	179
Figura 124. Edificación de adobe en el Pueblo Tradicional Ciudad de Reque, Mz. 25, Lt. 1	180
Figura 125. Edificación de albañilería en el A. H. Diego Ferre, Mz. K2, Lt. 2	180
Figura 126. Edificación de concreto armado en el A. H. La Esperanza, Mz. H, Lt. 9	180
Figura 127. Resultados del parámetro 6, según su sistema estructural	181
Figura 128. Edificación de adobe en el C. P. Nuevo Reque, Mz. A, Lt. 4	182
Figura 129. Edificación de albañilería en el C. P. Nuevo Reque, Mz. B, Lt. 10	182
Figura 130. Edificación de concreto armado en el A. H. 28 de Julio, Mz. C1, Lt. 2	182
Figura 131. Resultados del parámetro 7, según su sistema estructural	183
Figura 132. Edificación de adobe en el C. P. El Cerrillo, Mz. C, Lt. 3A	184
Figura 133. Edificación de albañilería en el A. H. La Esperanza, Mz. N, Lt. 23	184
Figura 134. Edificación de concreto armado en el Pueblo Tradicional Ciudad de Reque, Mz. 30, Lt. 2	184
Figura 135. Vulnerabilidad sísmica de las edificaciones de adobe	185
Figura 136. Vulnerabilidad sísmica de las edificaciones de albañilería	186
Figura 137. Vulnerabilidad sísmica de las edificaciones de concreto armado	187
Figura 138. Vulnerabilidad sísmica del total de edificaciones	188
Figura 139. Contrastación de hipótesis específicas	191
Figura 140. Contrastación de hipótesis general	192
Figura 141. Contrastación con los antecedentes internacionales	194
Figura 142. Contrastación con los antecedentes nacionales	195
Figura 143. Vulnerabilidad sísmica, según su I_{vn}	196

RESUMEN

La ciudad de Reque presenta sismicidad media a alta y tiene predominio de suelos blandos. La mayor parte de sus edificaciones fueron autoconstruidas y en ellas, por lo general, se usaron materiales rústicos. Se omitió una adecuada supervisión técnica y no se consideraron criterios sismorresistentes en su diseño. Estos factores incrementan su vulnerabilidad sísmica. El objetivo en la presente investigación es aplicar el método de Benedetti - Petrini para determinar la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones categoría C, descritas en la norma E.030 de nueve sectores de la ciudad de Reque, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque. Para ello, se han evaluado los aspectos estructurales, constructivos y geométricos de los inmuebles mencionados. En la metodología de Benedetti - Petrini se emplean encuestas que constan de 11 parámetros, que repercuten en el daño de los edificios, originado por un terremoto y se realizan según su sistema estructural. Como resultado, se determinó que la vulnerabilidad sísmica en la mayoría de las edificaciones de adobe es alta (57.72%); en las de albañilería, media (59.82%) y en las de concreto armado, baja (66.67%). En total, los inmuebles presentaron predominantemente vulnerabilidad media (47.84%) o alta (41.87%), debido a que la mayor parte posee un índice de vulnerabilidad sísmica mayor o igual a 20 y menor a 100.

Palabras clave: Vulnerabilidad sísmica, método de Benedetti - Petrini, edificaciones categoría C, aspectos estructurales, aspectos constructivos, aspectos geométricos.

ABSTRACT

The city of Reque presents a medium to high seismicity and has a predominance of soft soils. Most of its buildings were self - built and in them, usually, rustic materials were used, adequate technical supervision was omitted and seismic criteria were not considered in their design. These factors increase their seismic vulnerability. The objective in the current research is to apply the Benedetti - Petrini method to determine the seismic vulnerability of the category C buildings described in the standard E.030 of nine sectors of the city of Reque, province of Chiclayo, department of Lambayeque. For this, the structural, constructive and geometric aspects of the mentioned buildings have been evaluated. Benedetti - Petrini's methodology uses surveys that consist of 11 parameters, which control the damage to buildings caused by an earthquake and are carried out according to their structural system. As a result, it has been determined that the seismic vulnerability in most adobe buildings is high (57.72%); in masonry, medium (59.85%) and in reinforced concrete, low (66.67%). In total, the buildings presented predominantly medium vulnerability (47.84%) or high (41.87%), due the majority have a seismic vulnerability index greater than or equal to 20 and less than 100.

Key words: Seismic vulnerability, Benedetti - Petrini method, category C buildings, structural aspects, constructive aspects, geometric aspects.

INTRODUCCIÓN

El Perú se sitúa en el Anillo de Fuego del Pacífico, lugar en que se manifiesta el 90% de los movimientos telúricos a nivel mundial. Además, en su costa occidental se genera la subducción de la placa Nazca, bajo la Sudamericana. Por ello, posee una alta amenaza sísmica.

El departamento de Lambayeque presenta sismicidad media a alta. Sin embargo, según el Instituto Geofísico del Perú, se ha reconocido un silencio sísmico desde el 15 de marzo del 2014, cuando ocurrió el sismo moderado de 6.3 en la escala Richter, a 146 km. de Olmos.

La ciudad de Reque se ubica dentro de una zona sísmica 4 y presenta predominio de suelos blandos. Pero, la mayoría de sus edificaciones fueron autoconstruidas. En estos edificios generalmente se usan materiales rústicos, se omite una apta supervisión y en su diseño estructural, no se aplican softwares ni criterios sismorresistentes. Estas condiciones inciden en su vulnerabilidad.

La pluralidad de los inmuebles forma parte de la categoría C que según la norma E.030 son viviendas, restaurantes, hoteles, oficinas, instalaciones industriales y depósitos; las cuales, en caso de colapsar, ocasionarían pérdidas de importe medio.

La problemática radica en que no existían antecedentes de estudio acerca de la conducta de los inmuebles en Reque ante un evento sísmico, de modo que, se desconocían sus posibles daños frente a un movimiento telúrico y no era factible elaborar propuestas para mitigarlos.

La metodología de Benedetti - Petrini es empleada en estudios a nivel urbano. Se basa en datos verídicos y permite la clasificación de 11 parámetros que evalúan características relacionadas al deterioro en un edificio, ocasionado por un terremoto.

En consecuencia, el objetivo general del trabajo de investigación es aplicar el método de Benedetti - Petrini para determinar la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones categoría C descritas en la norma E.030 de nueve sectores de la ciudad de Reque, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque.

Entre los objetivos específicos están evaluar los aspectos estructurales, constructivos y geométricos de los inmuebles mencionados.

La importancia del estudio radica en que, al identificar las edificaciones con alta vulnerabilidad, es posible la proposición de medidas de reforzamiento y reparación para disminuir pérdidas, en caso de un sismo. Asimismo, permitió especificar condiciones constructivas y de diseño que incrementan la vulnerabilidad sísmica, para evitar su aplicación en futuros proyectos.

Con respecto a la hipótesis se planteó como resultado un nivel de vulnerabilidad predominantemente medio o alto.

Por otro lado, este estudio tuvo como limitaciones la exposición durante la pandemia de COVID - 19, debido a la necesidad de visitas de campo para aplicar las encuestas y medir los muros portantes de la muestra. Así como, la falta de cooperación por gran parte de los pobladores, a causa de las circunstancias actuales.

La tesis comprende seis (6) capítulos. El primero trata sobre el planteamiento del problema, se describió la situación problemática, se formuló el problema, se establecieron los objetivos, importancia, impacto potencial, viabilidad, alcances y limitaciones. En el segundo, se aborda el marco teórico, se incluyeron los antecedentes, bases teóricas, conceptos básicos e hipótesis.

En el tercero, se explica la metodología, se precisó el diseño, población, muestra, instrumentos y procedimiento. En el cuarto, se expone el desarrollo, desde el trabajo de campo y gabinete, hasta la elaboración del mapa de zonificación sísmica. En el quinto, se presentaron los resultados de cada parámetro y la vulnerabilidad de las edificaciones. En el sexto, se realizó la discusión, contrastando las hipótesis con los resultados y antecedentes. Por último, se muestran las conclusiones, recomendaciones, fuentes de información y anexos.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Situación problemática

El 19 de septiembre del 2017, en Puebla - México, aconteció un terremoto de magnitud 7.1 en la escala Richter. Se originó debido a una falla de tipo normal y fue clasificado como intraplaca. Sus consecuencias incluyeron 369 muertos, 7289 heridos, daños estructurales en 11495 inmuebles, el derrumbe de 57 edificaciones y la destrucción parcial de la autopista que conecta a Ciudad de México con Acapulco.

El 16 de abril del 2016, un fuerte movimiento sísmico de 7.8 en la escala Richter, sacudió Manabí - Ecuador. Fue generado por el hundimiento de la placa Nazca bajo las costas sudamericanas y entre sus efectos estuvieron 671 fallecidos, 6274 heridos, más de 1125 edificios colapsados y 829 afectados.

A nivel nacional, en Loreto, el 26 de mayo del 2019, aconteció un evento sísmico de 8.0 en la escala Richter. Se contabilizaron 2 muertos, 31 heridos, más de 400 inmuebles inhabitables y daños en infraestructura pública como centros de salud, escuelas, locales estatales y puentes; obteniendo un total de 443 familias damnificadas.

Cabe mencionar, el terremoto producido el 15 de agosto del 2007, a 40 km. de Pisco - Perú, con IX grados en la escala Mercalli Modificada, el cual resultó en 597 fallecidos, 2291 heridos, 76000 viviendas colapsadas y 431000 afectados.

En Lambayeque se tiene una sismicidad media a alta, sin embargo, presenta un silencio sísmico desde el 15 de marzo del 2014, cuando ocurrió el sismo moderado de 6.3 en la escala Richter, a 146 km. al oeste de Olmos, de acuerdo al IGP. El mapa sísmico de la región, actualizado al 2019, está en la figura 1:

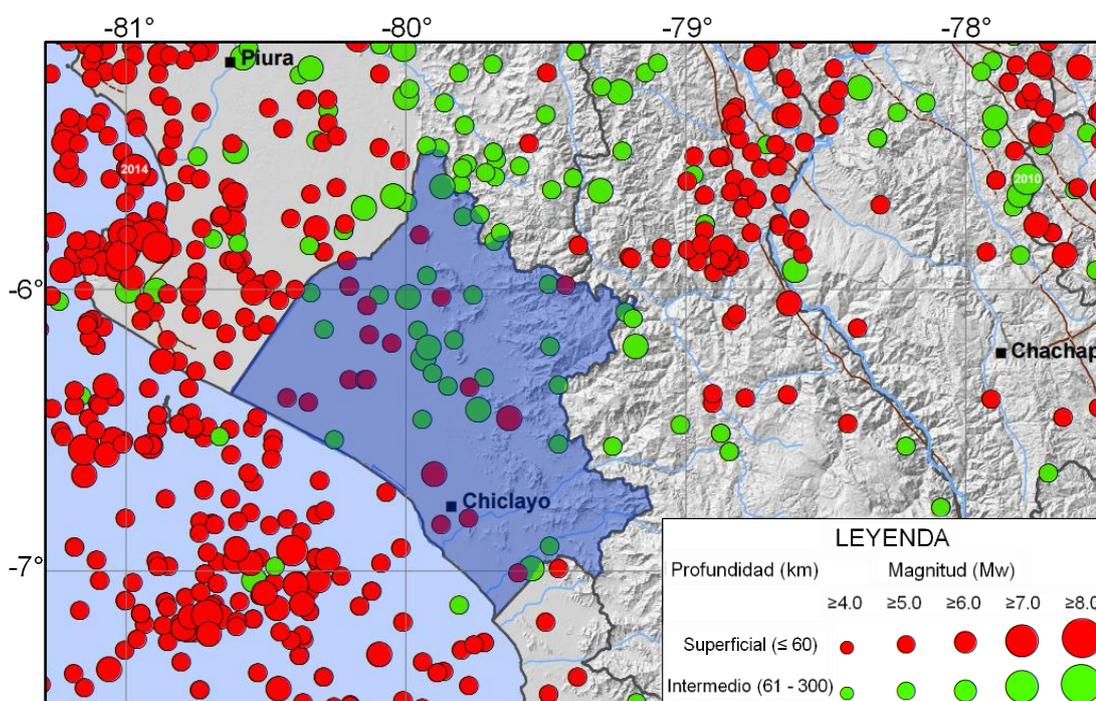


Figura 1. Mapa sísmico de Lambayeque (1960 - 2019).

Fuente. Tavera, H. (2019). Mapa sísmico del Perú. [Mapa]. Recuperado de https://scts.igp.gob.pe/sites/scts.igp.gob.pe/files/Unidad-Sismologia/mapas/Mapa_sismico_B1_2019.pdf

Frente a estos antecedentes sísmicos, es relevante asegurar que, de acuerdo a la perspectiva social, las repercusiones de los terremotos son las muertes, el aumento de la pobreza y el desplazamiento de la población; que son resultado del colapso de trabajos y hogares.

Según el punto de vista económico, los eventos telúricos ocasionan la destrucción de viviendas y obras vitales, así como, la necesidad subsecuente de reconstruir o repararlas, produciendo el retroceso de sus economías. Asimismo, si se derrumba un negocio, fábrica o industria, se incrementará el desempleo.

Por lo tanto, para disminuir las pérdidas generadas por un movimiento sísmico, es de vital importancia determinar la vulnerabilidad de los edificios.

En ciudad de Reque es factible que los efectos sociales y económicos de un sismo sean graves porque se localiza en una zona de sismicidad media a alta, tiene predominio de suelos blandos y acorde a su realidad cultural, la mayoría de las edificaciones fueron autoconstruidas, pues, hubo un crecimiento poblacional desordenado.

La autoconstrucción se incentivó también por la predisposición del gobierno local a regularizar estas obras, sin haber evaluado su seguridad estructural.

En estos edificios, por lo regular, se aplican materiales rústicos, se prescinde de una correcta supervisión y en su diseño estructural, se omiten criterios descritos en las Normas Técnicas de Edificación (NTE). Todos estos factores incrementan su vulnerabilidad sísmica.

Conforme al contexto tecnológico, no se tienen equipos de detección sísmica próximos a ciudad de Reque.

Desde el enfoque científico, no había estudios anteriores sobre el comportamiento de los inmuebles en Reque, frente a un terremoto, sólo se tenía una investigación de INDECI en el 2003, donde elaboraron el mapa de peligros de la localidad.

De modo que, pese a los problemas mencionados, se desconocía la vulnerabilidad sísmica de los inmuebles en ciudad de Reque.

1.2 Definición del problema

La ciudad de Reque se localiza en una zona sísmica media a alta y tiene predominio de suelos blandos.

No obstante, la pluralidad de sus edificaciones fue autoconstruida, consecuencia de un crecimiento poblacional desordenado y la tendencia del gobierno local a regularizar estos inmuebles informales.

Por lo general, en estos edificios se usaron materiales rústicos, se omitió mano de obra capacitada y no se aplicaron criterios sismorresistentes en su diseño. Estas condiciones incrementan su vulnerabilidad sísmica.

La localidad tiene nueve principales sectores catastrales: C. P. Montegrande, A. H. Puerto Arturo, A. H. 28 de Julio, A. H. La Esperanza, Pueblo Tradicional Ciudad de Reque, A. H. Villa El Sol, A. H. Diego Ferre, C. P. Nuevo Reque y C. P. El Cerrillo.

La mayoría de sus edificaciones son comunes, es decir, están incluidas en la categoría C que, según la norma E.030, son viviendas, restaurantes, hoteles, oficinas, instalaciones industriales y depósitos.

Cabe mencionar que no existían antecedentes de estudio del comportamiento sísmico de los inmuebles de Reque. Por tanto, no era posible predecir ni mitigar los daños frente a un terremoto. De modo que, fue significativo realizar una investigación para evaluar su vulnerabilidad sísmica.

Al tratarse de una investigación a nivel urbano, se requirió de la metodología de Benedetti - Petrini, que evalúa 11 parámetros que controlan los daños, generados por un sismo, en las edificaciones.

En consecuencia, el trabajo de investigación tuvo por finalidad aplicar el método de Benedetti - Petrini para determinar la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones categoría C descritas en la norma E.030 de nueve sectores de la ciudad de Reque, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque.

1.2.1 Diagrama causa y efecto

Se define como la representación de múltiples elementos (causas), pertenecientes a un sistema, que contribuyen a un problema (efecto).

En el presente estudio se aplicaron encuestas a 10 especialistas, predominantemente ingenieros estructurales, quienes identificaron causas que permitieron plantear el problema. Sus respuestas están representadas en el diagrama causa y efecto de la figura 2:

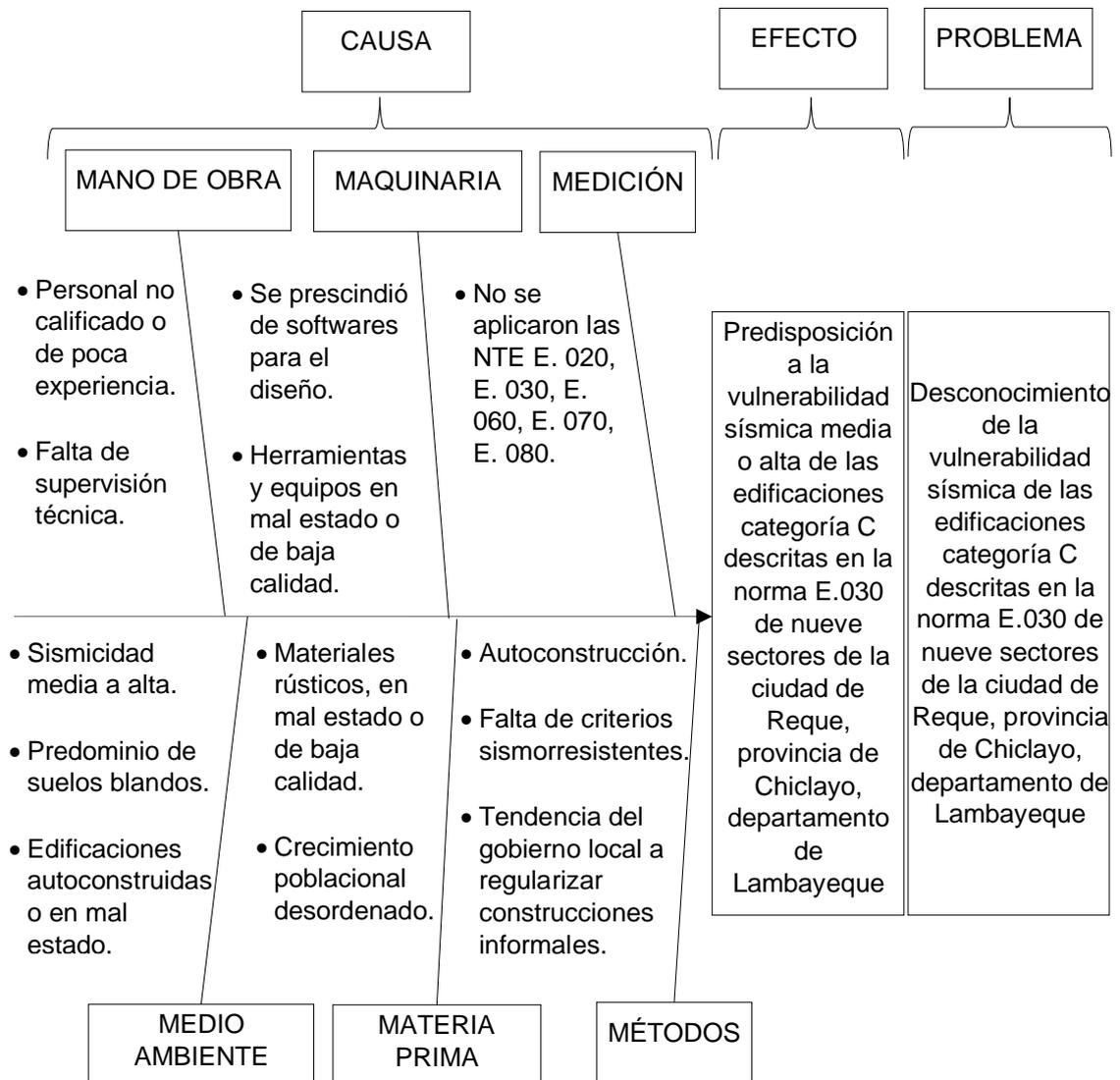


Figura 2. Diagrama causa y efecto.

Elaboración. Los autores.

Se identifica que el problema a tratar es el desconocimiento de la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones categoría C descritas en la norma E.030 de nueve sectores de la ciudad de Reque.

1.3 Formulación del problema

1.3.1 Problema general:

¿Cuál es la vulnerabilidad sísmica aplicando el método de Benedetti - Petrini de las edificaciones categoría C descritas en la norma E.030 de nueve sectores de la ciudad de Reque, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque?

1.3.2 Problemas específicos:

- ¿Cuál es la tendencia de la vulnerabilidad sísmica al evaluar los aspectos estructurales de las edificaciones categoría C descritas en la norma E.030 de nueve sectores de la ciudad de Reque, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque?
- ¿Cuál es la tendencia de la vulnerabilidad sísmica al evaluar los aspectos constructivos de las edificaciones categoría C descritas en la norma E.030 de nueve sectores de la ciudad de Reque, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque?
- ¿Cuál es la tendencia de la vulnerabilidad sísmica al evaluar los aspectos geométricos de las edificaciones categoría C descritas en la norma E.030 de nueve sectores de la ciudad de Reque, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque?

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general:

Aplicar el método de Benedetti - Petrini para determinar la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones categoría C descritas en la norma E.030 de nueve sectores de la ciudad de Reque, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque.

1.4.2 Objetivos específicos:

- Evaluar los aspectos estructurales para determinar la tendencia de la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones categoría C descritas en la norma E.030 de nueve sectores de la ciudad de Reque, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque.
- Evaluar los aspectos constructivos para determinar la tendencia de la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones categoría C descritas en la norma E.030 de nueve sectores de la ciudad de Reque, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque.
- Evaluar los aspectos geométricos para determinar la tendencia de la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones categoría C descritas en la norma E.030 de nueve sectores de la ciudad de Reque, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque.

1.5 Importancia

Desde el enfoque social, la importancia radica en que, al identificar las edificaciones con alta vulnerabilidad sísmica, sería posible la proposición de medidas de reforzamiento y reparación, o bien, se aconsejaría la destrucción de estructuras en riesgo de colapso, para disminuir pérdidas humanas y materiales, ante un acontecimiento sísmico.

La envergadura teórica consiste en que se permitió reconocer los aspectos de diseño y constructivos, que aumentan la vulnerabilidad de los inmuebles, para evitar su uso en futuros proyectos.

De acuerdo al ámbito metodológico, se adaptó el método de Benedetti - Petrini al contexto geográfico de Reque.

La justificación práctica se refiere a la inexistencia de estudios previos en la zona, por lo que, se dio a conocer el comportamiento sísmico de las edificaciones.

Los beneficiados fueron los habitantes de la ciudad de Reque, a quienes se les advirtió sobre las prácticas que inciden en la vulnerabilidad de un inmueble, como la autoconstrucción, el uso de materiales rústicos, la omisión de softwares y criterios sismorresistentes en el diseño estructural.

1.6 Impacto potencial

1.6.1 Impacto teórico

El impacto teórico consiste en que, a través del trabajo de investigación, se adaptó el método de Benedetti - Petrini al contexto geográfico de Reque.

Asimismo, se identificaron las características en la construcción y el diseño de una edificación que aumentan su vulnerabilidad sísmica. De modo que, los ciudadanos podrán evitarlas en próximas obras.

1.6.2 Impacto práctico

El impacto práctico radica en que, al identificar la vulnerabilidad de las edificaciones, se ubicaron los inmuebles con mayor riesgo frente a un terremoto y, a partir de ello, será factible recomendar reparaciones en las estructuras, para mitigar los posibles daños.

Cabe mencionar que no había estudios previos similares en Reque, por ello, se informó acerca del comportamiento sísmico de los edificios en la localidad.

1.7 Alcances y limitaciones

El actual trabajo de investigación se aplicó a las edificaciones categoría C descritas en la norma E.030 de nueve sectores de la ciudad de Reque.

Los sectores incluidos fueron: C. P. Montegrande, A. H. Puerto Arturo, A. H. 28 de Julio, A. H. La Esperanza, Pueblo Tradicional Ciudad de Reque, A. H. Villa El Sol, A. H. Diego Ferre, C. P. Nuevo Reque y C. P. El Cerrillo.

Los resultados obtenidos se entregaron como un ejemplar del estudio a la Municipalidad Distrital de Reque, a modo de un aporte efectuado por la Universidad de San Martín de Porres a la sociedad.

Es factible mencionar como limitación la exposición sufrida durante la pandemia de COVID - 19, debido a la necesidad de visitas de campo para aplicar las encuestas del método. Asimismo, la falta de cooperación de gran parte de los pobladores, a causa de la misma problemática.

Por otro lado, estuvo la inexistencia de los planos de arquitectura de las edificaciones, por lo cual se tuvo que medir los muros portantes de los inmuebles comprendidos en la muestra.

Otro inconveniente fue la falta de antecedentes locales, ya que no se habían realizado investigaciones previas sobre vulnerabilidad sísmica en la ciudad de Reque, sólo se ejecutó un estudio cuantitativo, que concluyó en la elaboración del mapa de peligros, por parte de INDECI en el 2003.

1.8 Viabilidad

Se tuvo los recursos humanos, financieros, económicos y técnicos demandados para realizar el estudio, además de la bibliografía necesaria y softwares de especialidad.

Pese a las dificultades generadas por la falta de colaboración de gran parte de los habitantes, producida por la pandemia de COVID - 19, se recopiló la información requerida para los cálculos de la investigación.

El trabajo de investigación no produjo utilidades y se costó por medio de las autoras.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

2.1.1 Antecedentes internacionales

Nisperuza (2019), en su estudio: *Análisis cualitativo y comparativo del método Benedetti - Petrini y la NRS 2010, desarrollado en edificaciones de uno y dos pisos en el barrio Bijao, municipio del Bagre Antioquia*, Colombia, tuvo como finalidad calcular la vulnerabilidad sísmica de 5 viviendas del barrio Bijao. Se aplicó la metodología de Benedetti - Petrini y la Norma Sismo Resistente 2010. Para recoger los datos se usó un registro fotográfico, mediciones y levantamientos de los inmuebles. Se concluyó que la vulnerabilidad según Benedetti - Petrini es 72.6%, o sea, media y por la NRS 2010 es 73.8%, es decir, alta, existiendo una variación de 1.2% por el parámetro 3 resistencia convencional.

Carpeta (2014), en su tesis: *Determinación del índice de vulnerabilidad sísmica de siete viviendas mediante cuatro metodologías en la ciudad de Bogotá*, Colombia, planteó como objetivo identificar la vulnerabilidad de 7 edificaciones de dos pisos en la localidad. Se emplearon los métodos de Benedetti - Petrini, AIS (Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica), FEMA 154 (Federal Emergency Management Agency) y EMS 98 (European Macroseismic Scale). En la recolección de datos se usaron encuestas y fotografías. Se concluyó que el índice es de 31.34%, o sea medio. Se demostró que Benedetti - Petrini y AIS son los más efectivos porque analizan de manera detallada los parámetros de diseño y construcción.

Alvayay (2013), en su estudio nombrado: *Evaluación de la vulnerabilidad sísmica del casco urbano de la ciudad de Valdivia, empleando índices de vulnerabilidad*, aplicado a Chile, propuso como objetivo analizar la vulnerabilidad de 2049 estructuras pertenecientes a la zona. Se adaptó la metodología Benedetti - Petrini. Para recopilar la información requerida, se completaron fichas de catastro y se generó la base de datos. Al terminar, se concluyó que el índice de vulnerabilidad está entre medio y alto, para los edificios de albañilería es de 0.45; los de hormigón armado, van de 0.33 a 0.66 y los de madera, 0.56.

Basset & Guardiola (2011), en su trabajo de investigación titulado: *Análisis de la vulnerabilidad del grupo de viviendas Virgen de la Fuensanta en Valencia, España*, consideró como objetivo calcular la vulnerabilidad de 880 edificios agrupados en 32 bloques de cinco plantas. Se aplicó el método Benedetti - Petrini. Para recoger los datos, se utilizaron las encuestas de la metodología. Se concluyó que la mayoría de los bloques tienen vulnerabilidad media, pero, 5 son altamente vulnerables.

Pellegrino (2009), en su investigación denominada: *Valutazione della vulnerabilità sismica dei complessi murari*, aplicada en Italia, planteó como objetivo proporcionar una herramienta que identifique los edificios en Torre del Greco más expuestos a la emergencia sísmica y otorgue un parámetro que represente su vulnerabilidad. Los edificios incluidos en la muestra fueron 3 del complejo 1008311; 5 del 1008320 y 4 del 1008310. Se emplearon los métodos de Benedetti - Petrini, FAMIVE, SAVE, Modelo Matemático a Escala Urbana y Método Macrosísmico para Centros Históricos. Finalmente, se concluyó que el tercer edificio del complejo 1008311, el primero de 1008320 y el primero de 1008310 están más expuestos a la emergencia sísmica, al presentar una alta vulnerabilidad. Además, se determinó que el método Benedetti - Petrini es el más apropiado para calcular la vulnerabilidad, considerando 5 nuevos parámetros para que responda mejor a la situación de riesgo real.

2.1.2 Antecedentes nacionales

Guerrero (2020), en su estudio titulado: *Evaluación de la vulnerabilidad sísmica aplicando índices de vulnerabilidad (Benedetti - Petrini) en el pueblo joven San Martín de Porres, distrito de Lambayeque, provincia de Lambayeque, departamento de Lambayeque*, tuvo como finalidad evaluar el nivel de vulnerabilidad de 2995 edificios categoría C. Se aplicó el método Benedetti - Petrini. Para recoger los datos, se usaron encuestas, donde se calificaron las características estructurales y constructivas de los inmuebles. Por último, se concluyó que el índice se encuentra entre medio y alto, teniendo la mayoría de las viviendas de adobe vulnerabilidad alta; las de albañilería, media y las de concreto armado, baja.

Hidalgo & Silvestre (2019), en su tesis denominada: *Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de la institución educativa No 20475 - Los Pelones, del distrito y provincia de Barranca del departamento de Lima*, tuvo como objetivo identificar la vulnerabilidad de la I.E. La muestra se constituyó por los pabellones A, B y C de oficinas administrativas y aulas. Se empleó el método Benedetti - Petrini. En la recolección de datos se utilizaron cuestionarios, que consideraban los 11 parámetros de la metodología. Al terminar, se concluyó que el bloque A presenta una vulnerabilidad entre media y alta; el B, media baja y el C, media alta.

Abanto & Cardenas (2015), en su estudio nombrado: *Evaluación de la vulnerabilidad sísmica aplicando el método de Benedetti - Petrini en las instituciones educativas del centro histórico de Trujillo, provincia de Trujillo, región La Libertad*, planteó como objetivo determinar la vulnerabilidad en las escuelas mencionadas. En la muestra se incluyó a la I. E. N° 81011 Antonio Raimondi y la I. E. Marcial Acharán y Smith. Se aplicó el método Benedetti - Petrini. Para recopilar la información requerida, se completaron fichas de la metodología. Se concluyó que los bloques tienen un nivel de vulnerabilidad medio bajo. Todos eran deficientes en su cubierta, configuración en planta, componentes no estructurales y conservación.

Ñanfuñay & Santisteban (2015), en su trabajo de investigación titulado: *Vulnerabilidad sísmica en el distrito de ciudad Eten*

aplicando índices de vulnerabilidad (Benedetti - Petrini), en Lambayeque, consideró como objetivo identificar las zonas sísmicas de Eten. La población abarca las 3732 edificaciones en la zona. Se realizó una base de datos, especificando sus características estructurales y constructivas. Se empleó el método Benedetti - Petrini. Se concluyó que la mayoría de los edificios de adobe presentaron una vulnerabilidad alta; los de albañilería, media y los de concreto armado, baja.

Mesta (2014), en su tesis denominada: *Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones comunes en la ciudad de Pimentel*, desarrollada en Lambayeque, planteó como objetivo identificar las zonas sísmicas en Pimentel. La población incluye 3026 edificaciones comunes existentes. Para recoger los datos, se aplicaron las encuestas de Benedetti - Petrini, debido a que se aplicó ese método. Por último, se concluyó que la pluralidad de los edificios de adobe tiene una vulnerabilidad alta; los de albañilería, media alta y los de concreto armado, baja.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Generalidades de la sismología

2.2.1.1 Origen de los movimientos sísmicos

Lutgens y Tarbuck (2005) afirmaron que, de acuerdo a la tectónica de placas, la corteza terrestre se conforma mediante una serie de fragmentos rígidos, denominados placas litosféricas o tectónicas, quienes transitan encima de la astenosfera.

Los movimientos generados son imperceptibles y se suscitan debido a los desplazamientos convectivos del manto terrestre.

Las fuerzas de fricción se ocasionan en los límites entre las placas, dificultando el movimiento de los fragmentos adyacentes y

originando importantes esfuerzos.

La liberación de energía se genera, por medio de ondas o vibraciones, en el caso en que los esfuerzos acumulados superan a las fuerzas de fricción; originándose los movimientos sísmicos.

Hamilton (2015) identificó los tipos de desplazamientos de placas tectónicas mostrados en la figura 3:

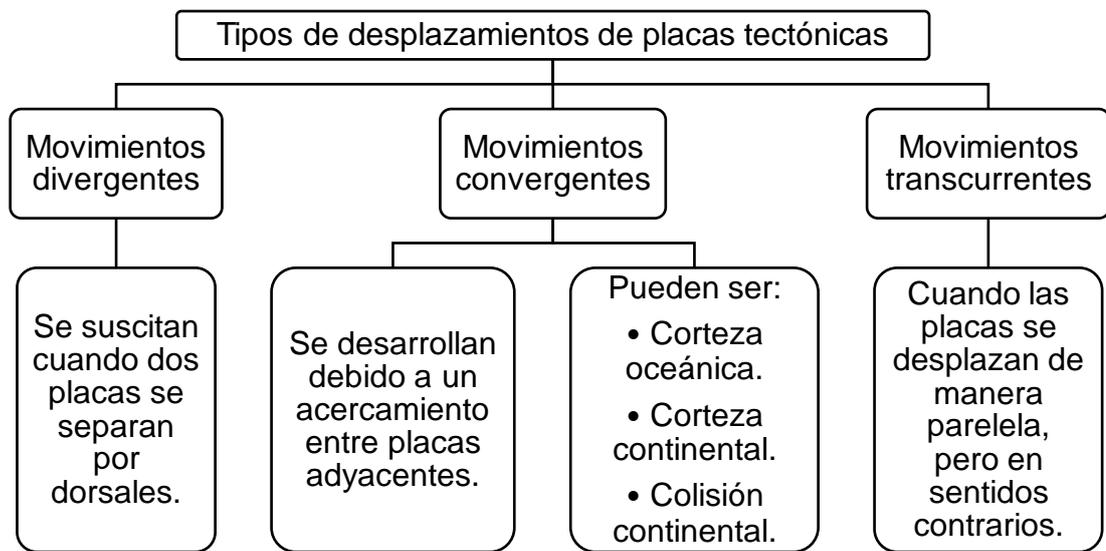


Figura 3. Tipos de desplazamientos de placas tectónicas.

Fuente. Hamilton, W. (2015). Plate Tectonics: Historical Perspective. Recuperado de <http://pubs.usgs.gov/gip/dynamic/historical.html#anchor9490426>

2.2.1.2 Tipos de sismos

Ñanfuñay y Santisteban (2015) afirman que es factible clasificar los sismos de acuerdo a la fuente que los provoca. Es decir, pueden ser naturales o artificiales. A continuación, se da una pequeña definición de cada uno.

Sismos naturales: Son aquellos que propagan una gran cantidad de energía, por lo tanto, sus consecuencias son más severas.

Se subdividen en:

- Sismos tectónicos: Producidos por la interacción entre placas. Pueden ser: interplaca, generados por la fricción en las zonas de contacto de los fragmentos o intraplaca, que son consecuencia de la deformación continental debido a la colisión entre placas.

Los tsunamis están conformados por grandes olas, son resultado de un sismo tectónico que se suscita en el fondo del océano.

En la figura 4, se observa la formación de un tsunami a partir de una falla inversa. El movimiento del fondo del mar es ascendente, se propaga de forma bilateral hasta provocar el tsunami al llegar a la costa.

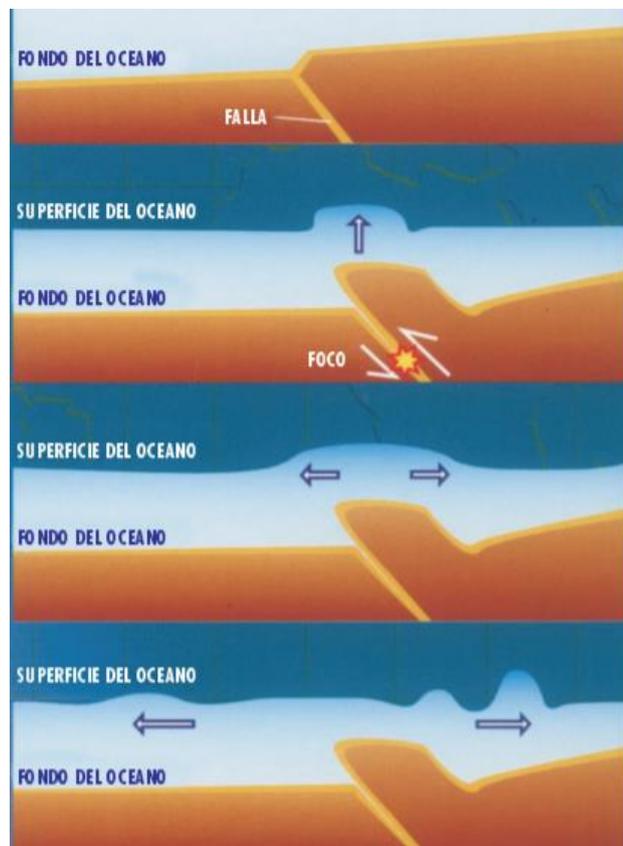


Figura 4. Generación de un tsunami debido a una falla inversa.

Fuente. Martínez, J., Del Fresno, C. y Gaité B. (2005). Terremotos y Tsunamis: cómo se generan estos procesos naturales. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/28252238_Terremotos_y_Tsunamis_como_se_generan_estos_procesos_naturales

- Sismos volcánicos: Se provocan, en términos generales, debido a la fractura de las rocas por el movimiento del magma. No

son tan severos como los mencionados anteriormente.

- **Sismos de colapso:** Producidos por el derrumbe de la cubierta de minas y cavernas. Normalmente se suscitan próximos a la superficie y son percibidos en una pequeña área.

Sismos artificiales: Se producen a causa de las explosiones convencionales o nucleares que genera el hombre, con el objetivo de explorar, realizar una investigación, extraer minerales, entre otros.

Las explosiones nucleares pueden ser lo suficientemente grandes para ser percibidas por instrumentos de detección sísmica ubicados en varios lugares del mundo, sin embargo, estas solo llegan a sentirse en los alrededores del sitio en donde se han hecho las pruebas.

2.2.1.3 Medición de los sismos

Ñanfuñay y Santisteban (2015) mencionan que las principales medidas para calcular el tamaño de un sismo son la magnitud e intensidad. Se expresan en grados. Usualmente son confundidas, sin embargo, definen propiedades bastante distintas.

Intensidad: Se refiere a los efectos que genera un movimiento telúrico, es de carácter subjetivo y cambia en función de la gravedad de las vibraciones y daños producidos en una zona determinada. Además, considera las consecuencias presentadas en las personas, objetos y el terreno.

En el año 1880 fue desarrollada la primera escala de intensidad por Rosi y Florel. Tiempo después, en el año 1902, fue construida por el sismólogo Mercalli una escala que contaba con valores de I a XII. Esta se denominó como escala Mercalli Modificada.

Actualmente, a pesar de la existencia de diversas escalas de intensidad sísmica, es la más empleada en el continente

americano. Y se subdivide de la siguiente forma:

- I (Imperceptible por humanos): No se advierte por una gran cantidad de personas, a menos que estas cuenten con condiciones de perceptibilidad favorables.

- II (Muy leve): Las personas que se encuentran en reposo son capaces de percibirlo, específicamente las que se localizan en niveles superiores.

- III (Leve): Se logra advertir adentro de los edificios y viviendas. Sin embargo, varios no descifran la naturaleza del fenómeno, debido a que la vibración puede ser confundida fácilmente con la que genera el tránsito de un vehículo ligero. Es factible calcular la duración del movimiento telúrico.

- IV (Moderado): Se balancean los colgantes. Además, gran cantidad de gente lo advierte en la parte interior de las edificaciones; mientras que en el exterior la apreciación no es del todo clara. Se puede escuchar el vibrar de la vajilla y los vanos. Produce una sensación parecida a la que generaría el tránsito de un pesado vehículo.

- V (Un poco fuerte): Es advertido por la pluralidad de personas. En el interior, aún durante la noche, varios se despiertan. Los líquidos se agitan, al punto de derramarse. Las puertas se abren o cierran. Los cuadros, que cubren las paredes, se estrellan contra el piso.

También, los péndulos de los relojes se ven afectados. En este caso es factible estimar la dirección principal del sismo.

- VI (Fuerte): Es percibido por la totalidad de las personas. Estas se espantan y prefieren huir al exterior, sin embargo,

caminan de forma insegura. Por otro lado, en el interior de las viviendas se rompen los vidrios pertenecientes a las ventanas, vajilla y todo tipo de objeto frágil. Además, los elementos de los armarios, al igual que los cuadros suspendidos, caen hacia el piso. Y los muebles se mueven.

Se producen grietas en las paredes de adobe. Asimismo, los objetos altos como postes o árboles se sacuden, oyéndoseles a los últimos incluso crujir. También, se escucha el sonido de las campanas pequeñas de iglesias y colegios.

- VII (Muy fuerte): A las personas les resulta difícil mantenerse en pie. Los conductores de autos en marcha son capaces de percibirlo.

Las edificaciones que cuentan con un buen diseño y adecuado proceso constructivo experimentan daños insignificantes. Por otro lado, en estructuras ordinarias, que solo tienen un buen diseño, se producen daños leves a moderados. Por último, los inmuebles mal construidos terminan padeciendo daños considerables.

Se caen los cielos rasos, ladrillos que no estaban bien sujetos, cornisas, parapetos y diferentes elementos arquitectónicos que no se encontraban correctamente asegurados.

En los lagos se producen ondas, y el agua se ve enturbiada a causa del lodo. Asimismo, se generan deslizamientos o hundimientos de terraplenes y taludes de arena o grava.

- VIII (Destructivo): La manipulación de vehículos se vuelve compleja e insegura.

Las edificaciones que cuentan con un buen diseño y adecuado proceso constructivo experimentan daños ligeros. Por otro lado, en

estructuras ordinarias, que solo tienen un buen diseño, se producen daños considerables. Por último, los inmuebles mal contruidos terminan padeciendo daños grandes.

La estructura de las viviendas no sujetas se movilizan sobre los cimientos, saliendo totalmente de sus bases. También, se generan modificaciones en el caudal y la temperatura de fuentes y pozos.

- IX (Ruinoso): Se genera pánico colectivo. Las grietas no solo se forman en los suelos secos, sino también en los húmedos.

Las edificaciones que cuentan con un buen diseño y adecuado proceso constructivo experimentan daños considerables. Por otro lado, las estructuras correctamente proyectadas y construidas se dañan seriamente, algunas se derrumban en su totalidad. Por último, los inmuebles mal contruidos terminan colapsadas.

Los cimientos se ven afectados. Las estructuras de madera o mal cimentadas se desplazan. Asimismo, sufren grandes daños los depósitos de agua, gas, entre otros. En las regiones aluviales, se genera eyección de arena y barro, apareciendo fuentes y volcanes, que son expedidos del suelo.

- X (Desastroso): Una cantidad considerable de las estructuras que utilizan el sistema estructural de albañilería colapsan. Asimismo, las edificaciones de madera sufren la destrucción de sus cimientos. Algunos inmuebles de madera, que se encontraban bien construidas, y puentes se destruyen.

Las represas, diques y malecones se ven afectados. Además, el agua que conforma a los canales, ríos, lagos y otros cuerpos de agua; sale a las riberas.

- XI (Muy desastroso): Una cantidad pequeña de edificaciones que utilizan el sistema estructural de albañilería quedan en pie.

Asimismo, los rieles de los trenes se deforman de forma considerable. Y cañerías subterráneas dejan de estar habilitadas en su totalidad.

- XII (Catastrófico): Casi todo se encuentran completamente destruido. Diversos objetos saltan en el aire, como si hubieran sido arrojados. Y es factible ver el desplazamiento de enormes rocas.

Magnitud: Se define como una medida instrumental, que se relaciona con la energía elástica que se libera a causa de un movimiento telúrico, y es propagada en forma de ondas sísmicas en la parte interna y superficial de la tierra.

Se destacan los siguientes tipos de magnitudes:

- Magnitud de ondas de cuerpo (Mb): Se basa en la máxima amplitud, perteneciente a las ondas de cuerpo, presentando duraciones próximas a 1 segundo.

- Magnitud de ondas de superficie (MS): Se basa en la máxima amplitud, perteneciente a las ondas de superficie, presentando duraciones próximas a 20 segundos.

- Magnitud momento (Mw): Se define como la medida de la magnitud, que mide el tamaño de los eventos sísmicos en términos de la cantidad de energía propagada.

- Magnitud o escala de Richter (ML): Llamada también magnitud local, es de tipo logarítmica, sus valores se expresan mediante números decimales, y no cuenta con límite superior ni inferior.

Es un logaritmo de base 10 de la amplitud máxima observada mediante un sismógrafo Wood - Anderson, a la que se le resta una

corrección de distancia (D) entre el epicentro y el sitio donde se efectuó el registro, concerniente al logaritmo de la amplitud (Ao) que cuenta con un sismo de magnitud cero a esa distancia. La energía propagada a causa del movimiento telúrico varía por un factor de 10, a razón de su carácter logarítmico.

En la tabla 1, se exponen las diferentes magnitudes de la escala Richter:

Tabla 1

Escala de magnitud sísmica de Richter / Magnitud local (ML)

Magnitud Escala Richter	Efectos del terremoto
Menos de 3.5	Generalmente no se siente, pero es registrado
3.5 - 5.4	A menudo se siente, pero solo causa daños menores
5.5 - 6.0	Ocasiona daños ligeros a los edificios
6.1 - 6.9	Puede ocasionar daños severos en zonas donde vive mucha gente
7.0 - 7.9	Terremoto mayor. Causa graves daños.
8 o mayor	Gran terremoto. Destrucción total a comunidades cercanas

Fuente. Instituto Nacional de Defensa Civil (2018). Los movimientos sísmicos. Recuperado de <https://www.indeci.gob.pe/wp-content/uploads/2018/09/movimientos-sismicos.pdf>

La magnitud Richter se halla a través de la fórmula:

$$M_L = \log(A_{max}) - \log A_o(D)$$

2.2.1.4 Cinturón de Fuego del Pacífico

Tavera (2014) lo define como un conjunto de límites

entre placas tectónicas en el Océano Pacífico, que se extiende desde América hasta Asia, donde se concentra la más grande actividad volcánica y sísmica del planeta.

Cuenta con 40000 km, posee el 75 % de los volcanes en la tierra y el 90% de los terremotos del mundo.

USGS (2011) mencionó que los arcos volcánicos y las trincheras oceánicas, que bordean de forma parcial a la cuenca del Pacífico, conforman el llamado Anillo de Fuego, como en la figura 5:

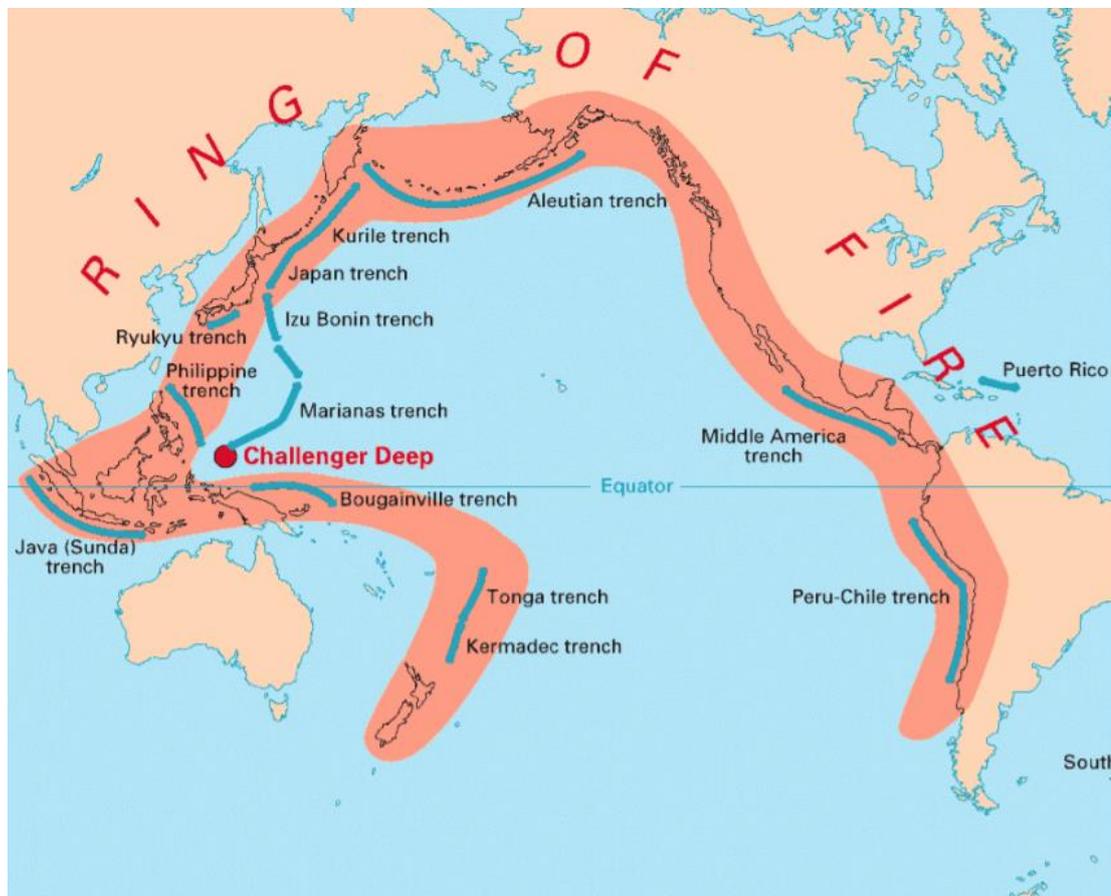


Figura 5. Cinturón de Fuego del Pacífico.

Fuente. USGS (2011). This dynamic earth: the story of plate tectonics. Recuperado de <https://nehrpsearch.nist.gov/static/files/USGS/PB2004101893.pdf>

2.2.1.5 Actividad sismo - tectónica del Perú

El Perú posee una sismicidad alta, porque se localiza

en el interior del Anillo de Fuego del Pacífico, sobre la subducción de la placa Nazca bajo la Sudamericana.

Bernal y Tavera (2002) reconocieron las características tectónicas originadas a partir del contacto entre ambas placas, los cuales se encuentran incluidos en la figura 6:

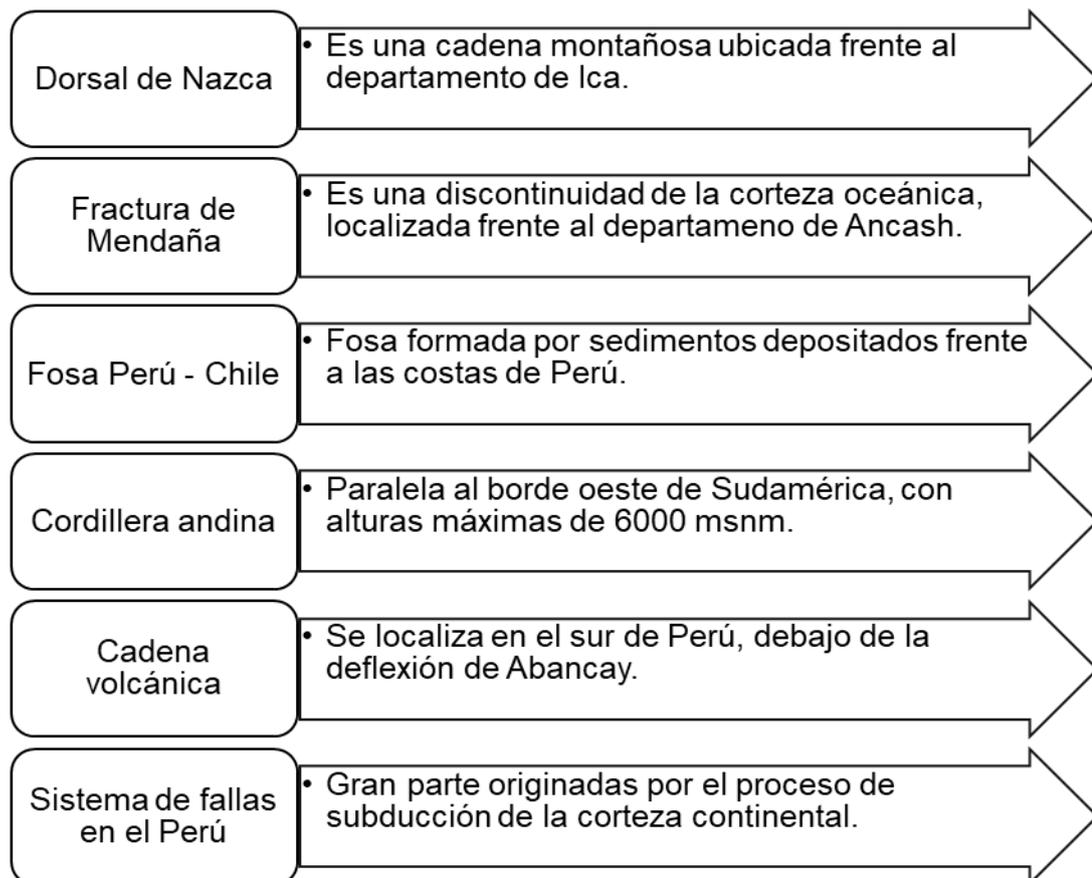


Figura 6. Rasgos tectónicos en Perú.

Fuente. Bernal, Y., y Tavera, H. (2002). Geodinámica, sismicidad y energía sísmica en el Perú. Recuperado de <http://repositorio.igp.gob.pe/handle/IGP/481>

2.2.1.6 Fuentes sismogénicas del Perú

Son fuentes de terremotos que cuentan con características sísmicas y tectónicas homogéneas.

Bernal, Condori, Ishizawa, Ordaz, Tavera y Zevallos (2014) señalaron que las fuentes sismogénicas del país definen los tipos de movimientos sísmicos indicados en la figura 7:

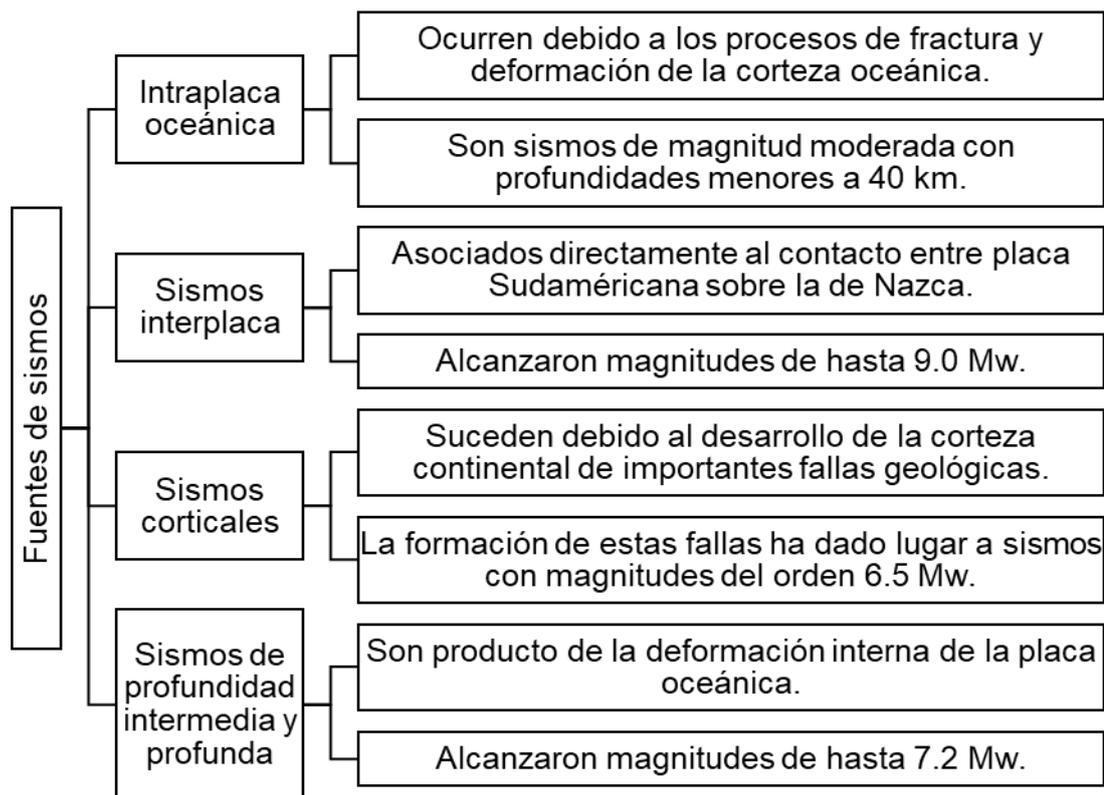


Figura 7. Fuentes de sismos en Perú.

Fuente. Bernal, Y., Condori, C., Ishizawa, O., Ordaz, O., Tavera, H., y Zevallos, A. (2014). Re - evaluación del peligro sísmico probabilístico para el Perú. Recuperado de <http://repositorio.igp.gob.pe/handle/IGP/783>

2.2.2 Tipos de sistemas estructurales

2.2.2.1 Edificaciones de adobe

Blondet, Brzev y García (2003) mencionaron que son edificaciones, las cuales ante un sismo no suelen presentar un buen comportamiento estructural, debido a su gran peso, baja resistencia y comportamiento débil.

Sus modalidades de fallas distintivas durante un movimiento telúrico son disgregaciones de muros, desarrollo de serias grietas y pérdida de conexión en las esquinas, caída de muros y cubiertas, que

normalmente termina en el colapso del inmueble. Pueden ser:

a. Tapial adobón

Mesta (2014) afirmó que son bloques conformados por tierra húmeda, su espesor varía entre 0.60m a 0.80m, que se compactan en moldes de madera. Comúnmente poseen una cubierta flexible y ligera.

Programa OXLAJUU TZ'IKIN (2016) indicó que el método del tapial se basa en llenar un encofrado utilizando capas de tierra de 10cm a 15 cm y compactándolas. En la figura 8 se muestra una estructura que lo utiliza:



Figura 8. Estructura construida con muros de tapial.

Fuente. Programa OXLAJUU TZ'IKIN (2016). Ficha técnica adobe - tapial. Recuperado de <http://www.galicia.asfes.org/wp-content/uploads/2016/09/04-Ficha-Tecnica-Adobe-Tapial.pdf>

b. Adobe

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2017) sostuvo que son bloques compuestos por tierra no

cocida. Se les suma paja u otros elementos para optimizar su estabilidad. Tiene 40cm de largo, 25cm de ancho y 16cm de espesor. En gran medida, poseen techo ligero y flexible.

Programa OXLAJUUJ TZ'IKIN (2016) mencionó que para la elaboración de adobes se emplean diferentes tipos de moldes, generalmente de madera.

Además, se les deja secar por 5 días o más, dependiendo del clima, como se enseña en la figura 9:



Figura 9. Adobes durante el secado.

Fuente. Programa OXLAJUUJ TZ'IKIN (2016). Ficha técnica adobe - tapial. Recuperado de <http://www.galicia.asfes.org/wp-content/uploads/2016/09/04-Ficha-Tecnica-Adobe-Tapial.pdf>

2.2.2.2 Edificaciones de albañilería confinada

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2006) expresó que se encuentran constituidas por muros de albañilería

portantes a base de unidades de concreto o arcilla, unidas mediante mortero de arena y cemento. Su rigidez depende de la densidad de los muros en la dirección examinada, sin tomar en cuenta las paredes perpendiculares.

La figura 10 señala los resultados de una investigación en Chimbote en los años 1970 y 1973; indicando la existencia de una dependencia entre el grado de daños y la densidad de los muros.

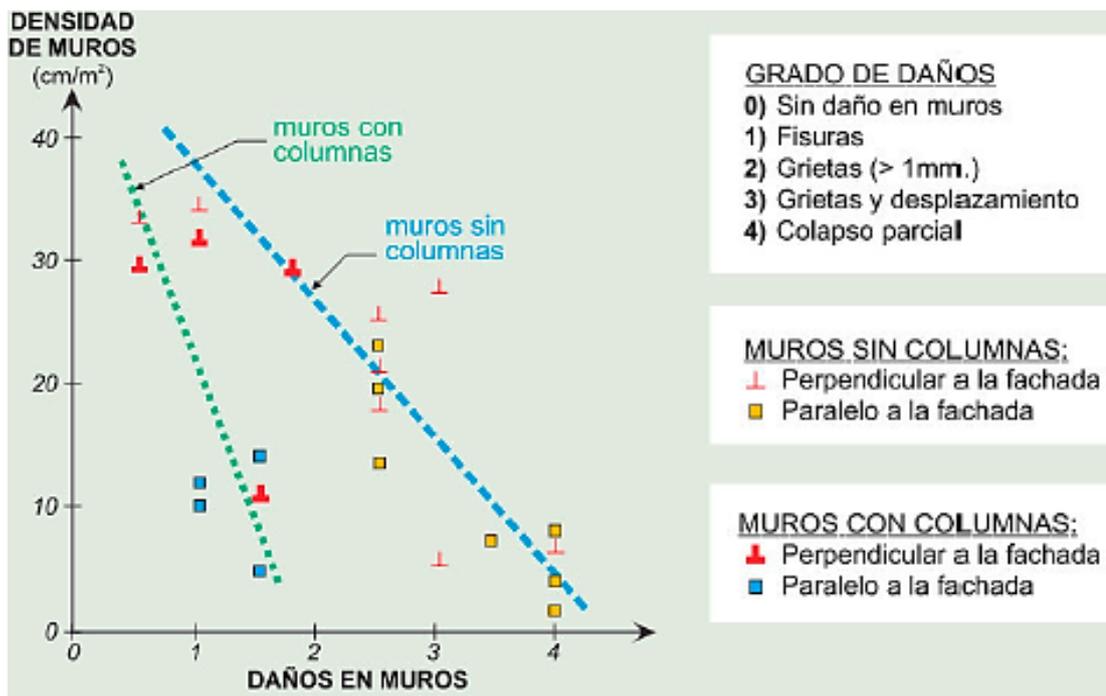


Figura 10. Relación entre la densidad de muros y grados de daños.

Fuente. Kuroiwa J. (2008). Manual para la reducción del riesgo sísmicos de viviendas en el Perú. Recuperado de <http://sigrid.cenepred.gob.pe/docs/PARA%20PUBLICAR/MINISTERIOS/Manual%20para%20la%20Reduccion%20del%20Riesgo%20Sismico%20de%20Viviendas%20en%20el%20Pe%20ru.pdf>

Es decir, si se añaden columnas, a distancias adecuadas, y vigas de amarre; el daño se reduciría a grado 1, resultando fisuras, que desaparecerían con pintura, hasta un nuevo movimiento sísmico.

2.2.2.3 Edificaciones de concreto armado

Perea (2012) aseguró que se constituyen por pórticos de concreto armado, formados por un conjunto de vigas y columnas, unidas

a través de nudos. La rigidez depende de la densidad de los muros en la dirección examinada. Si se incorporan placas, su rigidez provee una resistencia mayor al desplazamiento y menos incursión en el rango inelástico.

Pórticos: Como mínimo, el 80% de la fuerza cortante basal se ejerce en las columnas. Si cuentan con placas, estas se deberán diseñar para soportar un porcentaje de la acción sísmica total. Delgado (2011) indicó que toda estructura aporticada está conformada por losas, vigas, columnas y zapatas, tal cual se muestra en la figura 11:

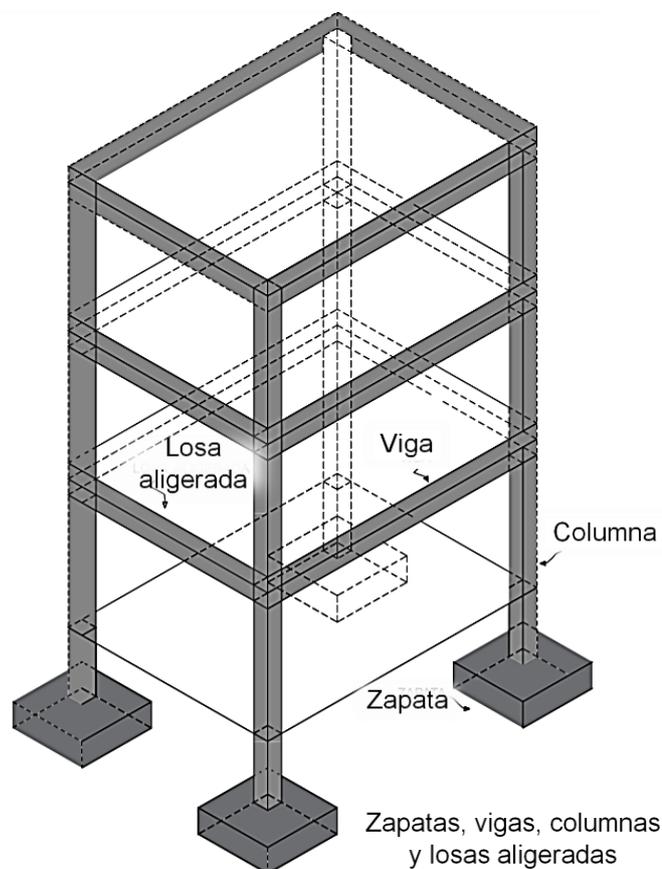


Figura 11. Edificación de pórticos.

Fuente. Delgado G. (2011). Diseño de estructuras aporticadas de concreto armado. Recuperado de <https://civiliestph.files.wordpress.com/2016/04/libro-genaro-delgado-diseno-de-estructuras-aporticadas-cc2baac2ba.pdf>

Muros estructurales: En este caso la resistencia sísmica se da predominantemente a causa de las placas. En ellas actúa, al menos, el 70 % de la fuerza cortante basal.

Ceballos (2019) mencionó que es utilizado es edificaciones de gran altura, representando el sistema en la figura 12:

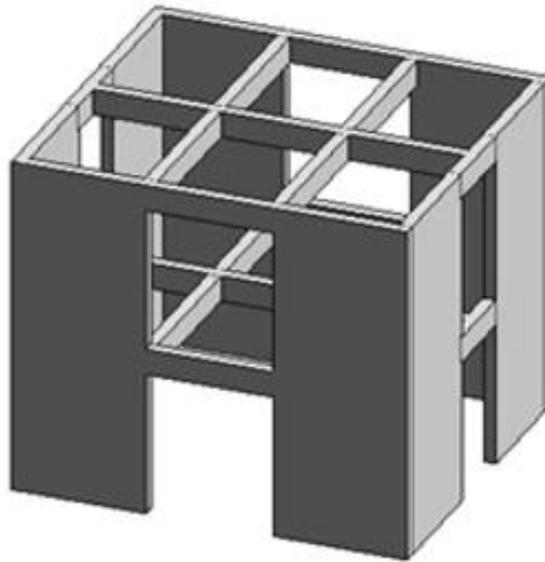


Figura 12. Edificación de muros estructurales.

Fuente. Ceballos A. (2019). Introducción a los sistemas estructurales. Recuperado de <https://andresceballos2019.wixsite.com/inicio/post/sistemas-estructurales>

Dual: Las fuerzas sísmicas son soportadas por los muros estructurales y los pórticos. Los muros toman una fuerza cortante que varía desde el 20% hasta el 70%, además, deben diseñarse para resistir al menos el 30% de esta fuerza en la base.

De igual forma, se clasifica en: Dual tipo I y II.

Silva (2016) manifestó que se hace uso de este sistema cuando el edificio debe resistir fuerzas de compresión, flexión o tracción, y especialmente para estructuras que presentan grandes voladizos o cargas concentradas en determinados puntos. Asimismo, nos brindó el ejemplo de una edificación que posee este sistema, la cual se presenta en la figura 13:



Figura 13. Edificación dual.

Fuente. Silva O. (2016). Ventajas y usos más frecuentes de los sistemas: Combinado y dual, 360 en Concreto. Recuperado de <https://www.360enconcreto.com/blog/detalle/usuarios-frecuentes-sistemas-combinado-y-dual>

Edificaciones de muros de ductilidad limitada (EMDL): Son aquellas viviendas que se distinguen porque su resistencia sísmica y de gravedad se da por placas que cuentan con espesores bastante reducidos, donde se abstiene de extremos cerrados y el refuerzo vertical se coloca sobre una capa.

Además, es importante rescatar que con este sistema únicamente se pueden construir edificaciones menores a 8 niveles.

Estas edificaciones se construyen con rapidez y son de bajo costo, por lo cual, es probable que en el futuro su presencia en Perú se convierta en algo muy común. Sin embargo, se debe considerar que estas estructuras poseen características especiales que en la parte de diseño y construcción no están del todo contempladas en nuestras normas.

Delgado y Peña (2006) presentaron las características de un edificio representativo, que se señala en la figura 14:



Figura 14. Edificación de muros de ductilidad limitada.

Fuente. Delgado R. y Peña C. (2006). Edificios peruanos con muros de concreto de ductilidad limitada (tesis de pregrado). Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú.

2.2.3 Vulnerabilidad sísmica

2.2.3.1 Definición

Barbat (1998) aseguró que se trata de la falta de resistencia de un inmueble, ciudad o zona, ante un acontecimiento sísmico. Se resalta que la vulnerabilidad de una vivienda es un rasgo intrínseco de ella. Es decir, no depende de la peligrosidad de la zona.

En cuanto a las estructuras, la tendencia a padecer daños se genera en caso sean construidas con materiales inadecuados con fines de resistir máximas tensiones.

Los aspectos de una edificación que se deben considerar en los estudios de vulnerabilidad sísmica en zonas urbanas, están detallados en la figura 15:

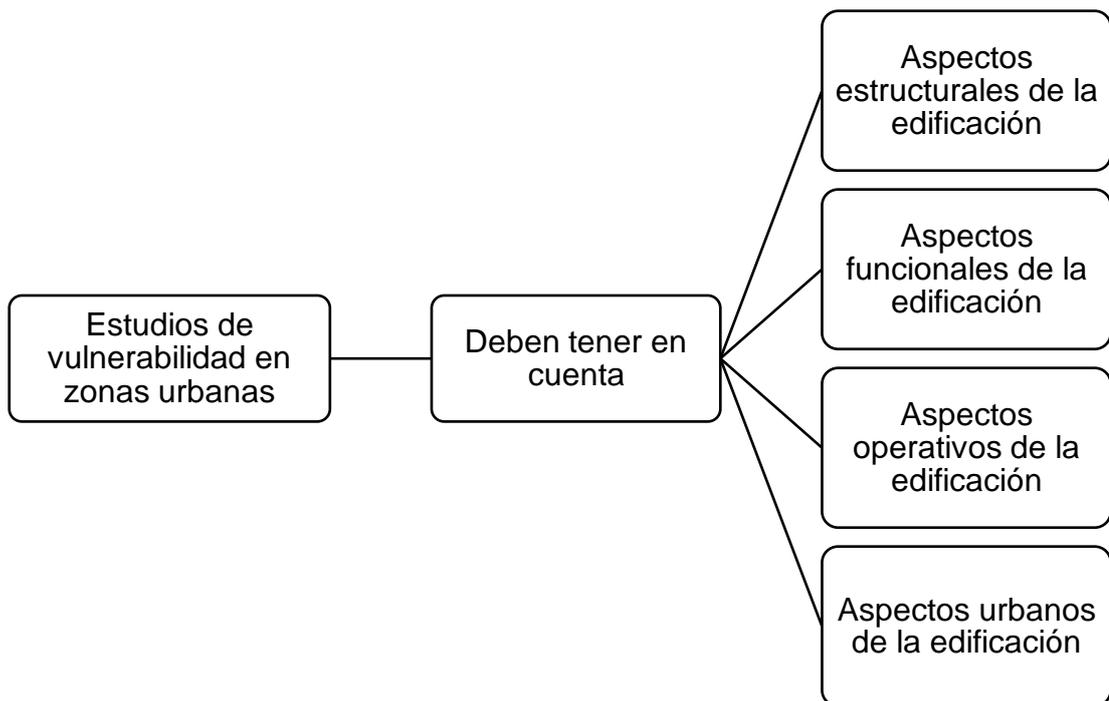


Figura 15. Aspectos que influyen en la vulnerabilidad sísmica.

Fuente. Herrera, D. (2014). Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas del casco urbano de Namballe - San Ignacio - Cajamarca (tesis de pregrado). Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca, Perú.

2.2.3.2 Clases de vulnerabilidad sísmica

Ñanfuñay y Santisteban (2015) identificaron:

Vulnerabilidad estructural: Se define como la susceptibilidad de los elementos que conforman la estructura de un inmueble, a ser dañados ante la fuerza conjunta de las cargas de la estructura y las fuerzas provocadas por un movimiento sísmico.

Se denominan elementos estructurales a aquellos que tienen como función sostener la estructura, es decir, transmitir y resistir las cargas, causadas por el mismo peso del inmueble, a la cimentación y luego al suelo; también, las cargas originadas a causa de los movimientos telúricos.

Dentro de estos elementos se hallan las columnas, vigas, placas, muros de albañilería, entre otros. Se dice que su buen diseño es la clave para que el inmueble sobreviva ante un desastre natural severo como es el caso de un terremoto.

La figura 16 muestra el caso de falla por columna corta, que se suscitó por la presencia de un muro de concreto reforzado en uno de sus ejes estructurales. Por suerte, el sismo fue de baja intensidad, lo que permitió que las tensiones se redistribuyeran hacia las columnas de los ejes vecinos, evitando el colapso de la estructura.

Este edificio fue inhabilitado después de ocurrido el sismo de Tucacas, en el año 2009, debido a su precaria condición.



Figura 16. Caso de columna corta en el sismo de Tucacas.

Fuente. Beauperthuy, J. y Urich A. (2011). El efecto de la columna corta – estudio de casos. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/339697161_El_Efecto_de_Columna_Corta_Estudio_de_Casos

Vulnerabilidad no estructural: Tiene por finalidad determinar la susceptibilidad de los elementos no estructurales. Es posible que una edificación quede inhabilitada a causa de los daños a los elementos no estructurales, sin importar que el inmueble no colapse.

Normalmente se aplican a instituciones educativas y centros de salud, debido a que en estos lugares el valor central no se encuentra en las losas, vigas, columnas, etc.; sino en el mobiliario. Por lo cual, el daño en estos elementos puede generar que un hospital de última generación se transforme en una instalación inútil, ya que su operatividad depende en su mayoría de ellos.

Es factible que los elementos no estructurales se clasifiquen en 3 categorías: arquitectónicos, equipos y mobiliarios, e instalaciones básicas. En la figura 17 se dan ejemplos sobre cada uno:

Arquitectónicos	Equipos y mobiliario	Instalaciones básicas
<ul style="list-style-type: none"> • Divisiones y tabiques. • Interiores. • Fachadas. • Cielos rasos. • Elementos de cubierta. • Cornisas. • Terrazas. • Chimeneas. • Recubrimientos. • Vidrios. • Letreros. • Techos. • Antenas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Equipo médico. • Equipo industrial. • Equipo de oficina. • Mobiliario. • Contenido. • Suministros. • Archivos clínicos. • Estanterías de farmacia. 	<ul style="list-style-type: none"> • Gases médicos. • Gas industrial. • Electricidad. • Telecomunicaciones. • Vacío. • Agua potable. • Agua industrial. • Aire acondicionado. • Vapor. • Tuberías en general.

Figura 17. Elementos no estructurales a considerar en la evaluación.

Fuente. Organización mundial de la salud. (2000). Fundamentos para la mitigación de desastres en establecimientos de salud. Recuperado de http://cidbimena.desastres.hn/docum/ops/Mitigasalud/Mitigacion/Publicaciones/02_Fundamentos/Spanish/mit6-libro%20completo.pdf

Vulnerabilidad funcional: Su estudio tiene por objetivo definir la susceptibilidad que posee un inmueble de padecer un colapso de tipo funcional que sería causado por un movimiento sísmico.

Se consideran tres niveles de vulnerabilidad:

- Alta, cuando se produce una inoperatividad absoluta a lo largo de la etapa de emergencia.
- Media, en caso de que los efectos nos lleven a un nivel de sub - operatividad, en el que no se podría aguantar con la complejidad tecnológica que se le asignó en un inicio.
- Baja, se da cuando los efectos no generan un deterioro funcional relevante en el sistema.

Únicamente se advierte en el instante en que se suscita una emergencia. Con el propósito de calcular este tipo de vulnerabilidad, se evalúa lo relacionado a la infraestructura. Inicialmente, las partes más vulnerables que vienen a ser el sistema de suministro de energía eléctrica y agua. También, se ven afectadas, a causa de los movimientos telúricos, las tuberías de gas y alcantarillado, por lo que, se hacen estudios acerca de su resistencia y flexibilidad.

2.2.3.3 Métodos para evaluar la vulnerabilidad sísmica

Pueden ser cuantitativos, cualitativos y mixtos.

Estas metodologías se describen en la figura 18:

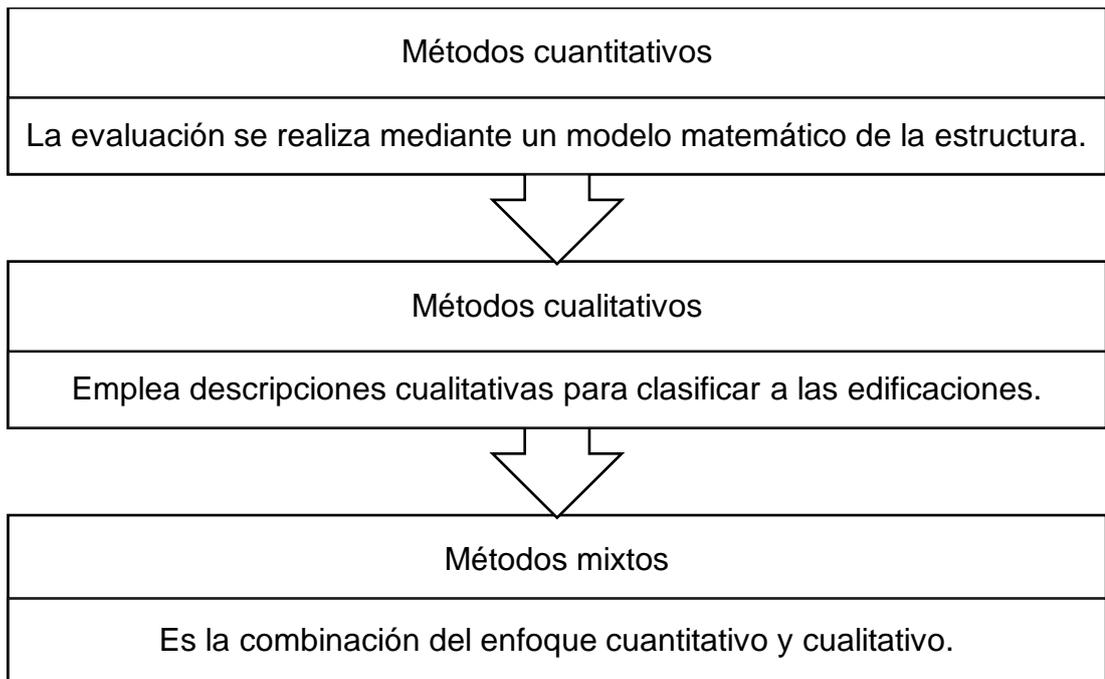


Figura 18. Métodos para evaluar la vulnerabilidad sísmica.

Fuente. Mesta, C. (2014). Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones comunes en la ciudad de Pimentel (tesis de pregrado). Universidad de San Martín de Porres, Chiclayo, Perú.

Método del ATC - 14:

Se reconocen los puntos débiles de una edificación, basándose en la visualización de los daños ocurridos en sismos anteriores.

En un inicio se reconocen aquellas viviendas que representan una amenaza para las personas. Es decir, las que se catalogan como edificaciones categoría A, de acuerdo a la norma E. 030, que deben continuar con un ritmo normal ante un acontecimiento sísmico.

Analiza los desplazamientos de entrepiso, esfuerzos cortantes y algunas propiedades de la estructura. Para el caso de un sistema con placas, se debe realizar una comprobación de los esfuerzos cortantes.

Es un método caro, debido a que para la interpretación de los datos se necesita hacer uso de herramientas básicas de ingeniería, provocando que su uso se vea limitado solo a especialistas.

Por otro lado, no se considera apropiado para evaluar la vulnerabilidad a nivel urbano, ya que para utilizarse se requiere hacer una clasificación de las edificaciones, que formaran parte del estudio, antes de realizar el análisis.

La metodología no considera el daño generado por uno o varios movimientos telúricos, por lo cual, no pronostica que efectos negativos se verán ante la ocurrencia de un sismo.

Método NAVFCA:

Método aplicable a todo tipo de estructura. Estima el daño que un movimiento telúrico le puede provocar a una edificación, comparando la capacidad de la estructura, que se halla tomando en consideración el desplazamiento del edificio, el periodo y el corte basal resistente; con la demanda del sitio. Su procedimiento básico es:

- Recopilación de datos sobre la edificación.
- Inspección in situ.
- Cálculo de los espectros de respuesta elástica.

Su desventaja principal es que no contempla la falla temprana de los elementos menos resistentes.

Método japonés:

A diferencia de la mayoría de metodologías, esta considera la evaluación de la amenaza de los elementos no estructurales, pues no olvida la importancia de los componentes como muros de tabiquería, instalaciones sanitarias, eléctricas, etc.

Su relevancia se basa en que gran parte de las muertes, ante un sismo, ocurren debido a la caída de elementos no estructurales.

La metodología sólo se puede aplicar a estructuras de concreto reforzado de baja y mediana altura, que han sido desarrolladas mediante el uso de métodos convencionales. Además, se necesita de un criterio especializado para la evaluación de algunos parámetros.

Método venezolano:

Es posible aplicarlo en edificios de baja altura, pueden ser de concreto reforzado o de mampostería.

Realiza una buena inspección de la estructura a analizar, pues examina el sistema utilizado, las probables deflexiones que pueden existir en losas y vigas, las fisuras, el desgaste de los materiales de la edificación, las conexiones existentes, los apoyos entre elementos, etc.

No es adecuado para el análisis de la vulnerabilidad de una gran cantidad de edificaciones, debido a que es un método con un alto nivel de detalle en lo referente a la adquisición y utilización de información.

Método FEMA - 178 y FEMA - 310:

Es factible de utilizar para realizar una evaluación y diagnóstico de todo tipo de estructura existente.

Con este método se pretende hallar los desperfectos estructurales que definen las áreas o puntos débiles del inmueble, con la finalidad de realizar recomendaciones en lo relacionado a reforzamiento, por lo cual, se tendría que poseer conocimientos sobre el refuerzo, a cortante y flexión, y su distribución. Si no se cuenta con estos saberes, se deberá de emplear métodos costosos para indagar la cantidad de refuerzo que tiene un determinado elemento, lo que elevaría el precio del estudio.

Una de sus desventajas es su carencia de funciones de vulnerabilidad que relacionen el daño de un edificio ante un terremoto.

Método del ISTC:

Hace uso de unas fichas, que evalúan 7 ítems que consideran los aspectos estructurales y geométricos de la estructura.

Emplea funciones de vulnerabilidad, pero que no sirven para evaluar el daño de la edificación, sino que se centran en realizar una clasificación del inmueble entre un rango de vulnerabilidad específico.

La mencionada metodología ejecutó un software que usaba las fichas mencionadas con anterioridad para calcular el tipo de vulnerabilidad de cada inmueble, además, realizaba un análisis de tipo estadístico para las edificaciones.

Sin embargo, su aplicación se reduce únicamente a aquellas estructuras que son sostenidas por paredes de mampostería y que cuentan con tipologías constructivas similares.

Método de Cardona y Hurtado:

Su ventaja, con respecto a las anteriores metodologías que no predicen el daño, el presente método lo clasifica considerando una escala de 0 a 6. Su limitación es que no repara en la irregularidad en altura y planta.

Método del AIS:

Precisa con claridad los aspectos a los que se sujeta la vulnerabilidad en un inmueble, considerando la geometría, los aspectos estructurales y constructivos.

El lenguaje que se emplea en el método es sencillo, sin palabras rebuscadas o con exceso de tecnicismos, por lo cual, es muy útil para la autoconstrucción.

La metodología incita a la optimización de la calidad en la construcción, mejorando el comportamiento de las edificaciones sin la necesidad de incrementar de una forma sustancial su costo.

Es importante resaltar que el método del AIS no proporciona una relación entre el daño padecido por la vivienda con la vulnerabilidad.

2.2.3.4 Método de Benedetti - Petrini

Martínez (2014) sostuvo que se propuso por unos científicos italianos en el año 1982, tomando como base las investigaciones post - terremotos que fueron realizadas a partir de 1976.

En consecuencia, se obtuvo una importante base de datos sobre los daños efectuados en viviendas para diversas intensidades de sismos.

La confiabilidad de la metodología se apoya en su amplia aplicación a nivel internacional, habiéndose efectuado estudios en los países de España, Italia, Colombia, Ecuador, Perú, entre otros; además, por los resultados satisfactorios que se han obtenido.

La metodología se efectuó para edificaciones de concreto armado y mampostería.

Fue adaptada a la realidad, utilizando las normas peruanas actuales, las cuales se presentan en la tabla 2:

Tabla 2

Adaptación del método de Benedetti - Petrini a Perú

Método de Benedetti - Petrini		Criterio propuesto por el RNE
Parámetro	Descripción	
1	Organización del sistema resistente	Asesoría técnica y criterios de estructuración en adobe y albañilería (Norma E.070 y E.080).
2	Calidad del sistema resistente	Calidad y proceso constructivo (Norma E.060, E.070 y E.080).
3	Resistencia convencional	Factores sismorresistentes (Norma E.060, E.070 y E.080).
4	Posición del edificio y cimentación	Condiciones geotécnicas (Norma E.030).
5	Diafragmas horizontales	Consideraciones para diafragma (Norma E.030, E.060, E.070 y E.080).
6	Configuración en planta	Irregularidades estructurales en planta (Norma E.030).
7	Configuración en elevación	Irregularidades estructurales en altura (Norma E.030).
8	Separación máxima entre muros	Densidad de muros en las viviendas (Norma E.070 y E.080).
9	Tipo de cubierta	Condición de la unión de la cobertura con el sistema resistente.
10	Elementos no estructurales	Conexión de elementos no estructurales (Norma E.070).
11	Estado de conservación	Aspecto actual de la vivienda.

Fuente. Mesta, C. (2014). Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones comunes en la ciudad de Pimentel (tesis de pregrado). Universidad de San Martín de Porres, Chiclayo, Perú.

La metodología de Benedetti - Petrini fue adaptada para los inmuebles de mampostería y concreto armado, está detallada en la figura 19:

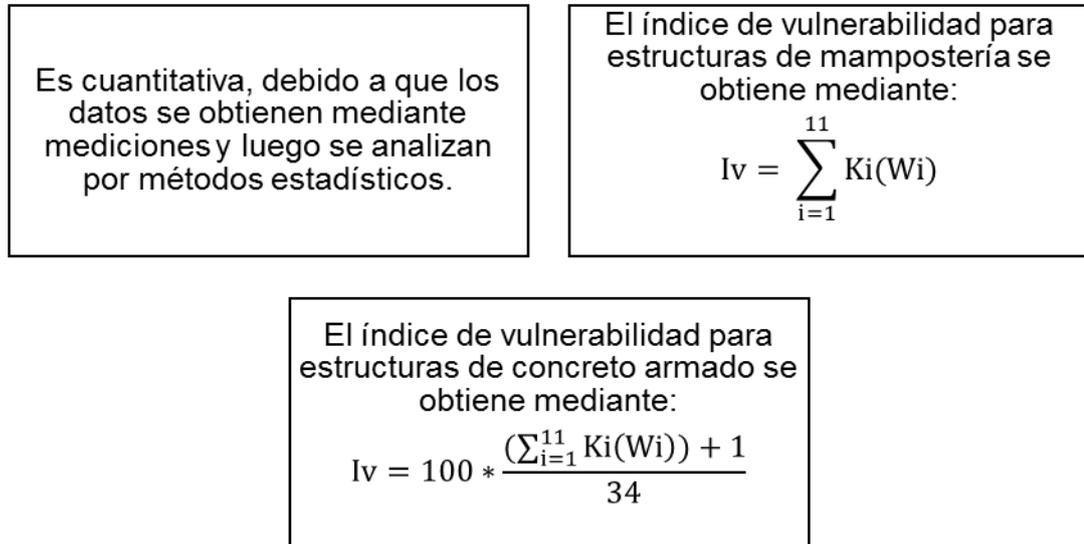


Figura 19. Método de Benedetti - Petrini.

Fuente. Aguiar, R., Barbat, A., Caicedo, C., y Canas, J. (1994). Vulnerabilidad sísmica de edificios. Barcelona, España: Centre Internacional de Mètodes Numèrics en Enginyeria (CIMNE).

Índice de vulnerabilidad para edificaciones de mampostería:

Para poder determinarlo se deben tomar en consideración los 11 parámetros correspondientes al presente método. A cada ítem se le va a fijar un determinado peso que enfatiza su importancia relativa en el resultado final (Wi). Y, por otra parte, el valor de Ki va a variar dependiendo de la calificación que ha recibido la edificación. En total son 11 parámetros que al ser evaluados se obtiene un índice entre 0 y 360.

La tabla 3 especifica los 11 parámetros que inciden en la puntuación de las edificaciones, los valores de Ki van de acuerdo a la calificación que ha obtenido (de A hasta D) y los de Wi se asignan dependiendo de cada parámetro. Ki y Wi se consiguieron de manera subjetiva, basándose en la experiencia y en valores alcanzados en los sismos pasados.

Tabla 3

Método de Benedetti - Petri para edificaciones de mampostería

Método de Benedetti - Petri		Clases (Ki)				Peso (Wi)
Parámetro	Descripción	A	B	C	D	
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1.00
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25
3	Resistencia convencional	0	5	25	45	1.50
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75
5	Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1.00
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.50
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1.00
8	Separación máxima entre muros	0	5	25	45	0.25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1.00
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1.00

Fuente. Mesta, C. (2014). Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones comunes en la ciudad de Pimentel (tesis de pregrado). Universidad de San Martín de Porres, Chiclayo, Perú.

Índice de vulnerabilidad para edificaciones de concreto armado:

A fin de lograr evaluarlo se aplica un procedimiento bastante similar al expuesto anteriormente.

Se desarrolla una tabla parecida a la de los inmuebles de mampostería, tomando en cuenta los gastos distintivos más relevantes que inciden en la vulnerabilidad de la edificación, pero, en el presente caso se conceden únicamente 3 calificaciones. Estas se muestran en la tabla 4:

Tabla 4

Método de Benedetti - Petrini para edificaciones de concreto armado

Método de Benedetti - Petrini		Clases (Ki)			Peso (Wi)
Parámetro	Descripción	A	B	C	
1	Organización del sistema resistente	0	1	2	4.00
2	Calidad del sistema resistente	0	1	2	1.00
3	Resistencia convencional	-1	0	1	1.00
4	Posición del edificio y cimentación	0	1	2	1.00
5	Diafragmas horizontales	0	1	2	1.00
6	Configuración en planta	0	1	2	1.00
7	Configuración en elevación	0	1	3	2.00
8	Separación máxima entre muros	0	1	2	1.00
9	Tipo de cubierta	0	1	2	1.00
10	Elementos no estructurales	0	1	2	1.00
11	Estado de conservación	0	1	2	1.00

Fuente. Mesta, C. (2014). Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones comunes en la ciudad de Pimentel (tesis de pregrado). Universidad de San Martín de Porres, Chiclayo, Perú.

El método se considera subjetivo, debido a la calificación que les entrega a los inmuebles, tomando en cuenta simples cálculos estructurales y especificando los parámetros que evalúan el daño de las viviendas. Esta calificación se realiza mediante el índice de vulnerabilidad.

En el estudio se aplicó esta metodología, porque:

- Se basa en información real.
- Se realiza a nivel urbano.
- Se pueden efectuar adaptaciones.
- Se posee una extensa bibliografía.

Dentro de los parámetros a evaluar están:

Parámetro 1: Tipo y organización del sistema resistente

En los inmuebles de mampostería, se valora el nivel de organización de la estructura, sin considerar su material. Se califica la existencia y eficiencia de las conexiones entre los elementos resistentes ortogonales (Aguiar, Barbat, Caicedo y Canas, 1994).

De igual forma, para concreto armado se aplica la norma E.030, ya que, se analizan las propiedades del sistema resistente y la asistencia de un experto.

Parámetro 2: Calidad del sistema resistente

Para las edificaciones de mampostería, se considera el material empleado, contemplando su homogeneidad, resistencia y calidad del ligamento (Aguiar, et. al., 1994).

Los inmuebles de concreto armado consideran de la misma forma la calidad de la estructura, valorando la mano de obra y el proceso de construcción.

Parámetro 3: Resistencia convencional

En los inmuebles de mampostería, se emplea la suposición de conducta de una estructura ortogonal tipo cajón (cerrada) y se evalúa la resistencia de una edificación frente a cargas de tipo horizontal. Se utiliza el método de Cardona y Hurtado (1990), donde se determinan los siguientes datos:

a. Área de los muros portantes en X y Y (A_x y A_y):

Si los muros generan un ángulo b distinto a 0 con los ejes, A_x y A_y serán multiplicados por $(\cos b)^2$.

b. Resistencia cortante más desfavorable (V_R):

$$V_R = \min (A_x, A_y) \cdot v$$

Donde:

- $\min (A_x, A_y)$: Mínima área de muros portantes en X o Y (m^2).
- v : Resistencia cortante de los muros (tn/m^2).

En caso de que la cantidad no se obtenga de manera experimental, se recurre a las tablas 5 y 6:

Tabla 5

Esfuerzo cortante máximo para mampostería en edificios

Propiedades mecánicas de mampostería en edificios				
Material	Peso volumétrico (tn/m ³)	Resistencia a la compresión (kg/cm ²)	Resistencia cortante (kg/cm ²)	Módulo de elasticidad (kg/cm ²)
Adobe	1.8	2 - 5	0.5	3000
Bloque de tepetate con mortero de lodo	1.8	5 - 10	0.5	5000
Ladrillo con mortero de lodo	1.6	5 - 10	1.0	5000
Ladrillo con mortero de cal	1.6	15 - 20	2.0	10000
Mampostería de piedra irregular con mortero de cal	2.0	10 - 15	0.5	5000
Mampostería de piedra de buena calidad	2.0	30	2.0	20000

Fuente. Meli, R. (1998). Ingeniería estructural de los edificios históricos. Ciudad de México, México: Fundación ICA.

Tabla 6

Esfuerzo cortante máximo para paneles de mampostería

Material	Resistencia cortante (tn/m ²)
Ladrillo macizo, calidad regular	6 - 12
Piedra mal tallada	2
Piedra bien tallada	7 - 9
Ladrillo macizo, buena calidad	18
Bloque macizo, mortero-cemento	18
Mampostería nueva. Ladrillo macizo	20
Mampostería nueva. Bloque macizo	20
Mampostería nueva. Ladrillo/bloque hueco	18

Fuente. Mena, U. (2002). Evaluación del riesgo sísmico en zonas urbanas (tesis de maestría). Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona, España.

Se usa para para adobe, $v= 5 \text{ tn/m}^2$, en caso de albañilería estructural, $v= 15 \text{ tn/m}^2$ y si es simple, $v= 7.5 \text{ tn/m}^2$.

c. Peso del inmueble que ha resistido por la estructura (W):

$$W = N * (A_x + A_y) * h * P_m + M * P_s * A_t + A_{ot} * P_{ot} + A_c * P_c$$

Donde:

- N: Número de niveles.
- A_x : Área de los muros portantes en X (m^2).
- A_y : Área de los muros portantes en Y (m^2).
- h: Altura promedio de entepiso (m).
- P_m : Peso de la mampostería (tn/m^3).
- M: Cantidad de diafragmas horizontales.
- P_s : Peso de la losa (tn/m^2).
- A_t : Área techada del primer nivel (m^2).
- A_{ot} : Área de otros techos (m^2).
- P_{ot} : Peso de otros techos (tn/m^2).
- A_c : Área de la cubierta (m^2).
- P_c : Peso de la cubierta (tn/m^2).

Los datos para determinar el peso del inmueble que ha resistido por la estructura, se indican en la figura 20:

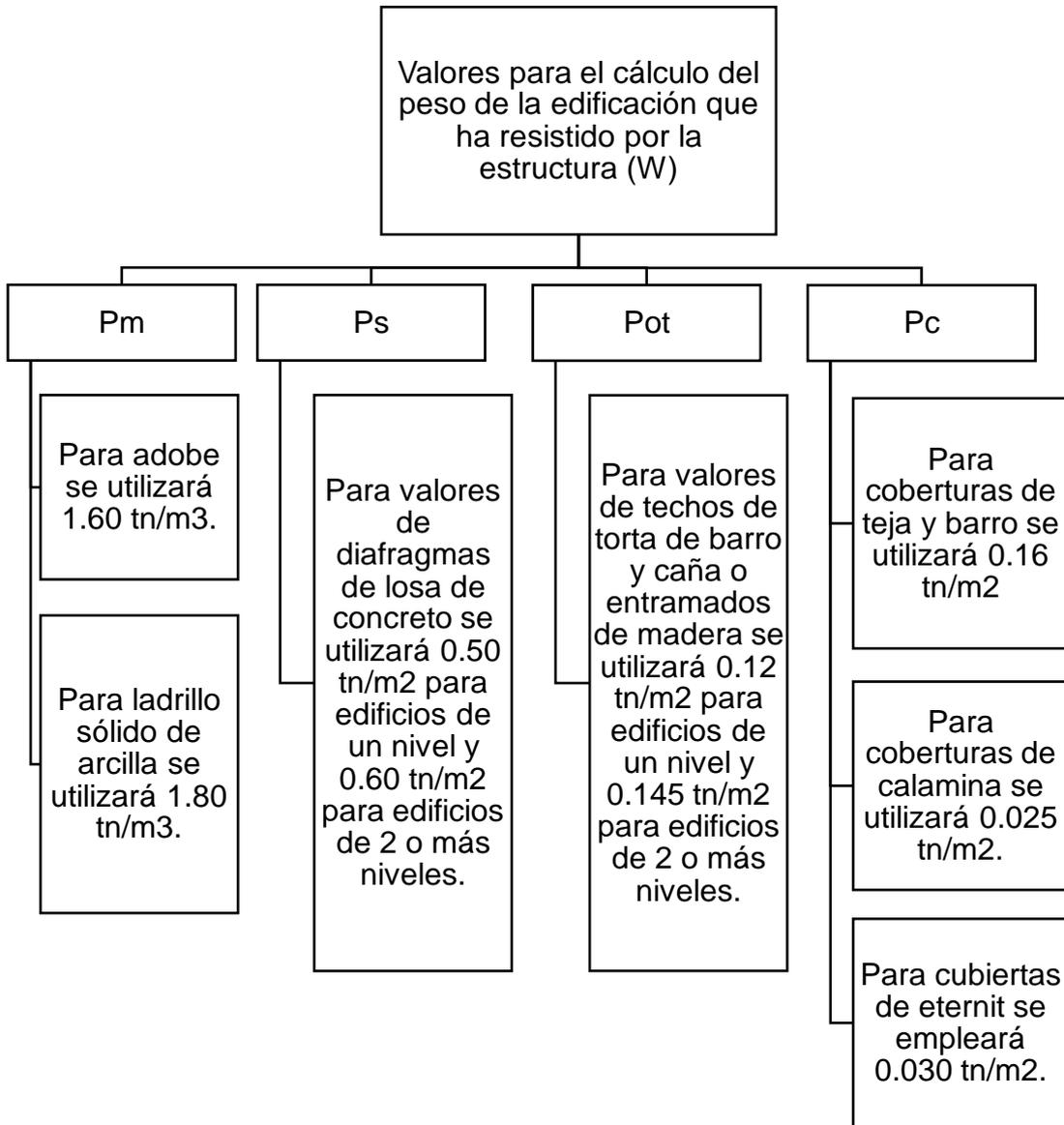


Figura 20. Valores para el cálculo del peso de la edificación que ha resistido por la estructura. Fuente. Mesta, C. (2014). Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones comunes en la ciudad de Pimentel (tesis de pregrado). Universidad de San Martín de Porres, Chiclayo, Perú.

Los pesos de losas aligeradas y macizas se muestran en la tabla 7:

Tabla 7

Pesos de losas aligeradas y macizas de concreto armado

Tipo de losa	Peso (kg/m ²)
1. Aligerado unidireccional, h=0.17 m, h losa sup=0.05 m.	280
2. Aligerado unidireccional, h=0.20 m, h losa sup=0.05 m.	300
3. Aligerado unidireccional, h=0.25 m, h losa sup=0.05 m.	350
4. Aligerado unidireccional, h=0.30 m, h losa sup=0.05 m.	420
5. Aligerada bidireccional, h=0.20 m, h losa sup=0.05 m.	345
6. Aligerada bidireccional, h=0.25 m, h losa sup=0.05 m.	412
7. Losa maciza, espesor 0.15 m.	360
8. Losa maciza, espesor 0.20 m.	480

Fuente. Mesta, C. (2014). Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones comunes en la ciudad de Pimentel (tesis de pregrado). Universidad de San Martín de Porres, Chiclayo, Perú.

d. Coeficiente sísmico resistente (CSR):

$$CSR = \frac{VR}{W}$$

e. Coeficiente sísmico exigido (CSE):

- Adobe (NTE E.080):

$$CSE = SUC$$

- Albañilería (NTE E.030):

$$CSE = \frac{ZUSC}{R}$$

f. Demanda de ductilidad (DD):

$$DD = \frac{CSE}{CSR}$$

De acuerdo a Mesta (2014), en las edificaciones de concreto armado se usan cálculos estructurales simples, los cuales se basan en la relación entre el cortante basal y resistente de la estructura. La fuerza sísmica de referencia (F) en el nivel (n) es:

$$F = \frac{ZUSC}{R} * W_i * h_i * \frac{\sum_{i=1}^n W_i}{\sum_{i=1}^n W_i * h_i}$$

Donde:

- W_i : Peso de un nivel.
- h_i : Altura de un piso.
- Z, U, S, C, R: Parámetros de sitio.

Además, se requiere determinar el coeficiente α_h :

- Áreas de los elementos resistentes verticales en X y Y (A_x y A_y).
- Relación entre el mínimo valor de área de los elementos resistentes verticales y el área techada del primer nivel (A_0):

$$A_0 = \frac{\min(A_x, A_y)}{A_t}$$

c. Peso de edificación, por unidad de área (q):

$$q = \frac{A_x + A_y}{A_t} * h * P_m + P_s$$

Donde:

- Ax: Área de placas y columnas en X (m²).
- Ay: Área de placas y columnas en Y (m²).
- At: Área techada del primer nivel (m²).
- h: Altura promedio de entrepiso (m).
- Pm: Peso del concreto armado (tn/m³).
- Ps: Peso de la losa (tn/m²).

Los valores para estimar el peso de la edificación que ha resistido por unidad de área, se señalan en la figura 21:

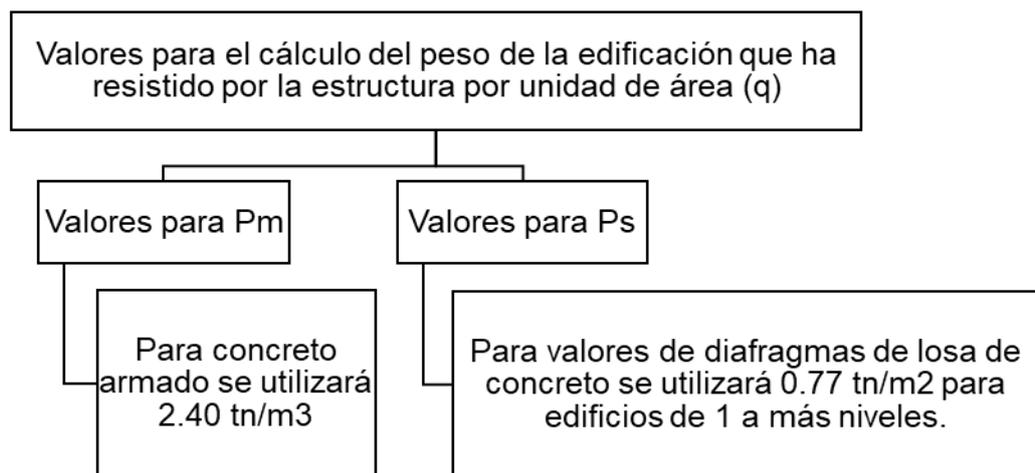


Figura 21. Valores para el cálculo del peso de la edificación que ha resistido por la estructura por unidad de área.

Fuente. Mesta, C. (2014). Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones comunes en la ciudad de Pimentel (tesis de pregrado). Universidad de San Martín de Porres, Chiclayo, Perú.

d. Coeficiente VR':

$$VR' = \frac{A_0 * \tau}{q * N}$$

Donde:

- τ : Resistencia cortante de la estructura.

Se considera $\tau = 89, 83, 77$ tn/m² para componentes de concreto armado con $f'c = 280, 245, 210$ kg/cm² correspondientemente.

e. Coeficiente α_n ':

$$\alpha_h = \frac{VR'}{\frac{ZUSC}{R}}$$

Parámetro 4: Posición del edificio y de la cimentación

Se valora, mediante un control visual, cómo influye la cimentación y el terreno en la conducta sísmica del inmueble. Se contempla la pendiente y consistencia del terreno, la cimentación a distinta cota, la existencia de empuje, humedad o sales, entre otros (Aguiar, et. al., 1994).

Parámetro 5: Diafragmas horizontales

En los inmuebles de concreto armado y mampostería, la condición del sistema resistente influye en la operatividad de los elementos resistentes verticales (Aguiar, et. al., 1994). Los diafragmas horizontales deben estar correctamente conectados al sistema resistente vertical, para transferir hacia la cimentación las cargas verticales que son soportadas por la estructura y las horizontales ocasionadas por un evento sísmico. Se toma en cuenta el tipo de diafragma horizontal, sus desniveles y tipo de conexión.

Parámetro 6: Configuración en planta

Se valora la simetría en planta, asignando valores altos cuando son similares a secciones cuadradas y bajos si son alargados o presentan protuberancias, ya que pueden generar torsión y concentración de esfuerzos en los elementos más distantes al centro de gravedad o rigidez (Aguilar, et. al., 1994). La figura 22 explica las formas en planta consideradas, precisando $b_1 = a/L$ y $b_2 = b/L$, donde:

- a: Menor medida de la edificación (m).
- L: Mayor medida de la edificación (m).
- b: Medida de los elementos que sobresalen (m).

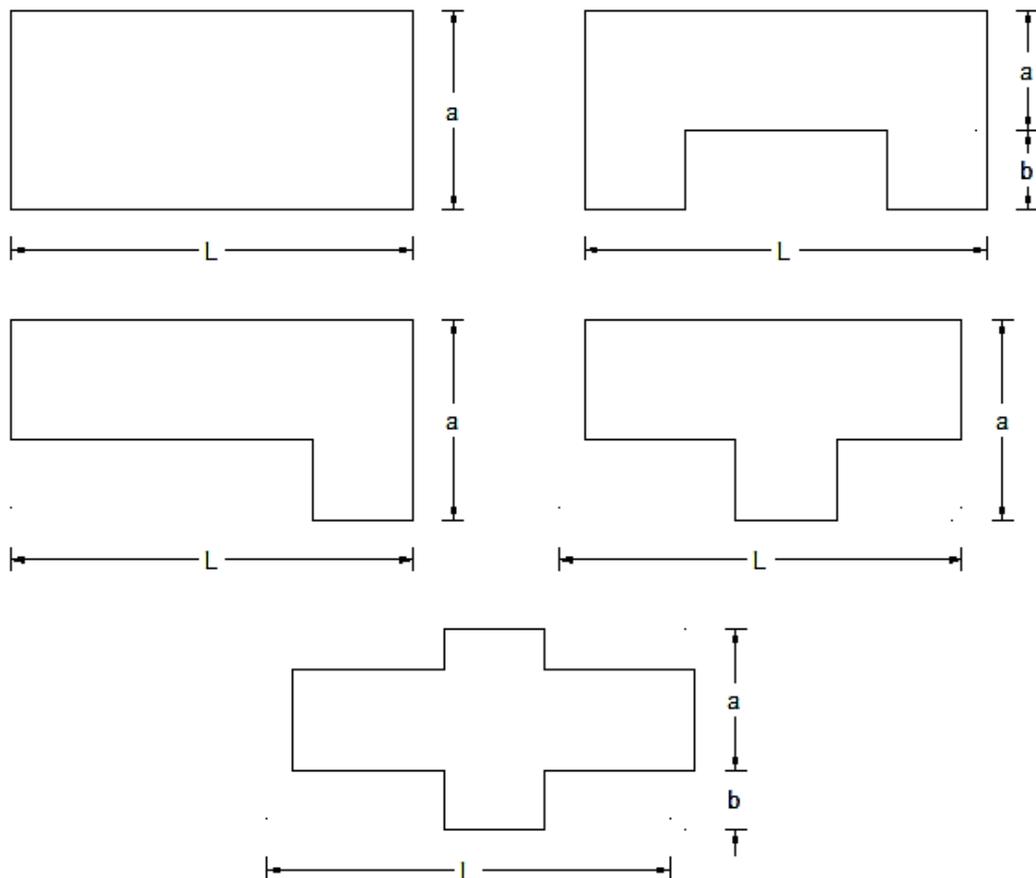


Figura 22. Formas en planta para la evaluación del parámetro 6.

Fuente. Mena, U. (2002). Evaluación del riesgo sísmico en zonas urbanas (tesis de maestría). Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona, España.

La figura 23 muestra la configuración de planta:

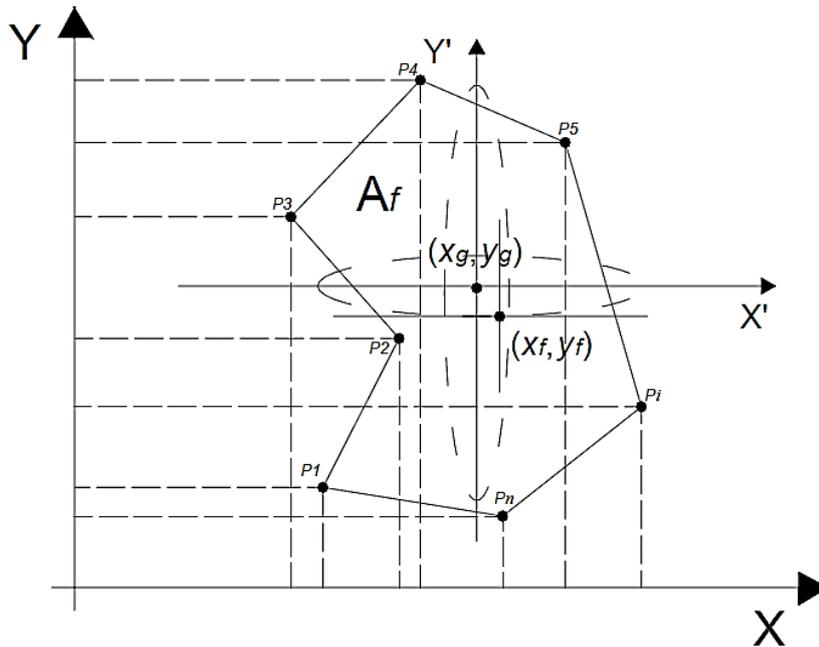


Figura 23. Configuración de planta para la evaluación del parámetro 6.

Fuente. Mena, U. (2002). Evaluación del riesgo sísmico en zonas urbanas (tesis de maestría). Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona, España.

En la figura 24 se han ampliado las zonas próximas al centroide de la planta:

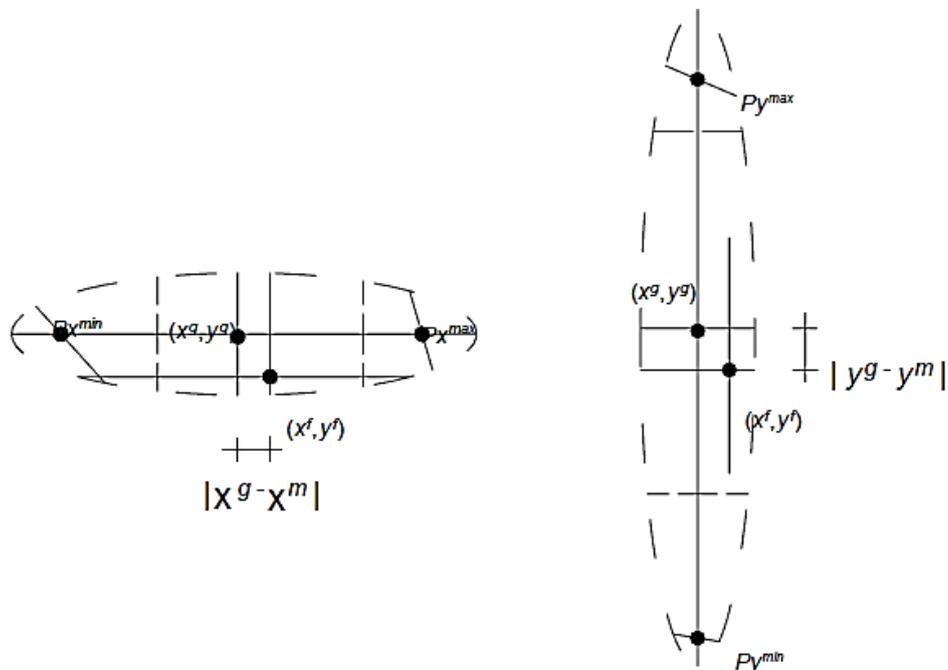


Figura 24. Ampliación de las zonas próximas al centroide de una planta para la evaluación del parámetro 6.

Fuente. Mena, U. (2002). Evaluación del riesgo sísmico en zonas urbanas (tesis de maestría). Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona, España.

$P_1, \dots, P_i, \dots, P_n$ son los puntos concernientes a $(x_1, y_1), \dots, (x_i, y_i), \dots, (x_n, y_n)$, que establecen la planta de una vivienda.

El centro de gravedad (x_g, y_g) es:

$$x_g = \frac{\sum_{i=1}^n A_i \cdot x_i}{\sum_{i=1}^n A_i}$$

$$y_g = \frac{\sum_{i=1}^n A_i \cdot y_i}{\sum_{i=1}^n A_i}$$

Se definen A_i como las áreas parciales que permiten que se efectúe el cálculo.

Se calcula el promedio entre los puntos más distantes, en donde atraviesa una línea ilusoria que transita por el centroide:

$$x_m = \frac{x_{\min} + x_{\max}}{2}$$

$$y_m = \frac{y_{\min} + y_{\max}}{2}$$

Donde $x_{\min}, x_{\max}, y_{\min}, y_{\max}$, son las coordenadas de los puntos $P_{x_{\min}}, P_{x_{\max}}, P_{y_{\min}}, P_{y_{\max}}$.

Después, los valores se reemplazan en:

$$I_{rx} = \frac{|x_g - x_m|}{\frac{1}{2} |x_{\max} - x_{\min}|}$$

$$I_{ry} = \frac{|y_g - y_m|}{\frac{1}{2} |y_{\max} - y_{\min}|}$$

Se calcula la regularidad en X y Y de la edificación.

El máximo valor posibilitará calificar el parámetro.

$$IR = \max(IR_x \text{ y } IR_y)$$

Parámetro 7: Configuración en elevación

En edificios compuestos por mampostería, se evalúa la modificación de masa, expresada en porcentaje, $\pm DA/A$ entre dos niveles consecutivos, considerando A como el área del nivel inferior y empleando el signo (+) si es un incremento o (-) si es una disminución (Aguiar, et. al., 1994).

En viviendas de concreto armado, la irregularidad se encuentra definida por configuraciones como la figura 25:

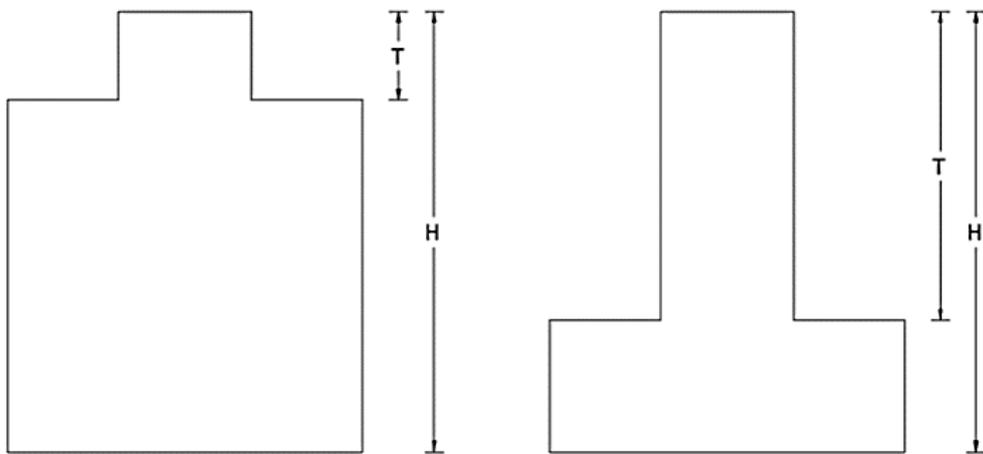


Figura 25. Formas en elevación para la evaluación del parámetro 7.

Fuente. Mena, U. (2002). Evaluación del riesgo sísmico en zonas urbanas (tesis de maestría). Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona, España.

El parámetro depende de RL, que es la relación entre las alturas o su promedio.

$$RL = \frac{H - T}{H}$$

Parámetro 8: Distancia máxima entre los muros y conexiones entre los elementos críticos

En edificaciones compuestas por mampostería se tiene en cuenta el espacio entre los muros transversales a los longitudinales.

La asignación de la clase depende de L/S , considerando a S como el espesor perteneciente al muro maestro y a L como el máximo espaciamiento entre muros transversales (Aguiar, et. al., 1994).

- Para arcilla, espesores de 0.23 m y 0.13 m.
- Para adobe, espesores de 0.40 m y 0.20 m.

En edificios de concreto se evalúa la conexión existente entre los elementos resistentes, resaltando las uniones losa - columnas y vigas - columnas.

Parámetro 9: Tipo de cubierta

Se evalúa la capacidad que posee la cubierta para resistir fuerzas sísmicas.

En viviendas de mampostería y concreto armado, se considera el tipo de cubierta, sus características y peso incurren su influencia en la vulnerabilidad sísmica (Aguiar, et. al., 1994).

Parámetro 10: Elementos no estructurales

Son aquellos componentes que no constituyen la estructura, como balcones, volados, parapetos, cornisas, tanques elevados o cualquiera que sobresalga (Aguiar, et. al., 1994).

Parámetro 11: Estado de conservación

Se determina de forma visual al identificar imperfecciones en la estructura interna o irregularidades como resultado de errores en la construcción (Aguilar, et. al., 1994).

La antigüedad es relevante, pues los materiales se deterioran con el tiempo, perdiendo su resistencia.

2.2.4 Sistema de información geográfica (SIG)

2.2.4.1 Generalidades

Los mapas ya no se consideran únicamente unos elementos estáticos de tipo simple, sino que pueden ser dinámicos; además, es posible ajustarlos a las necesidades del usuario. Últimamente se ha popularizado su uso en los Sistemas de Información Geográfica (SIG). En otras palabras, son aquellos que trabajan con información de tipo geográfica, pero igual son capaces de generar conocimiento a partir de esa clase de información.

El interés en el SIG ha ido incrementando debido a que es considerado un medio para integrar la información de forma en que se le ayuda a la persona a entender y ordenar algún problema importante que está afectando al mundo actual.

Actualmente, la implementación de la vulnerabilidad sísmica en el Sistema de Información Geográfica continúa siendo relativamente reciente.

Se destaca la importancia del SIG porque sirve de apoyo para organizar los datos y comprender su relación espacial. Asimismo, permite la disminución de los costos, lo que ha provocado un aumento rápido en su popularidad y uso.

2.2.4.2 Definición

El SIG se define como un sistema organizado compuesto de diversos datos descriptivos y geográficos, para aumentar la eficiencia de la captura, acopio, actualización, empleo, análisis y exhibición de información georreferenciada.

Mena (2002) indica que el significado de las siglas SIG, explicadas a continuación, permite un fácil entendimiento:

Sistemas:

Esta palabra se usa con el fin de representar los subsistemas que constituyen el SIG.

En otros términos, un espacio de trabajo que se clasifica para aumentar la capacidad de compresión y de manipulación.

Esta división ha servido para que la pluralidad de los SIG se lograra automatizar.

Información:

Este vocablo se refiere a la variedad de datos que son requeridos y manipulados en el SIG.

Presentan su propio grupo de rasgos o atributos en forma alfanumérica no espacial.

Geográfica:

Este término nos habla de que cada elemento estará referenciado o relacionado a una ubicación específica. Sin embargo, estos además de ser físicos, también es factible que sean culturales o económicos.

2.2.4.3 Componentes

Información georreferenciada:

Con ayuda de un software previamente seleccionado y un equipo informático, se insertan los elementos que constituyen el denominado “mundo real”, situándolos geo referencialmente. Esto logra darse gracias a correlación entre diversos ámbitos, tales como: topografía, cartografía, fotogrametría, catastro, levantamiento, procesamiento de imágenes, etc.

Atributos descriptivos:

Se refiere a la información que posee cada elemento, que pueden estar representados a través de puntos, líneas o polígonos. Estos se acopian en una tabla, la cual se va a relacionar con el elemento a través de un indicador.

Equipo informático:

Compuesto por un computador, en el que se ejecutan las operaciones; un digitalizador y un escáner.

Software:

Se encarga de proporcionar las herramientas y funciones útiles para el levantamiento, análisis y exhibición de la información.

Asimismo, es importante resaltar que la existencia de un SIG no sería posible sin la colaboración de las personas que se dedican al área de planeación de proyectos.

Estas son parte fundamental para el desarrollo del diseño que se necesita en el proyecto.

2.2.4.4 Aplicaciones

Se utilizan para realizar múltiples acciones como:

- La planificación de la gestión de una empresa.
- El apoyo al desarrollo sostenible de una ciudad.
- La optimización y modernización del planeamiento urbano perteneciente a una región.
- La conservación del medio ambiente.
- Mapas relativos a áreas sociales y económicas.

2.3 Definición de términos básicos

2.3.1 Edificaciones categoría C

Llamadas también edificaciones comunes, las cuales generarían pérdidas de tipo intermedias en caso de colapso; por ejemplo, viviendas, almacenes, restaurantes, oficinas, hoteles, entre otras (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2018).

2.3.2 Falla estructural

Configuración geométrica defectuosa o deficiente posición de los elementos que constituyen una estructura, los cuales, al aplicárseles cargas, tienen un resultado menor al mínimo dispuesto (Quiroz y Vidal, 2015).

2.3.3 Falla constructiva

Insuficiente resistencia generada por procesos constructivos con inadecuados controles de calidad (Gómez y Palacios, 2011).

2.3.4 Albañilería confinada

Muros de albañilería confinados por elementos de concreto armado, que se vacían una vez levantada la pared.

La distancia existente entre columnas no tiene que sobrepasar dos veces la altura del piso (San Bartolomé, 1994).

2.3.5 Muro no portante

No soportan cargas, pero permiten dividir los ambientes en el interior de una edificación. Sólo soportan cargas transversales a su eje (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2006).

2.3.6 Muro portante

Tienen una función estructural, debido a que soportan cargas verticales y horizontales de otros elementos y las transmiten hasta la cimentación del edificio (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2006).

2.3.7 Cimentación

Transmite las cargas de la estructura hacia el suelo adyacente, las cuales fueron transferidas a través de elementos resistentes verticales, como las columnas, placas o muros portantes (Canales, 2005).

2.3.8 Columna

Elemento estructural vertical con una relación entre su altura y lado menor, mayor a tres. Además, soporta cargas de flexión y axiales (Blanco, 1994).

2.3.9 Viga

Elemento estructural horizontal que resiste esfuerzos cortantes y de flexión (Ambrose y Parker, 2003).

2.3.10 Intensidad sísmica

Medida de los daños ocasionados por un evento sísmico en viviendas, terrenos o personas que forman parte de una localidad.

Depende de su distancia al epicentro, las particularidades del suelo adyacente y la calidad de los edificios (Mena, 2002).

2.3.11 Magnitud sísmica

Medida de un movimiento sísmico, tomando en cuenta su fuerza, que está en función de la energía propagada desde su hipocentro (Cahuari, 2008).

2.3.12 Riesgo sísmico

Posibles consecuencias económicas y sociales que produce en terremoto, por el colapso de edificios, generado por haber excedido su capacidad resistente (Gómez y Loayza, 2014).

2.4 Hipótesis

2.4.1 Hipótesis general

Al aplicar el método de Benedetti - Petrini se determina que la vulnerabilidad sísmica es predominantemente media o alta de las edificaciones categoría C descritas en la norma E.030 de nueve sectores de la ciudad de Reque, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque.

2.4.2 Hipótesis específicas

H1: Al evaluar los aspectos estructurales se determina que la tendencia de la vulnerabilidad sísmica es predominantemente media o alta de las edificaciones categoría C descritas en la norma E.030 de nueve sectores de la ciudad de Reque, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque.

H2: Al evaluar los aspectos constructivos se determina que la tendencia de la vulnerabilidad sísmica es predominantemente media o alta de las edificaciones categoría C descritas en la norma E.030 de nueve sectores de la ciudad de Reque, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque.

H3: Al evaluar los aspectos geométricos se determina que la tendencia de la vulnerabilidad sísmica es predominantemente baja de las edificaciones categoría C descritas en la norma E.030 de nueve sectores de la ciudad de Reque, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque.

CAPÍTULO III METODOLOGÍA

3.1 Diseño metodológico

3.1.1 Diseño

El estudio es de tipo aplicado, ya que el método de Benedetti - Petri se adaptó al contexto geográfico de la ciudad de Reque y posteriormente, fue aplicado a las 2362 edificaciones incluidas en la población.

Su nivel es descriptivo, porque para evaluar la vulnerabilidad sísmica se detallaron los aspectos estructurales, constructivos y geométricos de los inmuebles; mediante la observación, aplicación de encuestas y mediciones realizadas en visitas a campo.

El diseño es no experimental, puesto que, no se tuvo control directo sobre la variación simultánea entre las variables independiente y dependiente.

El estudio tiene un enfoque cuantitativo, ya que en la metodología aplicada se obtuvieron datos a partir de mediciones, que luego fueron analizados por métodos estadísticos.

El diseño de la investigación está descrito en la figura 26:

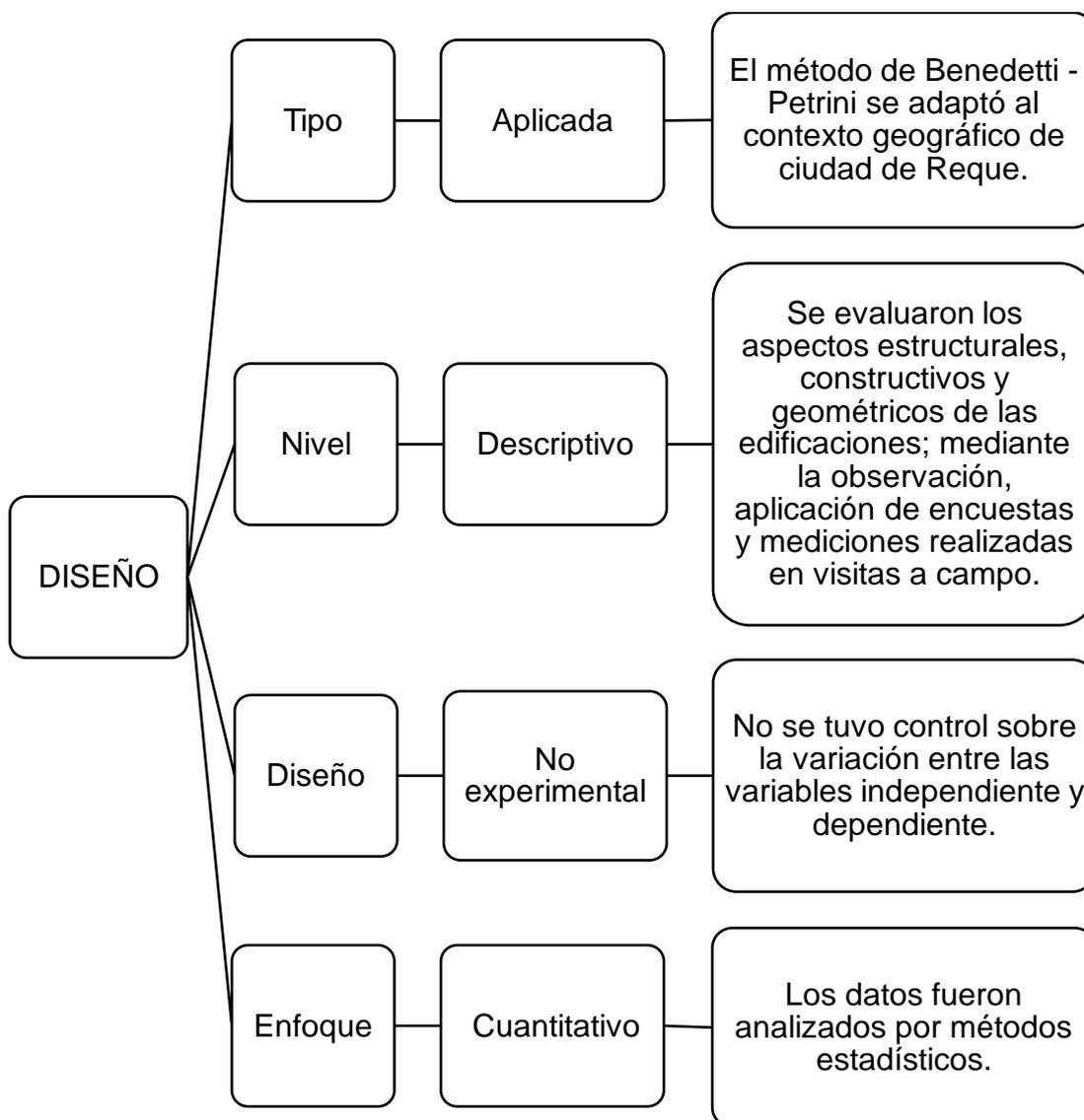


Figura 26. Diseño de la investigación.

Fuente. Hernández, R. (2018). Metodología de la investigación. Ciudad de México, México: McGraw - Hill Interamericana.

3.1.2 Población y procedimiento muestral

3.1.2.1 Población

Se encuentra conformada por las 2362 edificaciones categoría C descritas en la norma E.030 de nueve sectores de la ciudad de Reque.

La ubicación de la ciudad de Reque, se representa en la figura 27:

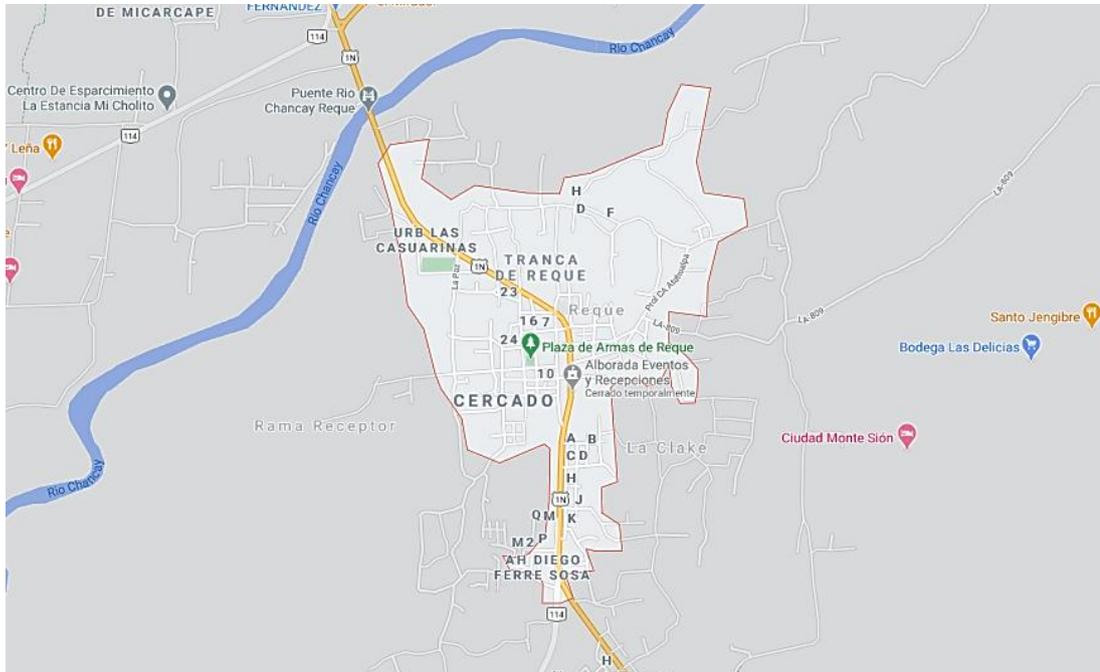


Figura 27. Ubicación de la ciudad de Reque.

Fuente. Google. (s.f.). [Ciudad de Reque, Lambayeque en Google maps]. Recuperado de: <https://www.google.com/maps/place/Reque/@-6.8646175,-79.8259736,15z/data=!3m1!4b1!4m13!1m7!3m6!1s0x904ce6f0f619efa1:0xc57f5a4d47f0e2c2c2sReque!3b1!8m2!3d-6.8653507!4d-79.7960523!3m4!1s0x904ce69081615f49:0x86ea66675faaca6c!8m2!3d-6.8631265!4d-79.8156685>

Los sectores catastrales considerados, son:

- C. P. Montegrande.
- A. H. Puerto Arturo.
- A. H. 28 de Julio.
- A. H. La Esperanza.
- Pueblo Tradicional Ciudad de Reque.
- A. H. Villa El Sol.
- A. H. Diego Ferre.
- C. P. Nuevo Reque.
- C. P. El Cerrillo.

La cantidad de inmuebles por sector se indica en la figura 28:

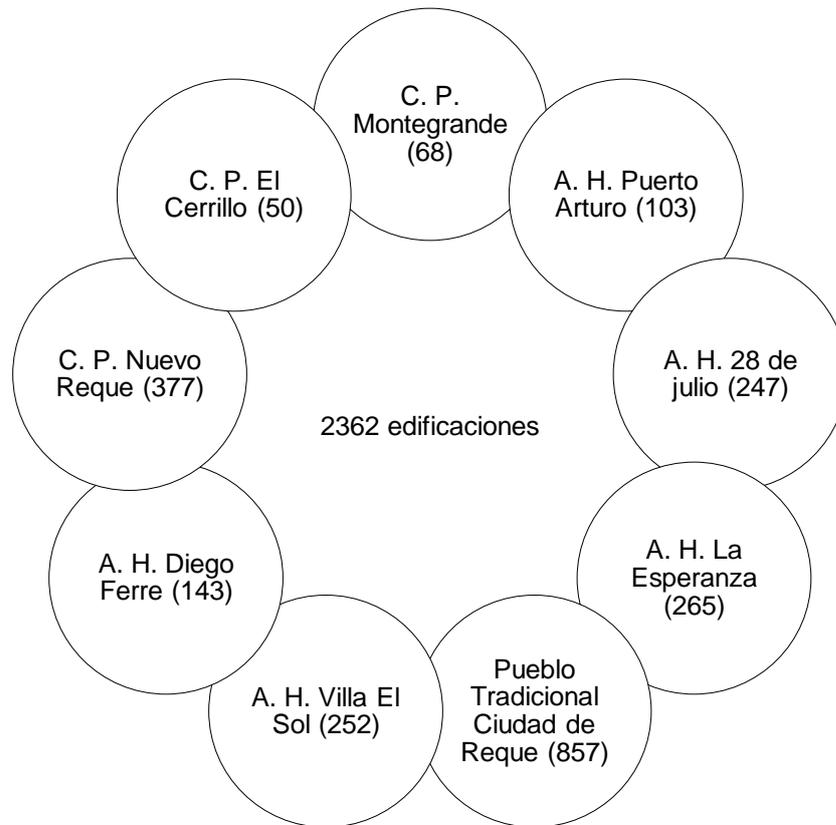


Figura 28. Población según su sector catastral.
Elaboración. Los autores.

De acuerdo a su sistema estructural son 939 de adobe, 717 de albañilería de 1 nivel, 475 de albañilería de 2 niveles a más y 231 de concreto armado, igual que se señala en la figura 29:

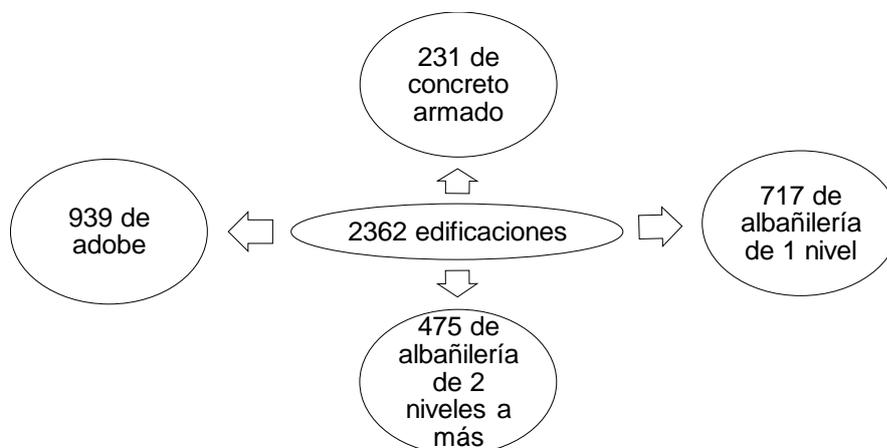


Figura 29. Población según su sistema estructural.
Elaboración. Los autores.

Los criterios de inclusión y exclusión están especificados en la figura 30:

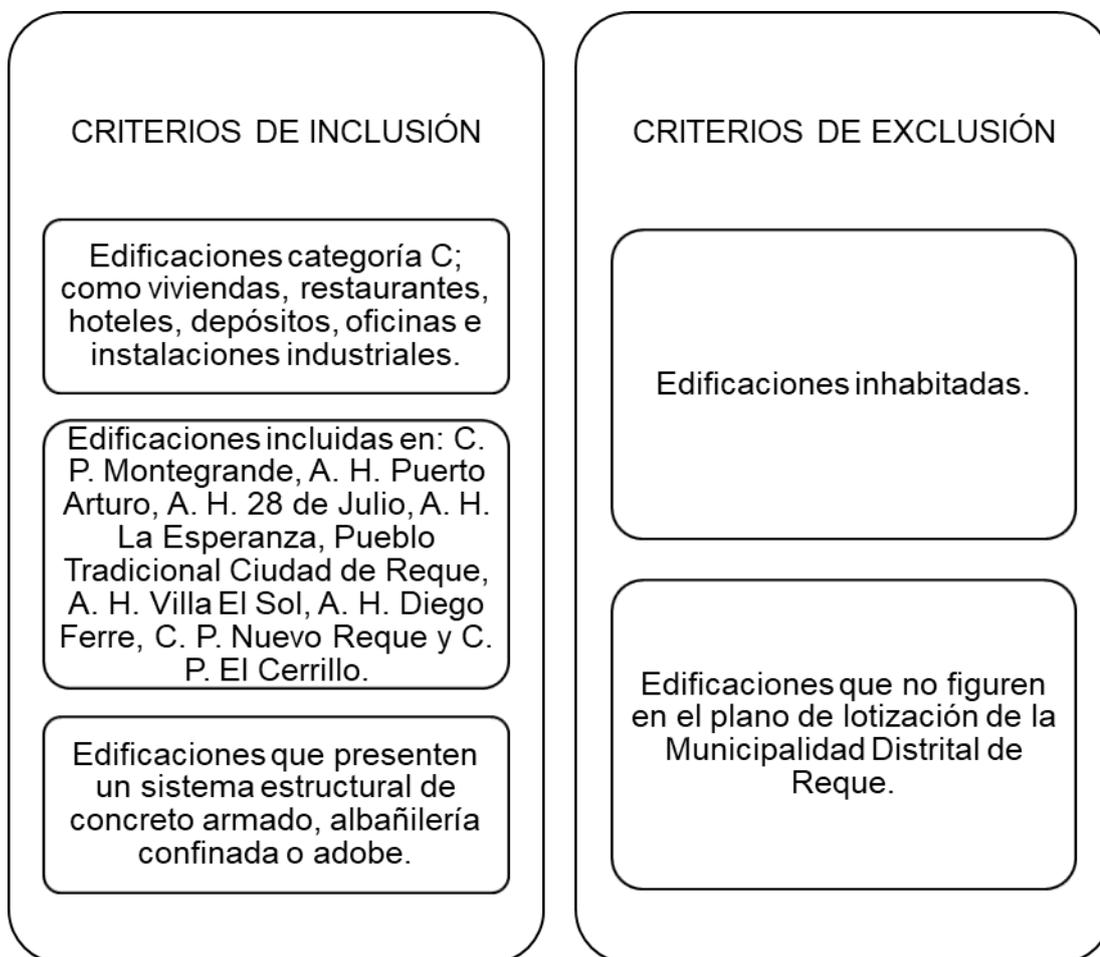


Figura 30. Criterios de inclusión y exclusión de la población.

Elaboración. Los autores.

3.1.2.2 Procedimiento muestral

Con respecto al procedimiento muestral, se empleó el método propuesto por Roberto Hernández en Metodología de la Investigación.

En primer lugar, se estableció el error estándar (se), el cual es 0.025. Luego, se indicó el nivel de confianza (p) que es 0.9. Posteriormente, se calculó la varianza de la muestra al cuadrado (s^2), que es:

$$s^2 = p * (y - p)$$

Donde:

- y = Valor promedio de una variable = 1.

Se obtuvo que s^2 es 0.09. Después se determinó la varianza de la población al cuadrado (V^2), que es:

$$V^2 = se^2$$

Se halló el tamaño provisional de la muestra (n'):

$$n' = \frac{s^2}{V^2}$$

Se alcanzó 144. Finalmente, la muestra (n) es:

$$n = \frac{n'}{1 + \frac{n'}{N}}$$

Se consiguió 135.73, que redondeado sería 136. Además, para poder estratificar la muestra de estudio, se calculó la desviación estándar de cada estrato (ksh), que es:

$$ksh = \frac{n}{N}$$

Donde:

- N = Población.

Los resultados del procedimiento muestral están detallados en la tabla 8:

Tabla 8

Procedimiento muestral

Metodología de la investigación (Roberto Hernández Sampieri)		
N	Población	2362
y	Valor promedio de una variable	1
se	Error estándar	0.025
p	Confianza	0.90
s ²	Varianza de la muestra al cuadrado	0.09
v ²	Varianza de la población al cuadrado	0.000625
n'	Tamaño provisional de la muestra	144
n	Muestra	135.73
		136
ksh	Desviación estándar de cada estrato	0.06

Fuente. Hernández, R. (2018). Metodología de la investigación. Ciudad de México, México: McGraw - Hill Interamericana.

Por tanto, la muestra incluye a 136 edificaciones categoría C descritas en la norma E.030 de nueve sectores de la ciudad de Reque.

El número de inmuebles por sector catastral se precisa en la figura 31:

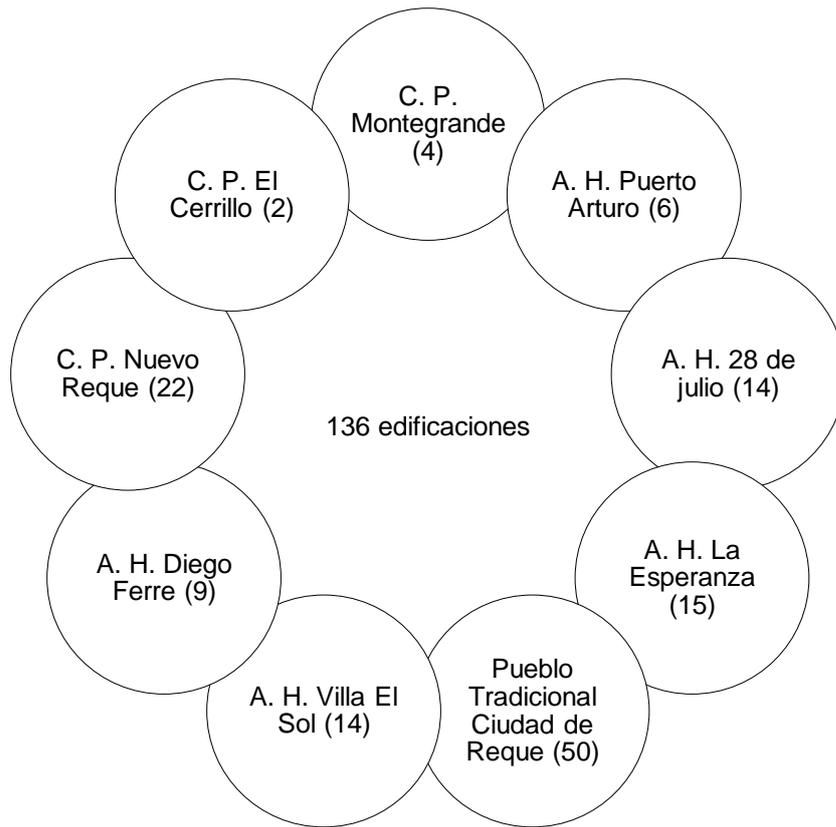


Figura 31. Muestra según su sector catastral.

Elaboración. Los autores.

Conforme a su sistema estructural son 53 de adobe, 41 de albañilería de 1 nivel, 28 de albañilería de 2 niveles a más y 14 de concreto armado, como se señala en la figura 32:

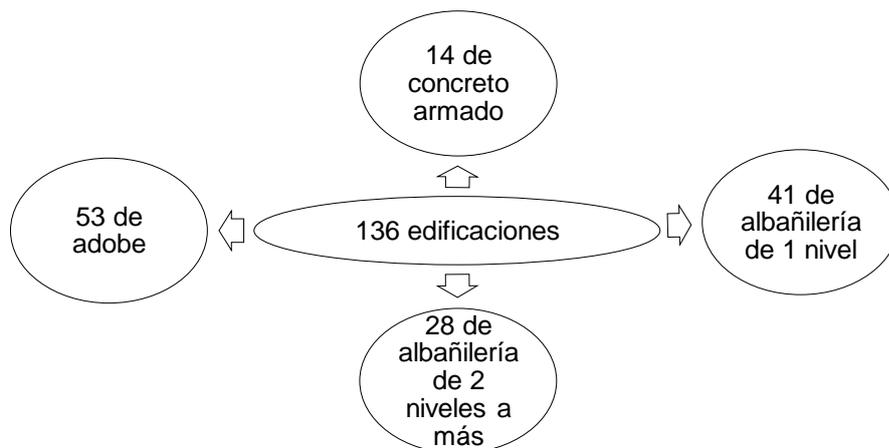


Figura 32. Muestra según su sistema estructural.

Elaboración. Los autores.

En la tabla 9 se indica un resumen con los datos de la población y muestra de estudio, clasificada según su sector catastral y su sistema estructural:

Tabla 9

Población y muestra

Sector	Población				Muestra			
	Concreto armado	Alb. de 1 nivel	Alb. de 2 niveles a más	Adobe	Concreto armado	Alb. de 1 nivel	Alb. de 2 niveles a más	Adobe
(01) C. P. Montegrande	0	13	0	55	0	1	0	3
(02) A. H. Puerto Arturo	10	26	10	57	1	1	1	3
(03) A. H. 28 de Julio	63	68	39	77	4	4	2	4
(04) A. H. La Esperanza	18	64	73	110	1	4	4	6
(05) Pueblo Tradicional Ciudad de Reque	82	295	241	239	5	17	14	14
(06) A. H. Villa El Sol	25	60	63	104	1	3	4	6
(07) A. H. Diego Ferre	15	48	30	50	1	3	2	3
(08) C. P. Nuevo Reque	17	127	12	221	1	7	1	13
(09) C. P. El Cerrillo	1	16	7	26	0	1	0	1
Total	231	717	475	939	14	41	28	53
		2362				136		

Elaboración. Los autores.

3.1.3 Técnicas e instrumentos

Las técnicas usadas en la recolección de datos fueron:

- Encuesta de Benedetti - Petrini: Permitió la evaluación de los aspectos estructurales, constructivos y geométricos de las edificaciones. Su instrumento fue el cuestionario de preguntas.
- Análisis documental: Posibilitó el registro de los principales aspectos de las edificaciones. Su instrumento fue la base de datos.

Por otro lado, las empleadas para procesar los datos fueron:

- Tabulación de resultados: Permitió el cálculo de la vulnerabilidad sísmica de las edificación. Su instrumento fue Microsoft Excel.
- Mapa de zonificación sísmica: Permitió representar la vulnerabilidad de cada edificación en el mapa de ciudad de Reque. Sus instrumentos fueron AutoCAD y ArcGIS.

Las técnicas e instrumentos se describen en la figura 33:

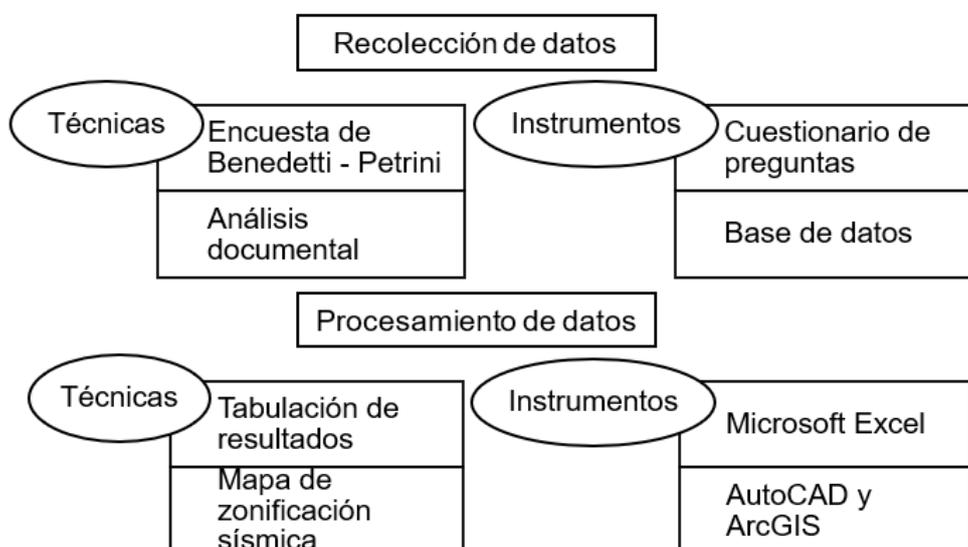


Figura 33. Técnicas e instrumentos.

Elaboración. Los autores.

3.1.4 Procedimiento

En primer lugar, se recopiló información relevante para la investigación, mediante la Municipalidad Distrital de Reque y la División de Desarrollo Urbano y Rural (DIDUR), solicitando antecedentes y el plano de lotización de la ciudad.

Asimismo, se determinó la población de estudio, identificando los sectores que fueron incluidos en la evaluación y contabilizando las edificaciones categoría C, clasificándolas según su sistema estructural. Luego, se calculó la muestra, aplicando el proceso propuesto por Roberto Hernández Sampieri en Metodología de la Investigación, en 2018.

Después, se evaluó la metodología y se realizaron los ajustes necesarios para adaptar las encuestas de Benedetti - Petrini al contexto geográfico de Reque.

Más adelante, se aplicaron las encuestas de Benedetti - Petrini a los inmuebles incluidos en la población, según su sistema estructural.

Posteriormente, se midieron los muros portantes en el eje X y Y, de las edificaciones comprendidas en la muestra, con previa autorización de la municipalidad y de los propietarios. A continuación, se elaboraron unas curvas donde se relacionó el área de los muros portantes y el área techada del inmueble incluido en la muestra, para evaluar el parámetro 3 Resistencia Convencional.

Se determinó el índice de vulnerabilidad sísmica (I_v) de todo inmueble, mediante el procesamiento de las encuestas en el macro de Excel. Se normalizó el valor obtenido (I_{vn}), en un rango de 0 a 100, para identificar si presenta baja, media o alta vulnerabilidad sísmica.

Finalmente, se elaboró el mapa de zonificación sísmica de las edificaciones, mediante el Sistema de Información Geográfica (SIG).

El procedimiento se resume en la figura 34:

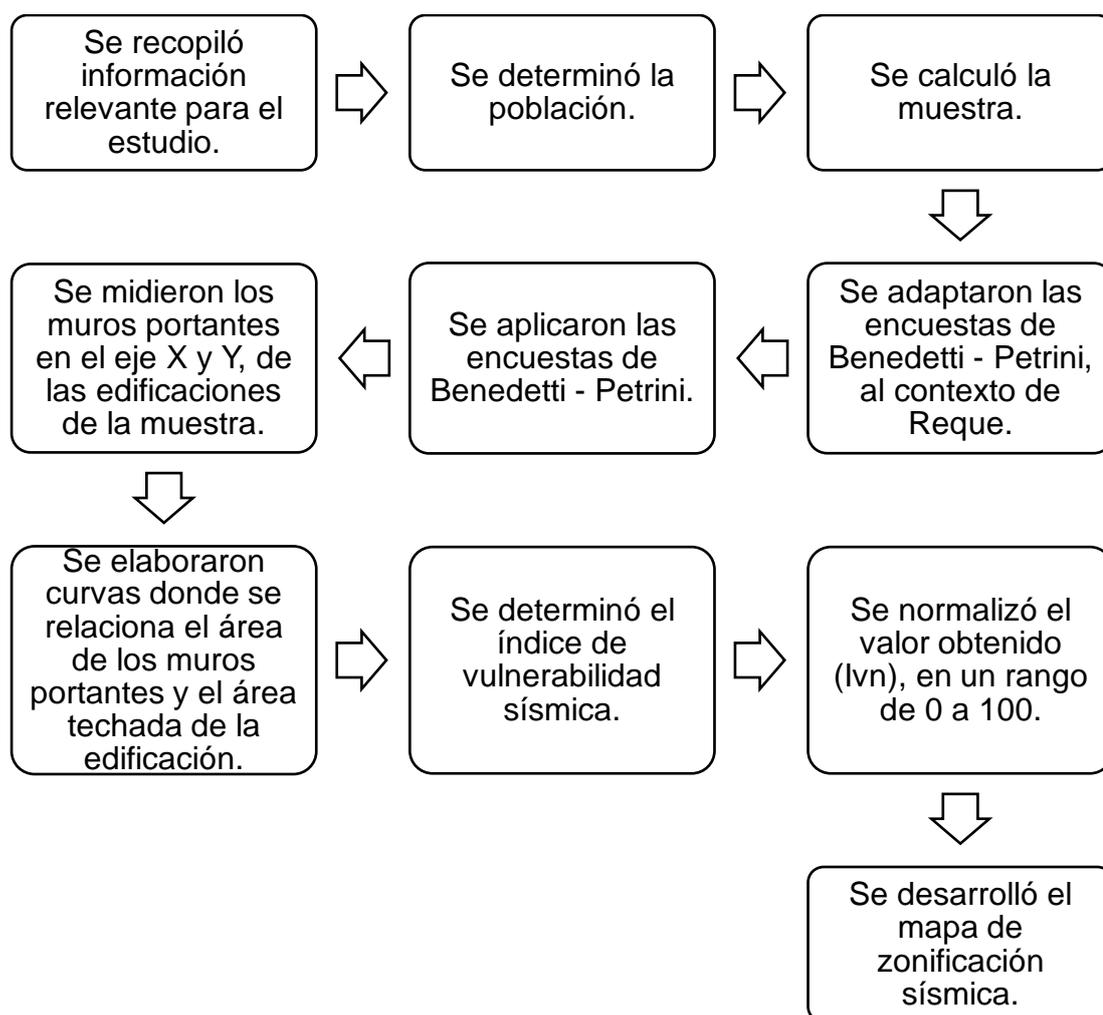


Figura 34. Procedimiento de la investigación.

Fuente. Mesta, C. (2014). Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones comunes en la ciudad de Pimentel (tesis de pregrado). Universidad de San Martín de Porres, Chiclayo, Perú.

3.1.5 Definición conceptual de variables

3.1.5.1 Variable independiente

La variable independiente es la metodología de Benedetti - Petrini, que se utiliza para determinar la vulnerabilidad sísmica a nivel urbano, consiste en evaluar 11 parámetros que clasifican los aspectos estructurales, constructivos y geométricos de una edificación, los cuales regulan el daño producido por un terremoto (Martínez, 2014).

3.1.5.2 Variable dependiente

La variable dependiente es la vulnerabilidad sísmica, que es la falta de resistencia de un edificio, ante un evento telúrico. Es un aspecto intrínseco, no depende de la peligrosidad del lugar (Barbat, 1998).

3.1.6 Operacionalización de variables

Se muestra en la figura 35:

Operacionalización de variables		
Variable independiente	Dimensión	Indicador
Método de Benedetti - Petrini	Aspectos estructurales	Tipo y organización del sistema resistente
		Resistencia convencional
	Aspectos constructivos	Calidad del sistema resistente
		Posición del edificio y la cimentación
		Diafragmas horizontales
		Distancia entre muros
		Tipo de cubierta
		Elementos no estructurales
		Estado de conservación
	Aspectos geométricos	Configuración en planta
		Configuración en elevación
Variable dependiente	Dimensión	Indicador
Vulnerabilidad sísmica	Alta vulnerabilidad sísmica	Índice de vulnerabilidad sísmica mayor o igual a 40 y menor a 100
	Media vulnerabilidad sísmica	Índice de vulnerabilidad sísmica mayor o igual a 20 y menor a 40
	Baja vulnerabilidad sísmica	Índice de vulnerabilidad sísmica mayor o igual a 0 y menor a 20

Figura 35. Operacionalización de variables.

Elaboración. Los autores.

CAPÍTULO IV DESARROLLO

4.1 Recopilación de información relevante

En primer lugar, se investigó sobre vulnerabilidad sísmica, autoconstrucción norma E.030 Diseño Sismorresistente y conceptos relacionados. Estos contenidos se obtuvieron de las bibliotecas virtuales de la Universidad Nacional de Ingeniería, Universidad de San Martín de Porres, Pontificia Universidad Católica del Perú, SENCICO, entre otras.

Luego, se consiguieron los antecedentes sísmicos en la región de Lambayeque, a través del Instituto Geofísico del Perú.

Se seleccionó a ciudad de Reque como la zona de estudio.

Se procedió a escoger el método para evaluar la vulnerabilidad. Al tratarse de un estudio a nivel urbano, se eligió la metodología Benedetti - Petrini, que consiste en encuestas donde se clasifican 11 parámetros relacionados a los aspectos estructurales, constructivos y geométricos de las edificaciones.

Por último, se recopiló información significativa, mediante la Municipalidad Distrital de Reque y la División de Desarrollo Urbano y Rural (DIDUR), solicitando el plano de lotización de la ciudad y consultando sobre estudios previos similares. No existían trabajos de investigación anteriores sobre vulnerabilidad sísmica en Reque, sólo se contaba con un mapa de peligros elaborado por INDECI en 2003.

4.2 Identificación de la zona de estudio

Se realizó una visita técnica a la ciudad de Reque, donde se reconocieron nueve sectores catastrales con diversidad en cuanto a los sistemas estructurales y el estado de conservación de sus edificaciones, en los que sería relevante aplicar un estudio de vulnerabilidad sísmica.

Por ello, se estableció que la población incluiría a los edificios categoría C en estos sectores, los cuales comprenden a:

- C. P. Montegrande.
- H. Puerto Arturo.
- H. 28 de Julio.
- H. La Esperanza.
- Pueblo Tradicional Ciudad de Reque.
- H. Villa El Sol.
- H. Diego Ferre.
- P. Nuevo Reque.
- P. El Cerrillo.

Después, se contabilizaron los inmuebles en la población, clasificándolos según su sistema estructural.

Además, se identificaron las edificaciones dentro de la muestra de estudio, que fue calculada mediante el procedimiento propuesto por Hernández Sampieri en Metodología de la Investigación. Estos edificios pueden describirse como típicos de la localidad. Sin embargo, fue concluyente la decisión de los propietarios o inquilinos, en la mayoría de los casos.

En las figuras 36, 37 y 38, se pueden apreciar edificaciones típicas en la ciudad de Reque de adobe, albañilería confinada y concreto armado respectivamente.



Figura 36. Edificaciones categoría C de adobe en ciudad de Arequipa.
Elaboración. Los autores.



Figura 37. Edificaciones categoría C de albañilería en ciudad de Reque.
Elaboración. Los autores.



Figura 38. Edificaciones categoría C de concreto armado en ciudad de Arequipa.

Elaboración. Los autores.

4.3 Adaptación del método de Benedetti - Petrini a Arequipa

El método de Benedetti - Petrini, fue adaptado a las normas técnicas, de acuerdo a los sistemas estructurales más empleados a nivel nacional. La comparación entre la metodología original y la adaptación, se señala en la tabla 10, donde están los parámetros considerados en las tesis de Pellegrino, aplicada en Italia y la de Mesta, en Perú.

Tabla 10

Comparación del método de Benedetti - Petrini en la tesis de Mesta y Pellegrino

Parámetro	Mesta (2014). Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones comunes en la ciudad de Pimentel, Perú	Pellegrino (2009). Valutazione della vulnerabilità sísmica dei complessi murari, Torre del Greco, Nápoles, Italia
1	Organización del sistema resistente	Organización de las estructuras verticales
2	Calidad del sistema resistente	Naturaleza de las estructuras verticales
3	Resistencia convencional	Posibilidad de que el edificio sea parte de un agregado
4	Posición del edificio y cimentación	Posición del edificio y tipo de cimentación
5	Diafragmas horizontales	Distribución de los elementos resistentes en planta
6	Configuración en planta	Regularidad en planta
7	Configuración en elevación	Regularidad en elevación
8	Separación máxima entre muros	Horizontes
9	Tipo de cubierta	Cobertura
10	Elementos no estructurales	Detalles
11	Estado de conservación	Estado de conservación

Fuente. Pellegrino, F. (2009). Valutazione della vulnerabilità sísmica dei complessi murari (tesis de pregrado). Universidad de Nápoles Federico II, Nápoles, Italia.

4.4 Trabajo de campo

4.4.1 Aplicación de las encuestas de Benedetti - Petrini

La elaboración de las encuestas del método de Benedetti - Petrini se efectuó en Microsoft Excel, para los sistemas de concreto armado, albañilería confinada y adobe. Luego, se aplicaron a las 2362 edificaciones incluidas en la población de estudio, mediante visitas de campo.

En cada inmueble se indicaron los objetivos de la investigación, con la finalidad de recibir el apoyo del propietario o inquilino. Se rellenó un cuestionario, señalando la fecha, ubicación, uso actual, los aspectos estructurales, constructivos, geométricos y deterioros perceptibles.

Encuestas para edificaciones de adobe: Se completaron los siguientes datos acerca de los 11 parámetros del método:

- **Parámetro 1:** Se especificó el uso de asesoría técnica, durante la construcción y el diseño de la obra. Asimismo, se destacó el tipo y materiales empleados en el sistema resistente.

- **Parámetro 2:** Se señaló si la mampostería usada era artesanal o industrial. Se calificó la trabazón y el mortero en los muros.

- **Parámetro 3:** Se apuntó el número de niveles y diafragmas, la altura promedio de entrepiso, el área techada del primer nivel, el área de cubierta y área de techo de torta de barro.

- **Parámetro 4:** Se indicó la presencia de sales y filtraciones.

- **Parámetro 5:** Se detalló el tipo de cubierta.

- **Parámetros 6, 7 y 8:** Se completaron con la macro.

- **Parámetro 9:** Se especificó el estado de la cubierta.

- **Parámetro 10:** Se indicó la calidad de conexión entre los elementos no estructurales y el sistema resistente.

- **Parámetro 11:** Se calificó el estado de conservación.

La encuesta usada para adobe, es mostrada en la figura 39:

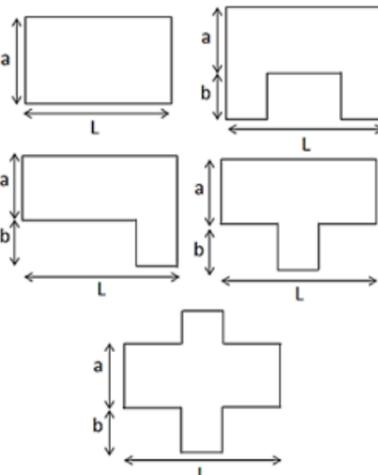
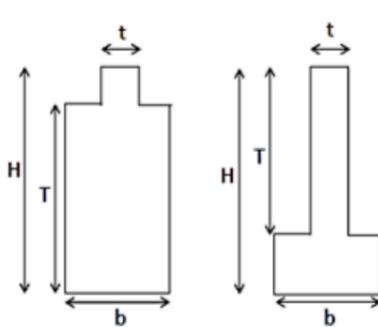
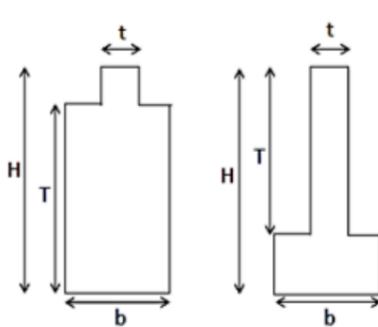
DATOS REFERENCIALES		PARÁMETRO	CLASE	ELEMENTO DE EVALUACIÓN
Fecha:	<input type="text"/>	1	TIPO Y ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	Marcar según lo observado: Asesoría técnica. <input type="checkbox"/> Nueva construcción y/o reparación según Norma. <input type="checkbox"/> Elementos de arriostre horizontales y verticales. <input type="checkbox"/> Adecuada distribución de muros y regularidad. <input type="checkbox"/> Ninguna de las anteriores. Edificación de quincha y tapial. <input type="checkbox"/>
Ubicación:	<input type="text"/>			
Manzana:	<input type="text"/>	2	CALIDAD DEL S.R.	Marcar según lo observado: Muros con mampostería industrial. <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Muros con mampostería artesanal. <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Buena trabazón en mampostería. <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Mortero de buena calidad. <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
Lote:	<input type="text"/>			
Sector:	<input type="text"/>	3	RESISTENCIA CONVENCIONAL	Especificar según lo observado en la estructura. Número de pisos (N): Ax: Área de muros en X (m ²): Ay: Área de muros en Y (m ²): h: Altura promedio de entrepiso (m): pm: Peso de mampostería (tn/m ³): Número de diafragmas (M): ps: Peso del diafragma (tn/m ²): At: Área total construida (m ²): Ac: Área de cubierta (m ²): pc: Peso de cubierta (tn/m ²): Atb: Área de techo de torta de barro (m ²): ptb: Peso de techo de torta de barro (tn/m ²):
Uso actual:	<input type="text"/>			
Parámetro 6: Configuración en planta 		4	POSICIÓN DEL EDIFICIO Y DE LA CIMENTACIÓN	Marcar según lo observado: Presencia de sales. <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Presencia de filtraciones. <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Estado de conservación deteriorado. <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
Parámetro 7: Configuración en elevación 				
$B1 = a / L$ $B2 = b / L$		5	DIAFRAGMAS HORIZONTALES	Marcar según lo observado: Losa y vigas de concreto armado. <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Losa y vigas de concreto armado con alguna deficiencia. <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Techo de caña y vigas de madera en buen estado. <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Techo de caña y vigas de madera en estado deflectado o edificación sin diafragma, cobertura liviana. <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
		6	CONFIGURACIÓN EN PLANTA	Especificar los siguientes parámetros: Xmin= Xmax= Ymin= Ymax=
		7	CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN	Especificar y marcar según lo observado: Aumento o reducción de masas o áreas (%): <input type="text"/> Piso blando: <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Irregularidad del S.R.: <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
		8	DISTANCIA MÁXIMA ENTRE MUROS	Especificar: L (espaciamiento de muros trans. en metros): S (espesor del muro maestro en metros): Factor L/S:
Parámetro 7: Configuración en elevación 		9	TIPO DE CUBIERTA	Marcar según lo observado: Cubierta estable. <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Conexión cubierta - muro adecuada. <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Cubierta plana. <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Material liviano. <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Cubierta en buenas condiciones. <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
		10	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	Calificar con B (bueno), R(regular) o M(malo) según conexión al S.R.: Cornisa y parapetos. <input type="text"/> Tanques de agua prefabricados. <input type="text"/> Balcones y volados. <input type="text"/> Pequeños elementos. <input type="text"/>
		11	ESTADO DE CONSERVACIÓN	Marcar según lo observado en la estructura: Edificación en buenas condiciones, sin fisuras visibles. <input type="checkbox"/> Edificación que no presenta fisuras, pero cuyos componentes están levemente deteriorados. <input type="checkbox"/> Edificación que presenta fisuras y cuyos componentes estructurales están deteriorados. <input type="checkbox"/> Muros con fuerte deterioro en sus componentes. <input type="checkbox"/>

Figura 39. Encuesta de Benedetti - Petrini para edificaciones de adobe.

Fuente. Mesta, C. (2014). Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones comunes en la ciudad de Pimentel (tesis de pregrado).

Universidad de San Martín de Porres, Chiclayo, Perú.

Encuestas para edificaciones de albañilería confinada: Se rellenó la siguiente información en cada parámetro:

- Parámetro 1: Se indicó la presencia de supervisión técnica durante la ejecución del inmueble. También, se señaló el tipo de sistema estructural y sus defectos pronosticables visualmente.

- Parámetro 2: Se describieron las características de los muros de mampostería, especificando su material, trabazón y mortero.

- Parámetro 3: Se detalló la cantidad de niveles y diafragmas, la altura de entrepiso, el área total construida y de cubierta.

- Parámetro 4: Se comprobó la existencia de sales, filtraciones y se determinó el estado de conservación.

- Parámetro 5: Se completaron las características del diafragma horizontal.

- Parámetros 6, 7 y 8: Se calcularon con la macro, durante el procesamiento de datos.

- Parámetro 9: Se indicó el estado de la cubierta.

- Parámetro 10: Se evaluó la conexión del sistema estructural y los componentes no estructurales.

- Parámetro 11: Se identificó la conservación de la edificación.

La encuesta utilizada en los edificios de albañilería confinada, se presenta en la figura 40:

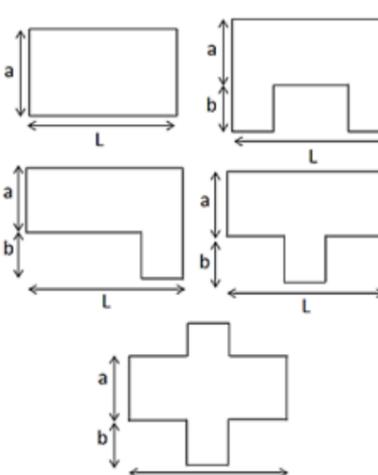
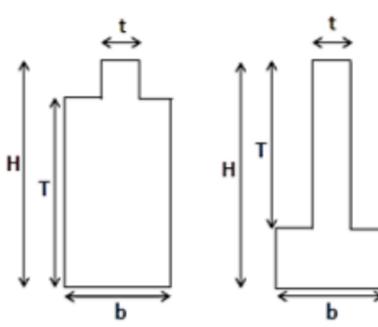
DATOS REFERENCIALES		PARAMETRO	CLASE	ELEMENTO DE EVALUACION				
Fecha: <input type="text"/>	Parámetro 6: Configuración en planta  $B1 = a / L$ $B2 = b / L$	TIPO Y ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE		Marcar según lo observado: Asesoría técnica. <input type="checkbox"/> Nueva construcción y/o reparación según Norma. <input type="checkbox"/> Elementos de arrioste horizontales y verticales. <input type="checkbox"/> Deficiencias en confinamiento y proceso de construcción. <input type="checkbox"/> Muros sin confinar o autoconstrucción. <input type="checkbox"/>				
Ubicación: <input type="text"/>				2	CALIDAD DEL S.R.	Marcar según lo observado: Muros con mampostería industrial. <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Muros con mampostería artesanal. <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Buena trabazón en mampostería. <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Mortero de buena calidad (9-12 mm) <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO		
Manzana: <input type="text"/>				RESISTENCIA CONVENCIONAL		Especificar según lo observado en la estructura: Número de pisos (N): Ax: Área de muros en X (m ²): Ay: Área de muros en Y (m ²): h: Altura promedio de entrepiso (m): pm: Peso de mampostería (tn/m ³): Número de diafragmas (M): ps: Peso del diafragma (tn/m ²): At: Área total construida (m ²): Ac: Área de cubierta (m ²): pc: Peso de cubierta (tn/m ²):		
Lote: <input type="text"/>						4	POSICIÓN DEL EDIFICIO Y DE LA CIMENTACIÓN	Marcar según lo observado: Presencia de sales. <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Presencia de filtraciones. <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Estado de conservación deteriorado. <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
Sector: <input type="text"/>						5	DIAFRAGMAS HORIZONTALES	Marcar según lo observado: Discontinuidades abruptas. <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Buena conexión diafragma-muro. <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Deflexión del diafragma. <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
Uso actual: <input type="text"/>						6	CONFIGURACIÓN EN PLANTA	Especificar los siguientes parámetros: X _{min} = X _{máx} = Y _{min} = Y _{máx} =
Parámetro 7: Configuración en elevación 						7	CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN	Especificar y marcar según lo observado: Aumento o reducción de masas o áreas (%): <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Piso blando: <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Irregularidad del S.R. <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
						8	DISTANCIA MÁXIMA ENTRE MUROS	Especificar: L (espaciamiento de muros trans. en metros): S (espesor del muro maestro en metros): Factor L/S:
						9	TIPO DE CUBIERTA	Marcar según lo observado: Cubierta estable. <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Conexión cubierta - muro adecuada. <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Cubierta plana. <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Material liviano. <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Cubierta en buenas condiciones. <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
						10	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	Calificar con B (bueno), R(regular) o M(malo) según conexión al S.R.: Cornisa y parapetos. <input type="checkbox"/> Tanques de agua prefabricados. <input type="checkbox"/> Balcones y volados. <input type="checkbox"/> Pequeños elementos. <input type="checkbox"/>
						11	ESTADO DE CONSERVACIÓN	Marcar según lo observado en la estructura: Muros en buenas condiciones, sin fisuras visibles. <input type="checkbox"/> Muros en buenas condiciones, pero con fisuras pequeñas. <input type="checkbox"/> Edificación que no presenta fisuras, pero se encuentra en mal estado de conservación. <input type="checkbox"/> Muros con fuerte deterioro en sus componentes. <input type="checkbox"/>

Figura 40. Encuesta de Benedetti - Petri para edificaciones de albañilería.

Fuente. Mesta, C. (2014). Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones comunes en la ciudad de Pimentel (tesis de pregrado). Universidad de San Martín de Porres, Chiclayo, Perú.

Encuestas para edificaciones de concreto armado: Se consultaron los siguientes datos para cada parámetro de la metodología:

- Parámetro 1: Se señaló el año de construcción y el uso de asesoría técnica.
- Parámetro 2: Se especificó la calidad de los materiales y se confirmó si se empleó un apropiado procedimiento constructivo.
- Parámetro 3: Se indicó la cantidad de niveles, la altura de entepiso y el área techada en planta.
- Parámetro 4: Se identificaron sales y filtraciones.
- Parámetro 5: Se detalló el diafragma horizontal.
- Parámetros 6, 7 y 8: Se rellenaron en la macro de Microsoft Excel, durante el procesamiento de datos.
- Parámetro 9: Se describió la cubierta.
- Parámetro 10: Se determinó la calidad de enlace entre los elementos no estructurales (cornisas, parapetos, tanques de agua, balcones, volados, etc.) y el sistema resistente.
- Parámetro 11: Se señaló el estado de conservación.

La encuesta empleada en las edificaciones de concreto armado, se detalla mediante la figura 41:

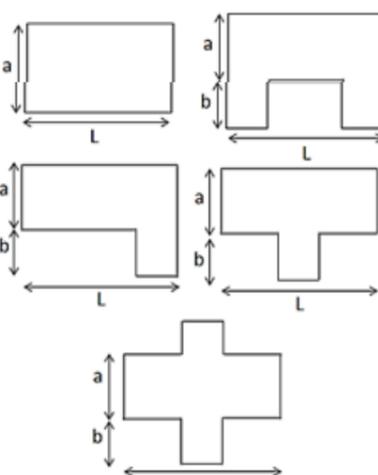
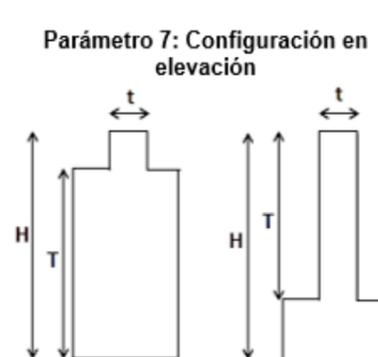
DATOS REFERENCIALES		PARAMETRO	CLASE	ELEMENTO DE EVALUACIÓN
Fecha:	<input type="text"/>	1	TIPO Y ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	Completar y marcar según lo observado: Año de construcción:(Ref.: 1997) Asesoría técnica.
Ubicación:	<input type="text"/>			<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
Manzana:	<input type="text"/>	2	CALIDAD DEL S.R.	Marcar según lo observado: Materiales en buen estado Adecuado proceso constructivo
Lote:	<input type="text"/>			<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
Sector:	<input type="text"/>	3	RESISTENCIA CONVENCIONAL	Especificar según lo observado en la estructura: Número de pisos (N): Ax: Área de muros en X (m ²): Ay: Área de muros en Y (m ²): At: Área total en planta (m ²): h: Altura promedio de entrepiso (m): ps: Peso del sistema resistente (tn/m ²):
Uso actual:	<input type="text"/>			4
Parámetro 6: Configuración en planta		5	DIAFRAGMAS HORIZONTALES	
				6
7	CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN	Especificar y marcar según lo observado: % T/H Piso blando: Irregularidad del S.R. Columna corta		
		8	DISTANCIA MÁXIMA ENTRE MUROS	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
9	TIPO DE CUBIERTA			Marcar según lo observado: Cubierta estable. Conexión cubierta - muro adecuada Cubierta plana. Material liviano. Cubierta en buenas condiciones.
		10	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
11	ESTADO DE CONSERVACIÓN			Calificar con B (bueno), R(regular) o M(malo) según conexión al S.R.: Cornisa y parapetos. Tanques de agua prefabricados. Balcones y volados. Pequeños elementos.
			Estructuras de Concreto Armado en: Buen estado. Ligeramente dañado. Mal estado de conservación.	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO				

Figura 41. Encuesta de Benedetti - Petrini para edificaciones de concreto armado.

Fuente. Mesta, C. (2014). Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones comunes en la ciudad de Pimentel (tesis de pregrado). Universidad de San Martín de Porres, Chiclayo, Perú.

4.4.2 Medición de muros portantes en X y Y de la muestra

En las edificaciones consideradas en la muestra de estudio, se le solicitó al propietario o arrendatario permiso para ingresar a medir los muros portantes en el eje X y Y.

Dentro de los 136 edificios incluidos en la muestra, se tuvieron 53 de adobe, 41 de albañilería de 1 nivel, 28 de albañilería de 2 niveles a más y 14 de concreto armado.

La medición fue realizada íntegramente por las autoras.

Las herramientas empleadas fueron 2 cintas métricas de 50 m., 1 libreta de campo y útiles de escritorio.

A partir del levantamiento de los inmuebles en el trabajo de campo, se elaboró un bosquejo para el desarrollo de los planos de arquitectura en el software AutoCAD.

Posteriormente, se realizaron curvas en Microsoft Excel, donde se relacionó el área techada (A_t) de los edificios en la muestra con el área de los muros portantes en el eje X (A_x) y Y (A_y).

Estas curvas permitieron la evaluación del parámetro 3 de Benedetti - Petrini: resistencia convencional.

En la figura 42, es factible observar el plano de un inmueble de adobe incluido en la muestra, que se localiza en el lote 13, manzana A, Centro Poblado Montegrande.

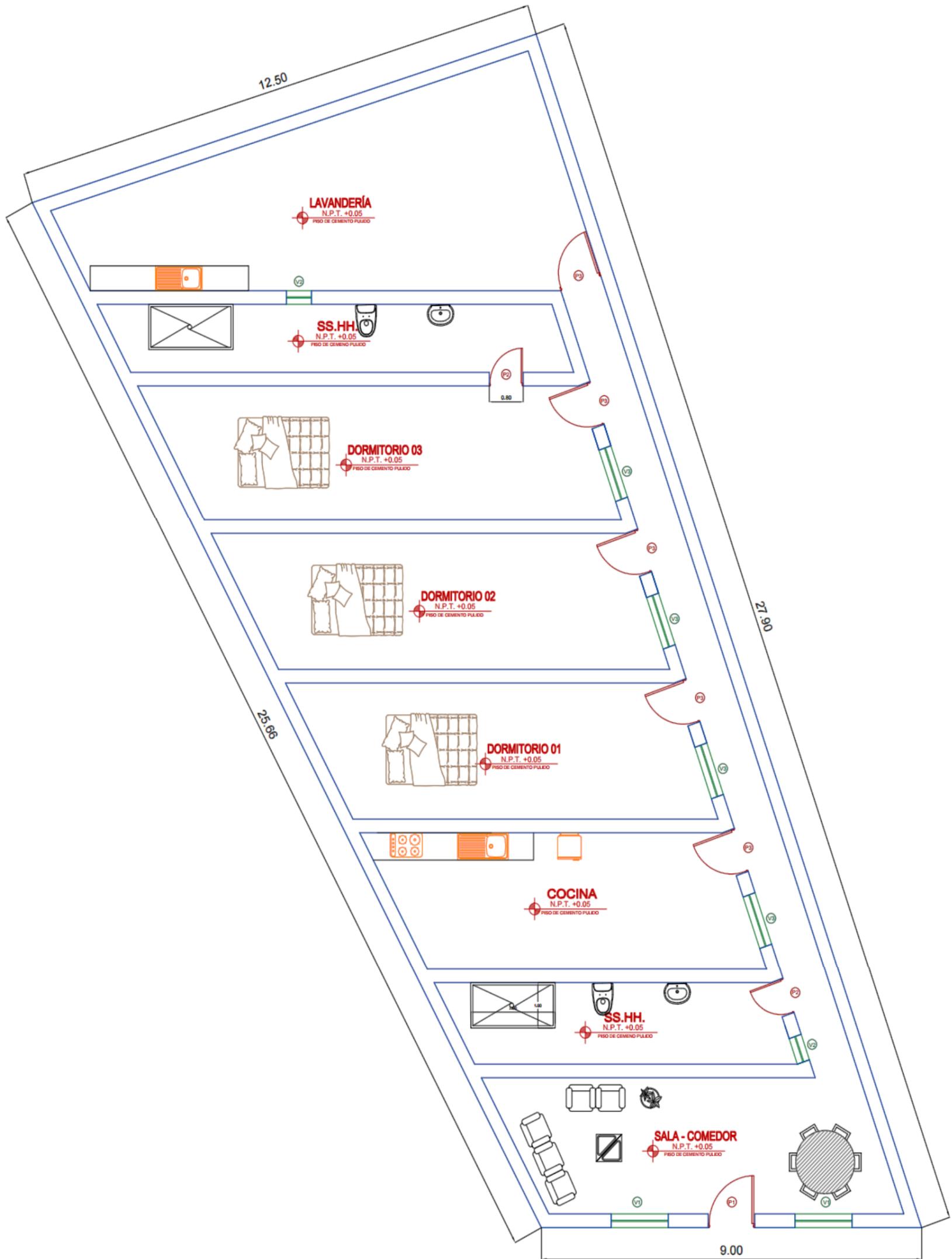


Figura 42. Edificación de adobe en la muestra (01 - A - 13).
Elaboración. Los autores.

En la figura 43, se señala el plano de arquitectura de una edificación de albañilería confinada, perteneciente a la muestra, localizada en el lote 16, manzana 1, Asentamiento Humano 28 de Julio.

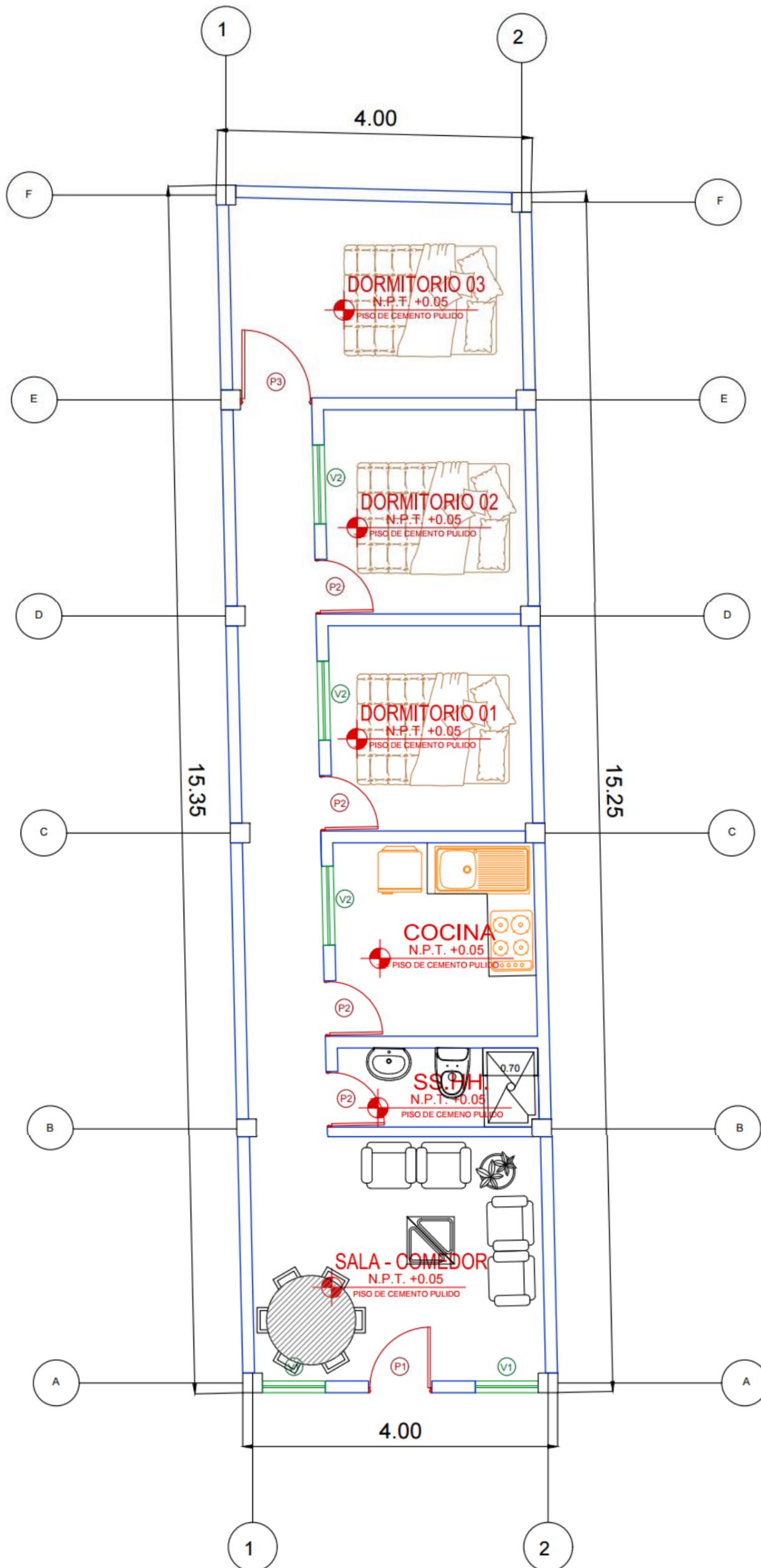


Figura 43. Edificación de albañilería en la muestra (03 - 1 - 16).
Elaboración. Los autores.

En la figura 44, se presenta el plano de la primera planta de un inmueble de concreto armado considerado en la muestra, que se sitúa en el lote 2A, manzana B, Asentamiento Humano Puerto Arturo.

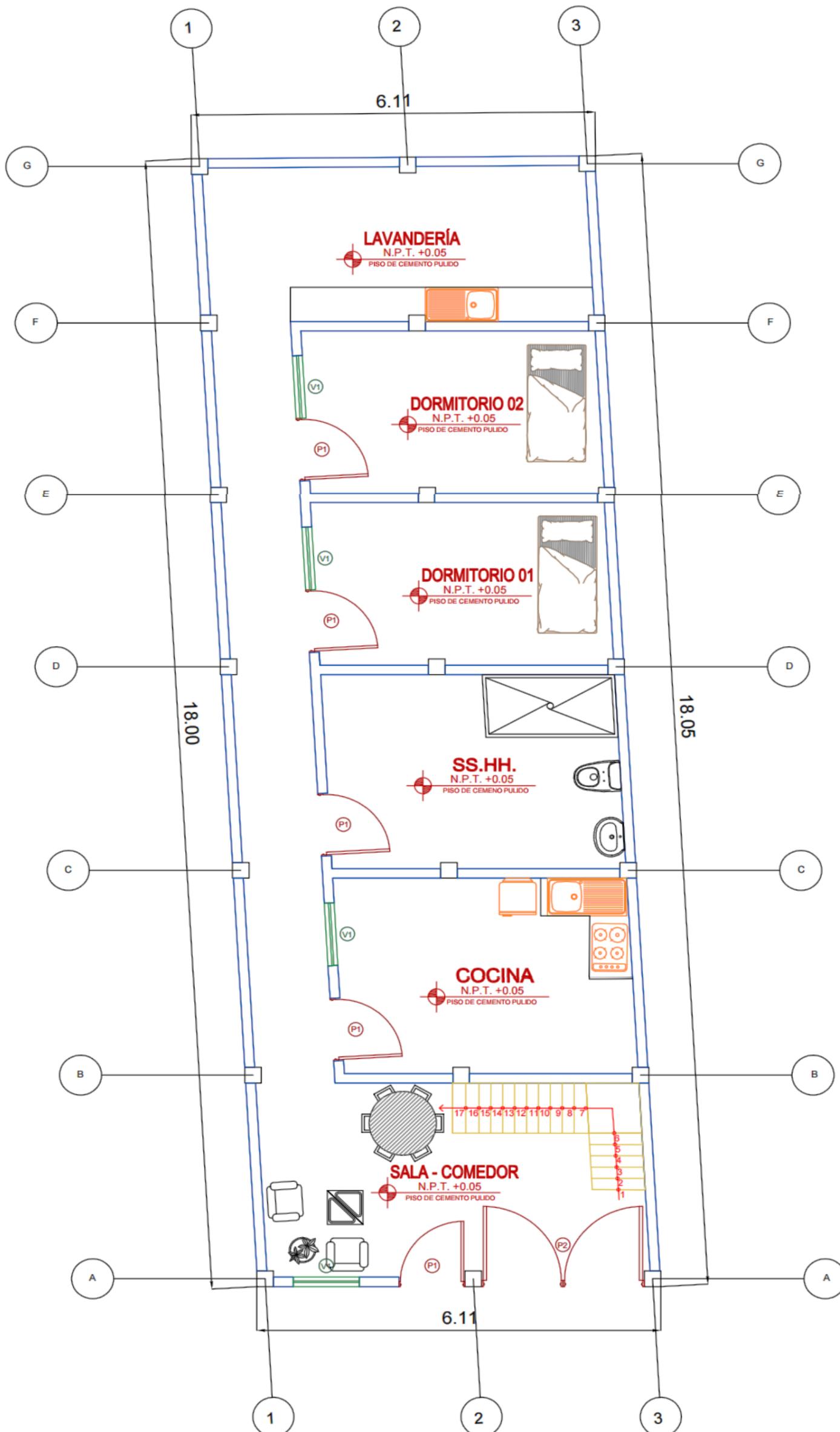


Figura 44. Primera planta de una edificación de concreto armado en la muestra (02 - B - 2A).
Elaboración. Los autores.

4.5 Trabajo de gabinete

4.5.1 Procesamiento de datos

Se traspasó la información recaudada, creando una base de datos que incluye el registro fotográfico de cada edificación en la población de estudio y su respectiva encuesta en Microsoft Excel.

Después, se realizaron los bosquejos de los planos de planta de los inmuebles en la muestra, a través del software AutoCAD.

Luego, se completó una macro en Microsoft Excel, rellorando la información obtenida mediante las encuestas de Benedetti - Petrini acerca de los aspectos estructurales, constructivos y geométricos de cada edificio.

4.5.2 Asignación de clases A, B, C, D

Se evaluaron los 11 parámetros considerados en la metodología de Benedetti - Petrini al asignarles la clase A, B, C o D, según los aspectos estructurales, constructivos y geométricos de cada edificación.

Parámetro 1: Tipo y organización del sistema resistente

Los criterios para la clasificación del parámetro 1, están descritos en la figura 45:

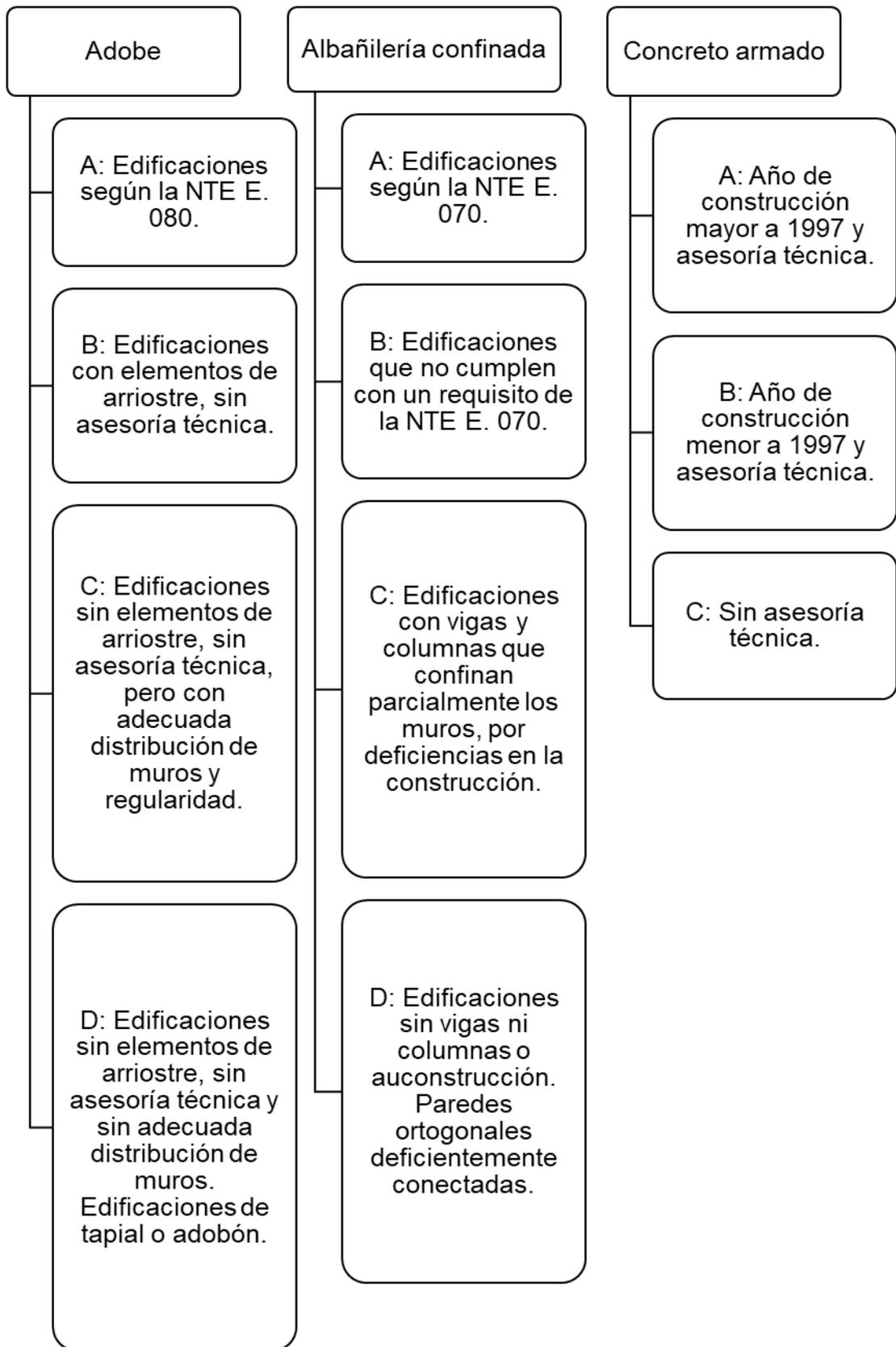


Figura 45. Clasificación del parámetro 1.

Fuente. Mesta, C. (2014). Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones comunes en la ciudad de Pimentel (tesis de pregrado). Universidad de San Martín de Porres, Chiclayo, Perú.

Parámetro 2: Calidad del sistema resistente

La asignación de clase en el parámetro 2 se dio según los lineamientos especificados en la figura 46:

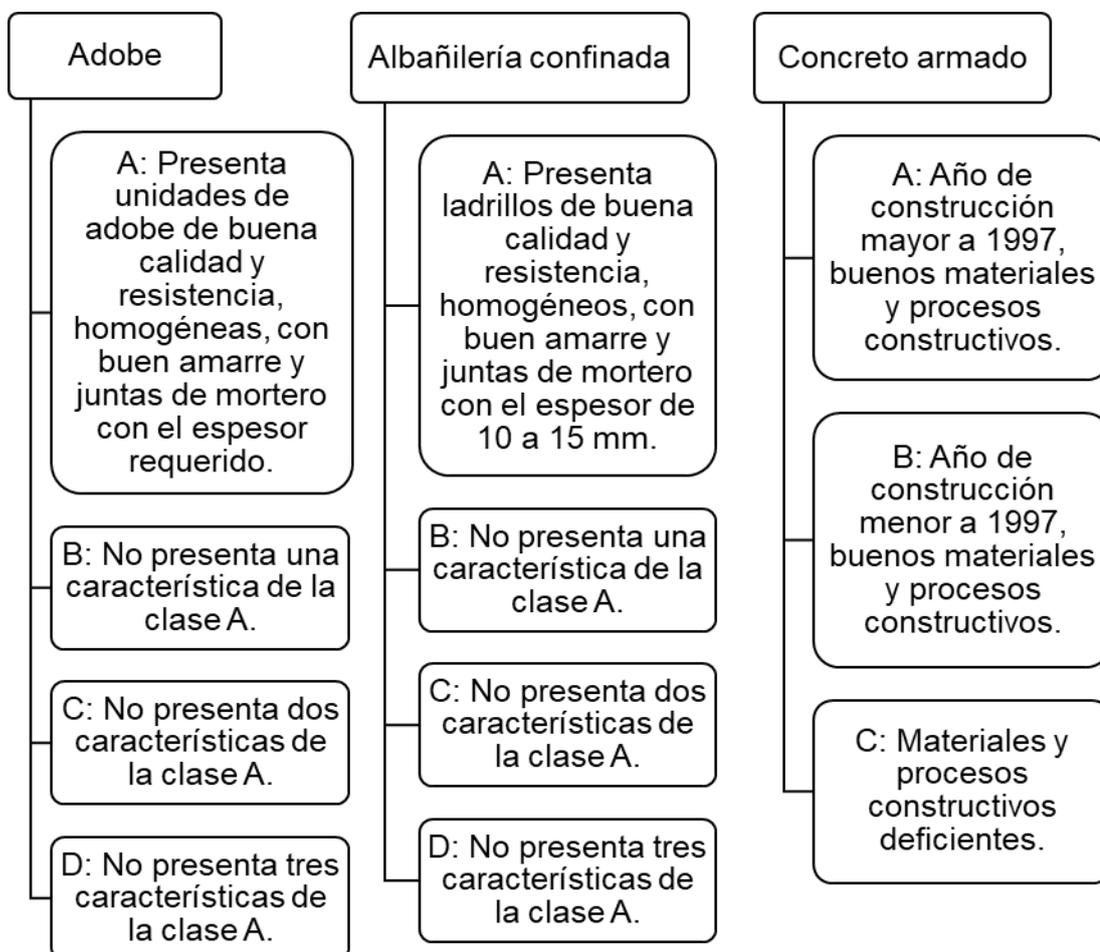


Figura 46. Clasificación del parámetro 2.

Fuente. Mesta, C. (2014). Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones comunes en la ciudad de Pimentel (tesis de pregrado). Universidad de San Martín de Porres, Chiclayo, Perú.

Parámetro 3: Resistencia convencional

A partir de la medición de los muros portantes en los inmuebles incluidos en la muestra de estudio, se elaboraron curvas donde se relacionó el área techada del primer nivel (A_t) con el área de las paredes en el eje X (A_x) y Y (A_y).

De los gráficos se obtuvo su ecuación de la línea de tendencia, que nos permitió calcular Ax y Ay para el resto de los inmuebles en la población.

Las curvas resultantes de los edificios de adobe, junto a su ecuación de la línea de tendencia, se aprecian en las figuras 47 y 48:

ÁREA DE MUROS PORTANTES EN EL EJE X Y ÁREA TECHADA

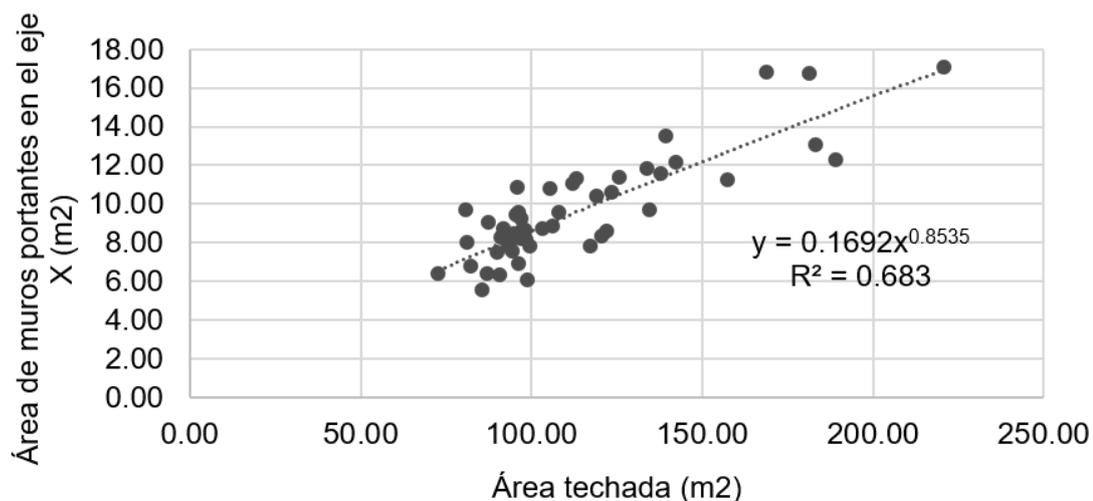


Figura 47. Área de muros portantes en X y área techada de edificaciones de adobe.
Elaboración. Los autores.

ÁREA DE MUROS PORTANTES EN EL EJE Y Y ÁREA TECHADA

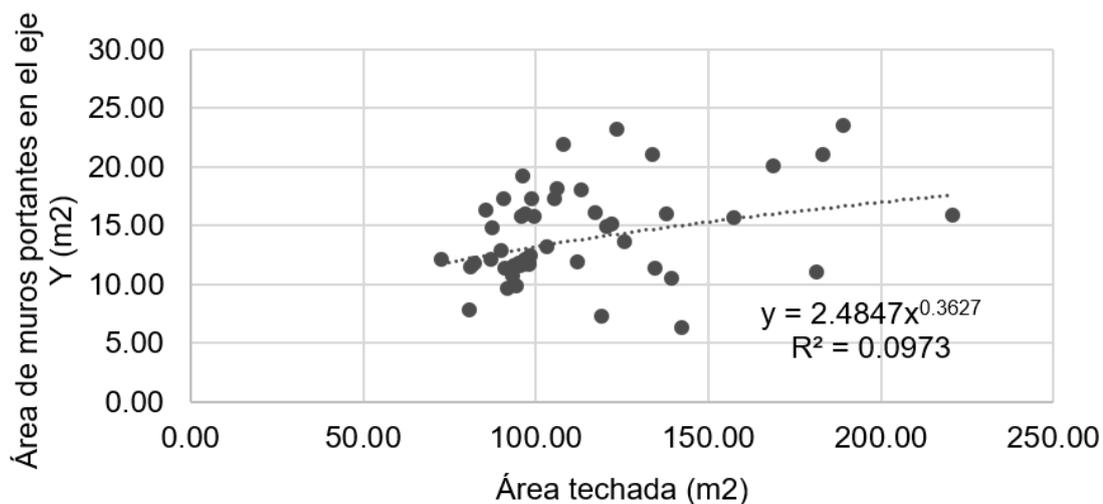


Figura 48. Área de muros portantes en Y y área techada de edificaciones de adobe.
Elaboración. Los autores.

Las edificaciones de albañilería han sido divididas según su número de pisos, obteniendo las curvas y ecuaciones de la línea de tendencia, mostradas en las figuras 49, 50, 51 y 52:

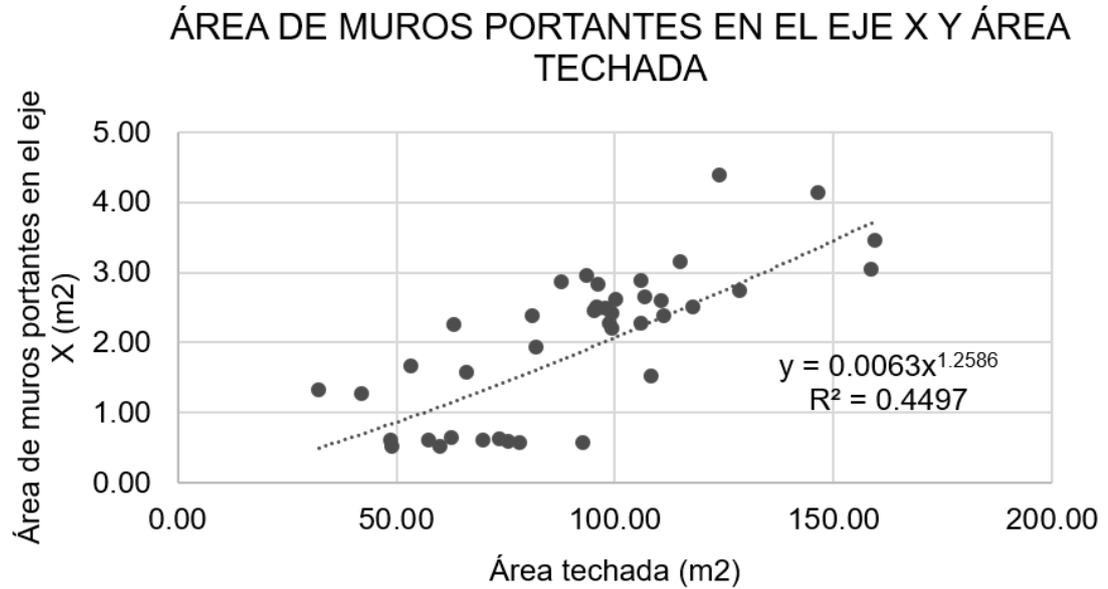


Figura 49. Área de muros portantes en X y área techada de edificaciones de albañilería de 1 nivel.

Elaboración. Los autores.

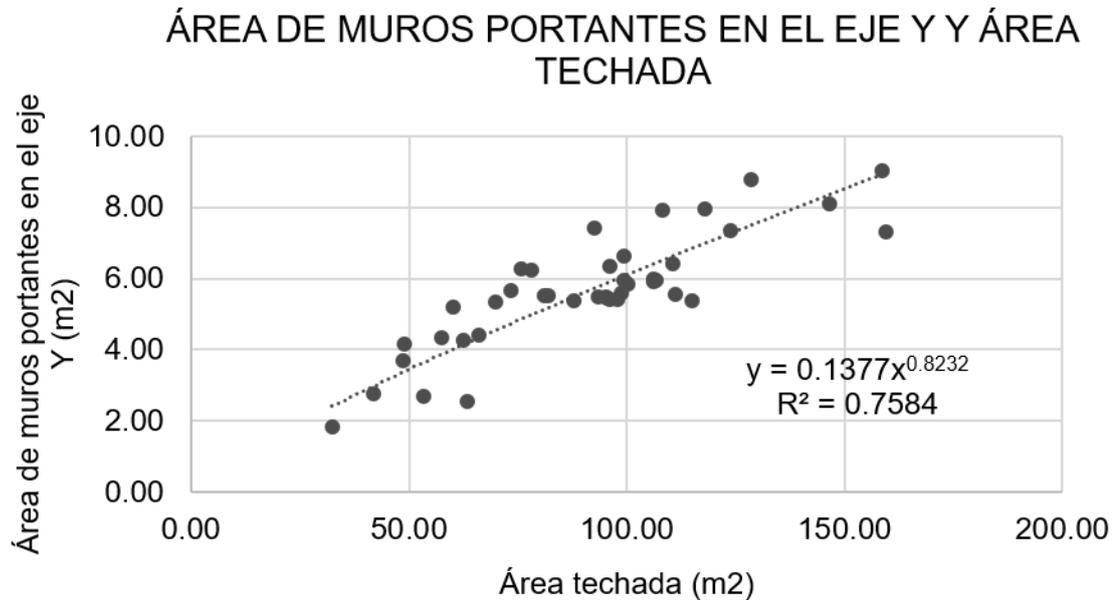


Figura 50. Área de muros portantes en Y y área techada de edificaciones de albañilería de 1 nivel.

Elaboración. Los autores.

ÁREA DE MUROS PORTANTES EN EL EJE X Y ÁREA TECHADA

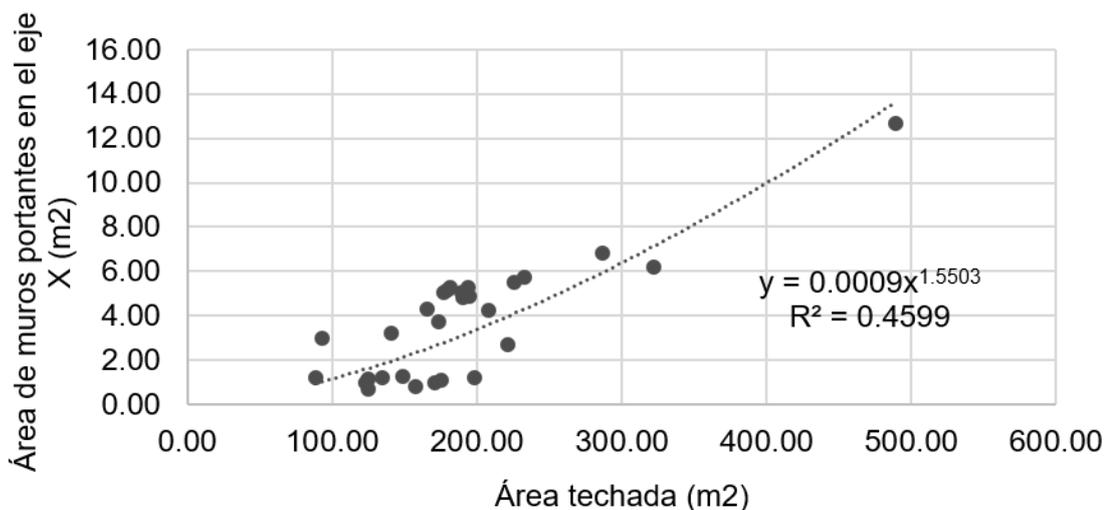


Figura 51. Área de muros portantes en X y área techada de edificaciones de albañilería de 2 niveles a más.

Elaboración. Los autores.

ÁREA DE MUROS PORTANTES EN EL EJE Y Y ÁREA TECHADA

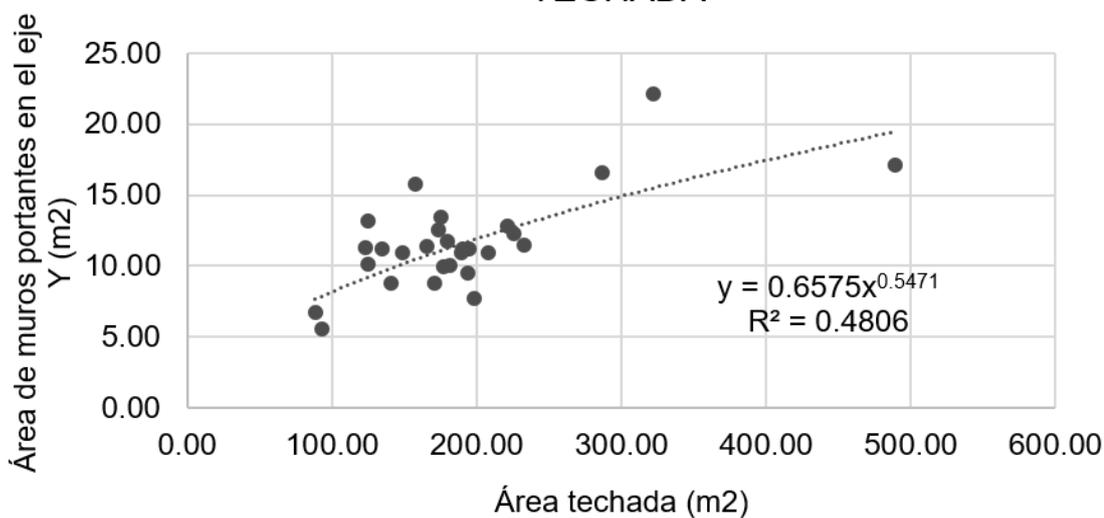


Figura 52. Área de muros portantes en Y y área techada de edificaciones de albañilería de 2 niveles a más.

Elaboración. Los autores.

Las curvas para los inmuebles de concreto armado y su ecuación de la línea de tendencia, se presentan en las figuras 53 y 54:

ÁREA DE MUROS PORTANTES EN EL EJE X Y ÁREA TECHADA

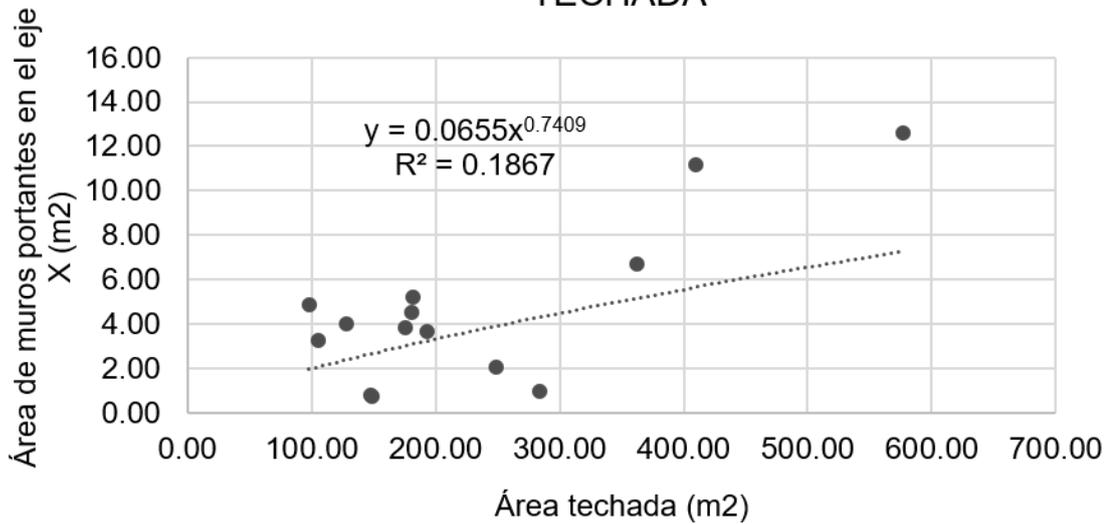


Figura 53. Área de muros portantes en X y área techada de edificaciones de concreto armado. Elaboración. Los autores.

ÁREA DE MUROS PORTANTES EN EL EJE Y Y ÁREA TECHADA

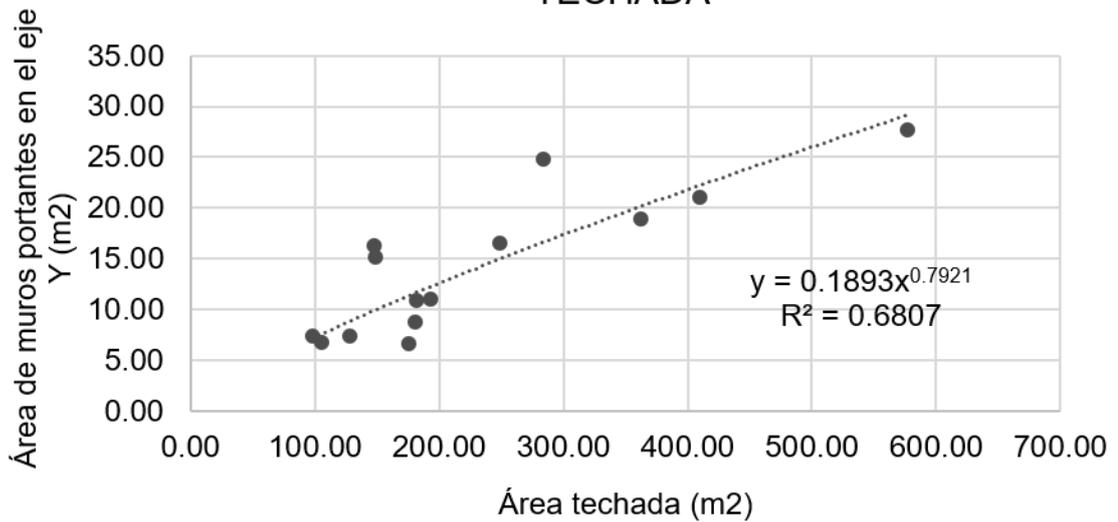


Figura 54. Área de muros portantes en Y y área techada de edificaciones de concreto armado. Elaboración. Los autores.

Para clasificar el parámetro 3 se consideraron los rangos en la figura 55:

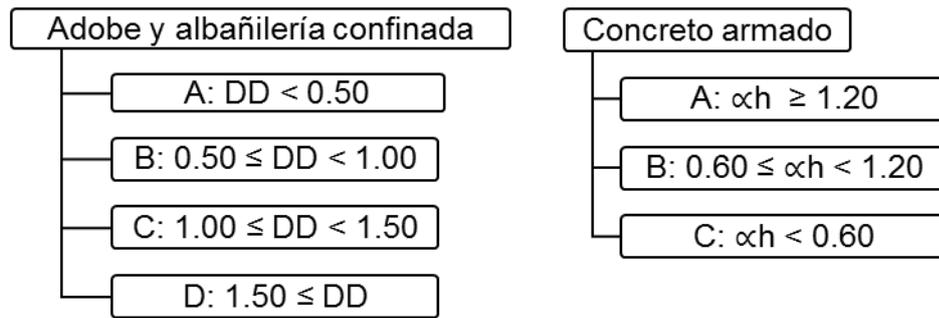


Figura 55. Clasificación del parámetro 3.

Fuente. Mesta, C. (2014). Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones comunes en la ciudad de Pimentel (tesis de pregrado). Universidad de San Martín de Porres, Chiclayo, Perú.

Parámetro 4: Posición del edificio y de la cimentación

La clase dependió de los factores en la figura 56:

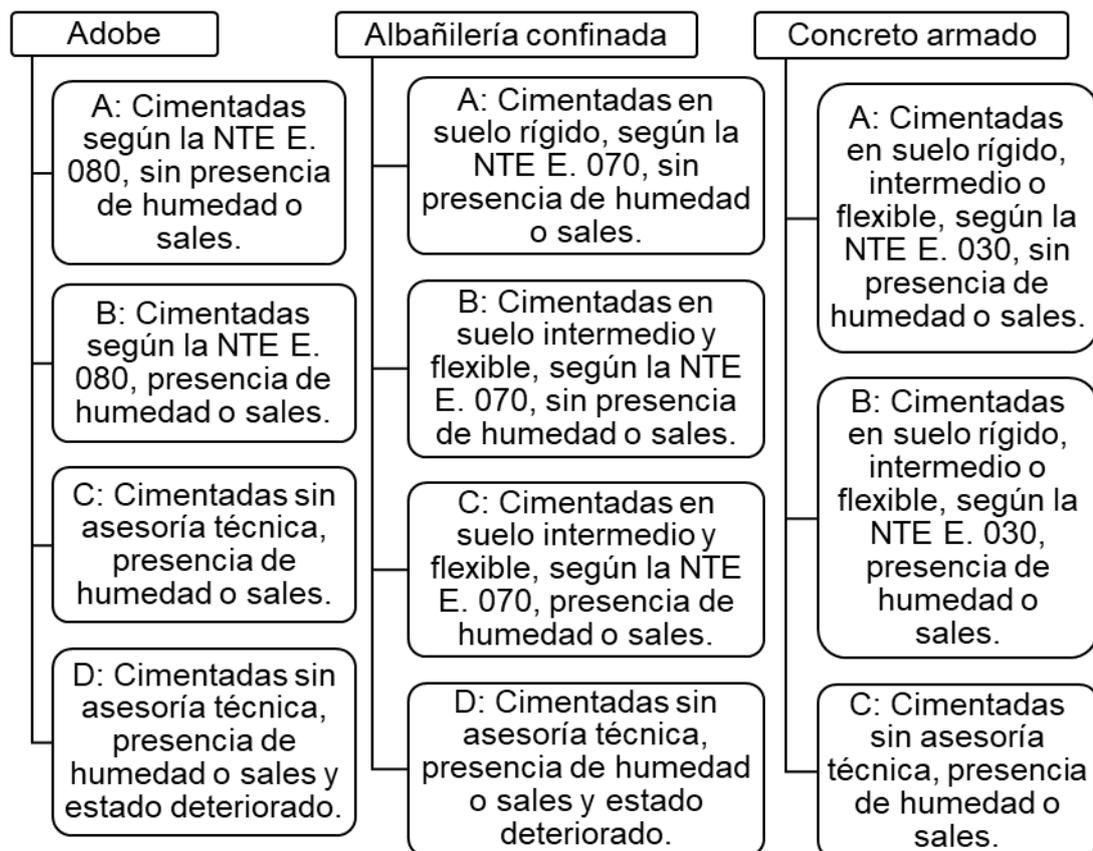


Figura 56. Clasificación del parámetro 4.

Fuente. Mesta, C. (2014). Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones comunes en la ciudad de Pimentel (tesis de pregrado). Universidad de San Martín de Porres, Chiclayo, Perú.

Parámetro 5: Diafragmas horizontales

El parámetro se clasificó por las indicaciones en la figura 57:

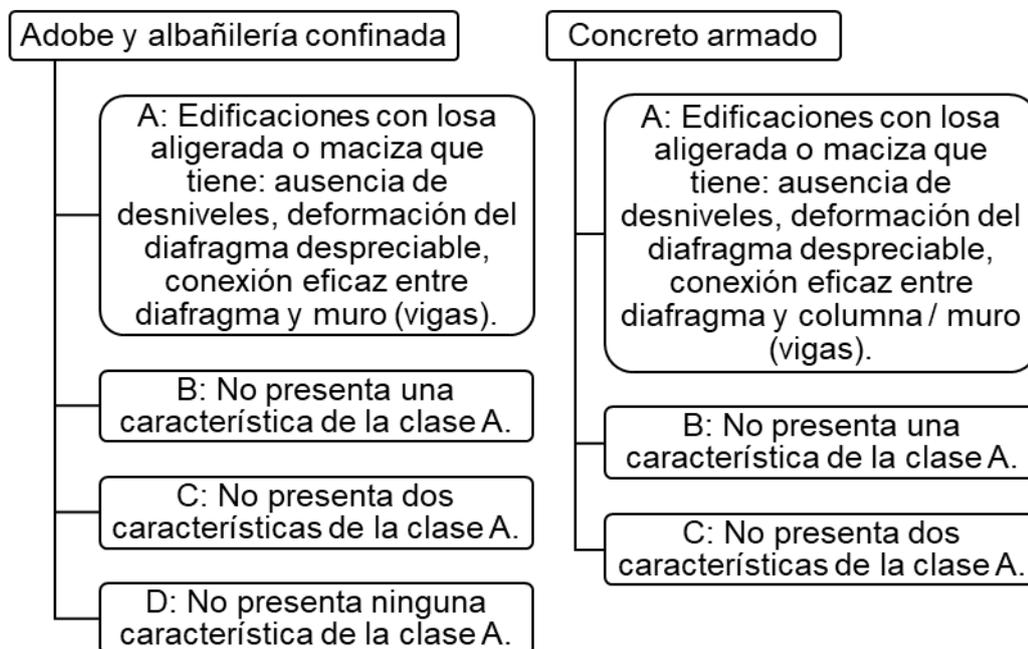


Figura 57. Clasificación del parámetro 5.

Fuente. Mesta, C. (2014). Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones comunes en la ciudad de Pimentel (tesis de pregrado). Universidad de San Martín de Porres, Chiclayo, Perú.

Parámetro 6: Configuración en planta

Para asignarle la clase, se tuvo en cuenta la figura 58:

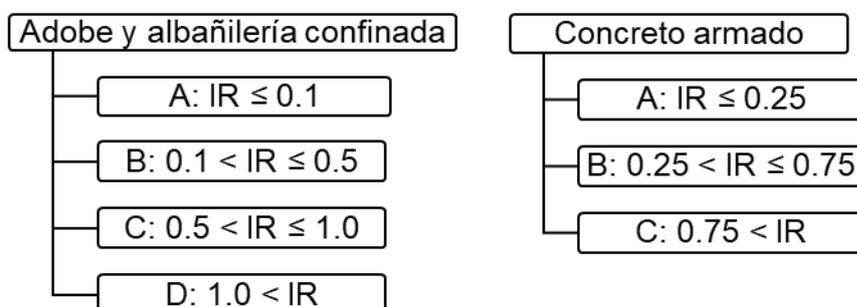


Figura 58. Clasificación del parámetro 6.

Fuente. Mesta, C. (2014). Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones comunes en la ciudad de Pimentel (tesis de pregrado). Universidad de San Martín de Porres, Chiclayo, Perú.

Parámetro 7: Configuración en elevación

Los criterios para clasificar el parámetro 7, están señalados en la figura 59:

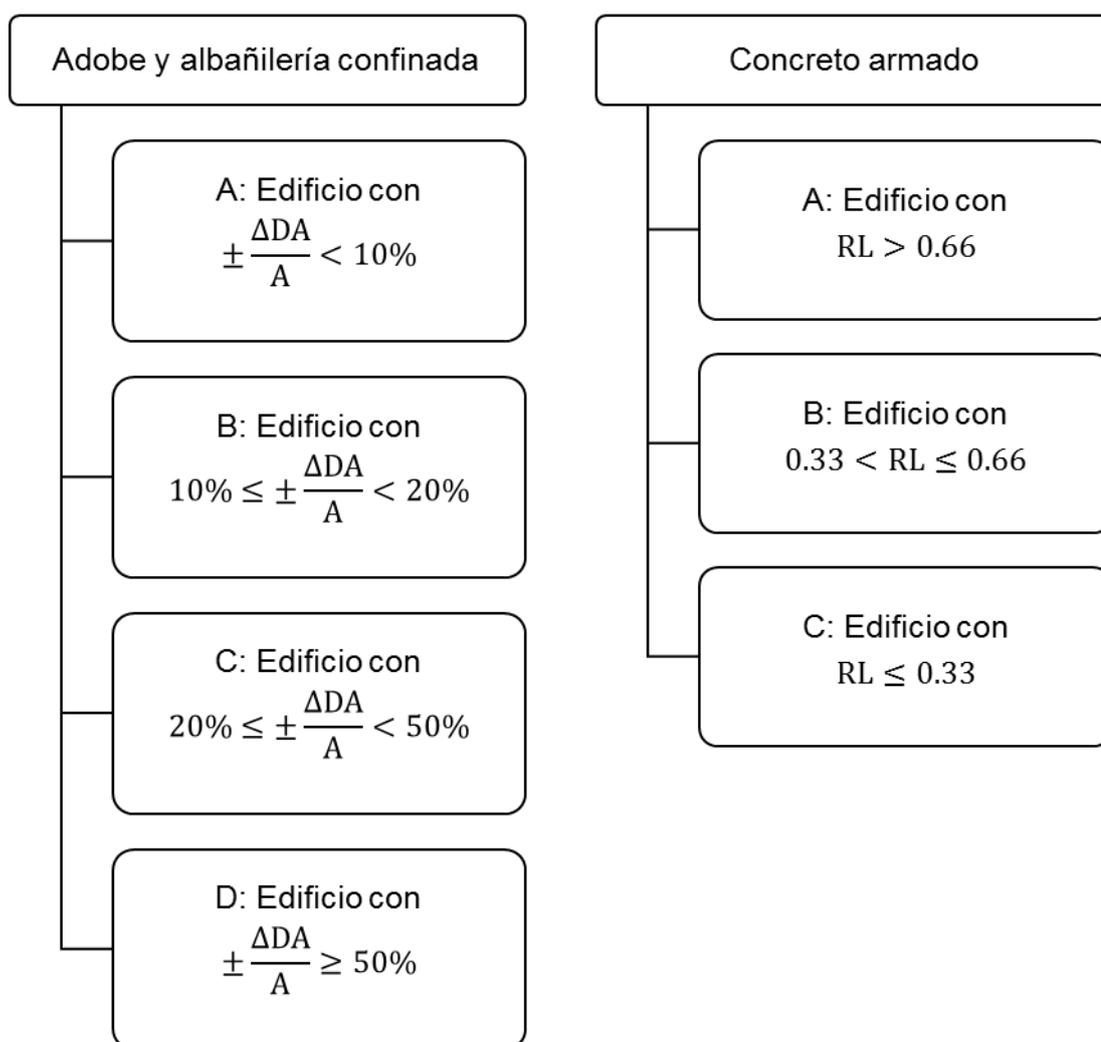


Figura 59. Clasificación del parámetro 7.

Fuente. Mesta, C. (2014). Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones comunes en la ciudad de Pimentel (tesis de pregrado). Universidad de San Martín de Porres, Chiclayo, Perú.

Parámetro 8: Distancia máxima entre los muros y conexiones entre los elementos críticos

La asignación de la clase para el parámetro 8 se dio conforme a la figura 60:

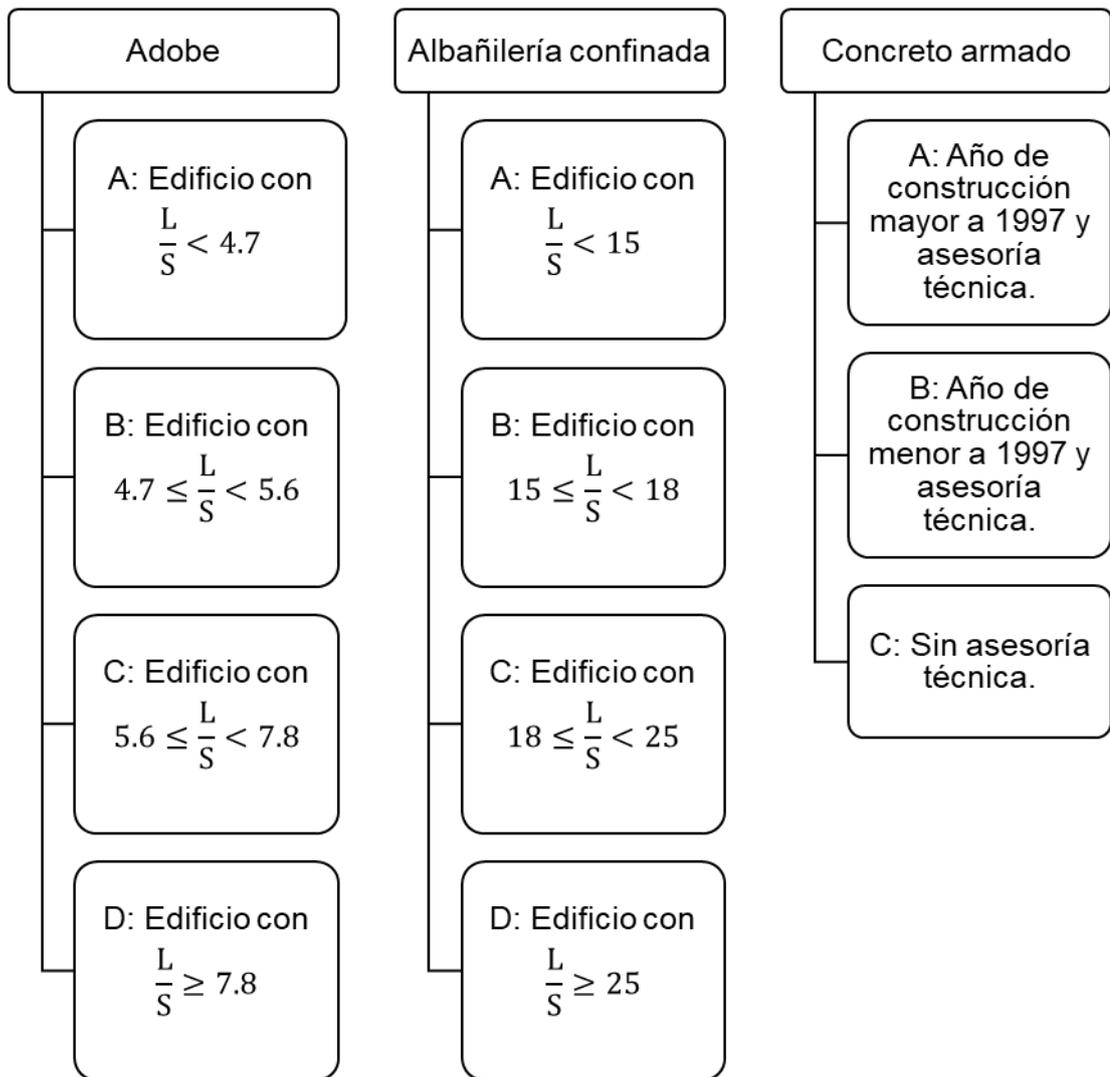


Figura 60. Clasificación del parámetro 8.

Fuente. Mesta, C. (2014). Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones comunes en la ciudad de Pimentel (tesis de pregrado). Universidad de San Martín de Porres, Chiclayo, Perú.

Parámetro 9: Tipo de cubierta

Para su clasificación, se consideró la figura 61:

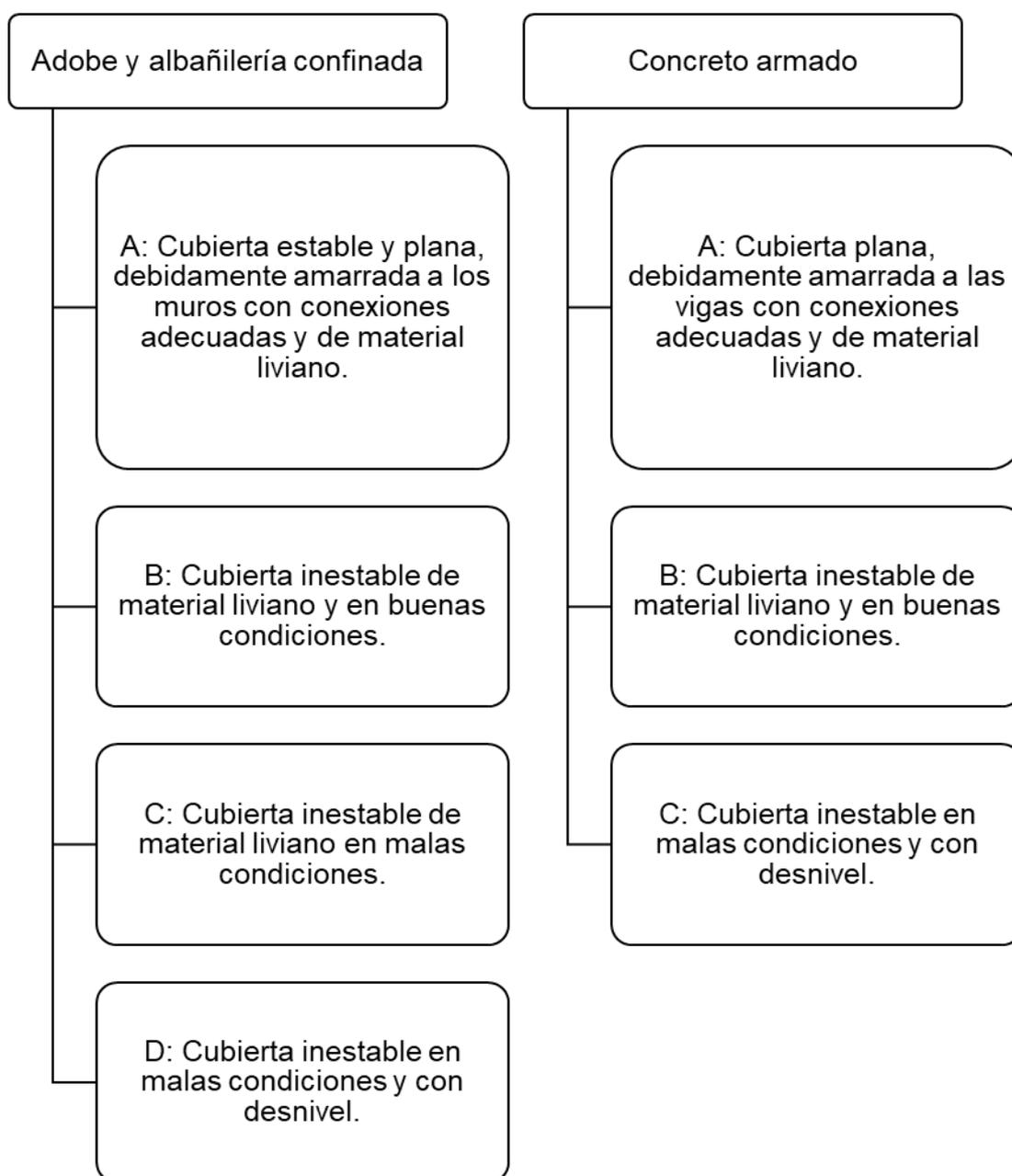


Figura 61. Clasificación del parámetro 9.

Fuente. Mesta, C. (2014). Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones comunes en la ciudad de Pimentel (tesis de pregrado). Universidad de San Martín de Porres, Chiclayo, Perú.

Parámetro 10: Elementos no estructurales

Su clase dependió de las características explicadas en la figura 62:

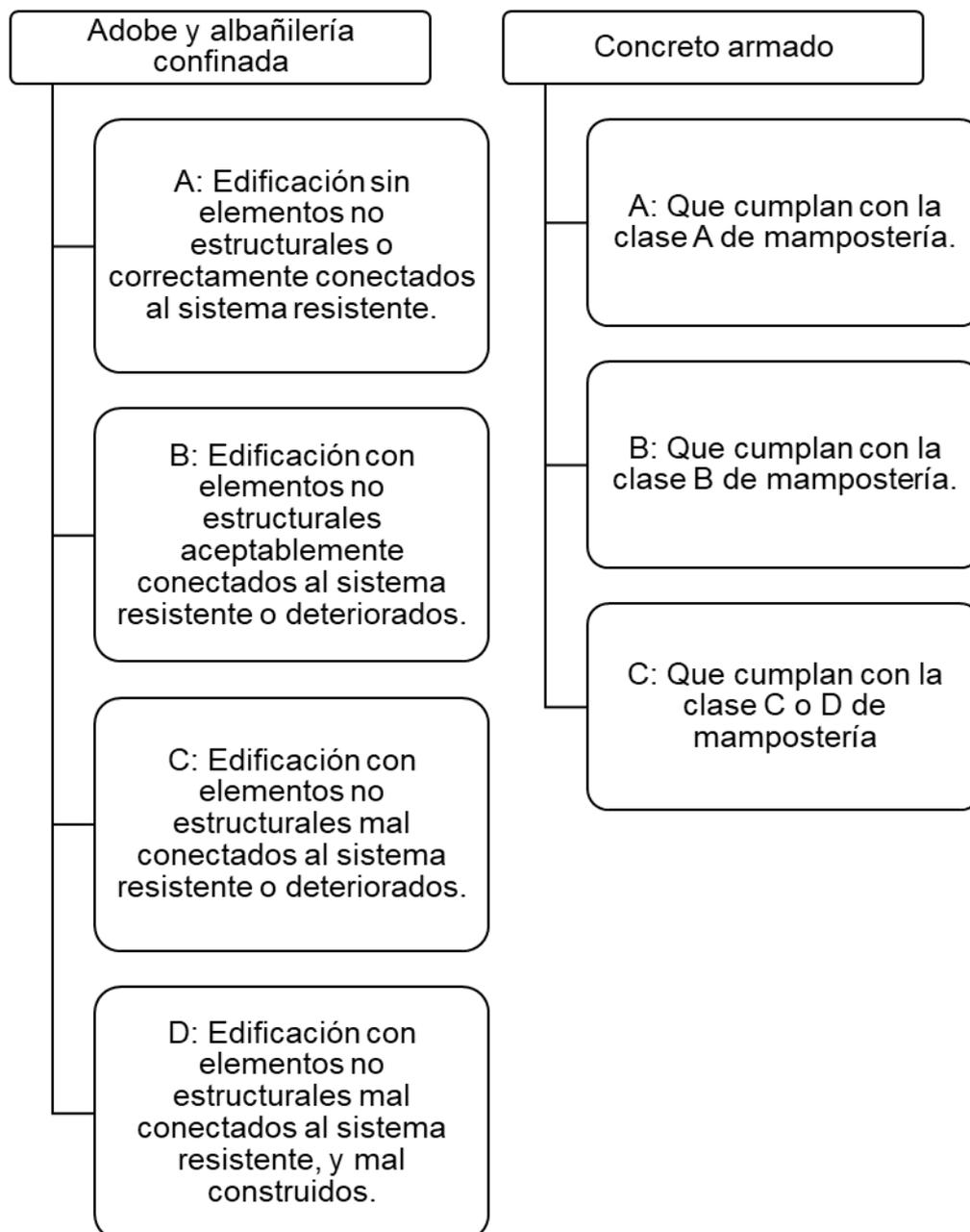


Figura 62. Clasificación del parámetro 10.

Fuente. Mesta, C. (2014). Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones comunes en la ciudad de Pimentel (tesis de pregrado). Universidad de San Martín de Porres, Chiclayo, Perú.

Parámetro 11: Estado de conservación

Se clasificó según las indicaciones de la figura 63:

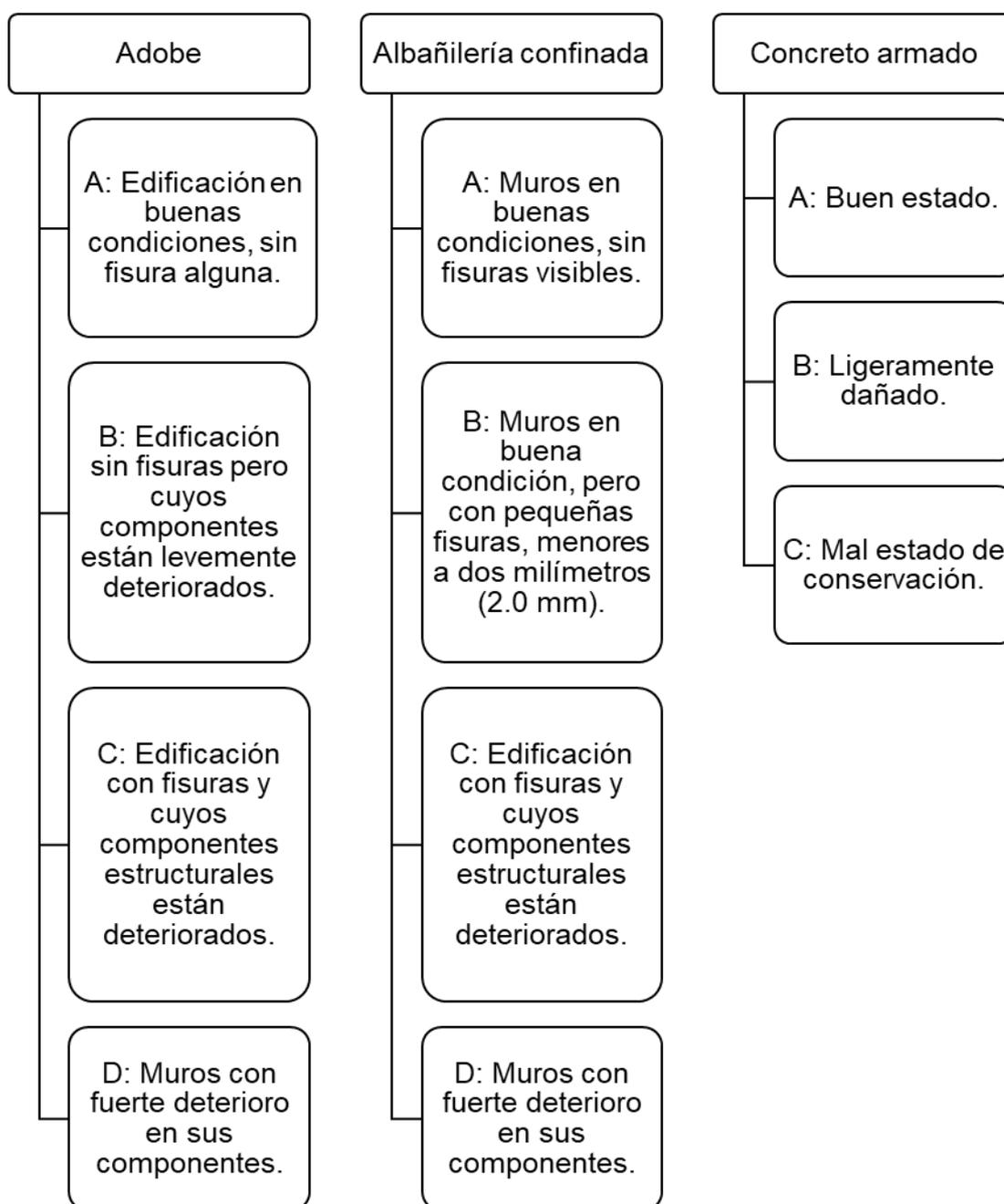


Figura 63. Clasificación del parámetro 11.

Fuente. Mesta, C. (2014). Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones comunes en la ciudad de Pimentel (tesis de pregrado). Universidad de San Martín de Porres, Chiclayo, Perú.

4.5.3 Normalización del índice de vulnerabilidad sísmica

Se determinó el índice de vulnerabilidad sísmica (I_v), de acuerdo al método de Benedetti - Petrini, para cada edificación perteneciente a la población de estudio. Se obtuvo un rango de 0 a 360 para mampostería y para concreto armado, de 0 a 67.65.

Luego, se normalizó el índice (I_{vn}), considerando valores ubicados entre 0 a 100. Se identificó el nivel de vulnerabilidad sísmica, según:

- Baja: I_{vn} mayor o igual a 0, pero menor a 20.
- Media: I_{vn} mayor o igual a 20, pero menor a 40.
- Alta: I_{vn} mayor o igual a 40, pero menor a 100.

4.5.4 Ejemplos de aplicación del método de Benedetti - Petrini

4.5.4.1 Para edificaciones de adobe

Las características de la edificación seleccionada para el ejemplo se presentan en la tabla 11:

Tabla 11

Características de la edificación 01 - A - 20B

Características de la edificación	
Ubicación	Calle 1
Sector	(01) Centro Poblado Montegrande
Manzana	A
Lote	20B
Uso actual	Vivienda unifamiliar
Sistema estructural	Adobe

Elaboración. Los autores.

Se aprecia el frente de la edificación, en la figura 64:



Figura 64. Edificación de adobe en el C. P. Montegrande, Mz. A, Lt. 20B.
Elaboración. Los autores.

Parámetro 1: Tipo y organización del sistema resistente

Durante la ejecución de la edificación no se consideró la NTE E. 080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada, ni se contó con una supervisión técnica adecuada. No presenta elementos de arriostre, pero tiene una correcta distribución de muros y regularidad. Se tomaron en cuenta, para clasificar el parámetro 1, los siguientes aspectos:

- Cumplimiento de la NTE E. 080 y asesoría técnica.
- Presencia de elementos de arriostre.
- Adecuada distribución de muros y regularidad.

Se asigna la clase según la figura 65:

Clase A	Cumple con todas las características
Clase B	No cumple con 1 característica
Clase C	No cumple con 2 características
Clase D	No cumple con ninguna característica. Edificación de tapial o adobón

Figura 65. Clasificación del parámetro 1, para adobe.

Elaboración. Los autores.

Como la edificación no cumple con 2 de las características mencionadas, le corresponde la **clase C**.

Parámetro 2: Calidad del sistema resistente

La edificación está constituida por muros de mampostería artesanal, los cuales, presentan buena trabazón y mortero de buena calidad. Para la clasificación del parámetro 2, se consideran las siguientes cualidades:

- Adobe de buena resistencia y calidad.
- Existencia de un correcto amarre entre unidades.
- Juntas de mortero con el espesor requerido.

Se obtiene la clase de acuerdo a la figura 66:

Clase A	Cumple con todas las características
Clase B	No cumple con 1 característica
Clase C	No cumple con 2 características
Clase D	No cumple con ninguna característica

Figura 66. Clasificación del parámetro 2, para adobe.

Elaboración. Los autores.

La edificación no cumple con 1 de los aspectos, por ello, se le asigna la **clase B**.

Parámetro 3: Resistencia convencional

a. Área de los muros portantes en el eje X (Ax) y Y (Ay):

En primer lugar, se calcula el área de los muros portantes. Como la edificación no está incluida en la muestra, este dato se obtiene al reemplazar el área techada en el primer nivel (At) multiplicada por el número de pisos (N), en la ecuación correspondiente a las curvas de adobe.

- Ecuación del área de muros portantes en el eje X (Ax), para edificaciones de adobe:

$$Ax = 0.1692 * (At * N) ^ 0.8535$$

Reemplazando: At = 180.13 m² y N = 1.

$$Ax = 0.1692 * (180.13 * 1) ^ 0.8535$$

$$\mathbf{Ax = 14.24 \text{ m}^2}$$

- Ecuación del área de muros portantes en el eje Y (Ay), para edificaciones de adobe:

$$Ay = 2.4847 * (At * N) ^ 0.3627$$

Reemplazando: At = 180.13 m² y N = 1.

$$Ay = 2.4847 * (180.13 * 1) ^ 0.3627$$

$$\mathbf{Ay = 16.35 \text{ m}^2}$$

b. Resistencia cortante más desfavorable (VR):

VR se determina aplicando la fórmula:

$$VR = \min (Ax, Ay) \cdot v$$

Donde: v = Resistencia a cortante de los muros (tn/m²). Según las tablas 5 y 6, se toma para adobe $v = 5$ tn/m².

Reemplazando:

$$VR = (14.24) \cdot 5$$

$$VR = 71.21 \text{ tn}$$

c. Peso del inmueble que ha resistido por la estructura (W):

W se calcula según la fórmula:

$$W = N \cdot (Ax + Ay) \cdot h \cdot P_m + M \cdot P_s \cdot A_t + A_{ot} \cdot P_{ot} + A_c \cdot P_c$$

Donde:

- h : Altura promedio de entrepiso = 2.80 m
- P_m : Peso de la mampostería = 1.60 tn/m³
- M : Cantidad de diafragmas horizontales = 1
- P_s : Peso de la losa = 0 tn/m²
- A_{ot} : Área de otros techos = 0 m²

- Pot: Peso de otros techos = 0 tn/m²
- Ac: Área de la cubierta = 180.13 m².
- Pc: Peso de la cubierta = 0.03 tn/m²

Reemplazando:

$$W = 142.44 \text{ tn}$$

d. Coeficiente sísmico resistente (CSR):

CSR se calcula por:

$$CSR = \frac{VR}{W}$$

Reemplazando:

$$CSR = 0.50$$

e. Coeficiente sísmico exigido (CSE):

CSE se determina por:

$$CSE = SUC$$

Aplicando la NTE E. 080:

- S (Factor de suelo): Se aplica la tabla 12:

Tabla 12

Factor de suelo (S), según la NTE E. 080

Tipo	Descripción	S
I	Rocas o suelos muy resistentes con capacidad portante admisible > 0.3 MPa ó 3.06 kg /cm ²	1.0
II	Suelos intermedios o blandos con capacidad portante admisible > 0.1 MPa ó 1.02 kg /cm ²	1.4

Fuente. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2017). Norma Técnica E.080 Diseño y construcción con tierra reforzada. Recuperado de https://procurement-notices.undp.org/view_file.cfm?doc_id=109376

Se determina que $S = 1.4$, porque la ciudad de Reque posee predominantemente suelos blandos.

- U (Factor de uso): Se aplica la tabla 13:

Tabla 13

Factor de uso (U), según la NTE E. 080

Tipo de edificación	U
NT A. 030 Hospedaje, NT A. 040 Educación, NT A. 050 Salud, NT A. 090 Servicios comunales, NT A. 100 Recreación y deportes, NT A. 110 Transporte y Comunicaciones	1.4
NT A. 060 Industria, NT A. 070 Comercio, NT A. 080 Oficinas	1.2
Vivienda: Unifamiliar y Multifamiliar Tipo Quinta	1.0

Fuente. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2017). Norma Técnica E.080 Diseño y construcción con tierra reforzada. Recuperado de https://procurement-notices.undp.org/view_file.cfm?doc_id=109376

Se identifica que $U = 1.0$, porque la edificación es una vivienda unifamiliar.

- C (Coeficiente sísmico): Según la tabla 14:

Tabla 14

Coeficiente sísmico (C), según la NTE E. 080

Zona sísmica	C
4	0.25
3	0.20
2	0.15
1	0.10

Fuente. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2017). Norma Técnica E.080 Diseño y construcción con tierra reforzada. Recuperado de https://procurement-notices.undp.org/view_file.cfm?doc_id=109376

Se determina que $C = 0.25$, porque la ciudad de Reque se localiza en una zona sísmica 4.

Reemplazando:

$$\mathbf{CSE = 0.35}$$

f. Demanda de ductilidad (DD):

DD se calcula por:

$$DD = \frac{CSE}{CSR}$$

Reemplazando:

$$\mathbf{DD = 0.70}$$

De acuerdo a la figura 55, como DD es mayor o igual a 0.50 y menor a 1.00, se le asigna la **clase B**.

Parámetro 4: Posición del edificio y de la cimentación

En la edificación se puede apreciar la presencia de sales, además, se encuentra en un estado de conservación deteriorado. Para clasificar el parámetro 4, se considera:

- Cumplimiento de la norma NTE E. 080.
- Asesoramiento técnico.
- Inexistencia de sales o humedad.
- Sin un deteriorado estado de conservación.

Se asigna la clase según la figura 67:

Clase A	Cumple con todas las características
Clase B	Cumple con 3 características, pero tiene presencia de humedad o sales
Clase C	No cumple con 3 características, pero no presenta un estado de conservación deteriorado
Clase D	No cumple con ninguna característica

Figura 67. Clasificación del parámetro 4, para adobe.

Elaboración. Los autores.

Como no cumple con ninguna característica, le corresponde la **clase D**.

Parámetro 5: Diafragmas horizontales

La edificación posee una cubierta liviana de calamina en buenas condiciones.

El parámetro 5 se considera clase A si la edificación posee una losa maciza o aligerada, con las siguientes características:

- Ausencia de desniveles.
- Deformación del diafragma insignificante.
- Buena conexión entre los muros y el diafragma.

Se obtiene la clase de acuerdo a la figura 68:

Clase A	Cumple con todas las características
Clase B	No cumple con 1 característica
Clase C	No cumple con 2 características
Clase D	No cumple con ninguna característica

Figura 68. Clasificación del parámetro 5, para adobe.

Elaboración. Los autores.

La edificación no cumple ningún aspecto, por ello, se le asigna la **clase D**.

Parámetro 6: Configuración en planta

a. Coordenadas de los puntos más distantes de la edificación (x_{\min} , y_{\min} , x_{\max} , y_{\max}):

- $x_{\min} = 0.00$ m
- $y_{\min} = 0.00$ m
- $x_{\max} = 7.75$ m, medida frontal del lote.
- $y_{\max} = 29.05$ m, medida lateral del lote.

b. Coordenadas de los puntos medios de la edificación (x_m , y_m):

Se emplean las siguientes fórmulas:

$$x_m = \frac{x_{\min} + x_{\max}}{2}$$

$$y_m = \frac{y_{\min} + y_{\max}}{2}$$

Reemplazando:

$$x_m = 3.88 \text{ m}$$

$$y_m = 14.53 \text{ m}$$

c. Coordenadas del centro geométrico (x_g , y_g):

Se determina con la fórmula:

$$x_g = \frac{\sum_{i=1}^n A_i \cdot x_i}{\sum_{i=1}^n A_i}$$

$$y_g = \frac{\sum_{i=1}^n A_i \cdot y_i}{\sum_{i=1}^n A_i}$$

Al tratarse de un lote casi rectangular, es factible usar las fórmulas:

$$x_g = \frac{x_{\max}}{2}$$

$$y_g = \frac{y_{\max}}{2}$$

Reemplazando:

$$xg = 3.88 \text{ m}$$

$$yg = 14.53 \text{ m}$$

d. Regularidad de la estructura en X (IRx) y Y (IRy):

Se determina mediante:

$$I_{rx} = \frac{|xg - xm|}{\frac{1}{2} |x_{max} - x_{min}|}$$

$$I_{ry} = \frac{|yg - ym|}{\frac{1}{2} |y_{max} - y_{min}|}$$

Reemplazando:

$$I_{rx} = 0$$

$$I_{ry} = 0$$

e. Regularidad de la estructura (IR):

Se calcula a través de:

$$IR = \max(I_{rx} \text{ y } I_{ry})$$

Reemplazando:

$$IR = 0$$

Como IR es menor o igual a 0.1, según la figura 58, le corresponde la **clase A**.

Parámetro 7: Configuración en elevación

Como la edificación sólo posee 1 nivel, la modificación de masa es igual a 0 ($\pm DA/A = 0\%$). Según la figura 59, como $\pm DA/A$ es menor o igual a 10%, se le asigna la **clase A**.

Parámetro 8: Distancia máxima entre los muros y conexiones entre los elementos críticos

Se calcula L/S , donde:

- $S = 0.20$ m, que es el espesor del muro maestro.
- $L = 7.75$ m, que es el espaciamiento máximo entre muros transversales y es igual a la medida frontal del lote donde se ubica la edificación. Reemplazando:

$$L/S = 38.75$$

Conforme a la figura 60, como L/S es mayor o igual a 7.8, se asigna **clase D**.

Parámetro 9: Tipo de cubierta

El inmueble posee una cubierta liviana, plana, en buenas condiciones y con una conexión adecuada con los muros. Para la clasificación del parámetro 9, se consideran los siguientes aspectos:

- Cubierta estable y plana.
- Cubierta correctamente amarrada a los muros.
- Cubierta de material liviano.

- Cubierta en buen estado.

Se asigna la clase según la figura 69:

Clase A	Cumple con todas las características
Clase B	Cumple con 3 características, pero es inestable
Clase C	Cumple con 2 características, pero es inestable y está en mal estado
Clase D	No cumple con ninguna característica

Figura 69. Clasificación del parámetro 9, para adobe.

Elaboración. Los autores.

Como cumple con todas las características, le corresponde la **clase A**.

Parámetro 10: Elementos no estructurales

Aquellos elementos encontrados, que no son parte del sistema estructural, tales como antenas de televisión o teléfono, estaban aceptablemente conectados al sistema resistente.

De acuerdo a la figura 62, le corresponde la **clase B**.

Parámetro 11: Estado de conservación

La edificación no presenta fisuras, pero sus componentes están levemente deteriorados. Según la figura 63, se le asigna una **clase B**.

Índice de vulnerabilidad sísmica (Iv)

Los resultados de la clasificación de parámetros se indican en la tabla 15:

Tabla 15

Resultados de la clasificación de parámetros de la edificación 01 - A - 20B

Método de Benedetti - Petrini				
Parámetro	Descripción	Clase (Ki)	Peso (Wi)	
1	Organización del sistema resistente	C	20	1.00
2	Calidad del sistema resistente	B	5	0.25
3	Resistencia convencional	B	5	1.50
4	Posición del edificio y cimentación	D	45	0.75
5	Diafragmas horizontales	D	45	1.00
6	Configuración en planta	A	0	0.50
7	Configuración en elevación	A	0	1.00
8	Separación máxima entre muros	D	45	0.25
9	Tipo de cubierta	A	0	1.00
10	Elementos no estructurales	B	0	0.25
11	Estado de conservación	B	5	1.00

Elaboración. Los autores.

La fórmula del índice de vulnerabilidad sísmica es:

$$I_v = \sum_{i=1}^{11} K_i(W_i)$$

Reemplazando:

$$I_v = 123.75$$

Normalización del índice de vulnerabilidad sísmica (I_{vn})

Se normaliza el índice en un rango de 0 a 100, aplicando la siguiente fórmula:

$$I_{vn} = 100 - \left(\frac{I_{v\text{máx}} - I_v}{I_{v\text{máx}}} \right) * 100$$

Se sabe que el $I_{v\max}$ para las edificaciones de mampostería es de 360. Reemplazando:

$$I_{vn} = 34.38$$

Vulnerabilidad sísmica

Dado que el I_{vn} es mayor o igual a 20 y menor a 40, le corresponde una **vulnerabilidad sísmica media**.

4.5.4.2 Para edificaciones de albañilería

Las características de la edificación seleccionada se indican en la tabla 16:

Tabla 16

Características de la edificación 03 - E - 1B

Características de la edificación	
Ubicación	Prolongación Calle Real
Sector	(03) Asentamiento Humano 28 de Julio
Manzana	E
Lote	1B
Uso actual	Vivienda unifamiliar
Sistema estructural	Albañilería

Elaboración. Los autores.

En la figura 70, se aprecia una vista frontal de la edificación.



Figura 70. Edificación de albañilería en el A. H. 28 de Julio, Mz. E, Lt. 1B.
Elaboración. Los autores.

Parámetro 1: Tipo y organización del sistema resistente

En el diseño y construcción de la edificación se consideró la NTE E. 070 Albañilería y se contó con una supervisión técnica adecuada. Se asigna la clase según la figura 71:

Clase A	Cumple con la NTE E. 070 Albañilería
Clase B	No cumple con la NTE E. 070 Albañilería
Clase C	Las vigas y columnas confinan parcialmente los muros
Clase D	Sin vigas ni columnas o autoconstrucción

Figura 71. Clasificación del parámetro 1, para albañilería.
Elaboración. Los autores.

Como cumple con la NTE, se le asigna la **clase A**.

Parámetro 2: Calidad del sistema resistente

La edificación está constituida por muros de mampostería industrial, los cuales, presentan buena trabazón y mortero de calidad.

Para la clasificación del parámetro 2, se considera:

- Presenta ladrillos de buena resistencia y calidad.
- Correcto amarre entre los ladrillos.
- Juntas de mortero con el espesor de 10 - 15 mm.

Se obtiene la clase de acuerdo a la figura 72:

Clase A	Cumple con todas las características
Clase B	No cumple con 1 característica
Clase C	No cumple con 2 características
Clase D	No cumple con ninguna característica

Figura 72. Clasificación del parámetro 2, para albañilería.

Elaboración. Los autores.

La edificación cumple con todos los aspectos, por ello, se le asigna la **clase A**.

Parámetro 3: Resistencia convencional

a. Área de los muros portantes en X (Ax) y Y (Ay):

En primer lugar, se calcula el área de los muros portantes. Como la edificación no está incluida en la muestra, este dato se obtiene al reemplazar el área techada en el primer nivel (At) multiplicada por el número de pisos (N), en la ecuación de las curvas de albañilería de 1 nivel.

- Ecuación del área de muros portantes en el eje X (Ax), para edificaciones de albañilería de 1 nivel:

$$Ax = 0.0063 * (At * N) ^ 1.2586$$

Reemplazando: $A_t = 28.79 \text{ m}^2$ y $N = 1$.

$$A_x = 0.0063 * (28.79 * 1) ^ 1.2586$$

$$\mathbf{A_x = 0.43 \text{ m}^2}$$

- Ecuación del área de muros portantes en el eje Y (A_y), para edificaciones de albañilería de 1 nivel:

$$A_y = 0.1377 * (A_t * N) ^ 0.8232$$

Reemplazando: $A_t = 28.79 \text{ m}^2$ y $N = 1$.

$$A_y = 0.1377 * (28.79 * 1) ^ 0.8232$$

$$\mathbf{A_y = 2.19 \text{ m}^2}$$

b. Resistencia cortante más desfavorable (VR):

VR se determina por:

$$VR = \min (A_x, A_y) \cdot v$$

Donde: v = Resistencia a cortante de los muros (tn/m^2). Según las tablas 5 y 6, para albañilería estructural $v = 15 \text{ tn}/\text{m}^2$.

$$VR = (0.43) * 15$$

$$\mathbf{VR = 6.49 \text{ tn}}$$

c. Peso del inmueble que ha resistido por la estructura (W):

W se calcula según la fórmula:

$$W = N * (A_x + A_y) * h * P_m + M * P_s * A_t + A_{ot} * P_{ot} + A_c * P_c$$

Donde:

- h: Altura promedio de entrepiso = 2.90 m
- Pm: Peso de la mampostería = 1.80 tn/m³
- M: Cantidad de diafragmas horizontales = 1
- Ps: Peso de la losa = 0.50 tn/m²
- Ac: Área de la cubierta = 0 m²
- Pc: Peso de la cubierta = 0 tn/m²

Reemplazando:

$$W = 28.08 \text{ tn}$$

d. Coeficiente sísmico resistente (CSR):

CSR se calcula por:

$$CSR = \frac{VR}{W}$$

Reemplazando:

$$CSR = 0.23$$

e. Coeficiente sísmico exigido (CSE):

CSE se determina por:

$$CSE = \frac{ZUSC}{R}$$

Aplicando la NTE E. 030 Diseño Sismorresistente:

- Z (Factor de zona): Se aplica la tabla 17:

Tabla 17

Factor de zona (Z), según la NTE E. 030

Zona	Z
4	0.45
3	0.35
2	0.25
1	0.10

Fuente. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2018). Norma Técnica E.030 Diseño Sismorresistente. Recuperado de <https://perfilesuelos.sencico.gob.pe/RM-355-2018-VIVIENDA.pdf>

Como la ciudad de Reque se ubica en una zona sísmica 4, se determina que $Z = 0.45$.

- S (Factor de suelo): Se aplica la tabla 18:

Tabla 18

Factor de suelo (S), según la NTE E. 030

Zona	Suelo			
	S0	S1	S2	S3
4	0.80	1.00	1.05	1.10
3	0.80	1.00	1.15	1.20
2	0.80	1.00	1.20	1.40
1	0.80	1.00	1.60	2.00

Fuente. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2018). Norma Técnica E.030 Diseño Sismorresistente. Recuperado de <https://perfilesuelos.sencico.gob.pe/RM-355-2018-VIVIENDA.pdf>

Se determina que $S = 1.1$, porque la ciudad de Reque se localiza en la zona sísmica 4 y presenta un perfil tipo S3, es decir, posee predominantemente suelos blandos.

- U (Factor de uso): Se aplica la figura 73:

Categoría	Descripción	U
A (Edificaciones esenciales)	A1: Establecimientos del sector salud del segundo y tercer nivel	Si no tiene aislamiento sísmico, $U \geq 1.5$.
	A2: Edificaciones esenciales para emergencias como: establecimientos de salud no comprendidos en A1, puertos, aeropuertos, locales municipales, estaciones de bomberos, cuarteles de las fuerzas armadas y policía, etc.	1.5
B (Edificaciones importantes)	Edificaciones donde se reúne gran cantidad de personas como: cines, teatros, estadios, coliseos, centros comerciales, etc.	1.3
C (Edificaciones comunes)	Edificaciones comunes como: viviendas, oficinas, hoteles, restaurantes, depósitos e instalaciones industriales	1.0
D (Edificaciones temporales)	Construcciones provisionales para depósitos, casetas y otras similares	Criterio del proyectista

Figura 73. Factor de uso (U), según la NTE E. 030.

Fuente. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2018). Norma Técnica E.030 Diseño Sismorresistente. Recuperado de <https://perfilesuelos.sencico.gob.pe/RM-355-2018-VIVIENDA.pdf>

Se identifica que $U = 1.0$, porque la edificación es una vivienda unifamiliar.

- Periodo corto (TP) y periodo largo (TL): Se aplica la tabla 19:

Tabla 19

Periodos TP y TL, según la NTE E. 030

Periodo	Suelo			
	S0	S1	S2	S3
TP	0.30	0.40	0.60	1.00
TL	3.00	2.50	2.00	1.60

Fuente. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2018). Norma Técnica E.030 Diseño Sismorresistente. Recuperado de <https://perfilesuelos.sencico.gob.pe/RM-355-2018-VIVIENDA.pdf>

Se determina que TP = 1.00 y TL = 1.60, porque la ciudad tiene un perfil tipo S3, es decir, predominio de suelos blandos.

- T (Periodo Fundamental de Vibración):

Se aplica: $T = h / Ct$. Ct se calcula por la tabla 20:

Tabla 20

Ct, según la NTE E. 030

Ct	Tipo de edificación
35	Pórticos de concreto armado sin muros de corte o dúctiles de acero sin arriostramiento
45	Pórticos de concreto armado con muros en ascensores y escaleras o de acero arriostrados
60	Edificios de albañilería, de concreto armado duales, de muros estructurales o muros de ductilidad limitada

Fuente. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2018). Norma Técnica E.030 Diseño Sismorresistente. Recuperado de <https://perfilesuelos.sencico.gob.pe/RM-355-2018-VIVIENDA.pdf>

Entonces $C_t = 60$, al ser una edificación de albañilería. Reemplazando:

$$T = 0.05$$

- C (Factor de amplificación sísmica):

Se aplica la tabla 21:

Tabla 21

Factor de amplificación sísmica (C), según la NTE E. 030

Relación entre periodos	C
$T < TP$	2.50
$TP < T < TL$	$2.50 * \left(\frac{TP}{T}\right)$
$TL < T$	$2.50 * \left(\frac{TP * TL}{T^2}\right)$

Fuente. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2018). Norma Técnica E.030 Diseño Sismorresistente. Recuperado de <https://perfilesuelos.sencico.gob.pe/RM-355-2018-VIVIENDA.pdf>

Como $T < TP$, $C = 2.50$.

- R_0 (Coeficiente básico de reducción de las fuerzas sísmicas):

Se determina de acuerdo a la figura 74:

Sistema estructural	R0
Acero:	
Pórticos Especiales Resistentes a Momentos (SMF)	8
Pórticos Intermedios Resistentes a Momentos (IMF)	5
Pórticos Ordinarios Resistentes a Momentos (OMF)	4
Pórticos Especiales Concéntricamente Arriostrados (SCBF)	7
Pórticos Ordinarios Concéntricamente Arriostrados (OCBF)	4
Pórticos Excéntricamente Arriostrados (EBF)	8
Concreto armado:	
Pórticos	8
Dual	7
De muros estructurales	6
Muros de ductilidad limitada	4
Albañilería armada o confinada	3
Madera	7

Figura 74. Coeficiente básico de reducción de las fuerzas sísmicas (R0), según la NTE E. 030.

Fuente. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2018). Norma Técnica E.030 Diseño Sismorresistente. Recuperado de <https://perfilesuelos.sencico.gob.pe/RM-355-2018-VIVIENDA.pdf>

R0 = 3, porque es de albañilería confinada.

• R (Coeficiente de reducción de las fuerzas sísmicas):

Se calcula de acuerdo a:

$$R = R0 * I_a * I_p$$

Donde:

✓ I_a = 1, no presenta irregularidad en altura.

✓ I_p = 1, no presenta irregularidad en planta.

Reemplazando:

$$R = 3$$

Reemplazando en la fórmula del CSE:

$$\mathbf{CSE = 0.41}$$

f. Demanda de ductilidad (DD):

DD se calcula por:

$$DD = \frac{CSE}{CSR}$$

Reemplazando:

$$\mathbf{DD = 1.79}$$

Como DD es mayor o igual a 1.50, será **clase D**.

Parámetro 4: Posición del edificio y de la cimentación

El inmueble está cimentado en un perfil tipo S3, o sea, suelo blando o flexible. Además, en su interior se puede apreciar la presencia de sales. Para clasificar el parámetro 4, se considera:

- Que este cimentada en suelo rígido.
- Cumplimiento de la norma NTE E. 070.
- Inexistencia de sales o humedad.
- Buen estado de conservación.

Se asigna la clase según la figura 75:

Clase A	Cumple con todas las características
Clase B	Cumple con 3 características, pero está cimentada en un suelo intermedio y flexible
Clase C	Cumple con 2 características, pero está cimentada en un suelo intermedio y flexible, además tiene presencia de sales o humedad
Clase D	No cumple con ninguna característica

Figura 75. Clasificación del parámetro 4, para albañilería.

Elaboración. Los autores.

Como la edificación se encuentra cimentada sobre un suelo flexible y cuenta con sales, le corresponde una **clase C**.

Parámetro 5: Diafragmas horizontales

La edificación posee una losa aligerada en buenas condiciones. El parámetro 5 se considera clase A si la edificación posee una losa maciza o aligerada, con las siguientes características:

- Ausencia de desniveles.
- Mínima deformación del diafragma.
- Buena conexión entre los muros y el diafragma.

Se obtiene la clase de acuerdo a la figura 76:

Clase A	Cumple con todas las características
Clase B	No cumple con 1 característica
Clase C	No cumple con 2 características
Clase D	No cumple con ninguna característica

Figura 76. Clasificación del parámetro 5, para albañilería.

Elaboración. Los autores.

La edificación cumple con todos los aspectos, por ello, se le asigna la **clase A**.

Parámetro 6: Configuración en planta

a. Coordenadas de los puntos más distantes de la edificación (x_{\min} , y_{\min} , x_{\max} , y_{\max}):

- **$x_{\min} = 0.00$ m**
- **$y_{\min} = 0.00$ m**
- **$x_{\max} = 6.00$ m**, medida frontal del lote.
- **$y_{\max} = 6.00$ m**, medida lateral del lote.

b. Coordenadas de los puntos medios de la edificación (x_m , y_m):

Se emplean las siguientes fórmulas:

$$x_m = \frac{x_{\min} + x_{\max}}{2}$$

$$y_m = \frac{y_{\min} + y_{\max}}{2}$$

Reemplazando:

$$x_m = 3.00 \text{ m}$$

$$y_m = 3.00 \text{ m}$$

c. Coordenadas del centro geométrico (xg, yg):

Se determina con:

$$xg = \frac{\sum_{i=1}^n Ai \cdot xi}{\sum_{i=1}^n Ai}$$

$$yg = \frac{\sum_{i=1}^n Ai \cdot yi}{\sum_{i=1}^n Ai}$$

Por ser un lote casi rectangular, es factible usar:

$$xg = \frac{xmáx}{2}$$

$$yg = \frac{ymáx}{2}$$

Reemplazando:

$$xg = 3.00 \text{ m}$$

$$yg = 3.00 \text{ m}$$

d. Regularidad de la estructura en X (IRx) y Y (IRy):

Se determina mediante:

$$Irx = \frac{|xg - xm|}{\frac{1}{2} |xmax - xmin|}$$

$$Iry = \frac{|yg - ym|}{\frac{1}{2} |ymax - ymin|}$$

Reemplazando:

$$IR_x = 0$$

$$IR_y = 0$$

e. Regularidad de la estructura (IR):

Se calcula a través de:

$$IR = \max(IR_x \text{ y } IR_y)$$

Reemplazando:

$$IR = 0$$

Como IR es menor o igual a 0.1, según la figura 58, le corresponde la **clase A**.

Parámetro 7: Configuración en elevación

Como la edificación sólo posee 1 nivel, la modificación de masa es igual a 0 ($\pm DA/A = 0\%$). Según la figura 59, como $\pm DA/A$ es menor o igual a 10%, se le asigna la **clase A**.

Parámetro 8: Distancia máxima entre los muros y conexiones entre los elementos críticos

Se calcula L/S , donde:

- $S = 0.13$ m, que es el espesor del muro maestro.
- $L = 3.00$ m, que es el máximo espaciamiento entre muros transversales y es igual a la medida frontal del lote donde se ubica la edificación entre 2.

Reemplazando:

$$L/S = 23.08$$

Conforme a la figura 60, como L/S es superior o equivalente a 18 y menor a 25, se asigna **clase C**.

Parámetro 9: Tipo de cubierta

El inmueble posee una losa aligerada, plana, en buenas condiciones y con una conexión adecuada con los muros.

Para la clasificación del parámetro 9, se considera:

- Cubierta estable y plana.
- Adecuada conexión entre cubierta y muro.
- Cubierta de material liviano.
- Cubierta en buen estado.

Se asigna la clase según la figura 77:

Clase A	Cumple con todas las características
Clase B	Cumple con 3 características, pero es inestable
Clase C	Cumple con 2 características, pero es inestable y está en mal estado
Clase D	No cumple con ninguna característica

Figura 77. Clasificación del parámetro 9, para albañilería.

Elaboración. Los autores.

Le corresponde la **clase A**.

Parámetro 10: Elementos no estructurales

Están los pequeños elementos, tales como antenas de televisión o teléfono, correctamente conectados al sistema resistente. Además, la edificación posee un volado en buenas condiciones. De acuerdo a la figura 62, le corresponde la **clase A**.

Parámetro 11: Estado de conservación

El inmueble no presenta fisuras y se encuentra en buenas condiciones. Según la figura 63, se le asigna una **clase A**.

Índice de vulnerabilidad sísmica (Iv)

Los resultados se indican en la tabla 22:

Tabla 22

Resultados de la clasificación de parámetros de la edificación 03 - E - 1B

Método de Benedetti - Petrini				
Parámetro	Descripción	Clase (Ki)	Peso (Wi)	
1	Organización del sistema resistente	A	0	1.00
2	Calidad del sistema resistente	A	0	0.25
3	Resistencia convencional	D	45	1.50
4	Posición del edificio y cimentación	C	25	0.75
5	Diafragmas horizontales	A	0	1.00
6	Configuración en planta	A	0	0.50
7	Configuración en elevación	A	0	1.00
8	Separación máxima entre muros	C	25	0.25
9	Tipo de cubierta	A	0	1.00
10	Elementos no estructurales	A	0	0.25
11	Estado de conservación	A	0	1.00

Elaboración. Los autores.

La fórmula del índice de vulnerabilidad sísmica es:

$$I_v = \sum_{i=1}^{11} K_i(W_i)$$

Reemplazando:

$$I_v = 92.50$$

Normalización del índice de vulnerabilidad sísmica (I_{vn})

Se normaliza el índice de vulnerabilidad sísmica en un rango de 0 a 100, aplicando la siguiente fórmula:

$$I_{vn} = 100 - \left(\frac{I_{v\text{máx}} - I_v}{I_{v\text{máx}}} \right) * 100$$

Se sabe que el I_{v máx} para las edificaciones de mampostería es de 360.

Reemplazando:

$$I_{vn} = 25.69$$

Vulnerabilidad sísmica

Dado que el I_{vn} es mayor o igual a 20 y menor a 40, le corresponde una **vulnerabilidad sísmica media**.

4.5.4.3 Para edificaciones de concreto armado

Las características de la edificación seleccionada para el ejemplo se presentan en la tabla 23:

Tabla 23

Características de la edificación 03 - A1 - 5

Características de la edificación	
Ubicación	Prolongación Calle Bolognesi
Sector	(03) Asentamiento Humano 28 de Julio
Manzana	A1
Lote	5
Uso actual	Vivienda multifamiliar
Sistema estructural	Concreto armado

Elaboración. Los autores.

En la figura 78, se aprecia la edificación.



Figura 78. Edificación de concreto armado en el A. H. 28 de Julio, Mz. A1, Lt. 5.

Elaboración. Los autores.

Parámetro 1: Tipo y organización del sistema resistente

La edificación fue construida en el 2003 y contó con asesoría técnica. Para la clasificación del parámetro 1, se tiene en cuenta:

- Año de construcción superior a 1997.
- Asesoría técnica.

Se asigna la clase según la figura 79:

Clase A	Cumple con todas las características
Clase B	Año de construcción menor a 1997
Clase C	No cumple con ninguna característica

Figura 79. Clasificación del parámetro 1, para concreto armado.

Elaboración. Los autores.

Le corresponde la **clase A**.

Parámetro 2: Calidad del sistema resistente

La edificación presenta materiales en buen estado y adecuado proceso constructivo. Se consideran las siguientes características:

- Año de construcción superior a 1997.
- Materiales de calidad.
- Buen proceso constructivo.

Se obtiene la clase de acuerdo a la figura 80:

Clase A	Cumple con todas las características
Clase B	Cumple con 2 características, pero tiene un año de construcción menor a 1997
Clase C	No cumple con ninguna característica

Figura 80. Clasificación del parámetro 2, para concreto armado.

Elaboración. Los autores.

Se le asigna la **clase A**.

Parámetro 3: Resistencia convencional

a. Área de los muros portantes en X (Ax) y Y (Ay):

En primer lugar, se calcula el área de los muros portantes. Como la edificación no está incluida en la muestra, este dato se obtiene al reemplazar el área techada en el primer nivel (At) multiplicada por el número de pisos (N), en la ecuación de la línea de tendencia de las curvas de concreto armado.

- Ecuación del área de muros portantes en el eje X (Ax), para edificaciones de concreto armado:

$$Ax = 0.0655 * (At * N) ^ 0.7409$$

Reemplazando: At = 193.50 m² y N = 4.

$$Ax = 0.0655 * (193.50 * 4) ^ 0.7409$$

$$\mathbf{Ax = 9.05 \text{ m}^2}$$

- Ecuación del área de muros portantes en el eje Y (Ay), para edificaciones de concreto armado:

$$Ay = 0.1893 * (At * N) ^ 0.7921$$

Reemplazando: At = 193.50 m² y N = 4.

$$Ay = 0.1893 * (193.50 * 4) ^ 0.7921$$

$$\mathbf{Ay = 36.76 \text{ m}^2}$$

b. Relación entre la mínima área de elementos resistentes verticales y el área techada del primer nivel (A0):

A0 se calcula por:

$$A_0 = \frac{\min(A_x, A_y)}{A_t}$$

Reemplazando:

$$A_0 = 0.05$$

c. Peso de la edificación, por unidad de área (q):

q se calcula por:

$$q = \frac{A_x + A_y}{A_t} * h * P_m + P_s$$

Donde:

- h: Altura promedio de entrepiso = 2.85 m
- P_m: Peso del concreto armado = 2.40 tn/m³
- P_s: Peso de la losa = 0.77 tn/m², para losas

de concreto, según la figura 21.

Reemplazando:

$$q = 2.39 \text{ tn/m}^2$$

d. Coeficiente VR':

VR' se calcula por:

$$VR' = \frac{A_0 * \tau}{q * N}$$

Donde:

- τ : Resistencia cortante de la estructura = 77 tn/m², porque el $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.

Reemplazando:

$$VR' = 0.38$$

e. Coeficiente α_n :

α_n se determina por:

$$\alpha_h = \frac{VR'}{\frac{ZUSC}{R}}$$

Aplicando la NTE E. 030 Diseño Sismorresistente:

- Z (Factor de zona): Se aplica la tabla 17.

Como la ciudad de Reque se ubica en una zona sísmica 4, se determina que $Z = 0.45$.

- S (Factor de suelo): Se aplica la tabla 18.

Se determina que $S = 1.1$, porque la ciudad de Reque se ubica en una zona sísmica 4 y presenta un perfil tipo S3, es decir, posee predominantemente suelos blandos.

- U (Factor de uso): Se aplica la figura 73.

Se identifica que $U = 1.0$, porque la edificación es una vivienda unifamiliar.

- Periodo corto (TP) y periodo largo (TL): Se aplica la tabla 19.

Se determina que $TP = 1.00$ y $TL = 1.60$, porque la ciudad de Reque tiene un perfil tipo S3, es decir, predominio de suelos blandos.

- T (Periodo Fundamental de Vibración):

Se aplica la fórmula: $T = H / C_t$. C_t se determina de acuerdo a la tabla 20.

Entonces $C_t = 35$, al ser una edificación de pórticos de concreto armado.

Además: $H = h * N = 2.85 \text{ m} * 4 = 11.40 \text{ m}$.

Reemplazando:

$$T = 0.33$$

- C (Factor de amplificación sísmica):

Se aplica la tabla 21. Como $T < TP$, $C = 2.50$.

- R_0 (Coeficiente básico de reducción de las fuerzas sísmicas):

Se determina según la figura 74. Se identifica que $R_0 = 8$, porque la edificación es de pórticos de concreto armado.

- R (Coeficiente de reducción de las fuerzas sísmicas):

Se calcula mediante:

$$R = R_0 * I_a * I_p$$

Donde:

✓ $I_a = 1$, no presenta irregularidad en altura.

✓ $I_p = 1$, no presenta irregularidad en planta.

Reemplazando:

$$R = 8$$

Reemplazando en la fórmula del α_n' :

$$\alpha_n' = 2.44$$

Como α_n' es mayor o igual a 1.20, le corresponde **clase A.**

Parámetro 4: Posición del edificio y de la cimentación

En la edificación no había presencia de sales ni filtraciones. Para clasificar el parámetro 4, se consideró:

- Cumplimiento de la norma NTE E. 030.
- Sin presencia de sales o humedad.

Se asigna la clase según la figura 81:

Clase A	Cumple con todas las características
Clase B	Presencia de humedad o sales
Clase C	No cumple con ninguna característica

Figura 81. Clasificación del parámetro 4, para concreto armado.

Elaboración. Los autores.

Le corresponde la **clase A**.

Parámetro 5: Diafragmas horizontales

La edificación posee una losa aligerada en buenas condiciones. El parámetro 5 se considera clase A si la edificación posee una losa maciza o aligerada, con las siguientes características:

- Ausencia de desniveles.
- Mínima deformación del diafragma.
- Adecuada conexión diafragma y columnas / muros.

Se obtiene la clase de acuerdo a la figura 82:

Clase A	Cumple con todas las características
Clase B	No cumple con 1 característica
Clase C	No cumple con 2 características

Figura 82. Clasificación del parámetro 5, para concreto armado.

Elaboración. Los autores.

La edificación cumple todos los aspectos, por ello, se le asigna la **clase A**.

Parámetro 6: Configuración en planta

a. Coordenadas de los puntos más distantes de la edificación (x_{\min} , y_{\min} , x_{\max} , y_{\max}):

- $x_{\min} = 0.00$ m
- $y_{\min} = 0.00$ m
- $x_{\max} = 14.00$ m, medida frontal del lote.
- $y_{\max} = 17.27$ m, medida lateral del lote.

b. Coordenadas de los puntos medios de la edificación (x_m , y_m):

Se emplean las siguientes fórmulas:

$$x_m = \frac{x_{\min} + x_{\max}}{2}$$

$$y_m = \frac{y_{\min} + y_{\max}}{2}$$

Reemplazando:

$$x_m = 7.00$$
 m

$$y_m = 8.63$$
 m

c. Coordenadas del centro geométrico (xg, yg):

Se calcula con la siguiente fórmula:

$$xg = \frac{\sum_{i=1}^n Ai \cdot xi}{\sum_{i=1}^n Ai}$$

$$yg = \frac{\sum_{i=1}^n Ai \cdot yi}{\sum_{i=1}^n Ai}$$

Por ser un lote casi rectangular, es factible usar:

$$xg = \frac{x_{\text{máx}}}{2}$$

$$yg = \frac{y_{\text{máx}}}{2}$$

Reemplazando:

$$xg = 7.00 \text{ m}$$

$$yg = 8.63 \text{ m}$$

d. Regularidad de la estructura en X (IRx) y Y (IRy):

Se determina mediante:

$$I_{rx} = \frac{|xg - xm|}{\frac{1}{2} |x_{\text{max}} - x_{\text{min}}|}$$

$$I_{ry} = \frac{|yg - ym|}{\frac{1}{2} |y_{\text{max}} - y_{\text{min}}|}$$

Reemplazando:

$$IR_x = 0$$

$$IR_y = 0$$

e. Regularidad de la estructura (IR):

Se calcula a través de:

$$IR = \max(IR_x \text{ y } IR_y)$$

Reemplazando:

$$IR = 0$$

Como IR es menor o igual a 0.1, según la figura 58, le corresponde la **clase A**.

Parámetro 7: Configuración en elevación

RL se calcular por:

$$RL = \frac{H - T}{H}$$

Donde:

- H = 5.70 m, altura de dos pisos consecutivos.
- T = 2.85 m, altura del piso superior.

Reemplazando:

$$RL = 0.50$$

Según la figura 59, como RL es mayor a 0.33 y menor o igual a 0.66, se le asigna la **clase B**.

Parámetro 8: Distancia máxima entre los muros y conexiones entre los elementos críticos

La edificación fue construida en el 2003 y contó con asesoría técnica en su diseño y durante la construcción.

Para clasificar el parámetro 8, se consideró:

- Año de construcción superior a 1997.
- Asesoría técnica.

Se asigna la clase según la figura 83:

Clase A	Cumple con todas las características
Clase B	Año de construcción menor a 1997
Clase C	No cumple con ninguna característica

Figura 83. Clasificación del parámetro 8, para concreto armado.

Elaboración. Los autores.

Como la edificación cumple con todas las características mencionadas, le corresponde la **clase A**.

Parámetro 9: Tipo de cubierta

El edificio posee una losa aligerada, plana, en buenas condiciones y con una conexión adecuada con los muros. Para la clasificación del parámetro 9, se consideran los siguientes aspectos:

- Cubierta estable y plana.

- Adecuada conexión entre la cubierta y los muros.
- Cubierta de material liviano.
- Cubierta en buen estado.

Se asigna la clase según la figura 84:

Clase A	Cumple con todas las características
Clase B	Cumple con 3 características, pero es inestable
Clase C	No cumple con ninguna característica

Figura 84. Clasificación del parámetro 9, para concreto armado.

Elaboración. Los autores.

Le corresponde la **clase A**.

Parámetro 10: Elementos no estructurales

El inmueble posee pequeños elementos, volados, parapetos y un tanque elevado, correctamente conectados al sistema resistente y que presentan materiales en buen estado de conservación. De acuerdo a la figura 62, le corresponde la **clase A**.

Parámetro 11: Estado de conservación

El edificio no presenta fisuras y se encuentra en buenas condiciones. Según la figura 63, se le asigna una **clase A**.

Índice de vulnerabilidad sísmica (Iv)

Los resultados de la clasificación de parámetros se señalan en la tabla 24:

Tabla 24

Resultados de la clasificación de parámetros de la edificación 03 - A1 - 5

Método de Benedetti - Petrini		Clase (Ki)	Peso (Wi)	
Parámetro	Descripción			
1	Organización del sistema resistente	A	0	4.00
2	Calidad del sistema resistente	A	0	1.00
3	Resistencia convencional	A	-1	1.00
4	Posición del edificio y cimentación	A	0	1.00
5	Diafragmas horizontales	A	0	1.00
6	Configuración en planta	A	0	1.00
7	Configuración en elevación	B	1	2.00
8	Separación máxima entre muros	A	0	1.00
9	Tipo de cubierta	A	0	1.00
10	Elementos no estructurales	A	0	1.00
11	Estado de conservación	A	0	1.00

Elaboración. Los autores.

$$I_v = 100 * \frac{(\sum_{i=1}^{11} K_i(W_i)) + 1}{34}$$

$$I_v = 5.88$$

Normalización del índice de vulnerabilidad sísmica (I_{vn})

Se normaliza el índice en un rango de 0 a 100.

$$I_{vn} = 100 - \left(\frac{I_{vm\acute{a}x} - I_v}{I_{vm\acute{a}x}} \right) * 100$$

El I_{vm} es 67.65. Reemplazando:

$$I_{vn} = 8.70$$

Vulnerabilidad sísmica

Dado que el I_{vn} es mayor o igual a 0 y menor a 20, le corresponde una **vulnerabilidad sísmica baja**.

4.5.5 Elaboración del mapa de zonificación sísmica

Se desarrolló el mapa, empleando el Sistema de Información Geográfica (SIG), a través del software ArcGIS, señalando el nivel de vulnerabilidad de cada edificación, que puede ser bajo, medio o alto. En primer lugar, se exportó el plano de lotización, desde AutoCAD a ArcGIS, seleccionando las capas útiles, como en la figura 85:

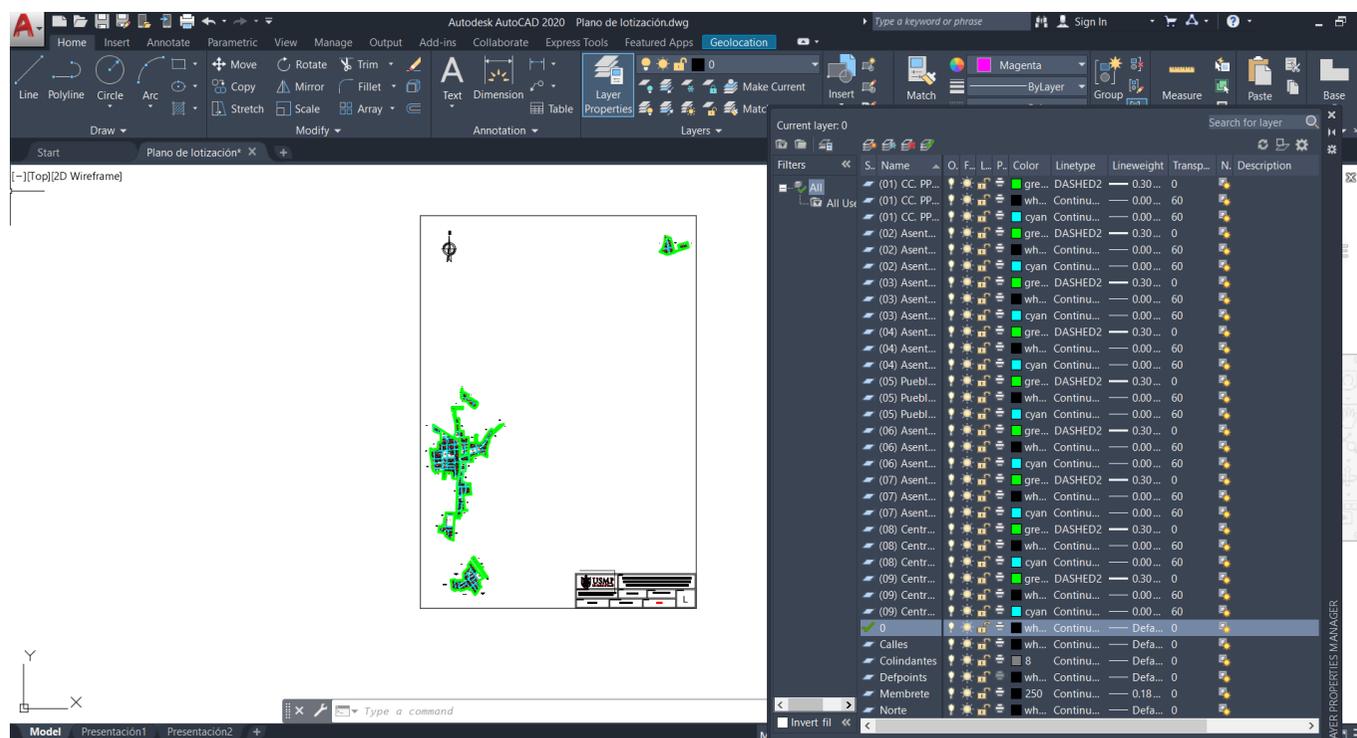


Figura 85. Exportación del plano de lotización de AutoCAD a ArcGIS.

Elaboración. Los autores.

Luego, se creó un nuevo archivo en ArcMap y se agregaron los datos obtenidos del programa AutoCAD, indicándose en la figura 86:

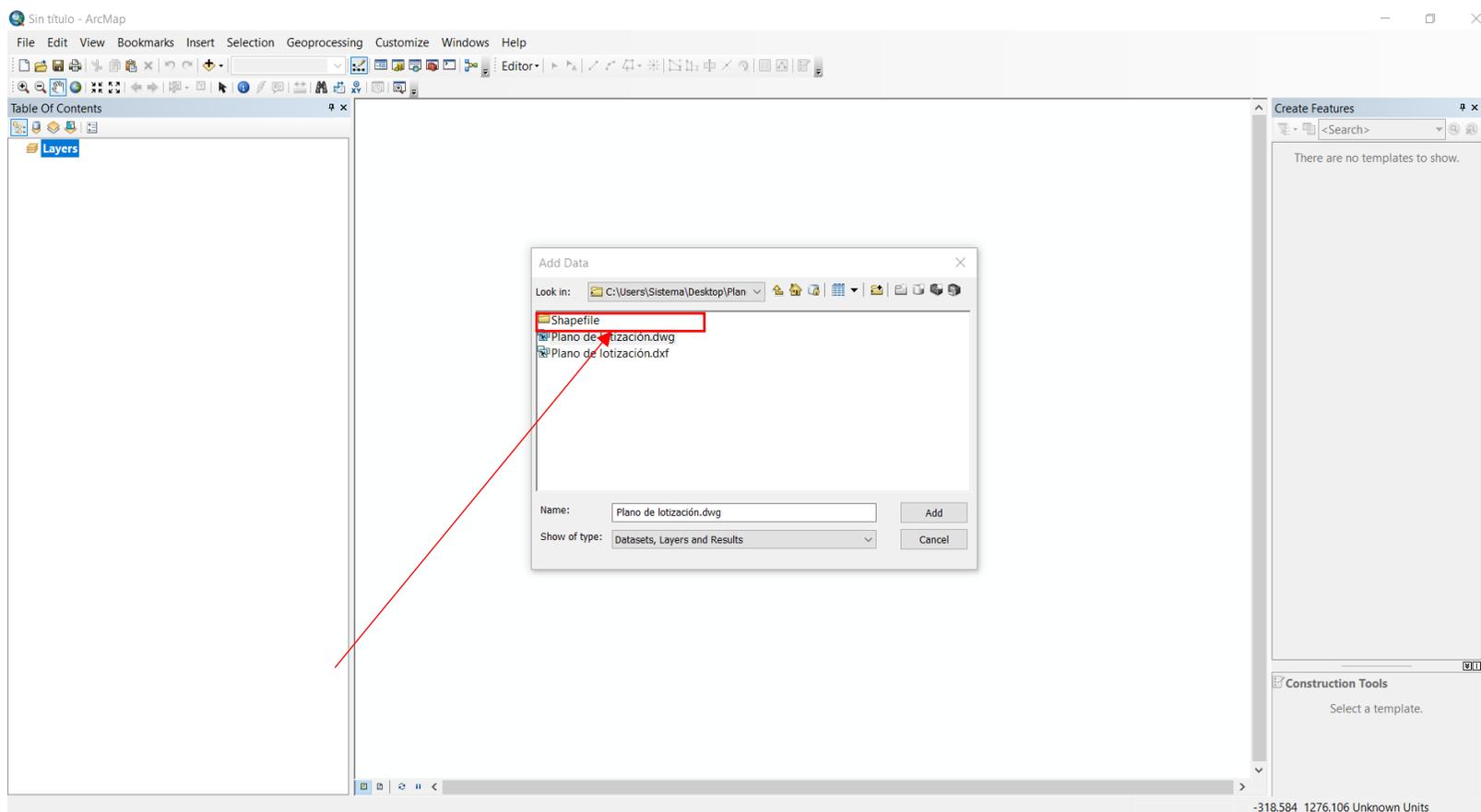


Figura 86. Creación de nuevo archivo en ArcMap.

Elaboración. Los autores.

Después, se activó en la pestaña Drawing Layers la capa denominada “sectores”. Posteriormente, se dio anticlick en la layer *Polyline, Data, Export Data*. Y, dentro de Export Data, se hizo click en *Browse* y se guardó el shape “sectores”. Finalmente, se obtuvo el bosquejo mostrado en la figura 87:

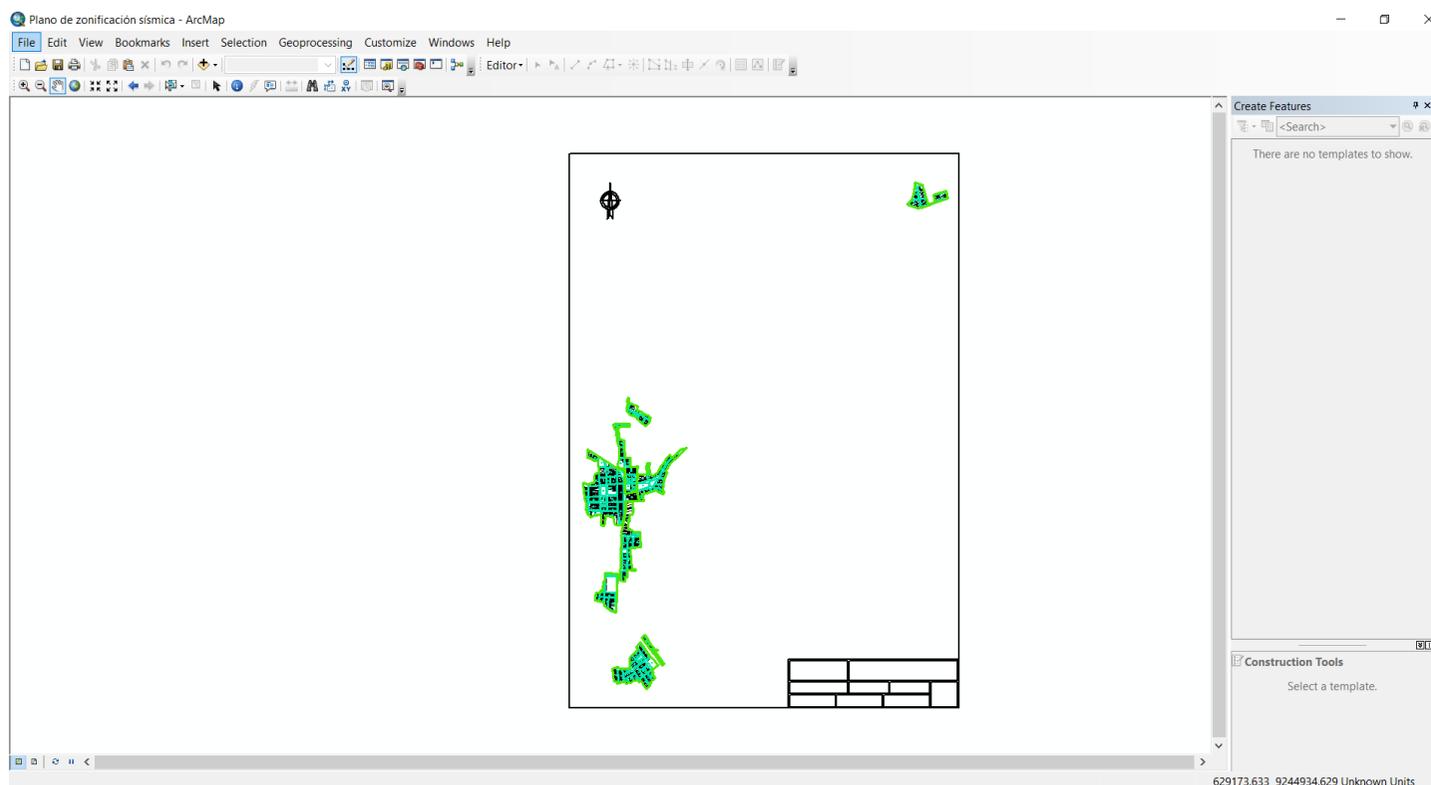


Figura 87. Shapes de sectores, manzanas y lotes en ArcMap.

Elaboración. Los autores.

En la figura 88 se aprecia la asignación de la ubicación y área de cada polilínea correspondiente a una edificación:

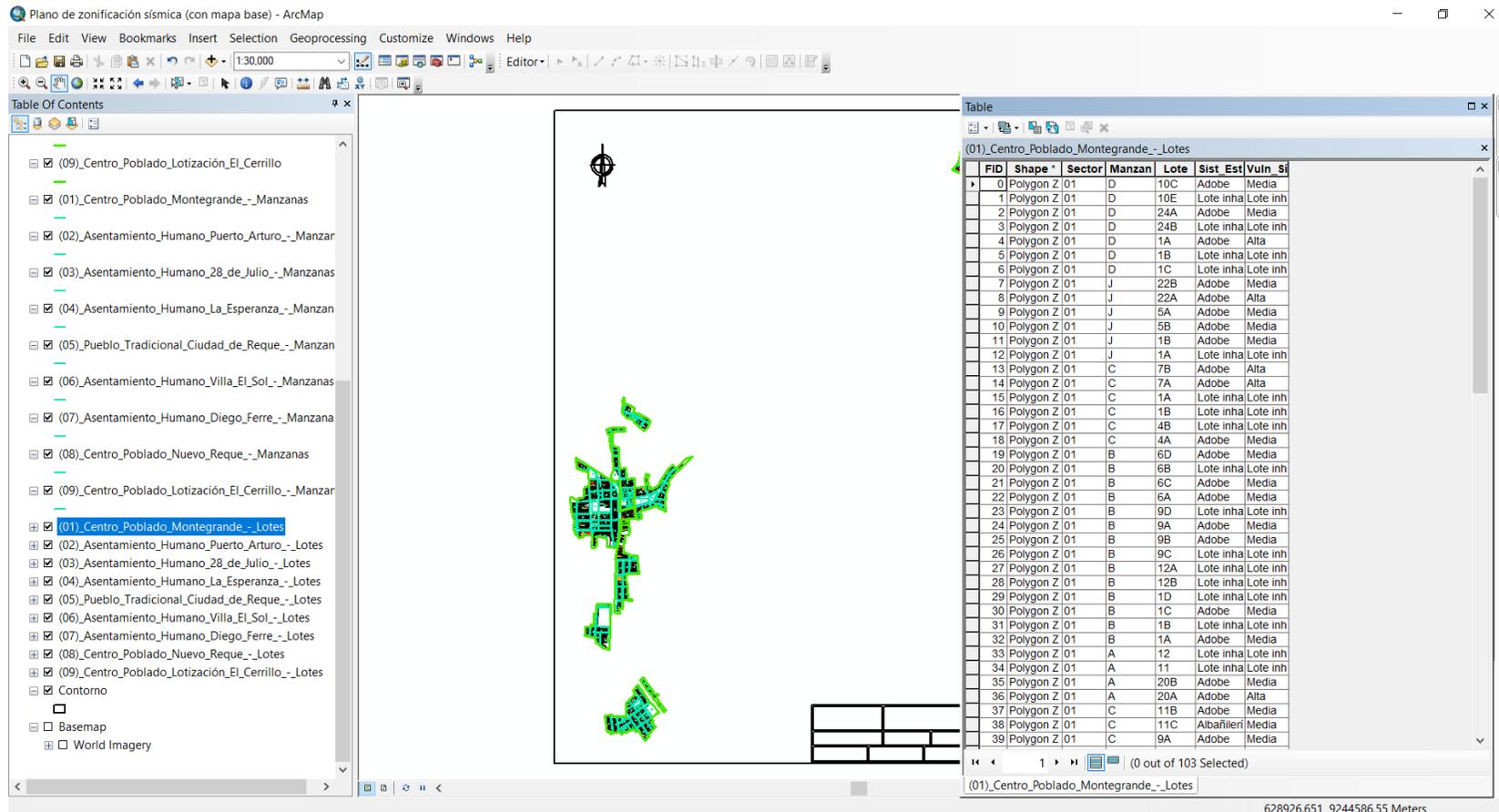


Figura 88. Tabla de atributos del sector 1 de ciudad de Arequipa, en ArcMap.

Elaboración. Los autores.

Finalmente, se sombrea en el plano las edificaciones, asignándole verde si tiene baja vulnerabilidad, anaranjado si en media y rojo si es alta. En la figura 89 se observa los sectores 4 y 5 de la ciudad de Reque resaltados:

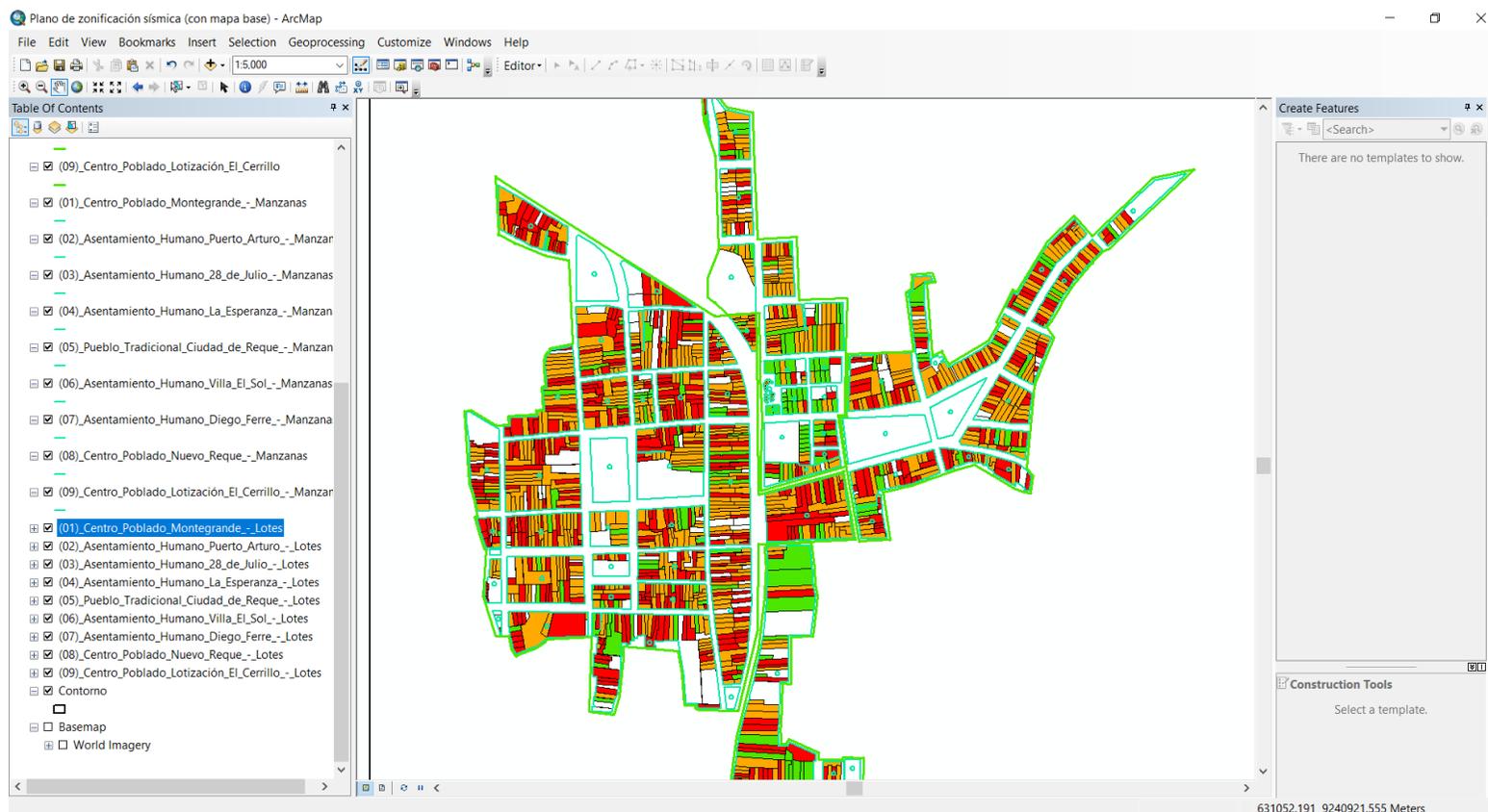


Figura 89. Plano de zonificación sísmica de los sectores 4 y 5 de ciudad de Reque, en ArcMap.

Elaboración. Los autores.

CAPÍTULO V RESULTADOS

5.1 Aspectos estructurales

5.1.1 Distribución de edificaciones por sistema estructural

La mayoría de las edificaciones incluidas en la población de estudio presentaban un sistema estructural de albañilería confinada (50.47%). El 39.75% eran de adobe y sólo el 9.78% de concreto armado.

Tabla 25

Distribución de edificaciones por sistema estructural

Sistema estructural	N° de edificaciones	%
Adobe	939	39.75
Albañilería	1192	50.47
Concreto armado	231	9.78
Total	2362	100.00

Elaboración. Los autores.

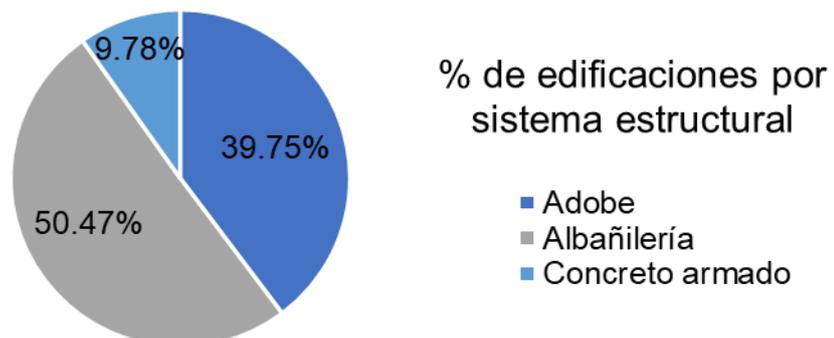


Figura 90. Distribución de edificaciones por sistema estructural.

Elaboración. Los autores.

5.1.2 Parámetro 1: Tipo y organización del sistema resistente

En el parámetro 1 se obtuvo que la mayoría de los inmuebles de adobe pertenecían a la clase C (90.84%). En cuanto a albañilería, el 41.61% eran clase B y el 40.02%, clase D. Gran parte de los edificios de concreto armado presentaban clase A (68.40%).

La clase A incide en que una edificación presente vulnerabilidad sísmica baja; la B, media; la C, media o alta y la D, alta.

Tabla 26

Resultados del parámetro 1, según su sistema estructural

Clase	Adobe		Albañilería		Concreto armado	
	N° de edificaciones	%	N° de edificaciones	%	N° de edificaciones	%
A	0	0.00	94	7.89	158	68.40
B	2	0.21	496	41.61	20	8.66
C	853	90.84	125	10.49	53	22.94
D	84	8.95	477	40.02	0	0.00
Total	939	100.00	1192	100.00	231	100.00

Elaboración. Los autores.

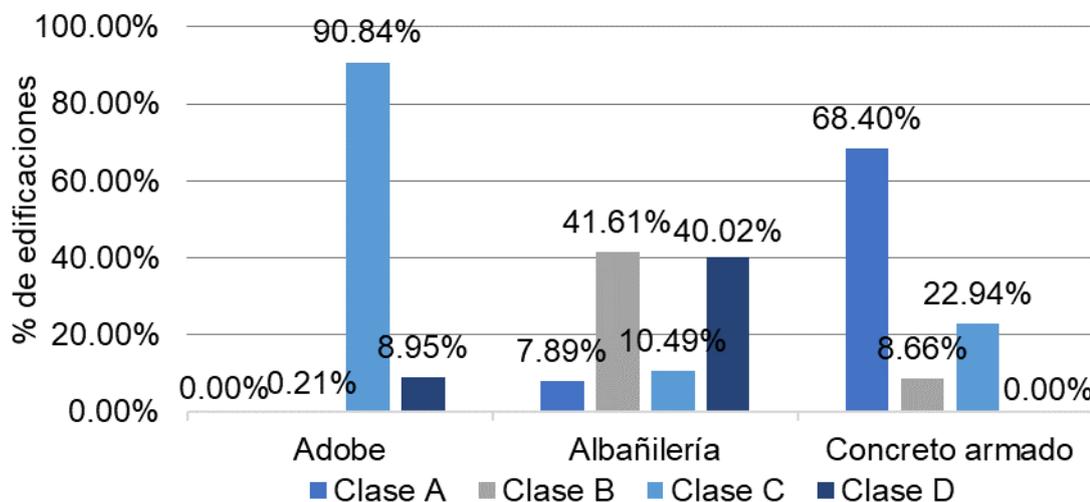


Figura 91. Resultados del parámetro 1, según su sistema estructural.

Elaboración. Los autores.

La figura 92 permite apreciar una edificación de adobe que no recibió asesoramiento técnico, pero tiene una correcta distribución de muros. Se le asignó clase C.



Figura 92. Edificación de adobe en el Pueblo Tradicional Ciudad de Reque, Mz. 17, Lt. 9.
Elaboración. Los autores.

La figura 93 muestra un inmueble de albañilería que contó con asesoría técnica y tiene elementos de arriostre. Le correspondió la clase B.



Figura 93. Edificación de albañilería en el A. H. La Esperanza, Mz. D, Lt. 10.
Elaboración. Los autores.

En la figura 94 está un inmueble de concreto, construido luego del año 1997 y con asesoría técnica. Se le asignó la clase A.



Figura 94. Edificación de concreto armado en el A. H. 28 de Julio, Mz. C1, Lt. 1.
Elaboración. Los autores.

5.1.3 Parámetro 3: Resistencia convencional

Respecto al parámetro 3, la pluralidad de las edificaciones de adobe eran clase B (82.96%); las de albañilería, clase D (83.22%) y las de concreto armado, clase C (94.81%).

Tabla 27

Resultados del parámetro 3, según su sistema estructural

Clase	Adobe		Albañilería		Concreto armado	
	N° de edificaciones	%	N° de edificaciones	%	N° de edificaciones	%
A	50	5.32	2	0.17	0	0.00
B	779	82.96	19	1.59	12	5.19
C	98	10.44	179	15.02	219	94.81
D	12	1.28	992	83.22	0	0.00
Total	939	100.00	1192	100.00	231	100.00

Elaboración. Los autores.

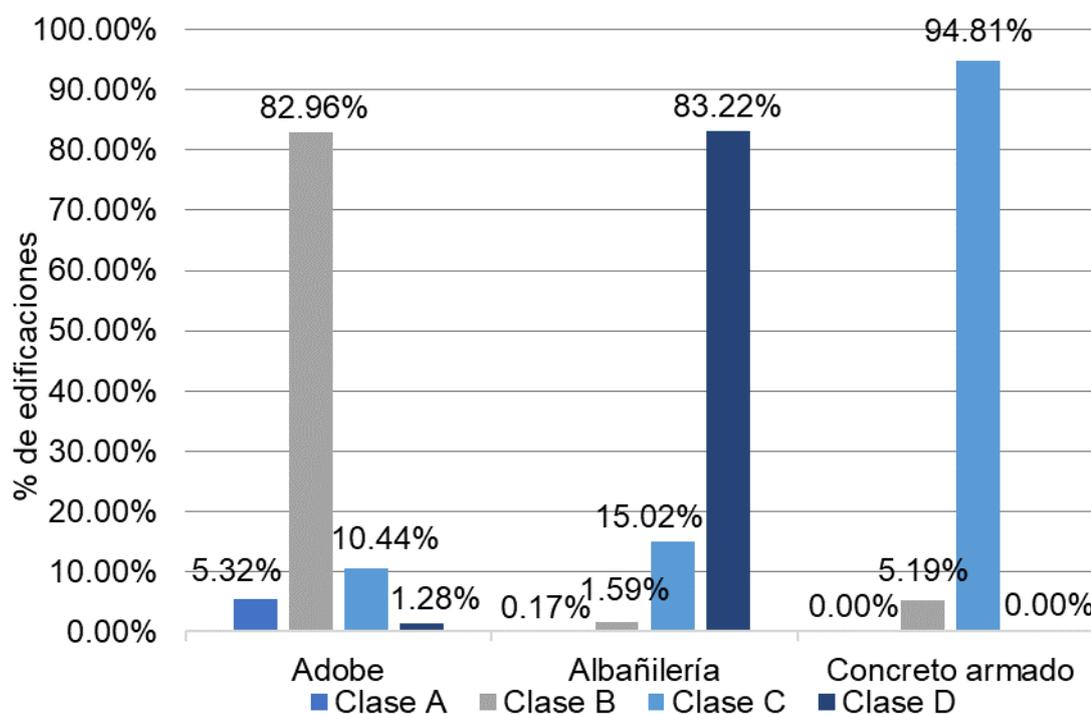


Figura 95. Resultados del parámetro 3, según su sistema estructural.

Elaboración. Los autores.

En la figura 96 se aprecia una edificación de adobe, con una demanda de ductilidad (DD) de 0.55. Por ello, le correspondió una clase B.



Figura 96. Edificación de adobe en el A. H. Puerto Arturo, Mz. B, Lt. 4.
Elaboración. Los autores.

La figura 97 permite reconocer a una vivienda de albañilería con una demanda de ductilidad (DD) de 1.90. Le correspondió una clase D.



Figura 97. Edificación de albañilería en el A. H. Puerto Arturo, Mz. H, Lt. 2A.
Elaboración. Los autores.

En la figura 98 se visualiza un inmueble de concreto armado con un valor de α_h de 0.55. Por lo cual, le correspondió una clase C.



Figura 98. Edificación de concreto armado en el A. H. 28 de julio, Mz. A1, Lt. 5.
Elaboración. Los autores.

5.2 Aspectos constructivos

5.2.1 Parámetro 2: Calidad del sistema resistente

En el parámetro 2, casi la mitad de las edificaciones de adobe (40.04%) eran clase B. La mayoría de los inmuebles de albañilería y concreto armado eran clase A (84.65% y 72.73%, respectivamente).

Tabla 28

Resultados del parámetro 2, según su sistema estructural

Clase	Adobe		Albañilería		Concreto armado	
	N° de edificaciones	%	N° de edificaciones	%	N° de edificaciones	%
A	1	0.11	1009	84.65	168	72.73
B	376	40.04	124	10.40	25	10.82
C	295	31.42	43	3.61	38	16.45
D	267	28.43	16	1.34	0	0.00
Total	939	100.00	1192	100.00	231	100.00

Elaboración. Los autores.

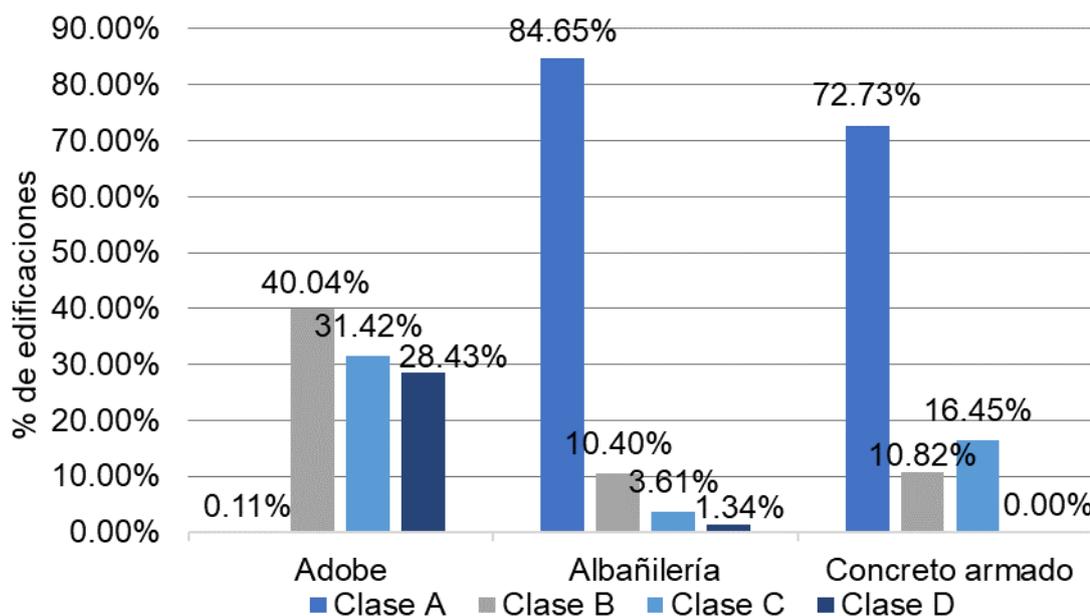


Figura 99. Resultados del parámetro 2, según su sistema estructural.

Elaboración. Los autores.

En la figura 100 se reconoce a una edificación de adobe con mampostería artesanal, correcta trabazón y mortero de favorable calidad. Se le asignó clase B.



Figura 100. Edificación de adobe en el A. H. Villa El Sol, Mz. A, Lt. 0B.
Elaboración. Los autores.

En la figura 101 se visualiza una vivienda de albañilería, con mampostería industrial, buena trabazón y mortero. Le corresponde la clase A.



Figura 101. Edificación de albañilería en el Pueblo Tradicional Ciudad de Reque, Mz.14, Lt.5A.
Elaboración. Los autores.

En la figura 102 se aprecia un inmueble de concreto en buen estado y con un adecuado proceso constructivo. Se le asignó la clase A.



Figura 102. Edificación de concreto armado en el A. H. 28 de Julio, Mz. C2, Lt. 2.
Elaboración. Los autores.

5.2.2 Parámetro 4: Posición del edificio y de la cimentación

En cuanto al parámetro 4, la pluralidad de las edificaciones de adobe presentaba clase D (89.35%) y las de albañilería, clase C (78.10%). Los edificios de concreto armado eran 47.19% clase A y 40.69% clase B.

Tabla 29

Resultados del parámetro 4, según su sistema estructural

Clase	Adobe		Albañilería		Concreto armado	
	N° de edificaciones	%	N° de edificaciones	%	N° de edificaciones	%
A	0	0.00	0	0.00	109	47.19
B	1	0.11	0	0.00	94	40.69
C	99	10.54	931	78.10	28	12.12
D	839	89.35	261	21.90	0	0.00
Total	939	100.00	1192	100.00	231	100.00

Elaboración. Los autores.

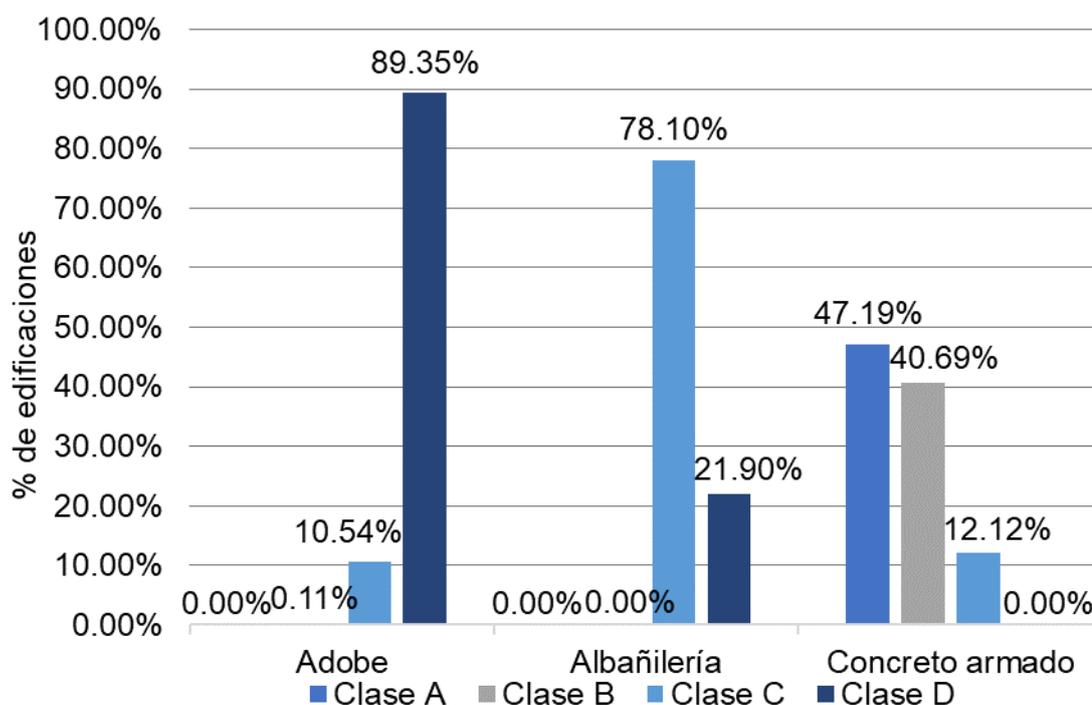


Figura 103. Resultados del parámetro 4, según su sistema estructural.

Elaboración. Los autores.

En la figura 104 está una edificación de adobe, que presenta sales y tiene un mal estado de conservación. Le correspondió la clase C.



Figura 104. Edificación de adobe en el A. H. 28 de julio, Mz. B, Lt. 5.
Elaboración. Los autores.

En la figura 105 se encuentra una vivienda de albañilería con presencia de sales. Por consiguiente, le correspondió una clase C.



Figura 105. Edificación de albañilería en el A. H. La Esperanza, Mz. B, Lt. 6.
Elaboración. Los autores.

En la figura 106 se visualiza un inmueble de concreto armado con presencia de sales. Por lo cual, le correspondió una clase B.



Figura 106. Edificación de concreto armado en el Pueblo Tradicional Ciudad de Reque, Mz. 14, Lt. 4A.
Elaboración. Los autores.

5.2.3 Parámetro 5: Diafragmas horizontales

En el parámetro 5, casi todas las edificaciones de adobe eran clase D (77.64%); las de albañilería, clase A (55.87%) y las de concreto armado, clase A (89.18%).

Tabla 30

Resultados del parámetro 5, según su sistema estructural

Clase	Adobe		Albañilería		Concreto armado	
	N° de edificaciones	%	N° de edificaciones	%	N° de edificaciones	%
A	0	0.00	666	55.87	206	89.18
B	6	0.64	517	43.37	25	10.82
C	204	21.73	8	0.67	0	0.00
D	729	77.64	1	0.08	0	0.00
Total	939	100.00	1192	100.00	231	100.00

Elaboración. Los autores.

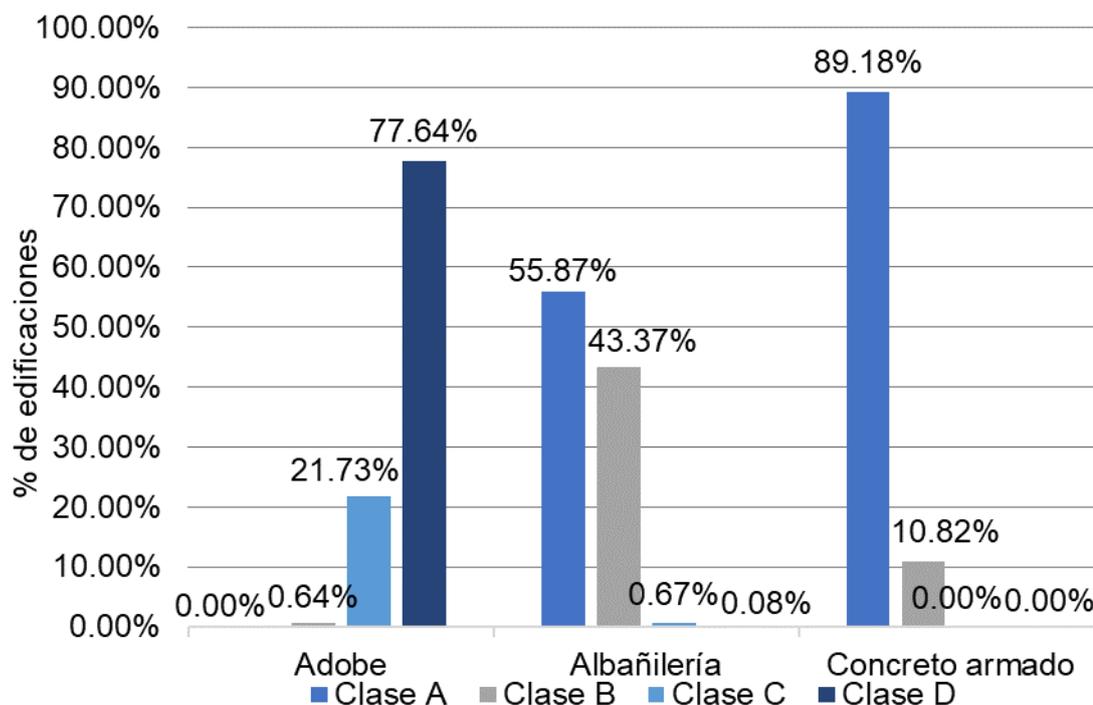


Figura 107. Resultados del parámetro 5, según su sistema estructural.

Elaboración. Los autores.

En la figura 108 se muestra una edificación de adobe con una cubierta liviana en un estado regular. Le correspondió la clase D.



Figura 108. Edificación de adobe en el C. P. Nuevo Reque, Mz. D, Lt. 4.
Elaboración. Los autores.

En la figura 109 se visualiza una vivienda de albañilería de un piso, con buena conexión entre el muro y el diafragma. Se le asignó clase A.



Figura 109. Edificación de albañilería en el C. P. Nuevo Reque, Mz. I, Lt. 11.
Elaboración. Los autores.

En la figura 110 se visualiza un inmueble de concreto, con una buena conexión entre el muro y el diafragma. Le correspondió la clase A.



Figura 110. Edificación de concreto armado en el A. H. 28 de Julio, Mz. A1, Lt. 1.
Elaboración. Los autores.

5.2.4 Parámetro 8: Distancia máxima entre los muros y conexiones entre los elementos críticos

La mayor parte de los inmuebles de adobe era clase D (99.89%), en el parámetro 8. El 46.32% de las edificaciones de albañilería eran clase C y el 68.40% de las de concreto armado, clase A.

Tabla 31

Resultados del parámetro 8, según su sistema estructural

Clase	Adobe		Albañilería		Concreto armado	
	N° de edificaciones	%	N° de edificaciones	%	N° de edificaciones	%
A	0	0.00	137	11.49	158	68.40
B	0	0.00	141	11.83	20	8.66
C	1	0.11	552	46.31	53	22.94
D	938	99.89	362	30.37	0	0.00
Total	939	100.00	1192	100.00	231	100.00

Elaboración. Los autores.

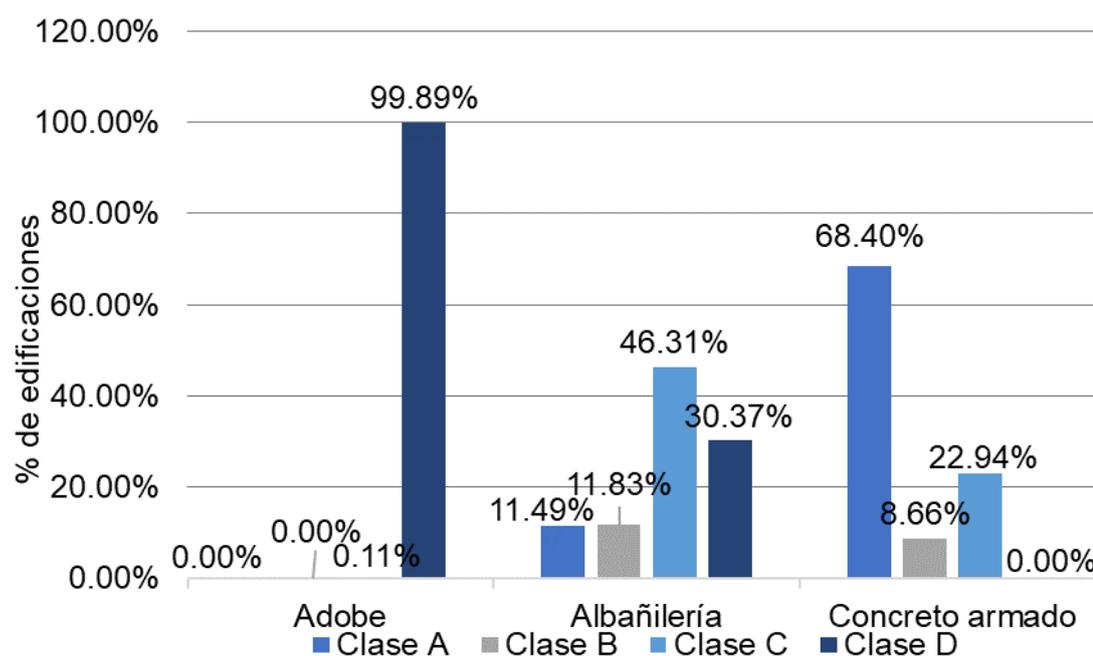


Figura 111. Resultados del parámetro 8, según su sistema estructural.

Elaboración. Los autores.

En la figura 112 se aprecia una edificación de adobe, que presentó una relación de L/S mayor o igual a 7.8. Le correspondió la clase D.



Figura 112. Edificación de adobe en el Pueblo Tradicional Ciudad de Reque, Mz. 23, Lt. 3.
Elaboración. Los autores.

En la figura 113 se visualiza una vivienda de albañilería con una relación de L/S mayor o igual a 15 y menor a 18. Se le asignó la clase B.



Figura 113. Edificación de albañilería en el C. P. El Cerrillo, Mz. F, Lt. 10.
Elaboración. Los autores.

En la figura 114 se observa un inmueble de concreto, construido después del año 1997, con asesoría técnica. Obtuvo la clase A.



Figura 114. Edificación de concreto armado en el Pueblo Tradicional Ciudad de Reque, Mz. 14, Lt. 13B.
Elaboración. Los autores.

5.2.5 Parámetro 9: Tipo de cubierta

En el parámetro 9, casi la mitad de los inmuebles de adobe eran clase A (49.31%). La mayoría de albañilería y concreto armado eran clase A (73.57% y 96.10%, respectivamente).

Tabla 32

Resultados del parámetro 9, según su sistema estructural

Clase	Adobe		Albañilería		Concreto armado	
	N° de edificaciones	%	N° de edificaciones	%	N° de edificaciones	%
A	463	49.31	877	73.57	222	96.10
B	300	31.95	113	9.48	3	1.30
C	109	11.61	50	4.19	6	2.60
D	67	7.14	152	12.75	0	0.00
Total	939	100.00	1192	100.00	231	100.00

Elaboración. Los autores.

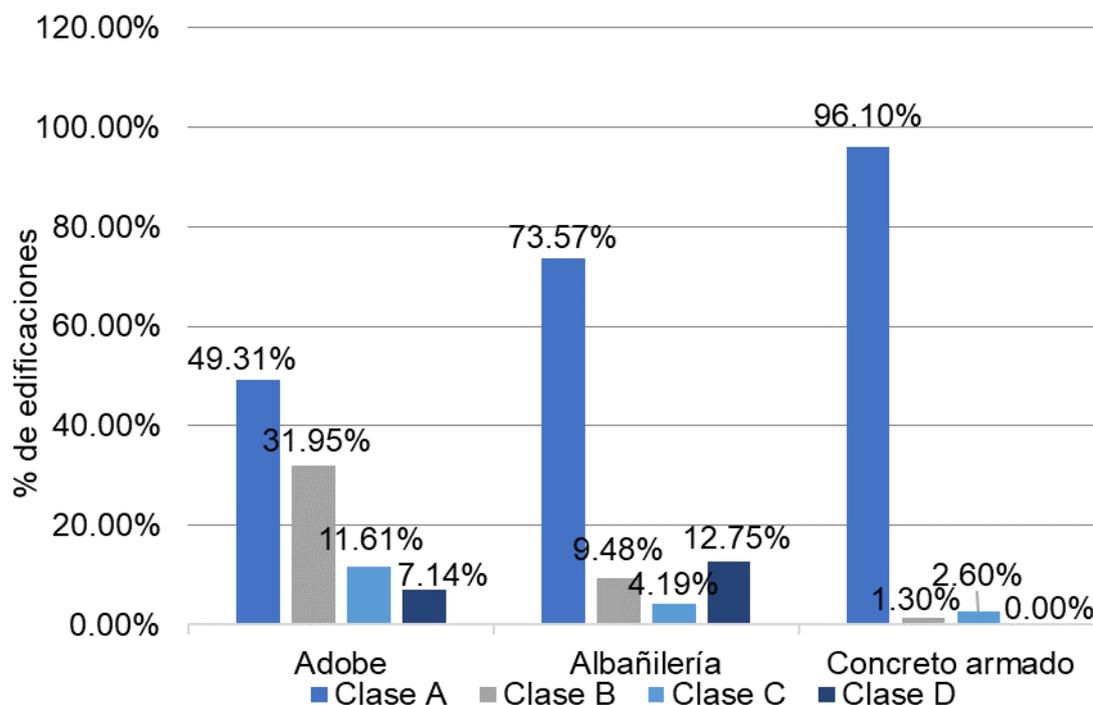


Figura 115. Resultados del parámetro 9, según su sistema estructural.

Elaboración. Los autores.

En la figura 116 se aprecia una edificación de adobe con cubierta liviana estable con correctas conexiones. Le correspondió clase A.



Figura 116. Edificación de adobe en el A. H. Villa El Sol, Mz. A, Lt. 0B.
Elaboración. Los autores.

En la figura 117 se visualiza una vivienda de albañilería con cubierta liviana estable y conexiones adecuadas. Se le asignó la clase A.



Figura 117. Edificación de albañilería en el A. H. Villa El Sol, Mz. B, Lt. 12.
Elaboración. Los autores.

En la figura 118 se aprecia un inmueble de concreto armado, con cubierta liviana y conexiones adecuadas. Le correspondió la clase A.



Figura 118. Edificación de concreto armado en el A. H. 28 de Julio, Mz. B, Lt. 2 - 3.
Elaboración. Los autores.

5.2.6 Parámetro 10: Elementos no estructurales

Respecto al parámetro 10, la pluralidad de las edificaciones de adobe eran clase B (78.17%); las de albañilería, clase A (57.47%) y las de concreto armado, clase A (67.97%).

Tabla 33

Resultados del parámetro 10, según su sistema estructural

Clase	Adobe		Albañilería		Concreto armado	
	N° de edificaciones	%	N° de edificaciones	%	N° de edificaciones	%
A	93	9.90	685	57.47	157	67.97
B	734	78.17	395	33.14	41	17.75
C	107	11.40	111	9.31	33	14.29
D	5	0.53	1	0.08	0	0.00
Total	939	100.00	1192	100.00	231	100.00

Elaboración. Los autores.

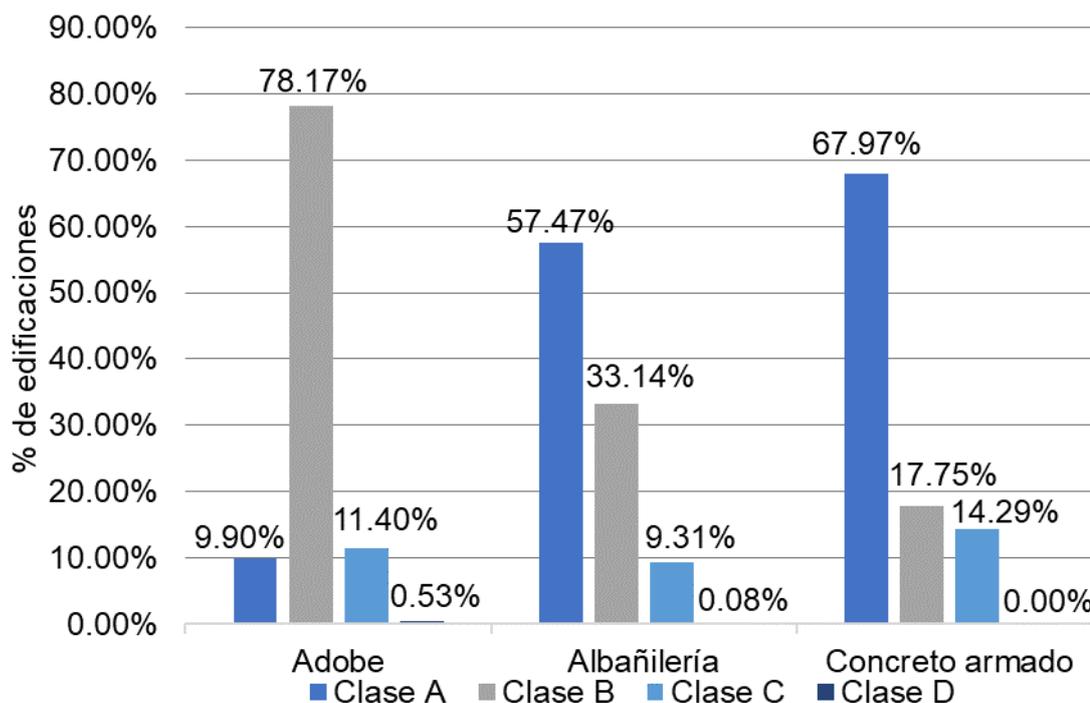


Figura 119. Resultados del parámetro 10, según su sistema estructural.

Elaboración. Los autores.

En la figura 120 se aprecia una edificación de adobe con pequeños elementos conectados de manera regular a la estructura. Le correspondió clase B.



Figura 120. Edificación de adobe en el A. H. Villa El Sol, Mz. H, Lt. 1D.
Elaboración. Los autores.

En la figura 121 se visualiza una vivienda de albañilería, con pequeños elementos y un volado conectado de manera regular al sistema resistente. Obtuvo clase B.



Figura 121. Edificación de albañilería en el A. H. Villa El Sol, Mz. J, Lt. 16.
Elaboración. Los autores.

En la figura 122 se observa un inmueble de concreto, con volados y parapetos conectados adecuadamente. Se le asignó clase A.



Figura 122. Edificación de concreto armado en el A. H. La Esperanza, Mz. E, Lt. 2.
Elaboración. Los autores.

5.2.7 Parámetro 11: Estado de conservación

En el parámetro 11, más de la mitad de las edificaciones de adobe eran clase C (53.04%). La mayoría de albañilería presentaban clase A (75.08%) y también la totalidad de concreto armado.

Tabla 34

Resultados del parámetro 11, según su sistema estructural

Clase	Adobe		Albañilería		Concreto armado	
	N° de edificaciones	%	N° de edificaciones	%	N° de edificaciones	%
A	32	3.41	895	75.08	231	100.00
B	292	31.10	137	11.49	0	0.00
C	498	53.04	137	11.49	0	0.00
D	117	12.46	23	1.93	0	0.00
Total	939	100.00	1192	100.00	231	100.00

Elaboración. Los autores.

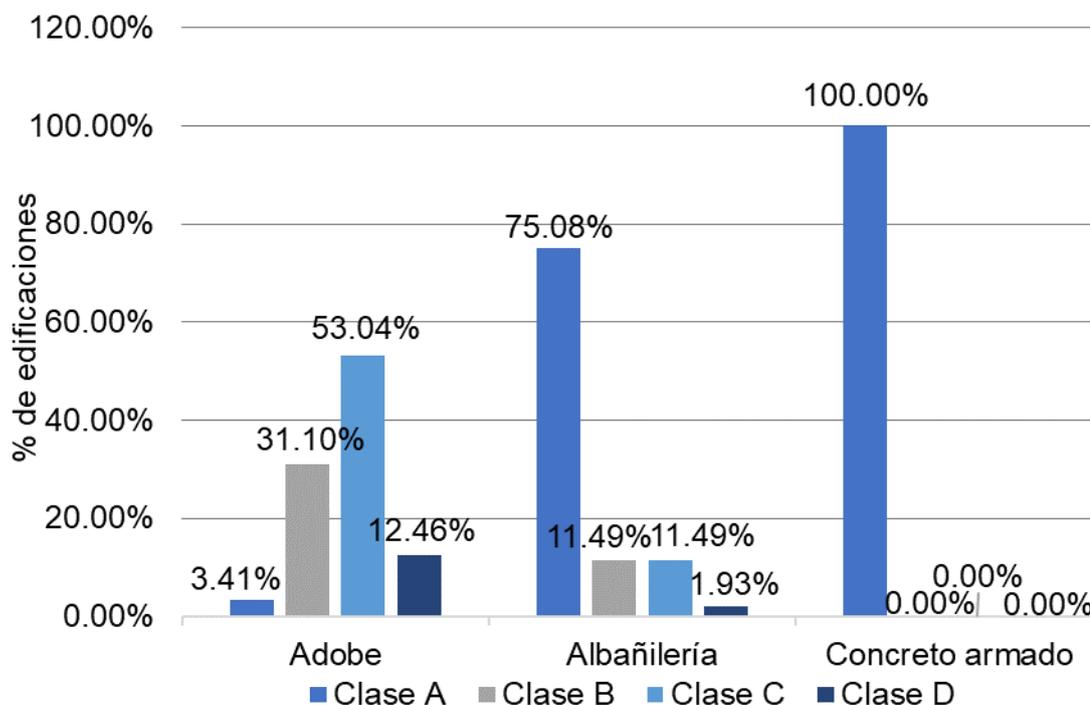


Figura 123. Resultados del parámetro 11, según su sistema estructural.

Elaboración. Los autores.

En la figura 124 es factible apreciar una edificación de adobe con fisuras de 2 a 3 mm. en estado deteriorado. Le correspondió la clase C.



Figura 124. Edificación de adobe en el Pueblo Tradicional Ciudad de Reque, Mz. 25, Lt. 1.
Elaboración. Los autores.

En la figura 125 se visualiza una vivienda de albañilería, en buenas condiciones, sin fisuras visibles. Le correspondió una clase A.



Figura 125. Edificación de albañilería en el A. H. Diego Ferre, Mz. K2, Lt. 2.
Elaboración. Los autores.

En la figura 126 se visualiza un inmueble de concreto armado, en un buen estado de conservación. Por lo cual, le correspondió una clase A.



Figura 126. Edificación de concreto armado en el A. H. La Esperanza, Mz. H, Lt. 9.
Elaboración. Los autores.

5.3 Aspectos geométricos

5.3.1 Parámetro 6: Configuración en planta

Respecto al parámetro 6, todas las edificaciones de la población de estudio presentaban clase A.

Tabla 35

Resultados del parámetro 6, según su sistema estructural

Clase	Adobe		Albañilería		Concreto armado	
	N° de edificaciones	%	N° de edificaciones	%	N° de edificaciones	%
A	939	100.00	1192	100.00	231	100.00
B	0	0.00	0	0.00	0	0.00
C	0	0.00	0	0.00	0	0.00
D	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Total	939	100.00	1192	100.00	231	100.00

Elaboración. Los autores.

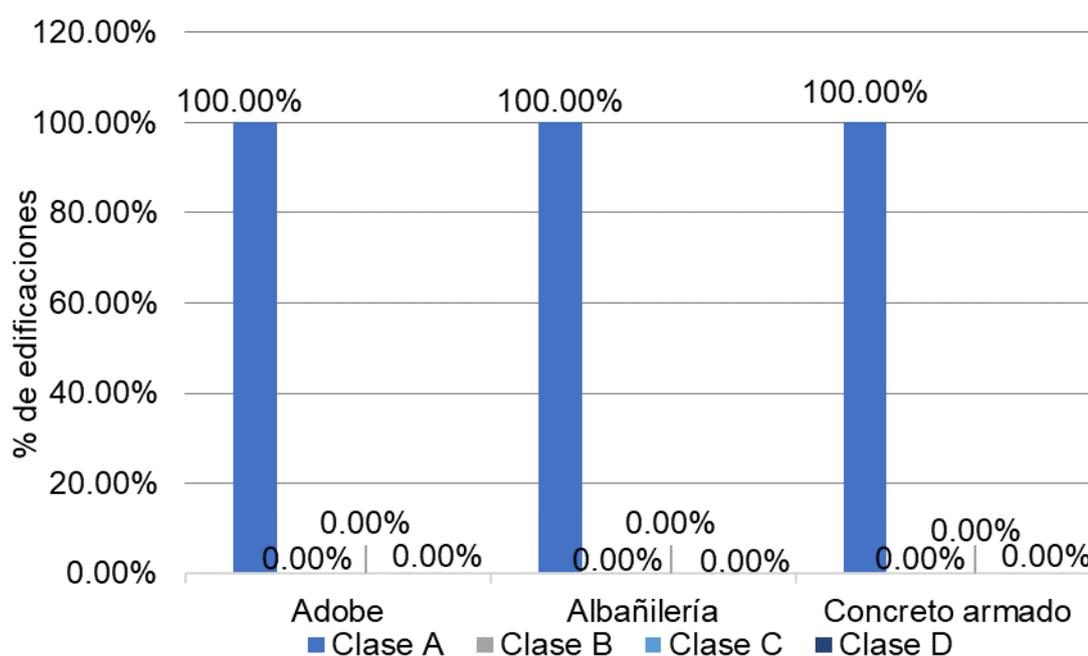


Figura 127. Resultados del parámetro 6, según su sistema estructural.

Elaboración. Los autores.

En la figura 128 es factible apreciar una edificación de adobe que tuvo un valor de IR menor o igual a 0.10. Le correspondió una clase A.



Figura 128. Edificación de adobe en el C. P. Nuevo Reque, Mz. A, Lt. 4.
Elaboración. Los autores.

En la figura 129 se visualiza una vivienda de albañilería de un piso, que obtuvo un valor de IR menor o igual a 0.10. Se le asignó la clase A.



Figura 129. Edificación de albañilería en el C. P. Nuevo Reque, Mz. B, Lt. 10.
Elaboración. Los autores.

En la figura 130 se aprecia un inmueble de concreto armado, con un IR menor o igual a 0.25. Por lo cual, le correspondió una clase A.



Figura 130. Edificación de concreto armado en el A. H. 28 de Julio, Mz. C1, Lt. 2.
Elaboración. Los autores.

5.3.2 Parámetro 7: Configuración en elevación

La pluralidad de los inmuebles de adobe, albañilería y concreto armado eran clase A (99.57%, 98.57% y 99.13%, respectivamente).

Tabla 36

Resultados del parámetro 7, según su sistema estructural

Clase	Adobe		Albañilería		Concreto armado	
	N° de edificaciones	%	N° de edificaciones	%	N° de edificaciones	%
A	935	99.57	1175	98.57	229	99.13
B	0	0.00	0	0.00	0	0.00
C	0	0.00	14	1.17	2	0.87
D	4	0.43	3	0.25	0	0.00
Total	939	100.00	1192	100.00	231	100.00

Elaboración. Los autores.

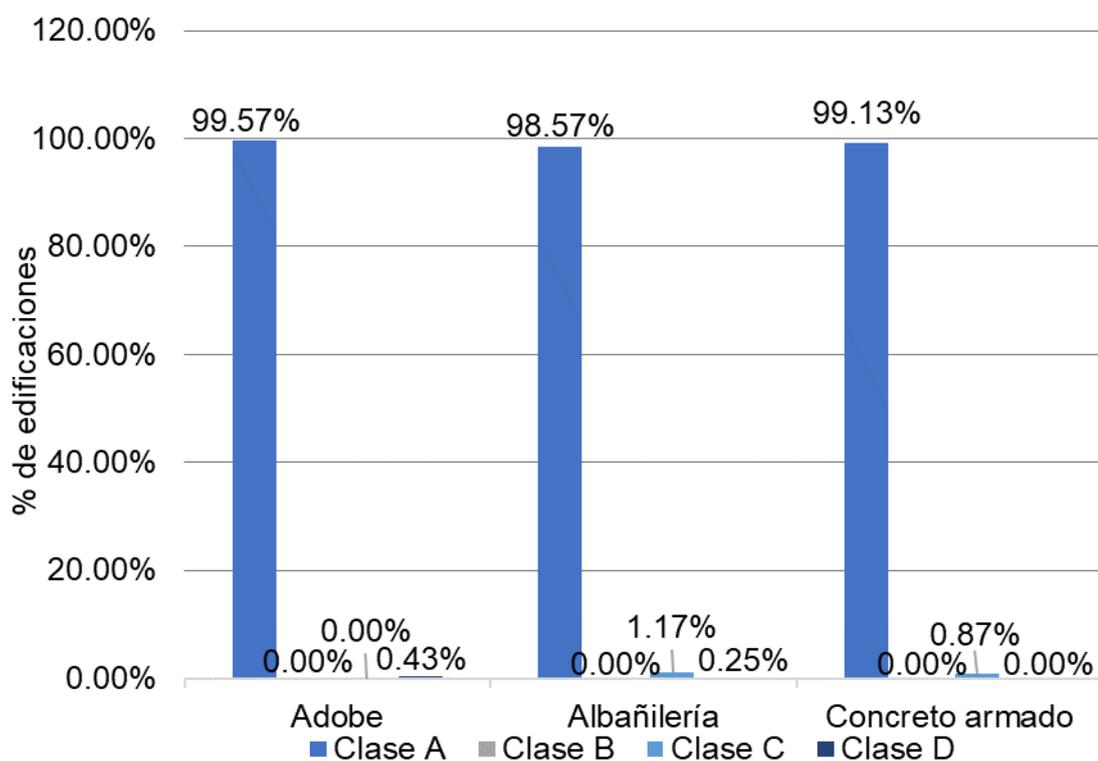


Figura 131. Resultados del parámetro 7, según su sistema estructural.

Elaboración. Los autores.

En la figura 132 se aprecia una edificación de adobe con un valor de $\pm(DA/A)$ menor o igual a 10%. Por ello, le correspondió una clase A.



Figura 132. Edificación de adobe en el C. P. El Cerrillo, Mz. C, Lt. 3A.
Elaboración. Los autores.

En la figura 133 se visualiza una vivienda de albañilería, que obtuvo un valor de $\pm(DA/A)$ menor o igual a 10%. Se le asignó una clase A.



Figura 133. Edificación de albañilería en el A. H. La Esperanza, Mz. N, Lt. 23.
Elaboración. Los autores.

En la figura 134 se observa un inmueble de concreto armado, con un valor de RL mayor a 0.66. Por lo cual, le correspondió una clase A.



Figura 134. Edificación de concreto armado en el Pueblo Tradicional Ciudad de Reque, Mz. 30, Lt. 2.
Elaboración. Los autores.

5.4 Vulnerabilidad sísmica

5.4.1 Vulnerabilidad sísmica de las edificaciones de adobe

La mayoría de los inmuebles de adobe presentaba una vulnerabilidad sísmica alta (57.72%). Además, el 42.28% obtuvo vulnerabilidad media y ninguna, baja.

Tabla 37

Vulnerabilidad sísmica de las edificaciones de adobe

Vulnerabilidad sísmica	N° de edificaciones	%
Baja	0	0.00
Media	397	42.28
Alta	542	57.72
Total	939	100.00

Elaboración. Los autores.

% de edificaciones por vulnerabilidad sísmica

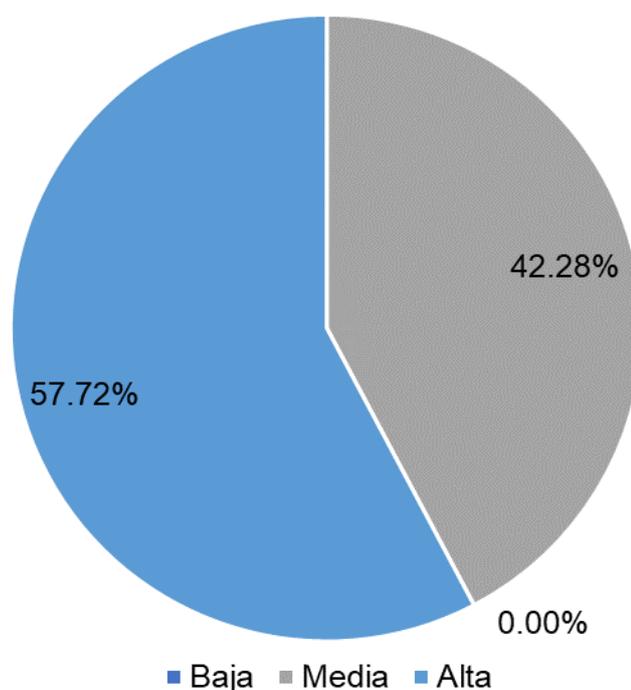


Figura 135. Vulnerabilidad sísmica de las edificaciones de adobe.

Elaboración. Los autores.

5.4.2 Vulnerabilidad sísmica de las edificaciones de albañilería

La mayor parte de las edificaciones de albañilería obtuvieron una vulnerabilidad sísmica media (59.82%). El 32.72% presentaba vulnerabilidad alta y sólo el 7.47%, baja.

Tabla 38

Vulnerabilidad sísmica de las edificaciones de albañilería

Vulnerabilidad sísmica	N° de edificaciones	%
Baja	89	7.47
Media	713	59.82
Alta	390	32.72
Total	1192	100.00

Elaboración. Los autores.

% de edificaciones por vulnerabilidad sísmica

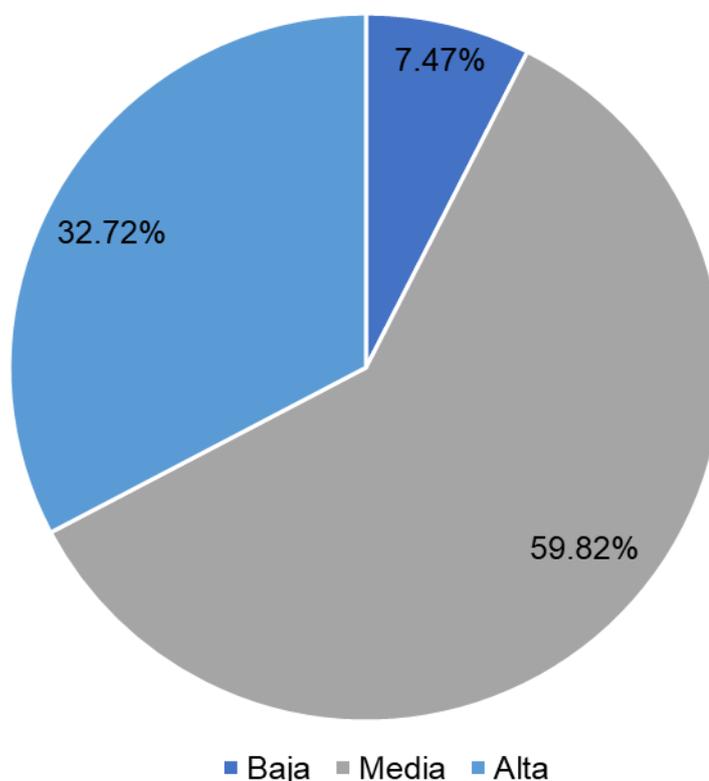


Figura 136. Vulnerabilidad sísmica de las edificaciones de albañilería.

Elaboración. Los autores.

5.4.3 Vulnerabilidad sísmica de las edificaciones de concreto armado

En los edificios de concreto armado, la mayoría presentaba baja vulnerabilidad sísmica (66.67%). El 24.68%, alta y el 8.66%, media.

Tabla 39

Vulnerabilidad sísmica de las edificaciones de concreto armado

Vulnerabilidad sísmica	N° de edificaciones	%
Baja	154	66.67
Media	20	8.66
Alta	57	24.68
Total	231	100.00

Elaboración. Los autores.

% de edificaciones por vulnerabilidad sísmica

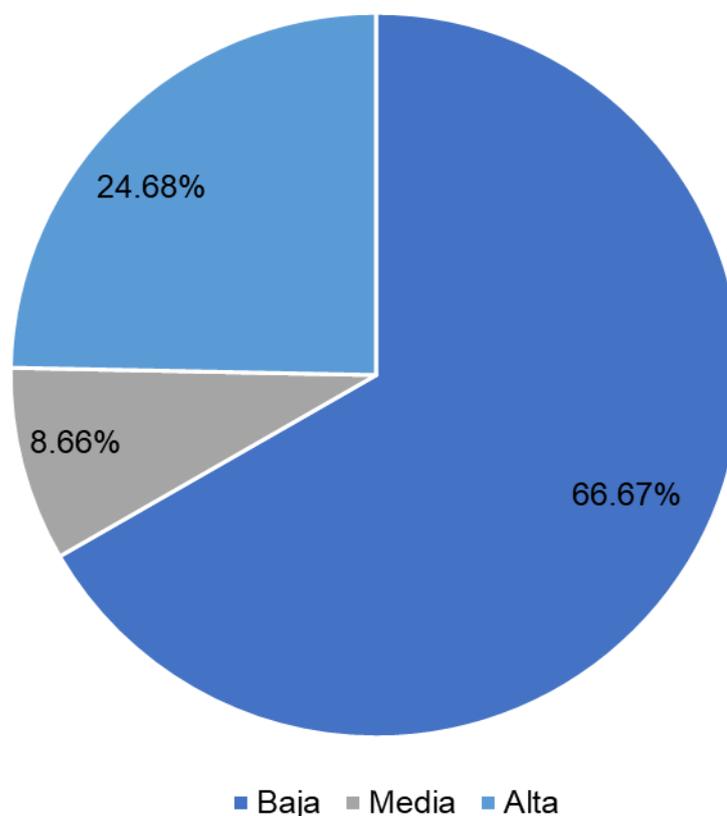


Figura 137. Vulnerabilidad sísmica de las edificaciones de concreto armado.

Elaboración. Los autores.

5.4.4 Vulnerabilidad sísmica del total de edificaciones

La mayoría de las edificaciones incluidas en la población de estudio presentaba una vulnerabilidad sísmica media (47.84%), seguida por el nivel alto, con un 41.87%. Sólo el 10.29% obtuvo baja vulnerabilidad.

Tabla 40

Vulnerabilidad sísmica del total de edificaciones

Vulnerabilidad sísmica	N° de edificaciones	%	Incidencia del sistema estructural en la vulnerabilidad sísmica (%)		
			Adobe	Albañilería	Concreto armado
			Baja	243	10.29
Media	1130	47.84	35.13	63.10	1.77
Alta	989	41.87	54.80	39.43	5.76
Total	2362	100.00			

Elaboración. Los autores.

% de edificaciones por vulnerabilidad sísmica

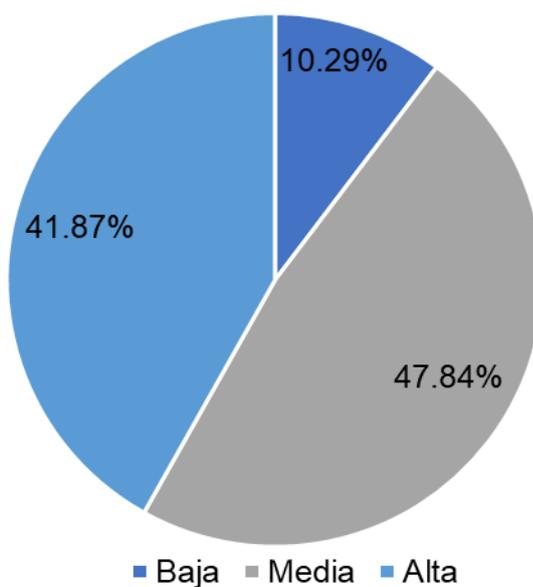


Figura 138. Vulnerabilidad sísmica del total de edificaciones.

Elaboración. Los autores.

CAPÍTULO VI

DISCUSIÓN

6.1 Contrastación de hipótesis

6.1.1 Contrastación de hipótesis específicas

H1: Al evaluar los aspectos estructurales se determina que la tendencia de la vulnerabilidad sísmica es predominantemente media o alta de las edificaciones categoría C descritas en la norma E.030 de nueve sectores de la ciudad de Reque, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque.

En la evaluación de los aspectos estructurales la mayoría de las edificaciones de adobe obtuvo en el parámetro 1, clase C y en el 3, B. Las de albañilería en el 1, B y en el 3, D. Las de concreto armado en el 1, A y en el 3, C. Estos resultados inciden en un I_{vn} mayor o igual a 20 y menor a 100, lo que corresponde a una media o alta vulnerabilidad.

Se acepta la hipótesis 1, porque al evaluar los aspectos estructurales se determina que la tendencia de la vulnerabilidad sísmica es predominantemente media o alta, debido a la clasificación de los parámetros 1 y 3, que incide en un I_{vn} mayor o igual a 20 y menor a 100, correspondiente a un nivel medio o alto.

H2: Al evaluar los aspectos constructivos se determina que la tendencia de la vulnerabilidad sísmica es predominantemente media o alta de las edificaciones categoría C descritas en la norma E.030 de nueve sectores de la ciudad de Reque, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque.

En la evaluación de los aspectos constructivos, la mayoría de las edificaciones de adobe obtuvo en el parámetro 2, clase B; en el 4, 5 y 8, D; en el 9, A; en el 10, B y en el 11, C. Las de albañilería en el 2, A; en el 4, C; en el 5, A; en el 8, C; en el 9, 10 y 11, A. Las de concreto armado en el 2, 4, 5, 8, 9, 10 y 11, clase A. Estos resultados inciden en un I_{vn} mayor o igual a 20 y menor a 100, lo que corresponde a una media o alta vulnerabilidad.

Se acepta la hipótesis 2, porque al evaluar los aspectos constructivos se determina que la tendencia de la vulnerabilidad sísmica es predominantemente media o alta, debido a la clasificación de los parámetros 2, 4, 5, 8, 9, 10 y 11, que incide en un I_{vn} mayor o igual a 20 y menor a 100, correspondiente a un nivel medio o alto.

H3: Al evaluar los aspectos geométricos se determina que la tendencia de la vulnerabilidad sísmica es predominantemente baja de las edificaciones categoría C descritas en la norma E.030 de nueve sectores de la ciudad de Requena, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque.

En la evaluación de los aspectos geométricos la mayoría de las edificaciones obtuvo en el parámetro 6 y 7, clase A. Estos resultados inciden en un I_{vn} mayor o igual a 0 y menor a 20, lo que corresponde a una baja vulnerabilidad.

Se acepta la hipótesis 3, porque al evaluar los aspectos geométricos se determina que la tendencia de la vulnerabilidad sísmica es predominantemente baja, debido a la clasificación de los parámetros 6 y 7, que incide en un I_{vn} mayor o igual a 0 y menor a 20, correspondiente a un nivel bajo.

Hipótesis	Resultados	Observaciones
<p>H1: Al evaluar los aspectos estructurales se determina que la tendencia de la vulnerabilidad sísmica es predominantemente media o alta</p>	<p>En la evaluación de los aspectos estructurales la mayoría de las edificaciones de adobe obtuvo en el parámetro 1, clase C y en el 3, B.</p> <p>Las de albañilería en el 1, B y en el 3, D.</p> <p>Las de concreto armado en el 1, A y en el 3, C.</p> <p>Estos resultados inciden en un lvn mayor o igual a 20 y menor a 100, lo que corresponde a una media o alta vulnerabilidad.</p>	<p>Se acepta la hipótesis 1, porque al evaluar los aspectos estructurales se determina que la tendencia de la vulnerabilidad sísmica es predominantemente media o alta, debido a la clasificación de los parámetros 1 y 3, que incide en un lvn mayor o igual a 20 y menor a 100, correspondiente a un nivel medio o alto.</p>
<p>H2: Al evaluar los aspectos constructivos se determina que la tendencia de la vulnerabilidad sísmica es predominantemente media o alta</p>	<p>En la evaluación de los aspectos constructivos, la mayoría de las edificaciones de adobe obtuvo en el parámetro 2, clase B; en el 4, 5 y 8, D; en el 9, A; en el 10, B y en el 11, C.</p> <p>Las de albañilería en el 2, A; en el 4, C; en el 5, A; en el 8, C; en el 9, 10 y 11, A.</p> <p>Las de concreto armado en el 2, 4, 5, 8, 9, 10 y 11, clase A.</p> <p>Estos resultados inciden en un lvn mayor o igual a 20 y menor a 100, lo que corresponde a una media o alta vulnerabilidad.</p>	<p>Se acepta la hipótesis 2, porque al evaluar los aspectos constructivos se determina que la tendencia de la vulnerabilidad sísmica es predominantemente media o alta, debido a la clasificación de los parámetros 2, 4, 5, 8, 9, 10 y 11, que incide en un lvn mayor o igual a 20 y menor a 100, correspondiente a un nivel medio o alto.</p>
<p>H3: Al evaluar los aspectos geométricos se determina que la tendencia de la vulnerabilidad sísmica es predominantemente baja</p>	<p>En la evaluación de los aspectos geométricos la mayoría de las edificaciones obtuvo en el parámetro 6 y 7, clase A.</p> <p>Estos resultados inciden en un lvn mayor o igual a 0 y menor a 20, lo que corresponde a una baja vulnerabilidad.</p>	<p>Se acepta la hipótesis 3, porque al evaluar los aspectos geométricos se determina que la tendencia de la vulnerabilidad sísmica es predominantemente baja, debido a la clasificación de los parámetros 6 y 7, que incide en un lvn mayor o igual a 0 y menor a 20, correspondiente a un nivel bajo.</p>

Figura 139. Contrastación de hipótesis específicas.

Elaboración. Los autores.

6.1.2 Contrastación de hipótesis general

H: Al aplicar el método de Benedetti - Petrini se determina que la vulnerabilidad sísmica es predominantemente media o alta de las edificaciones categoría C descritas en la norma E.030 de nueve sectores de la ciudad de Reque, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque.

Al aplicar la metodología de Benedetti - Petrini, la mayoría de las edificaciones (47.84%) obtuvo un I_{vn} mayor o igual a 20 y menor a 40, lo que corresponde a una media vulnerabilidad. El 41.87% obtuvo un I_{vn} mayor o igual a 40 y menor a 100, es decir, alta vulnerabilidad. El 10.29% obtuvo un I_{vn} mayor o igual a 0 y menor a 20, o sea, baja vulnerabilidad.

Se acepta la hipótesis general, porque al aplicar el método de Benedetti - Petrini se determina que la vulnerabilidad sísmica es predominantemente media o alta, debido a que la mayoría de las edificaciones presenta un I_{vn} mayor o igual a 20 y menor a 100, correspondiente a un nivel medio o alto.

Hipótesis	Resultados	Observaciones
H: Al aplicar el método de Benedetti - Petrini se determina que la vulnerabilidad sísmica es predominantemente media o alta	<p>Al aplicar el método de Benedetti - Petrini, la mayoría de las edificaciones (47.84%) obtuvo un I_{vn} mayor o igual a 20 y menor a 40, lo que corresponde a una media vulnerabilidad.</p> <p>El 41.87% obtuvo un I_{vn} mayor o igual a 40 y menor a 100, es decir, alta vulnerabilidad.</p> <p>El 10.29% obtuvo un I_{vn} mayor o igual a 0 y menor a 20, o sea, baja vulnerabilidad.</p>	<p>Se acepta la hipótesis general, porque al aplicar el método de Benedetti - Petrini se determina que la vulnerabilidad sísmica es predominantemente media o alta, debido a que la mayoría de las edificaciones presenta un I_{vn} mayor o igual a 20 y menor a 100, correspondiente a un nivel medio o alto.</p>

Figura 140. Contrastación de hipótesis general.

Elaboración. Los autores.

6.2 Contrastación con los antecedentes

6.2.1 Contrastación con los antecedentes internacionales

Nisperuza (2019), en su investigación titulada: *Análisis cualitativo y comparativo del método Benedetti - Petrini y la NRS 2010, desarrollado en edificaciones de uno y dos pisos en el barrio Bijao, municipio del Bagre Antioquia*, Colombia, usando la metodología italiana, calculó un índice de vulnerabilidad sísmica global de 72.60%, evidenciando un nivel medio. Estos resultados coinciden con los obtenidos en la tesis donde la mayoría de los edificios presenta una vulnerabilidad entre media y alta.

Alvayay (2013), en su estudio nombrado: *Evaluación de la vulnerabilidad sísmica del casco urbano de la ciudad de Valdivia, empleando índices de vulnerabilidad*, aplicado a Chile, concluyó que el índice para edificios de albañilería es de 0.45; de hormigón armado, van de 0.33 a 0.66 y de madera, 0.56. En general, está entre medio y alto, coincidiendo con el presente estudio.

Basset & Guardiola (2011), en su trabajo de investigación titulado: *Análisis de la vulnerabilidad del grupo de viviendas Virgen de la Fuensanta en Valencia*, España, indicó que la mayor parte de los bloques presentó vulnerabilidad sísmica media, excepto 5 que tuvieron alta, así como en la tesis, donde la pluralidad de los edificios tiene vulnerabilidad media o alta.

Antecedente internacional	Resultados	Observaciones
Nisperuza (2019)	Calculó un índice de vulnerabilidad sísmica global de 72.60%, evidenciando un nivel medio.	Los resultados coinciden con el estudio, porque la mayoría de los edificios presenta una vulnerabilidad sísmica media o alta.
Alvayay (2013)	Determinó un índice para edificios de albañilería es de 0.45; de hormigón armado, van de 0.33 a 0.66 y de madera, 0.56. Evidenciando un nivel entre medio y alto.	Los resultados coinciden con el estudio, porque la mayoría de los edificios presenta una vulnerabilidad sísmica media o alta.
Basset & Guardiola (2011)	La mayor parte de los bloques presentó vulnerabilidad sísmica media, excepto 5 que tuvieron alta.	Los resultados coinciden con el estudio, porque la mayoría de los edificios presenta una vulnerabilidad sísmica media o alta.

Figura 141. Contrastación con los antecedentes internacionales.

Elaboración. Los autores.

6.2.2 Contrastación con los antecedentes nacionales

Guerrero (2020), en su investigación titulada: *Evaluación de la vulnerabilidad sísmica aplicando índices de vulnerabilidad (Benedetti - Petrini) en el pueblo joven San Martín de Porres, distrito de Lambayeque, provincia de Lambayeque, departamento de Lambayeque*, determinó que la mayoría de las edificaciones poseen vulnerabilidad alta (54.48%), luego media (34.94%) y baja (10.59%). Presentando la mayor parte de los inmuebles de adobe, alta; de albañilería, media y de concreto armado, baja. Estos resultados coinciden con el presente estudio, ya que los edificios tienen predominantemente un nivel de vulnerabilidad de medio a alto.

Ñanfuñay & Santisteban (2015), en su trabajo de investigación titulado: *Vulnerabilidad sísmica en el distrito de ciudad Eten aplicando índices de vulnerabilidad (Benedetti - Petrini)*, realizado en Lambayeque, concluyó que la pluralidad de los inmuebles de adobe posee una vulnerabilidad alta (97.19%); los de albañilería, media (51.22%) y la totalidad de concreto armado, baja. En total el 59.32% de los inmuebles tiene vulnerabilidad alta; el 25.64% media y el 15.03%, baja.

De modo que, concuerda con los resultados de la tesis, presentando en su mayoría vulnerabilidad media o alta.

Mesta (2014), en su tesis denominada: *Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones comunes en la ciudad de Pimentel*, desarrollada en Lambayeque, especificó que el 45.70% de los inmuebles posee alta vulnerabilidad; el 33.50%, media y el 20.80%, baja. Obteniendo la mayoría de edificios de adobe y albañilería, alta vulnerabilidad y los de concreto armado, baja. Los resultados corresponden con los logrados en el estudio, la pluralidad de los inmuebles tiene vulnerabilidad de media a alta.

Antecedente nacional	Resultados	Observaciones
Guerrero (2020)	La mayoría de las edificaciones poseen vulnerabilidad alta (54.48%), luego media (34.94%) y baja (10.59%)	Los resultados coinciden con el estudio, porque la mayoría de los edificios presenta una vulnerabilidad sísmica media o alta.
Ñanfuñay & Santisteban (2015)	En total el 59.32% de los inmuebles tiene vulnerabilidad alta; el 25.64% media y el 15.03%, baja.	Los resultados coinciden con el estudio, porque la mayoría de los edificios presenta una vulnerabilidad sísmica media o alta.
Mesta (2014)	El 45.70% de las edificaciones presenta vulnerabilidad alta; el 33.50%, media y el 20.80%, baja.	Los resultados coinciden con el estudio, porque la mayoría de los edificios presenta una vulnerabilidad sísmica media o alta.

Figura 142. Contrastación con los antecedentes nacionales.

Elaboración. Los autores.

CONCLUSIONES

1. Se aplicó el método de Benedetti - Petrini determinando que la vulnerabilidad sísmica es predominantemente media o alta de las edificaciones categoría C descritas en la norma E.030 de nueve sectores de la ciudad de Reque; debido a que la mayoría presenta un índice de vulnerabilidad mayor o igual a 20 y menor a 100.

Vulnerabilidad sísmica	Índice de vulnerabilidad sísmica (Ivn)
Baja	$0 \leq Ivn < 20$
Media	$20 \leq Ivn < 40$
Alta	$40 \leq Ivn < 100$

Figura 143. Vulnerabilidad sísmica, según su Ivn.

Fuente. Mesta, C. (2014). Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones comunes en la ciudad de Pimentel (tesis de pregrado). Universidad de San Martín de Porres, Chiclayo, Perú.

2. Al evaluar los aspectos estructurales, se determinó que la tendencia de la vulnerabilidad sísmica es predominantemente media o alta; debido a la clasificación de los parámetros 1 y 3, que incide en un índice de vulnerabilidad mayor o igual a 20 y menor a 100.
3. Al evaluar los aspectos constructivos, se determinó que la tendencia de la vulnerabilidad sísmica es predominantemente media o alta; debido a la clasificación de los parámetros 2, 4, 5, 8, 9, 10 y 11, que incide en un índice de vulnerabilidad mayor o igual a 20 y menor a 100.

4. Al evaluar los aspectos geométricos, se determinó que la tendencia de la vulnerabilidad sísmica es predominantemente baja; debido a la clasificación de los parámetros 6 y 7, que incide en un índice de vulnerabilidad mayor o igual a 0 y menor a 20.

5. Se elaboró el mapa de zonificación sísmica, identificando que la mayoría de las edificaciones de adobe presenta una vulnerabilidad alta; las de albañilería, media y las de concreto armado, baja.

RECOMENDACIONES

1. Reducir la vulnerabilidad sísmica de futuras edificaciones, al realizar supervisiones rigurosas, por parte del gobierno local de Reque, para evitar procesos constructivos irregulares.
2. Mejorar los aspectos estructurales de próximas edificaciones, al cumplir con la normativa vigente y optar por una adecuada supervisión técnica. Asimismo, reforzar o reparar las construcciones existentes, para disminuir su vulnerabilidad sísmica.
3. Optimizar los aspectos constructivos de futuras edificaciones, al emplear materiales de calidad y asegurar una correcta conexión con el sistema resistente. Además, realizar mantenimientos periódicos a las construcciones existentes, para reducir su vulnerabilidad sísmica.
4. Mejorar los aspectos geométricos de próximas edificaciones, al diseñar estructuras simétricas en planta y elevación.
5. Utilizar como referencia los resultados del presente estudio para futuras investigaciones, sobre todo la base de datos, que deberá ser actualizada periódicamente.
6. Desarrollar ensayos de microtrepidaciones y zonificación geotécnica en ciudad de Reque y zonas próximas. De modo que, a partir de esas investigaciones, será factible evaluar el riesgo y peligro sísmico.

7. Instaurar los futuros locales comerciales en edificaciones con baja vulnerabilidad sísmica, porque actualmente varios están establecidos en edificios de adobe o albañilería altamente vulnerables.
8. Promover estudios de vulnerabilidad en otras estructuras de la ciudad de Reque, como edificaciones esenciales o importantes, a través de metodologías apropiadas (métodos analíticos).
9. Ejecutar campañas de prevención ante un sismo, fomentadas por la Municipalidad Distrital de Reque, tomando como base los hallazgos de la investigación.
10. Desarrollar un trabajo de concientización en la población acerca del riesgo de la autoconstrucción, los efectos y las acciones que se deben realizar frente a un sismo.

FUENTES DE INFORMACIÓN

Bibliográficas:

Abanto, S., & Cardenas, D. (2015). Evaluación de la vulnerabilidad sísmica aplicando el método de Benedetti - Petrini en las instituciones educativas del centro histórico de Trujillo, provincia de Trujillo, región La Libertad (tesis de pregrado). Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo, Perú.

Aguiar, R., Barbat, A., Caicedo, C., y Canas, J. (1994). Vulnerabilidad sísmica de edificios. Barcelona, España: Centre Internacional de Mètodes Numèrics en Enginyeria (CIMNE).

Alvayay, D. (2013). Evaluación de la vulnerabilidad sísmica del casco urbano de la ciudad de Valdivia, empleando índices de vulnerabilidad (tesis de pregrado). Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.

Ambrose, J., y Parker, H. (2003). Diseño simplificado de estructuras de madera. Ciudad de México, México: Limusa Wiley.

Barbat, A. (1998). El riesgo sísmico en el diseño de edificios. Madrid, España: Calidad siderúrgica.

Basset, L., y Guardiola, A. (2011). Análisis de la vulnerabilidad del grupo de viviendas Virgen de la Fuensanta en Valencia. En 4º Congreso Nacional de Ingeniería Sísmica. (48 - 48). Granada, España: Copicentro S.L.

Blanco, A. (1994). Construcciones de albañilería. Lima, Perú: Colegio de Ingenieros del Perú.

Blondet, M., Brzev, S., y García, G. (2003). Construcciones de adobe resistentes a los terremotos: Tutor. Lima, Perú: Earthquake Engineering Research Institute.

Cahuari, A. (2008). Cálculo de la magnitud local (ML) a partir de registros de aceleración usando la técnica de deconvolución y relación de magnitudes (tesis de pregrado). Universidad Nacional San Agustín de Arequipa, Arequipa, Perú.

Canales, A. (2005). Programa didáctico de ayuda a la secuela del diseño de cimentaciones superficiales (tesis de pregrado). Universidad de las Américas Puebla, Cholula, México.

Cardona, O., y Hurtado, J. (1990). Propuesta metodológica para los análisis de vulnerabilidad. Informe de consultoría, proyecto UNDRO/ACDI/ONAD para la Mitigación de Riesgos en Colombia, Santiago de Cali, Colombia.

Carpeta, E. (2014). Determinación del índice de vulnerabilidad sísmica de siete viviendas mediante cuatro metodologías en la ciudad de Bogotá (tesis de pregrado). Universidad Piloto de Colombia, Bogotá, Colombia.

Delgado R. y Peña C. (2006). Edificios peruanos con muros de concreto de ductilidad limitada (tesis de pregrado). Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú.

Gómez, J., & Palacios, E. (2011). Principales causas y posibles soluciones de las reclamaciones a nivel patológico en sistemas de edificaciones aporricadas (tesis de maestría). Universidad de Medellín, Medellín, Colombia.

Gómez, W., & Loayza, A. (2014). Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de centros de salud del distrito de Ayacucho (tesis de pregrado). Universidad Nacional de Huancavelica, Huancavelica, Perú.

Guerrero, J. (2020). Evaluación de la vulnerabilidad sísmica aplicando índices de vulnerabilidad (Benedetti - Petrini) en el pueblo joven San Martín de Porres, distrito de Lambayeque, provincia de Lambayeque, departamento de Lambayeque (tesis de pregrado). Universidad Nacional Pedro Ruíz Gallo, Lambayeque, Perú.

Hernández, R. (2018). Metodología de la investigación. Ciudad de México, México: McGraw - Hill Interamericana.

Herrera, D. (2014). Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas del casco urbano de Namballe - San Ignacio - Cajamarca (tesis de pregrado). Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca, Perú.

Hidalgo, E., & Silvestre, R. (2019). Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de la institución educativa No 20475 - Los Pelones, del distrito y provincia de Barranca del departamento de Lima (tesis de pregrado). Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, Perú.

Lutgens, F. & Tarbuck, E. (2005). Ciencias de la tierra. Madrid, España: Pearson Educación S. A.

Martínez, S. (2014). Evaluación de la vulnerabilidad sísmica basada en tipologías constructivas y disposición urbana de la edificación. Aplicación en la ciudad de Lorca, región de Murcia (tesis de maestría). Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España.

Meli, R. (1998). Ingeniería estructural de los edificios históricos. Ciudad de México, México: Fundación ICA.

Mena, U. (2002). Evaluación del riesgo sísmico en zonas urbanas (tesis de maestría). Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona, España.

Mesta, C. (2014). Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones comunes en la ciudad de Pimentel (tesis de pregrado). Universidad de San Martín de Porres, Chiclayo, Perú.

Nisperuza, D. (2019). Análisis cualitativo y comparativo del método Benedetti - Petrini y la NRS 2010, desarrollado en edificaciones de uno y dos pisos en el barrio Bijao, municipio del Bagre Antioquia (tesis de pregrado). Universidad Santo Tomas, Montería, Colombia.

Ñanfuñay, H., & Santisteban, E. (2015). Vulnerabilidad sísmica en el distrito de ciudad Eten aplicando índices de vulnerabilidad (Benedetti - Petrini) (tesis de pregrado). Universidad Nacional Pedro Ruíz Gallo, Lambayeque, Perú.

Pellegrino, F. (2009). Valutazione della vulnerabilita' sismica dei complessi murari (tesis de pregrado). Universidad de Nápoles Federico II, Nápoles, Italia.

Perea, Y. (2012). Sistemas constructivos y estructurales aplicados al desarrollo habitacional (tesis de maestría). Universidad de Medellín, Medellín, Colombia.

Quiroz, L., & Vidal, L. (2015). Evaluación del grado de vulnerabilidad sísmica estructural en edificaciones conformadas por sistemas aporticados y de albañilería confinada en el sector de La Esperanza parte baja - Trujillo. 2014 (tesis de pregrado). Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo, Perú.

San Bartolomé, A. (1994). Construcciones de albañilería. Lima, Perú: Fondo editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú.

Electrónicas:

Beauperthuy, J. y Urich A. (2011). El efecto de la columna corta – estudio de casos. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/339697161_El_Efecto_de_Columna_Corta_Estudio_de_Casos

Bernal, Y., Condori, C., Ishizawa, O., Ordaz, O., Tavera, H., y Zevallos, A. (2014). Re - evaluación del peligro sísmico probabilístico para el Perú. Recuperado de <http://repositorio.igp.gob.pe/handle/IGP/783>

Bernal, Y., y Tavera, H. (2002). Geodinámica, sismicidad y energía sísmica en el Perú. Recuperado de <http://repositorio.igp.gob.pe/handle/IGP/481>

Ceballos A. (2019). Introducción a los sistemas estructurales. Recuperado de <https://andresceballos2019.wixsite.com/inicio/post/sistemas-estructurales>

Delgado G. (2011). Diseño de estructuras aporticadas de concreto armado. Recuperado de <https://civiliestph.files.wordpress.com/2016/04/libro-genaro-delgado-diseno-de-estructuras-aporticadas-cc2baac2ba.pdf>

Hamilton, W. (2015). Plate Tectonics: Historical Perspective. Recuperado de <http://pubs.usgs.gov/gip/dynamic/historical.html#anchor9490426>

Instituto Nacional de Defensa Civil. (2018). Los movimientos sísmicos. Recuperado de <https://www.indeci.gob.pe/wp-content/uploads/2018/09/movimientos-sismicos.pdf>

Kuroiwa J. (2008). Manual para la reducción del riesgo sísmicos de viviendas en el Perú. Recuperado de <http://sigrid.cenepred.gob.pe/docs/PARA%20PUBLICAR/MINISTERIOS/Manual%20para%20la%20Reduccion%20del%20Riesgo%20Sismico%20de%20Viviendas%20en%20el%20Peru.pdf>

Martínez, J., Del Fresno, C. y Gaité B. (2005). Terremotos y Tsunamis: cómo se generan estos procesos naturales. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/28252238_Terremotos_y_Tsunamis_como_se_generan_estos_procesos_naturales

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2006). Norma Técnica E.070 Albañilería. Recuperado de <http://jjlsac.com/rnc/Albanileria.pdf>

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2017). Norma Técnica E.080 Diseño y construcción con tierra reforzada. Recuperado de https://procurement-notices.undp.org/view_file.cfm?doc_id=109376

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2018). Norma Técnica E.030 Diseño Sismorresistente. Recuperado de <https://perfilessuelos.sencico.gob.pe/RM-355-2018-VIVIENDA.pdf>

Organización mundial de la salud. (2000). Fundamentos para la mitigación de desastres en establecimientos de salud. Recuperado de http://cidbimena.desastres.hn/docum/ops/Mitigasalud/Mitigacion/Publicaciones/02_Fundamentos/Spanish/mit6-libro%20completo.pdf

Programa OXLAJUU TZ'IKIN (2016). Ficha técnica adobe - tapial. Recuperado de <http://www.galicia.asfes.org/wp-content/uploads/2016/09/04-Ficha-Tecnica-Adobe-Tapial.pdf>

Silva O. (2016). Ventajas y usos más frecuentes de los sistemas: Combinado y dual, 360 en Concreto. Recuperado de <https://www.360enconcreto.com/blog/detalle/usos-frecuentes-sistemas-combinado-y-dual>

Tavera, H. (2014). Evaluación al peligro asociado a los sismos y efectos secundarios en Perú. Recuperado de <https://www.indeci.gob.pe/wp-content/uploads/2019/01/fil20140926131431.pdf>

Tavera, H. (2019). Mapa sísmico del Perú. [Mapa]. Recuperado de https://scts.igp.gob.pe/sites/scts.igp.gob.pe/files/Unidad-Sismologia/mapas/Mapa_sismico_B1_2019.pdf

USGS (2011). This dynamic earth: the story of plate tectonics. Recuperado de <https://nehrpsearch.nist.gov/static/files/USGS/PB2004101893.pdf>

ANEXOS

Anexo A. Solicitud para la realización de la investigación, dirigida al arq. Julio César Huerta Ciurlizza, Alcalde de la Municipalidad Distrital de Reque



Chiclayo, 26 de marzo de 2019.

CAT-VIS. N° 001-2019- ARQ-ING CIVIL/USMP- FN – FIA

Señor:
ARQ. JULIO CÉSAR HUERTA CIURLIZZA
Alcalde de la Municipalidad Distrital de Reque
Presente.-

De mi consideración:

Es grato dirigirme a usted para saludarlo cordialmente y a la vez solicitarle se les pueda brindar las facilidades necesarias para obtener información en la institución que Usted dirige, a las alumnas del curso de Proyecto Final De Ingeniería Civil I, mencionadas líneas abajo, de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, de nuestra casa superior de estudios, el objetivo de la visita es para realizar una investigación con el tema de "Evaluación de la Vulnerabilidad Sísmica de las Edificaciones en la Ciudad de Reque, Distrito de Reque, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque"

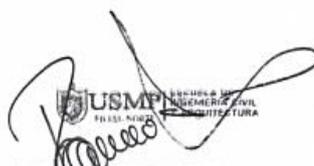
Cabe mencionar que al concluir su trabajo las estudiantes le harán presente una copia de la investigación junto con los resultados obtenidos y una exposición del tema estudiado.

Las alumnas son:

- | | |
|-------------------------------------|--------------|
| 1. Falla Lecca, Ximena Del Carmen | DNI 73972561 |
| 2. Cajan Hernandez, Nicole Aracelli | DNI 76978784 |

Agradeciendo anticipadamente la atención brindada a la presente, quedo de usted.

Atentamente,


Ing. Carlos Ramos Brast
COORDINADOR ACADÉMICO

Filial Norte
Av. Los Eucaliptos N° 300 - 304 Urb. La Pradera
Pimentel - Chiclayo
Telf: (074) 48-1150
usmp-fn@usmp.pe

Anexo B. Respuesta a la solicitud para la realización de la investigación, por parte del arq. Julio César Huerta Ciurlizza, Alcalde de la Municipalidad Distrital de Reque

507 D. Huerta



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE REQUE
CALLE ELIAS AGUIRRE N° 229 - REQUE - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

074-451262

"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"



RECEBIDO
13 MAY 2019
DIRECCIÓN UNIVERSITARIA
REQUE 10 de Abril del 2019 14:45

OFICIO N° 152-2019-MDR/A

SEÑOR:

ING. CARLOS RAMOS BRAST

COORDINADOR ACADÉMICO DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA, CIVIL Y ARQUITECTURA
DE LA UNIVERSIDAD DE SAN MARTÍN DE PORRES

Chiclayo.-

ASUNTO : RESPUESTA A LA CARTA CAT-VIS. N°001-2019-ARQ-ING CIVIL/USMP-FN-FIA

REFERENCIA: INFORME N° 227-2019-MDR/DIDUR

Tengo el agrado de dirigirme a Ud. para expresarle mi cordial saludo y al mismo tiempo dar respuesta a la **CARTA CAT-VIS. N°001-2019-ARQ-ING CIVIL/USMP-FN-FIA** de fecha 26 de Marzo del 2019, en la que solicita se le brinde las facilidades a la información en la Municipalidad Distrital de Reque para realizar la investigación con el tema de "Evaluación de la Vulnerabilidad Sísmica de las Edificaciones en la Ciudad de Reque, Distrito de Reque, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque", a sus alumnas:

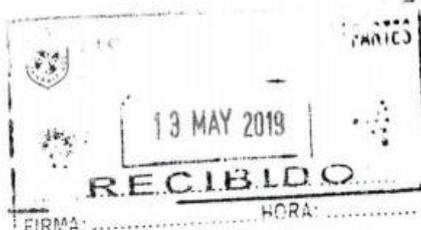
1. FALLA LECCA, XIMENA DEL CARMEN CON DNI N° 73972561
2. CAJAN HERNANDEZ, NICLE ARACELLI CON DNI N° 76978784

Que, en ese sentido el Jefe de la DIDUR mediante Informe N° 227-2019-MDR/DIDUR de fecha 04 de abril del 2019, nos informan que lo solicitado por su persona ya fue atendida en la que se les proporcionó la siguiente información:

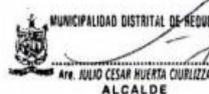
- **Plano de la Ciudad de Reque**
- **Plan de Desarrollo Urbano del Distrito de Reque**

Sin otro particular, se le agradece por anticipación la atención que brinda al presente, me despido de Usted.

Atentamente.



C.C
ARCHIVO

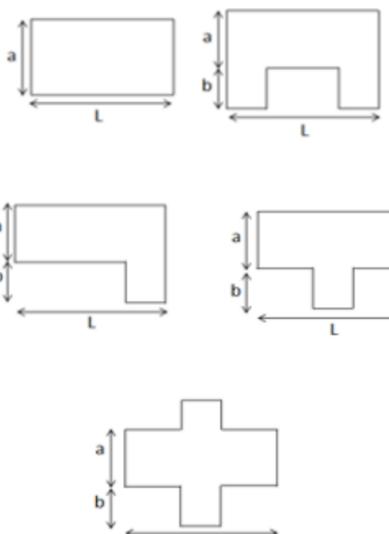
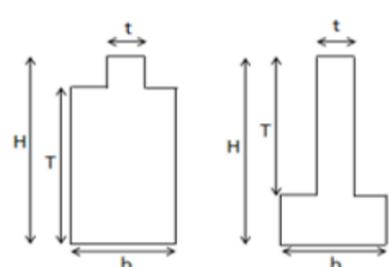


Anexo C. Matriz de consistencia de la investigación

MATRIZ DE CONSISTENCIA						
PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES			METODOLOGÍA
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLE INDEPENDIENTE	DIMENSIÓN	INDICADOR	DISEÑO
¿Cuál es la vulnerabilidad sísmica aplicando el método de Benedetti - Petri de las edificaciones categoría C descritas en la norma E.030 de nueve sectores de la ciudad de Reque, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque?	Aplicar el método de Benedetti - Petri para determinar la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones categoría C descritas en la norma E.030 de nueve sectores de la ciudad de Reque, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque.	Al aplicar el método de Benedetti - Petri se determina que la vulnerabilidad sísmica es predominantemente media o alta de las edificaciones categoría C descritas en la norma E.030 de nueve sectores de la ciudad de Reque, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque.	Método de Benedetti - Petri	Aspectos estructurales	Organización del sistema resistente	Tipo: Aplicada, debido a que el método de Benedetti - Petri se adaptó al contexto geográfico de la ciudad de Reque. Nivel: Descriptiva, porque para evaluar la vulnerabilidad sísmica se detallaron los aspectos estructurales, constructivos y geométricos de los inmuebles. Diseño: No experimental, puesto que, no se tuvo control directo sobre la variación simultánea entre las variables independiente y dependiente. Enfoque: Cuantitativo, ya que en la metodología aplicada se obtuvieron datos a partir de mediciones, que luego fueron analizados por métodos estadísticos.
					Resistencia convencional	
					Calidad del sistema resistente	
				Aspectos constructivos	Posición del edificio y la cimentación	
					Diafragmas horizontales	
					Distancia entre muros	
					Tipo de cubierta	
				Aspectos geométricos	Elementos no estructurales	
					Estado de conservación	
				Configuración en planta		
				Configuración en elevación		
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS	VARIABLE DEPENDIENTE	DIMENSIÓN	INDICADOR	POBLACIÓN
¿Cuál es la tendencia de la vulnerabilidad sísmica al evaluar los aspectos estructurales de las edificaciones categoría C descritas en la norma E.030 de nueve sectores de la ciudad de Reque, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque?	Evaluar los aspectos estructurales para determinar la tendencia de la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones categoría C descritas en la norma E.030 de nueve sectores de la ciudad de Reque, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque.	Al evaluar los aspectos estructurales se determina que la tendencia de la vulnerabilidad sísmica es predominantemente media o alta de las edificaciones categoría C descritas en la norma E.030 de nueve sectores de la ciudad de Reque, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque.	Vulnerabilidad sísmica	Alta vulnerabilidad sísmica	Índice de vulnerabilidad sísmica mayor o igual a 40 y menor a 100	La población está conformada por 2362 edificaciones categoría C descritas en la norma E.030 de 9 sectores de la ciudad de Reque. Los sectores son: C. P. Montegrande, A. H. Puerto Arturo, A. H. 28 de Julio, A. H. La Esperanza, Pueblo Tradicional Ciudad de Reque, A. H. Villa El Sol, A. H. Diego Ferre, C. P. Nuevo Reque y C. P. El Cerrillo.
						MUESTRA
						En cuanto al muestreo, se empleó el método propuesto por Hernández (2018). La muestra asciende a 136 edificaciones.
¿Cuál es la tendencia de la vulnerabilidad sísmica al evaluar los aspectos constructivos de las edificaciones categoría C descritas en la norma E.030 de nueve sectores de la ciudad de Reque, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque?	Evaluar los aspectos constructivos para determinar la tendencia de la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones categoría C descritas en la norma E.030 de nueve sectores de la ciudad de Reque, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque.	Al evaluar los aspectos constructivos se determina que la tendencia de la vulnerabilidad sísmica es predominantemente media o alta de las edificaciones categoría C descritas en la norma E.030 de nueve sectores de la ciudad de Reque, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque.	Vulnerabilidad sísmica	Media vulnerabilidad sísmica	Índice de vulnerabilidad sísmica mayor o igual a 20 y menor a 40	INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS
						<ul style="list-style-type: none"> • Cuestionario de preguntas. • Base de datos.
¿Cuál es la tendencia de la vulnerabilidad sísmica al evaluar los aspectos geométricos de las edificaciones categoría C descritas en la norma E.030 de nueve sectores de la ciudad de Reque, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque?	Evaluar los aspectos geométricos para determinar la tendencia de la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones categoría C descritas en la norma E.030 de nueve sectores de la ciudad de Reque, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque.	Al evaluar los aspectos geométricos se determina que la tendencia de la vulnerabilidad sísmica es predominantemente baja de las edificaciones categoría C descritas en la norma E.030 de nueve sectores de la ciudad de Reque, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque.	Vulnerabilidad sísmica	Baja vulnerabilidad sísmica	Índice de vulnerabilidad sísmica mayor o igual a 0 y menor a 20	INSTRUMENTOS DE PROCESAMIENTO DE DATOS
						<ul style="list-style-type: none"> • Microsoft Excel. • AutoCAD. • ArcGIS.
						PROCEDIMIENTO
						<ul style="list-style-type: none"> • Se recopiló información relevante. • Se determinó la población y muestra. • Se adaptaron las encuestas de Benedetti - Petri, al contexto de Reque. • Se aplicaron las encuestas de Benedetti - Petri. • Se midieron los muros portantes en el eje X y Y de la muestra. • Se elaboraron curvas donde se relaciona el área de los muros portantes y el área techada de la edificación. • Se determinó el índice de vulnerabilidad sísmica (Iv). • Se normalizó el valor obtenido (Ivn), en un rango de 0 a 100. • Se elaboró el mapa de zonificación sísmica.

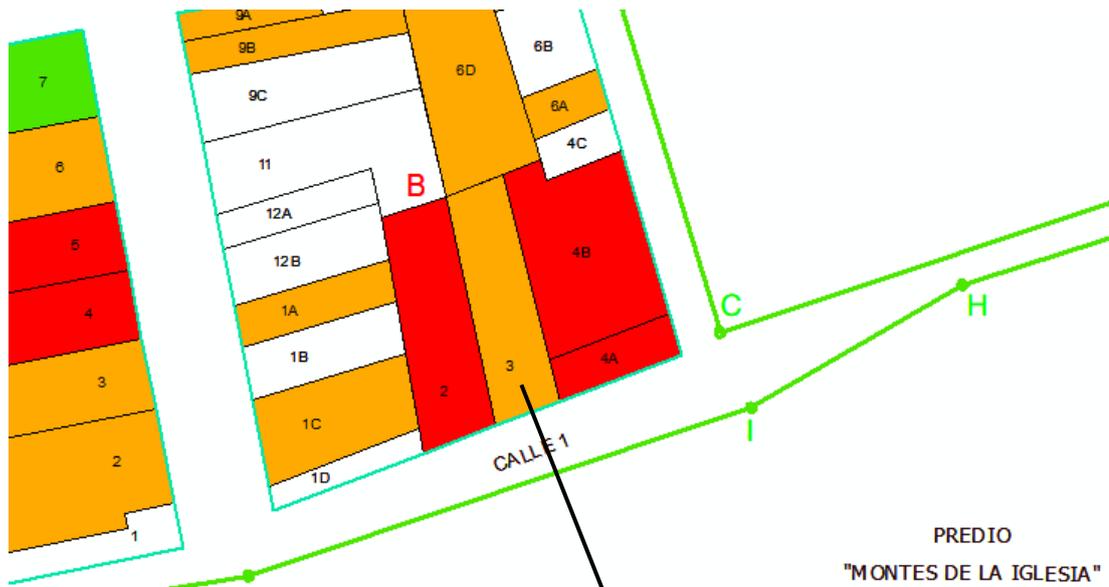
Anexo D. Plano de lotización de nueve sectores la ciudad de Reque

Anexo E. Ejemplo de encuesta de Benedetti - Petrini para edificaciones de adobe

 VULNERABILIDAD SÍSMICA APLICANDO EL MÉTODO DE BENEDETTI - PETRINI DE LAS EDIFICACIONES CATEGORÍA C DESCRITAS EN LA NORMA E.030 DE NUEVE SECTORES DE LA CIUDAD DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE		FICHA DE EVALUACIÓN PARA ESTRUCTURAS DE MAMPOSTERÍA - TIPOLOGÍA: ADOBE				
DATOS REFERENCIALES		PARÁMETRO	CLASE	ELEMENTO DE EVALUACIÓN		
Fecha:	22/09/2020	1 TIPO Y ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	C	Marcar según lo observado: Asesoría técnica. <input type="checkbox"/> Nueva construcción y/o reparación según Norma. <input type="checkbox"/> Elementos de arrioste horizontales y verticales. <input checked="" type="checkbox"/> Adecuada distribución de muros y regularidad. <input type="checkbox"/> Ninguna de las anteriores. Edificación de quincha y tapial. <input type="checkbox"/>		
Ubicación:	Calle 1			Marcar según lo observado: Muros con mampostería industrial. <input checked="" type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO Muros con mampostería artesanal. <input checked="" type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO Buena trabazón en mampostería. <input checked="" type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO Mortero de buena calidad. <input checked="" type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO		
Manzana:	B			3 RESISTENCIA CONVENCIONAL	B	Especificar según lo observado en la estructura. Número de pisos (N): 1 Ax: Área de muros en X (m ²): 18.11 Ay: Área de muros en Y (m ²): 18.10 h: Altura promedio de entrepiso (m): 2.70 pm: Peso de mampostería (tn/m ³): 1.60 Número de diafragmas (M): 1 ps: Peso del diafragma (tn/m ²): 0.00 At: Área total construida (m ²): 238.70 Ac: Área de cubierta (m ²): 0.00 pc: Peso de cubierta (tn/m ²): 0.00 Atb: Área de techo de torta de barro (m ²): 238.70 ptb: Peso de techo de torta de barro (tn/m ²): 0.03
Lote:	3					
Sector:	1					
Uso actual:	Vivienda unifamiliar	4 POSICIÓN DEL EDIFICIO Y DE LA CIMENTACIÓN	C	Marcar según lo observado: Presencia de sales. <input checked="" type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO Presencia de filtraciones. <input checked="" type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO Estado de conservación deteriorado. <input checked="" type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO		
Parámetro 6: Configuración en planta 		5 DIAFRAGMAS HORIZONTALES	D	Marcar según lo observado: Losa y vigas de concreto armado. <input checked="" type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO Losa y vigas de concreto armado con alguna deficiencia. <input checked="" type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO Techo de caña y vigas de madera en buen estado. <input checked="" type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO Techo de caña y vigas de madera en estado deflectado ó edificación sin diafragma, cobertura liviana. <input checked="" type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO		
Parámetro 7: Configuración en elevación 		6 CONFIGURACIÓN EN PLANTA	A	Especificar los siguientes parámetros: X _{mín} = 0.00 X _{máx} = 9.65 Y _{mín} = 0.00 Y _{máx} = 30.90		
		7 CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN	A	Especificar y marcar según lo observado: Aumento o reducción de masas o áreas (%): 0.00 Piso blando. <input checked="" type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO Irregularidad del S.R. <input checked="" type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO		
		8 DISTANCIA MÁXIMA ENTRE MUROS	D	Especificar : L (espaciamiento de muros trans. en metros): 9.65 S (espesor del muro maestro en metros): 0.20 Factor L/S: 48.25		
		9 TIPO DE CUBIERTA	A	Marcar según lo observado: Cubierta estable. <input checked="" type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO Conexión cubierta - muro adecuada. <input checked="" type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO Cubierta plana. <input checked="" type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO Material liviano. <input checked="" type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO Cubierta en buenas condiciones. <input checked="" type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO		
		10 ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	A	Calificar con B (bueno), R(regular) o M(malo) según conexión al S.R. : Corniza y parapetos. <input type="checkbox"/> NT Tanques de agua prefabricados. <input type="checkbox"/> NT Balcones y volados. <input type="checkbox"/> NT Pequeños elementos. <input type="checkbox"/> B		
		11 ESTADO DE CONSERVACIÓN	B	Marcar según lo observado en la estructura: Edificación en buenas condiciones, sin fisuras visibles. <input checked="" type="checkbox"/> Edificación que no presenta fisuras, pero cuyos componentes están levemente deteriorados. <input type="checkbox"/> Edificación que presenta fisuras y cuyos componentes estructurales están deteriorados. <input type="checkbox"/> Muros con fuerte deterioro en sus componentes. <input type="checkbox"/>		

Mapa de zonificación sísmica: Vista del lote ubicado en C. P. Montegrande, Mz. B, Lt. 3

Índice de vulnerabilidad sísmica (Iv)	108.75
Normalización del índice de vulnerabilidad sísmica (Ivn)	30.21
Vulnerabilidad sísmica	Media

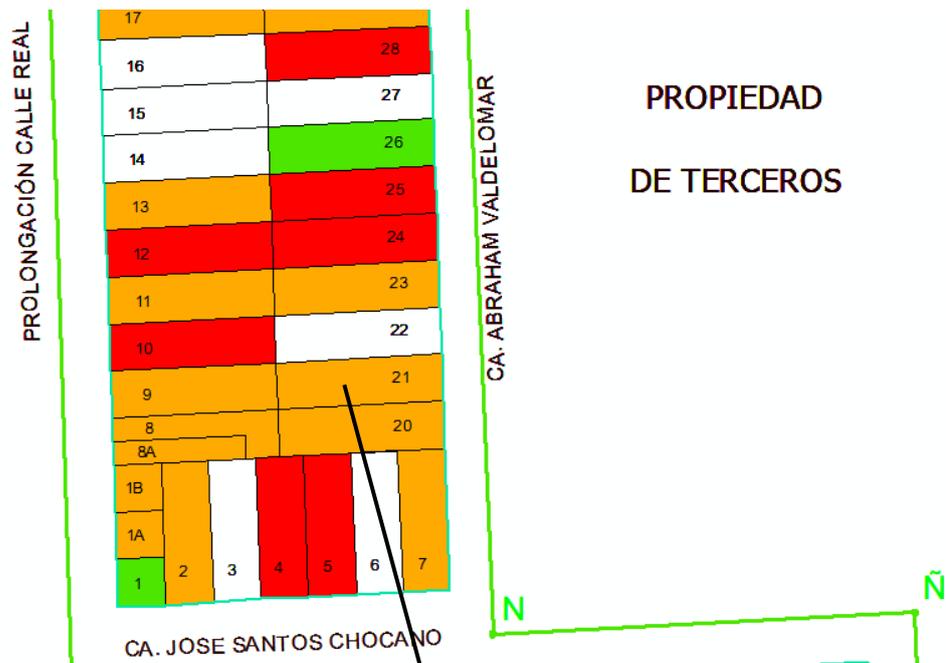


Anexo F. Ejemplo de encuesta de Benedetti - Petrini para edificaciones de albañilería

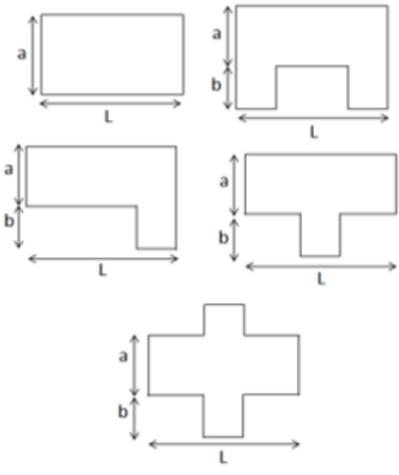
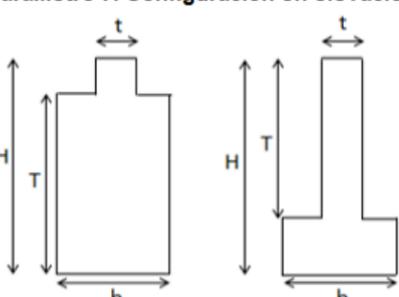
DATOS REFERENCIALES		PARÁMETRO	CLASE	ELEMENTO DE EVALUACIÓN	
Fecha: <input type="text" value="30/09/2020"/> Ubicación: <input type="text" value="Calle Abraham Valdelomar 213"/> Manzana: <input type="text" value="E"/> Lote: <input type="text" value="21"/> Sector: <input type="text" value="3"/> Uso actual: <input type="text" value="Vivienda unifamiliar"/>		1	TIPO Y ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	A Marcar según lo observado: Asesoría técnica. Nueva construcción y/o reparación según Norma. Elementos de arriostre horizontales y verticales. Deficiencias en confinamiento y proceso de construcción. Muros sin confinar o auconstrucción.	
		2	CALIDAD DEL S.R.	A Marcar según lo observado: Muros con mampostería industrial. Muros con mampostería artesanal. Buena trabazón en mampostería. Mortero de buena calidad (9-12 mm)	
		3	RESISTENCIA CONVENCIONAL	D Especificar según lo observado en la estructura. Número de pisos (N): 1 Ax: Área de muros en X (m ²): 2.09 Ay: Área de muros en Y (m ²): 6.14 h: Altura promedio de entrepiso (m): 2.90 pm: Peso de mampostería (tn/m ³): 1.80 Número de diafragmas (M): 1 ps: Peso del diafragma (tn/m ²): 0.50 At: Área total construida (m ²): 100.80 Ac: Área de cubierta (m ²): 0.00 pc: Peso de cubierta (tn/m ²): 0.00	
Parámetro 6: Configuración en planta B1 = a / L B2 = b / L		4	POSICIÓN DEL EDIFICIO Y DE LA CIMENTACIÓN	C Marcar según lo observado: Presencia de sales. Presencia de filtraciones. Estado de conservación deteriorado.	
		5	DIAFRAGMAS HORIZONTALES	A Marcar según lo observado: Discontinuidades abruptas. Buena conexión diafragma-muro. Deflexión del diafragma.	
		6	CONFIGURACIÓN EN PLANTA	A Especificar los siguientes parámetros: Xmin= 0.00 Xmax= 6.00 Ymin= 0.00 Ymax= 21.00	
		7	CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN	A Especificar y marcar según lo observado: Aumento o reducción de masas o áreas (%): 0.00 Piso blando: Irregularidad del S.R.	
		8	DISTANCIA MÁXIMA ENTRE MUROS	C Especificar : L (espaciamiento de muros trans. en metros): 3.00 S (espesor del muro maestro en metros): 0.13 Factor L/S: 23.08	
Parámetro 7: Configuración en elevación 		9	TIPO DE CUBIERTA	A Marcar según lo observado: Cubierta estable. Conexión cubierta - muro adecuada Cubierta plana. Material liviano. Cubierta en buenas condiciones.	
		10	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	A Calificar con B (bueno), R(regular) o M(malo) según conexión al S.R. : Corniza y parapetos. Tanques de agua prefabricados. Balcones y volados. Pequeños elementos.	
		11	ESTADO DE CONSERVACIÓN	A Marcar según lo observado en la estructura: Muros en buenas condiciones, sin fisuras visibles. Muros en buenas condiciones, pero con fisuras pequeñas. Edificación que no presenta fisuras, pero se encuentra en mal estado de conservación. Muros con fuerte deterioro en sus componentes.	

Mapa de zonificación sísmica: Vista del lote ubicado en A. H. 28 de Julio, Mz. E, Lt. 21

Índice de vulnerabilidad sísmica (Iv)	92.50
Normalización del índice de vulnerabilidad sísmica (Ivn)	25.69
Vulnerabilidad sísmica	Media



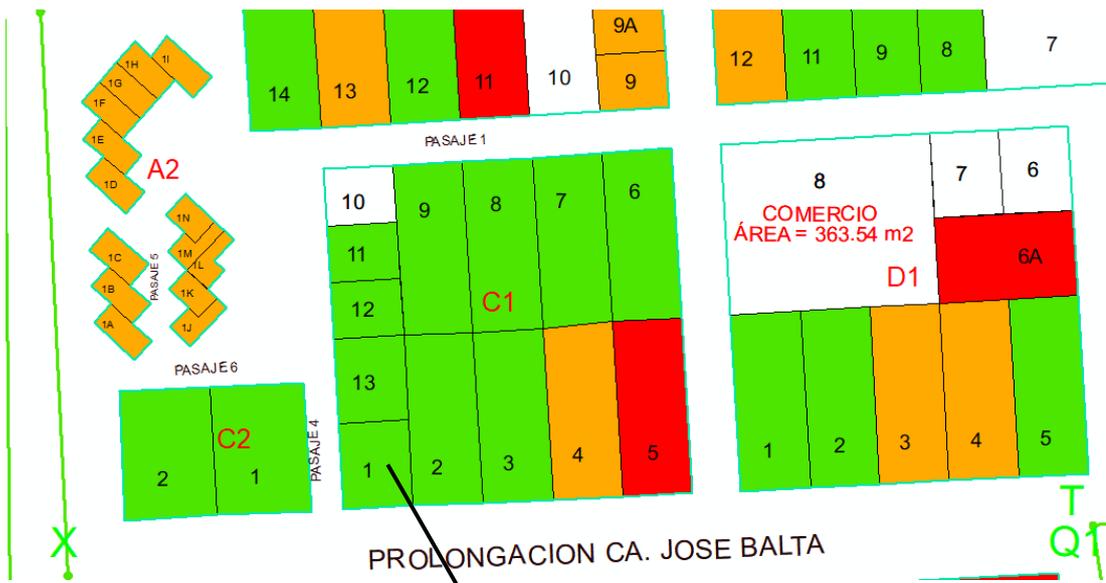
Anexo G. Ejemplo de encuesta de Benedetti - Petrini para edificaciones de concreto armado

DATOS REFERENCIALES		PARÁMETRO	CLASE	ELEMENTO DE EVALUACIÓN		
Fecha:	28/09/2020	1	TIPO Y ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	A	Completar y marcar según lo observado: Año de construcción:(Ref. 1997) Asesoría técnica.	2004 <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
Ubicación:	Intersección pasaje 4 y prolongación calle José Balta				2	CALIDAD DEL S.R.
Manzana:	C1	3	RESISTENCIA CONVENCIONAL	C		
Lote:	1				Número de pisos (N):	4
Sector:	3				Ax: Área de muros en X (m ²):	5.43
Uso actual:	Comercio (1° nivel) y vivienda multifamiliar (2° - 4° nivel)	4	POSICIÓN DEL EDIFICIO Y DE LA CIMENTACIÓN	A	Marcar según lo observado: Presencia de sales. Presencia de filtraciones.	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO
					5	DIAFRAGMAS HORIZONTALES
Parámetro 6: Configuración en planta		6	CONFIGURACIÓN EN PLANTA	A		
					7	CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN
B1 = a / L B2 = b / L		8	DISTANCIA MÁXIMA ENTRE MUROS	A		
					9	TIPO DE CUBIERTA
Parámetro 7: Configuración en elevación		10	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	A		
					11	ESTADO DE CONSERVACIÓN

Mapa de zonificación sísmica: Vista del lote ubicado en A. H. 28 de Julio, Mz. C1, Lt.

1

Índice de vulnerabilidad sísmica (Iv)	5.88
Normalización del índice de vulnerabilidad sísmica (Ivn)	8.70
Vulnerabilidad sísmica	Baja



Anexo H. Ejemplos de los planos de arquitectura (planta) de las
edificaciones de la muestra

Anexo I. Evaluación del Iv, Ivn y vulnerabilidad sísmica en las edificaciones de adobe

Sector	Manzana	Lote	Parámetro											Índice de vulnerabilidad sísmica (Iv)	Normalización del índice de vulnerabilidad sísmica (Ivn)	Vulnerabilidad sísmica
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
01	A	2	C	C	B	D	D	A	A	D	A	B	B	128.75	35.76	MEDIA
01	A	4	C	B	C	D	D	A	A	D	A	B	B	153.75	42.71	ALTA
01	A	13	C	B	B	D	B	A	A	D	B	B	B	98.75	27.43	MEDIA
01	A	14B	C	B	C	D	D	A	A	D	B	B	B	168.75	46.88	ALTA
01	A	15	C	D	B	D	D	A	A	D	B	B	C	168.75	46.88	ALTA
01	A	17	C	B	B	D	D	A	A	D	A	A	C	143.75	39.93	MEDIA
01	A	18	C	C	B	D	C	A	A	D	B	B	C	133.75	37.15	MEDIA
01	A	19	C	C	B	D	D	A	A	D	A	B	C	148.75	41.32	ALTA
01	A	20A	C	B	B	D	D	A	A	D	C	C	C	175.00	48.61	ALTA
01	A	20B	C	B	B	D	D	A	A	D	A	B	B	123.75	34.38	MEDIA
01	B	1A	C	B	B	C	D	A	A	D	A	A	B	108.75	30.21	MEDIA
01	B	1C	C	C	B	C	C	A	A	D	A	B	C	103.75	28.82	MEDIA
01	B	2	D	C	A	D	D	A	A	D	B	C	D	207.50	57.64	ALTA
01	B	3	C	B	B	C	D	A	A	D	A	A	B	108.75	30.21	MEDIA
01	B	4B	D	B	C	D	D	A	A	D	A	C	C	205.00	56.94	ALTA
01	B	6A	C	B	C	C	D	A	A	D	A	A	B	138.75	38.54	MEDIA
01	B	6C	C	C	B	C	D	A	A	D	A	B	B	113.75	31.60	MEDIA
01	B	6D	C	B	B	C	D	A	A	D	A	A	A	103.75	28.82	MEDIA
01	B	9A	C	B	C	C	D	A	A	D	A	B	B	138.75	38.54	MEDIA
01	B	9B	C	C	B	C	C	A	A	D	A	B	B	83.75	23.26	MEDIA
01	C	2	C	C	A	C	D	A	A	D	B	C	B	127.50	35.42	MEDIA
01	C	4A	C	C	B	C	D	A	A	D	B	B	B	128.75	35.76	MEDIA
01	C	5	C	C	A	D	D	A	A	D	A	B	C	141.25	39.24	MEDIA
01	C	7A	C	C	B	D	D	A	A	D	B	C	C	170.00	47.22	ALTA
01	C	7B	D	C	A	D	D	A	A	D	A	C	B	152.50	42.36	ALTA
01	C	9A	C	B	A	C	D	A	A	D	A	A	A	96.25	26.74	MEDIA
01	C	9B	C	B	B	C	D	A	A	D	A	B	B	108.75	30.21	MEDIA
01	C	11A	C	B	B	C	D	A	A	D	A	A	A	103.75	28.82	MEDIA
01	C	11B	C	B	B	C	D	A	A	D	A	B	A	103.75	28.82	MEDIA
01	C	13	D	D	B	D	D	A	A	D	B	B	C	193.75	53.82	ALTA
01	D	1A	C	C	C	C	D	A	A	D	D	B	B	188.75	52.43	ALTA
01	D	4	C	D	B	D	D	A	A	D	B	C	D	195.00	54.17	ALTA
01	D	8	C	B	B	C	D	A	A	D	B	A	B	123.75	34.38	MEDIA
01	D	10C	C	D	B	C	D	A	A	D	B	A	B	133.75	37.15	MEDIA
01	D	13	D	C	B	D	D	A	A	D	B	B	B	168.75	46.88	ALTA
01	D	14	C	B	B	C	D	A	A	D	A	B	A	103.75	28.82	MEDIA
01	D	15	D	C	A	D	D	A	A	D	A	C	B	152.50	42.36	ALTA
01	D	18	C	C	B	D	D	A	A	D	B	B	B	143.75	39.93	MEDIA
01	D	19	C	B	C	C	D	A	A	D	A	A	A	133.75	37.15	MEDIA
01	D	24A	C	C	B	C	D	A	A	D	A	B	B	113.75	31.60	MEDIA
01	H	1	C	B	B	C	D	A	A	D	A	A	A	103.75	28.82	MEDIA
01	J	1B	C	B	A	C	D	A	A	D	A	A	A	96.25	26.74	MEDIA
01	J	5A	C	C	B	C	C	A	A	D	B	B	B	98.75	27.43	MEDIA
01	J	5B	C	B	B	C	D	A	A	D	A	A	A	103.75	28.82	MEDIA
01	J	5C	C	B	B	C	D	A	A	D	B	B	A	118.75	32.99	MEDIA
01	J	6	C	C	A	C	D	A	A	D	B	C	C	147.50	40.97	ALTA
01	J	7	C	C	B	D	D	A	A	D	A	B	B	128.75	35.76	MEDIA
01	J	8	C	B	B	C	D	A	A	D	A	A	A	103.75	28.82	MEDIA
01	J	9	C	C	A	C	D	A	A	D	D	B	B	151.25	42.01	ALTA
01	J	10	C	C	A	C	D	A	A	D	D	B	B	151.25	42.01	ALTA
01	J	12A	C	B	B	C	D	A	A	D	B	A	A	118.75	32.99	MEDIA
01	J	12C	C	B	A	C	D	A	A	D	A	A	A	96.25	26.74	MEDIA
01	J	12D	C	C	B	D	C	A	A	D	B	C	C	140.00	38.89	MEDIA
01	J	22A	C	C	B	D	D	A	A	D	A	B	C	148.75	41.32	ALTA
01	J	22B	C	B	B	C	D	A	A	D	A	B	B	108.75	30.21	MEDIA
02	A	2	C	B	C	C	D	A	A	D	A	A	A	133.75	37.15	MEDIA
02	A	3	C	C	B	C	D	A	A	D	A	B	A	108.75	30.21	MEDIA
02	A	4	C	B	B	C	D	A	A	D	A	A	A	103.75	28.82	MEDIA
02	A	4A	C	C	B	D	D	A	A	D	A	B	C	148.75	41.32	ALTA
02	A	5B	C	C	A	D	D	A	A	D	D	B	C	186.25	51.74	ALTA

Sector	Manzana	Lote	Parámetro											Índice de vulnerabilidad sísmica (Iv)	Normalización del índice de vulnerabilidad sísmica (Ivn)	Vulnerabilidad sísmica
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
02	A	6	D	C	B	D	D	A	A	D	B	C	D	215.00	59.72	ALTA
02	A	7	C	C	B	D	D	A	A	D	B	C	C	170.00	47.22	ALTA
02	A	8	C	C	B	D	C	A	A	D	B	B	C	133.75	37.15	MEDIA
02	A	10B	C	D	B	D	D	A	A	D	A	B	C	153.75	42.71	ALTA
02	A	11	C	B	B	D	D	A	A	D	A	B	B	123.75	34.38	MEDIA
02	B	4	C	B	B	C	D	A	A	D	A	B	B	108.75	30.21	MEDIA
02	B	5	C	B	B	C	C	A	A	D	A	B	B	78.75	21.88	MEDIA
02	B	7	C	C	B	D	D	A	A	D	B	B	C	163.75	45.49	ALTA
02	B	7A	C	D	B	D	D	A	A	D	B	C	C	175.00	48.61	ALTA
02	B	7B	C	B	C	C	D	A	A	D	A	A	A	133.75	37.15	MEDIA
02	B	8A	C	C	B	C	D	A	A	D	A	B	B	113.75	31.60	MEDIA
02	B	8B	C	C	C	D	C	A	A	D	B	B	C	163.75	45.49	ALTA
02	B	9B	C	C	B	D	D	A	A	D	B	B	C	163.75	45.49	ALTA
02	B	10	C	D	B	D	D	A	A	D	A	A	B	133.75	37.15	MEDIA
02	B	11	C	B	C	C	D	A	A	D	A	A	A	133.75	37.15	MEDIA
02	B	12	C	D	B	D	D	A	A	D	B	C	D	195.00	54.17	ALTA
02	B	13	C	C	B	D	D	A	A	D	A	B	C	148.75	41.32	ALTA
02	B	14	C	C	C	D	D	A	A	D	A	B	C	178.75	49.65	ALTA
02	B	14A	D	D	B	D	D	A	A	D	B	C	D	220.00	61.11	ALTA
02	C	1	C	C	B	C	C	A	A	D	A	A	B	83.75	23.26	MEDIA
02	C	1A	C	C	B	C	D	A	A	D	C	B	B	138.75	38.54	MEDIA
02	C	2	C	C	B	D	C	A	A	D	A	B	C	118.75	32.99	MEDIA
02	C	5	D	D	B	D	D	A	A	D	D	C	C	230.00	63.89	ALTA
02	C	6	C	C	A	D	C	A	A	D	B	C	D	152.50	42.36	ALTA
02	C	7	C	C	B	D	D	A	A	D	B	C	D	190.00	52.78	ALTA
02	C	8	C	C	B	D	D	A	A	D	A	C	C	155.00	43.06	ALTA
02	D	1B	C	C	B	D	D	A	A	D	B	B	C	163.75	45.49	ALTA
02	D	4A	C	B	B	C	C	A	A	D	A	B	B	78.75	21.88	MEDIA
02	D	5	C	B	C	C	D	A	A	D	A	A	B	138.75	38.54	MEDIA
02	F	1A	C	C	A	D	D	A	A	D	D	B	C	186.25	51.74	ALTA
02	F	1B	C	D	A	D	D	A	A	D	D	B	C	191.25	53.13	ALTA
02	F	5	C	B	B	C	D	A	A	D	A	A	B	108.75	30.21	MEDIA
02	F	6	C	B	B	C	D	A	A	D	B	B	B	123.75	34.38	MEDIA
02	F	9	C	D	A	D	D	A	A	D	B	B	C	161.25	44.79	ALTA
02	F	12	C	C	B	D	C	A	A	D	A	B	C	118.75	32.99	MEDIA
02	F	13	C	B	B	C	D	A	A	D	B	B	B	123.75	34.38	MEDIA
02	F	14	C	B	B	C	D	A	A	D	A	B	A	103.75	28.82	MEDIA
02	G	1	C	B	B	C	D	A	A	D	A	B	A	103.75	28.82	MEDIA
02	G	4	C	C	B	D	D	A	A	D	B	B	C	163.75	45.49	ALTA
02	G	6	C	C	A	D	D	A	A	D	B	B	C	156.25	43.40	ALTA
02	G	8	C	C	C	D	D	A	A	D	A	B	C	178.75	49.65	ALTA
02	G	9A	C	C	B	D	D	A	A	D	B	C	C	170.00	47.22	ALTA
02	G	9B	C	B	D	C	D	A	A	D	A	A	A	163.75	45.49	ALTA
02	G	11	C	B	B	C	C	A	A	D	B	A	B	93.75	26.04	MEDIA
02	G	13B	C	C	B	D	D	A	A	D	B	B	C	163.75	45.49	ALTA
02	H	1A	C	D	B	D	D	A	A	D	B	B	D	188.75	52.43	ALTA
02	H	1B	C	B	B	C	C	A	A	D	A	B	B	78.75	21.88	MEDIA
02	H	1C	C	C	B	D	C	A	A	D	A	B	C	118.75	32.99	MEDIA
02	H	2B	D	C	B	D	D	A	A	D	B	B	C	188.75	52.43	ALTA
02	H	3	C	C	B	D	D	A	A	D	B	B	C	163.75	45.49	ALTA
02	H	8	C	C	B	D	D	A	A	D	B	B	C	163.75	45.49	ALTA
02	H	9	C	C	B	D	D	A	A	D	A	B	C	148.75	41.32	ALTA
03	1	15	C	B	B	C	D	A	A	D	A	B	B	108.75	30.21	MEDIA
03	A	3	C	C	C	D	D	A	A	D	A	B	C	178.75	49.65	ALTA
03	A	4	C	C	B	D	C	A	A	D	B	C	D	160.00	44.44	ALTA
03	A	8	C	B	B	C	D	A	A	D	A	B	C	128.75	35.76	MEDIA
03	A	8A	D	B	C	C	D	A	A	D	B	B	C	198.75	55.21	ALTA
03	A	9	C	C	B	D	D	A	A	D	A	B	C	148.75	41.32	ALTA
03	A	10	C	B	B	D	D	A	A	D	A	B	B	123.75	34.38	MEDIA
03	A	11	C	B	B	D	C	A	A	D	A	B	B	93.75	26.04	MEDIA
03	A	11B	C	C	B	D	D	A	A	D	A	B	C	148.75	41.32	ALTA
03	A	12	C	B	C	C	D	A	A	D	A	B	B	138.75	38.54	MEDIA
03	B	5	C	B	B	D	C	A	A	D	A	C	C	120.00	33.33	MEDIA

Sector	Manzana	Lote	Parámetro											Índice de vulnerabilidad sísmica (Iv)	Normalización del índice de vulnerabilidad sísmica (Ivn)	Vulnerabilidad sísmica
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
03	B	7	C	C	B	C	D	A	A	D	A	B	C	133.75	37.15	MEDIA
03	B	9	C	B	B	C	C	A	A	D	A	A	B	78.75	21.88	MEDIA
03	B	11	C	B	B	C	D	A	A	D	A	B	B	108.75	30.21	MEDIA
03	B	12	C	C	B	D	D	A	A	D	A	B	C	148.75	41.32	ALTA
03	B	13	C	C	A	D	D	A	A	D	A	B	C	141.25	39.24	MEDIA
03	B	15	C	B	A	C	D	A	A	D	A	B	B	101.25	28.13	MEDIA
03	B	16	D	C	B	C	D	A	A	D	A	B	C	158.75	44.10	ALTA
03	B	17	C	B	B	C	C	A	A	D	A	B	B	78.75	21.88	MEDIA
03	B	19	C	B	B	C	C	A	A	D	A	B	B	78.75	21.88	MEDIA
03	B	22	C	B	B	D	C	A	A	D	A	B	C	113.75	31.60	MEDIA
03	B	23	C	C	C	D	D	A	A	D	A	B	C	178.75	49.65	ALTA
03	B	27	C	C	B	D	D	A	A	D	A	B	B	128.75	35.76	MEDIA
03	B	29	C	B	B	C	D	A	A	D	A	A	B	108.75	30.21	MEDIA
03	B	30	C	B	B	C	C	A	A	D	A	B	B	78.75	21.88	MEDIA
03	B	32	C	B	B	C	D	A	A	D	A	A	B	108.75	30.21	MEDIA
03	B	38	C	B	B	C	D	A	A	D	A	B	B	108.75	30.21	MEDIA
03	B	39	C	C	B	D	C	A	A	D	A	C	C	125.00	34.72	MEDIA
03	B	40	C	B	B	C	D	A	A	D	A	A	A	103.75	28.82	MEDIA
03	C	4	C	B	B	C	D	A	A	D	A	B	B	108.75	30.21	MEDIA
03	C	5	C	B	C	C	D	A	A	D	A	A	B	138.75	38.54	MEDIA
03	C	6	C	B	B	C	C	A	A	D	B	B	C	113.75	31.60	MEDIA
03	C	7	C	B	C	C	D	A	A	D	A	B	B	138.75	38.54	MEDIA
03	C	8A	C	B	B	C	D	A	A	D	B	B	B	123.75	34.38	MEDIA
03	C	9	C	B	B	C	C	A	A	D	A	A	B	78.75	21.88	MEDIA
03	C	11	C	B	B	C	C	A	A	D	B	B	C	113.75	31.60	MEDIA
03	C	15	C	B	B	C	D	A	A	D	A	A	C	128.75	35.76	MEDIA
03	C	16	D	C	B	C	C	A	A	D	A	C	B	115.00	31.94	MEDIA
03	C	17	C	B	B	C	C	A	A	D	A	B	B	78.75	21.88	MEDIA
03	C	19	C	B	B	D	C	A	A	D	B	C	B	115.00	31.94	MEDIA
03	C	19A	C	C	B	D	D	A	A	D	B	B	B	143.75	39.93	MEDIA
03	C	21A	C	C	B	D	D	A	A	D	B	B	C	163.75	45.49	ALTA
03	C	22	C	B	B	D	C	A	A	D	B	B	B	108.75	30.21	MEDIA
03	C	23	C	B	B	D	D	A	A	D	A	A	B	123.75	34.38	MEDIA
03	C	24	C	B	B	D	D	A	A	D	A	B	B	123.75	34.38	MEDIA
03	C	25	D	B	B	D	D	A	A	D	A	B	C	168.75	46.88	ALTA
03	D	1A	C	B	B	D	C	A	A	D	A	B	B	93.75	26.04	MEDIA
03	D	1B	C	B	B	D	C	A	A	D	A	C	C	120.00	33.33	MEDIA
03	D	5	C	B	B	D	D	A	A	D	A	A	B	123.75	34.38	MEDIA
03	E	4	D	C	B	D	C	A	A	D	B	C	C	165.00	45.83	ALTA
03	E	5	D	C	B	D	C	A	A	D	A	C	C	150.00	41.67	ALTA
03	E	9	C	B	B	D	D	A	A	D	A	B	B	123.75	34.38	MEDIA
03	E	20	C	C	B	D	C	A	A	D	A	B	C	118.75	32.99	MEDIA
03	E	23	C	B	B	C	D	A	A	D	B	B	B	123.75	34.38	MEDIA
03	E	25	D	C	B	D	D	A	A	D	B	C	C	195.00	54.17	ALTA
03	E	28	D	C	B	D	D	A	A	D	B	B	C	188.75	52.43	ALTA
03	E	30	C	B	C	C	D	A	A	D	A	B	B	138.75	38.54	MEDIA
03	F	1	D	B	B	D	C	A	A	D	B	C	D	180.00	50.00	ALTA
03	F	5A	D	C	B	D	D	A	A	D	B	C	D	215.00	59.72	ALTA
03	F	6A	C	B	B	D	C	A	A	D	A	B	B	93.75	26.04	MEDIA
03	F	6G	C	C	B	D	B	A	A	D	A	D	C	120.00	33.33	MEDIA
03	F	6I	C	B	B	D	D	A	A	D	A	B	B	123.75	34.38	MEDIA
03	F	6J	C	B	B	D	D	A	A	D	A	B	B	123.75	34.38	MEDIA
03	F	6M	C	B	B	D	D	A	A	D	A	A	B	123.75	34.38	MEDIA
03	F	6N	C	B	B	D	D	A	A	D	A	B	B	123.75	34.38	MEDIA
03	F	6P	C	B	B	D	D	A	A	D	A	B	B	123.75	34.38	MEDIA
03	F	6R	D	B	A	D	D	A	A	D	B	C	D	202.50	56.25	ALTA
03	F	6S	C	B	B	D	D	A	A	D	A	B	B	123.75	34.38	MEDIA
03	F	6T	C	B	B	D	D	A	A	D	A	B	B	123.75	34.38	MEDIA
03	F	6U	C	B	B	D	D	A	A	D	A	B	B	123.75	34.38	MEDIA
03	F	8	C	B	B	D	D	A	A	D	A	B	B	123.75	34.38	MEDIA
03	G	2	C	B	C	D	D	A	A	D	B	B	B	168.75	46.88	ALTA
03	G	3	D	C	C	D	D	A	A	D	B	B	B	198.75	55.21	ALTA
03	G	10	D	C	B	D	D	A	A	D	A	C	B	160.00	44.44	ALTA

Sector	Manzana	Lote	Parámetro											Índice de vulnerabilidad sísmica (Iv)	Normalización del índice de vulnerabilidad sísmica (Ivn)	Vulnerabilidad sísmica
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
03	G	13	C	B	B	D	D	A	A	D	A	B	B	123.75	34.38	MEDIA
03	G	14	C	B	B	D	C	A	A	D	B	B	B	108.75	30.21	MEDIA
03	G	15	C	B	B	D	D	A	A	D	A	A	B	123.75	34.38	MEDIA
04	B	3-4	C	C	C	D	D	A	A	D	B	B	C	193.75	53.82	ALTA
04	B	5	C	B	B	D	C	A	A	D	A	B	B	93.75	26.04	MEDIA
04	B	5B	C	B	B	D	D	A	A	D	C	B	C	168.75	46.88	ALTA
04	B	7	C	B	A	D	C	A	A	D	A	B	B	86.25	23.96	MEDIA
04	B	8	C	D	C	D	D	A	A	D	C	B	D	228.75	63.54	ALTA
04	B	9	C	D	B	D	D	A	A	D	C	C	C	185.00	51.39	ALTA
04	C	1	C	B	B	D	C	A	A	D	A	B	B	93.75	26.04	MEDIA
04	C	2A	C	B	C	D	D	A	A	D	C	B	C	198.75	55.21	ALTA
04	C	4A	C	B	C	D	C	A	A	D	B	B	C	158.75	44.10	ALTA
04	C	4B	C	C	C	D	D	A	A	D	D	B	C	223.75	62.15	ALTA
04	C	6'	C	B	B	D	C	A	A	D	B	B	B	108.75	30.21	MEDIA
04	C	13	C	B	B	D	D	A	A	D	A	B	B	123.75	34.38	MEDIA
04	C	16	C	D	B	D	D	A	A	D	B	B	C	168.75	46.88	ALTA
04	C	19	C	D	B	D	D	A	A	D	C	B	C	178.75	49.65	ALTA
04	C	21	C	B	A	D	C	A	A	D	A	A	B	86.25	23.96	MEDIA
04	C	22	C	C	B	D	D	A	A	D	A	B	B	128.75	35.76	MEDIA
04	C	23	C	C	C	D	D	A	A	D	A	B	B	158.75	44.10	ALTA
04	C	24	C	D	B	D	D	A	A	D	A	B	C	153.75	42.71	ALTA
04	C	25	C	D	B	D	D	A	A	D	A	B	C	153.75	42.71	ALTA
04	C	26	C	D	C	D	D	A	A	D	A	B	C	183.75	51.04	ALTA
04	D	1	C	B	A	D	D	A	A	D	B	B	C	151.25	42.01	ALTA
04	D	2	C	B	B	D	D	A	A	D	B	C	C	165.00	45.83	ALTA
04	D	3	C	B	D	D	D	A	A	D	A	B	B	183.75	51.04	ALTA
04	D	4	C	B	B	D	C	A	A	D	A	B	B	93.75	26.04	MEDIA
04	D	6	C	B	C	D	D	A	A	D	A	B	B	153.75	42.71	ALTA
04	D	9	C	D	B	D	D	A	A	D	A	B	B	133.75	37.15	MEDIA
04	D	13	C	B	B	D	C	A	A	D	A	B	B	93.75	26.04	MEDIA
04	D	14	C	D	B	D	D	A	A	D	A	B	B	133.75	37.15	MEDIA
04	D	15	C	D	B	D	D	A	A	D	A	C	D	180.00	50.00	ALTA
04	D	20	C	D	B	D	D	A	A	D	D	B	D	218.75	60.76	ALTA
04	E	4	C	C	B	D	C	A	A	D	B	C	C	140.00	38.89	MEDIA
04	E	5A	C	B	B	B	D	A	A	D	A	B	B	93.75	26.04	MEDIA
04	E	5B	C	B	B	D	C	A	A	D	A	B	C	113.75	31.60	MEDIA
04	E	10	C	B	B	C	D	A	A	D	A	B	B	108.75	30.21	MEDIA
04	E	12	C	B	B	D	D	A	A	D	B	B	C	158.75	44.10	ALTA
04	E	14	C	C	B	D	C	A	A	D	A	B	C	118.75	32.99	MEDIA
04	E	16	C	C	B	D	D	A	A	D	A	C	C	155.00	43.06	ALTA
04	E	18	C	C	C	D	D	A	A	D	B	B	C	193.75	53.82	ALTA
04	F	3	C	B	B	D	D	A	A	D	C	B	C	168.75	46.88	ALTA
04	F	4	C	B	B	D	D	A	A	D	A	B	C	143.75	39.93	MEDIA
04	F	6	C	B	B	D	D	A	A	D	B	B	C	158.75	44.10	ALTA
04	F	12	C	B	B	C	C	A	A	D	A	B	C	98.75	27.43	MEDIA
04	F	13	C	B	B	D	C	A	A	D	A	B	B	93.75	26.04	MEDIA
04	F	14	C	B	B	D	C	A	A	D	A	B	B	93.75	26.04	MEDIA
04	F	15	C	B	C	D	D	A	A	D	A	B	B	153.75	42.71	ALTA
04	F	16	C	B	B	D	C	A	A	D	A	B	B	93.75	26.04	MEDIA
04	F	17	C	C	B	D	D	A	A	D	A	B	B	128.75	35.76	MEDIA
04	F	18	C	B	B	D	C	A	A	D	A	B	B	93.75	26.04	MEDIA
04	F	19	C	D	B	D	D	A	A	D	C	C	B	165.00	45.83	ALTA
04	F	20	C	B	B	D	D	A	A	D	A	B	B	123.75	34.38	MEDIA
04	G	1	C	C	B	D	C	A	A	D	A	B	C	118.75	32.99	MEDIA
04	G	2	C	B	B	D	D	A	A	D	A	B	B	123.75	34.38	MEDIA
04	G	4	C	D	B	D	D	A	A	D	D	B	D	218.75	60.76	ALTA
04	G	6	C	B	B	D	D	A	A	D	A	B	B	123.75	34.38	MEDIA
04	G	7	C	B	B	D	C	A	A	D	A	B	B	93.75	26.04	MEDIA
04	G	8	C	B	B	D	D	A	A	D	A	A	B	123.75	34.38	MEDIA
04	G	10	C	B	B	D	D	A	A	D	A	B	B	123.75	34.38	MEDIA
04	G	15A	C	B	B	C	C	A	A	D	A	B	B	78.75	21.88	MEDIA
04	G	15B	C	B	B	D	C	A	A	D	A	B	B	93.75	26.04	MEDIA
04	G	16	C	B	B	D	C	A	A	D	A	B	B	93.75	26.04	MEDIA

Sector	Manzana	Lote	Parámetro											Índice de vulnerabilidad sísmica (Iv)	Normalización del índice de vulnerabilidad sísmica (Ivn)	Vulnerabilidad sísmica
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
04	G	18	C	D	B	D	D	A	A	D	B	B	C	168.75	46.88	ALTA
04	G	19	C	D	B	D	D	A	A	D	B	C	C	175.00	48.61	ALTA
04	G	20	C	D	B	D	D	A	A	D	C	B	C	178.75	49.65	ALTA
04	H	1	C	B	C	D	D	A	A	D	A	B	B	153.75	42.71	ALTA
04	H	1A	C	D	C	C	D	A	A	D	D	B	C	213.75	59.38	ALTA
04	H	2	C	C	B	D	D	A	A	D	B	B	C	163.75	45.49	ALTA
04	H	5	C	B	B	D	D	A	A	D	B	A	C	158.75	44.10	ALTA
04	H	10	C	B	B	D	C	A	A	D	A	A	C	113.75	31.60	MEDIA
04	H	11	C	B	B	D	D	A	A	D	A	A	B	123.75	34.38	MEDIA
04	H	14A	C	B	B	D	D	A	A	D	A	B	B	123.75	34.38	MEDIA
04	H	21	C	D	B	D	D	A	A	D	A	B	C	153.75	42.71	ALTA
04	J	1B	C	C	B	D	C	A	A	D	A	B	C	118.75	32.99	MEDIA
04	J	2	C	C	B	D	D	A	A	D	D	B	B	173.75	48.26	ALTA
04	J	5	C	B	B	D	D	A	A	D	A	B	B	123.75	34.38	MEDIA
04	N	1	C	B	B	D	D	A	A	D	A	B	B	123.75	34.38	MEDIA
04	N	9	C	B	C	D	D	A	A	D	A	B	B	153.75	42.71	ALTA
04	N	16	C	B	B	D	D	A	A	D	A	B	B	123.75	34.38	MEDIA
04	N	19	C	B	B	D	C	A	A	D	A	B	B	93.75	26.04	MEDIA
04	N	21	C	D	B	D	C	A	A	D	B	B	C	138.75	38.54	MEDIA
04	N	30	C	B	B	D	C	A	A	D	A	B	C	113.75	31.60	MEDIA
04	N	33	C	B	B	D	D	A	A	D	A	B	B	123.75	34.38	MEDIA
04	Ñ-O	1B	C	B	C	C	D	A	A	D	A	B	A	133.75	37.15	MEDIA
04	Ñ-O	2	C	B	B	C	C	A	A	D	A	A	A	73.75	20.49	MEDIA
04	Ñ-O	4	C	B	B	D	C	A	A	D	A	B	B	93.75	26.04	MEDIA
04	Ñ-O	7	C	B	B	C	C	A	A	D	A	B	B	78.75	21.88	MEDIA
04	Ñ-O	12	C	B	B	D	D	A	A	D	A	A	B	123.75	34.38	MEDIA
04	Ñ-O	14	C	D	B	D	D	A	A	D	A	B	C	153.75	42.71	ALTA
04	Ñ-O	15	C	B	B	D	D	A	A	D	B	B	B	138.75	38.54	MEDIA
04	Ñ-O	18	C	B	B	D	D	A	A	D	A	B	B	123.75	34.38	MEDIA
04	Ñ-O	22	C	B	B	D	D	A	A	D	A	B	B	123.75	34.38	MEDIA
04	Ñ-O	23	C	C	B	D	D	A	A	D	B	B	C	163.75	45.49	ALTA
04	Ñ-O	24	C	B	B	D	C	A	A	D	A	B	B	93.75	26.04	MEDIA
04	Ñ-O	25	C	B	B	D	C	A	A	D	A	B	C	113.75	31.60	MEDIA
04	Ñ-O	26	C	B	B	D	C	A	A	D	A	B	B	93.75	26.04	MEDIA
04	Ñ-O	27	C	C	A	D	D	A	A	D	B	B	C	156.25	43.40	ALTA
04	Ñ-O	36	C	C	B	D	C	A	A	D	A	B	C	118.75	32.99	MEDIA
04	P	4	C	B	B	D	D	A	A	D	A	A	B	123.75	34.38	MEDIA
04	P	5	C	D	B	D	D	A	A	D	B	B	C	168.75	46.88	ALTA
04	P	7	C	B	B	D	C	A	A	D	A	C	B	100.00	27.78	MEDIA
04	P	10	C	B	B	D	C	A	A	D	A	B	B	93.75	26.04	MEDIA
04	P	11-12	C	D	B	D	D	A	A	D	D	B	B	178.75	49.65	ALTA
04	P	16	C	B	B	D	D	A	A	D	A	A	B	123.75	34.38	MEDIA
04	P	21	C	B	B	D	D	A	A	D	A	A	B	123.75	34.38	MEDIA
04	P	22	C	C	B	D	C	A	A	D	A	B	C	118.75	32.99	MEDIA
04	P	24	C	C	B	D	C	A	A	D	B	B	C	133.75	37.15	MEDIA
04	P	25	C	B	B	D	C	A	A	D	B	B	C	128.75	35.76	MEDIA
04	P	27	C	B	B	D	D	A	A	D	B	B	B	138.75	38.54	MEDIA
04	P	28	C	D	B	D	D	A	A	D	C	B	C	178.75	49.65	ALTA
04	P	30	C	C	B	D	D	A	A	D	B	B	C	163.75	45.49	ALTA
04	P	31	C	D	B	D	D	A	A	D	D	B	C	198.75	55.21	ALTA
05	1	6	C	D	C	D	D	A	A	D	D	C	D	255.00	70.83	ALTA
05	1	8A	C	C	B	D	C	A	A	D	A	B	D	138.75	38.54	MEDIA
05	1	9A	C	C	B	D	D	A	A	D	B	B	C	163.75	45.49	ALTA
05	1	10	C	B	B	D	D	A	A	D	B	B	C	158.75	44.10	ALTA
05	1	11	C	D	C	D	C	A	A	D	C	B	D	198.75	55.21	ALTA
05	2	4	C	D	B	D	D	A	A	D	B	B	C	168.75	46.88	ALTA
05	2	7	C	B	C	D	D	A	A	D	B	B	C	188.75	52.43	ALTA
05	2	8B	C	D	B	D	D	A	A	D	A	B	C	153.75	42.71	ALTA
05	2	10A	C	C	B	D	C	A	A	D	A	A	C	118.75	32.99	MEDIA
05	1	17	C	B	B	D	C	A	A	D	A	B	C	113.75	31.60	MEDIA
05	3	2	C	C	B	D	C	A	A	D	B	B	C	133.75	37.15	MEDIA
05	3	3	C	B	B	C	C	A	A	D	A	A	A	73.75	20.49	MEDIA
05	3	4	C	B	B	D	D	A	A	D	B	B	C	158.75	44.10	ALTA

Sector	Manzana	Lote	Parámetro											Índice de vulnerabilidad sísmica (Iv)	Normalización del índice de vulnerabilidad sísmica (Ivn)	Vulnerabilidad sísmica
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
05	3	5	C	B	B	D	C	A	A	D	A	B	B	93.75	26.04	MEDIA
05	3	11	C	D	B	D	D	A	A	D	D	B	D	218.75	60.76	ALTA
05	3	15A	C	C	B	D	D	A	A	D	B	B	C	163.75	45.49	ALTA
05	3	18	C	B	B	D	C	A	A	D	A	B	B	93.75	26.04	MEDIA
05	3	20	C	C	B	D	C	A	A	D	A	A	C	118.75	32.99	MEDIA
05	3	21	C	B	B	D	D	A	A	D	A	B	B	123.75	34.38	MEDIA
05	3	24	C	C	B	D	C	A	A	D	B	B	C	133.75	37.15	MEDIA
05	3	27	C	B	B	D	C	A	A	D	A	B	B	93.75	26.04	MEDIA
05	3	31	C	C	A	D	D	A	A	D	C	B	C	166.25	46.18	ALTA
05	3	39	C	D	C	D	D	A	A	D	C	B	D	228.75	63.54	ALTA
05	3	49	C	B	B	D	D	A	A	D	B	B	C	158.75	44.10	ALTA
05	3	52	C	B	B	C	D	A	A	D	A	A	A	103.75	28.82	MEDIA
05	4	4	C	B	B	C	D	A	A	D	A	A	A	103.75	28.82	MEDIA
05	4	12	C	C	B	D	C	A	A	D	B	B	C	133.75	37.15	MEDIA
05	4	13	C	B	B	D	C	A	A	D	A	B	C	113.75	31.60	MEDIA
05	4	14	C	B	B	D	C	A	A	D	A	B	B	93.75	26.04	MEDIA
05	4	15	C	C	B	D	C	A	A	D	B	B	C	133.75	37.15	MEDIA
05	4	19A	C	B	B	D	D	A	A	D	A	B	B	123.75	34.38	MEDIA
05	4	20	C	B	B	C	C	A	A	D	A	B	B	78.75	21.88	MEDIA
05	4	21A	C	D	B	D	D	A	A	D	D	B	D	218.75	60.76	ALTA
05	4	23	D	C	B	D	D	A	A	D	B	B	C	188.75	52.43	ALTA
05	4	25	C	D	C	D	D	A	A	D	B	B	D	218.75	60.76	ALTA
05	4	30	C	D	B	D	D	A	A	D	C	B	D	198.75	55.21	ALTA
05	4	31	C	B	B	D	D	A	A	D	B	B	C	158.75	44.10	ALTA
05	4	42A	C	B	B	D	D	A	A	D	B	B	C	158.75	44.10	ALTA
05	6	2	C	B	B	D	C	A	A	D	A	B	B	93.75	26.04	MEDIA
05	7	10	C	B	B	D	C	A	A	D	A	B	B	93.75	26.04	MEDIA
05	7	18B	C	B	B	D	C	A	A	D	A	B	B	93.75	26.04	MEDIA
05	7	19	C	B	B	D	C	A	A	D	A	B	B	93.75	26.04	MEDIA
05	7	20	C	B	B	D	C	A	A	D	A	B	B	93.75	26.04	MEDIA
05	7	21	C	C	B	D	C	A	A	D	B	B	D	153.75	42.71	ALTA
05	7	22	C	B	B	D	D	A	A	D	A	A	B	123.75	34.38	MEDIA
05	7	22A	C	B	B	D	D	A	A	D	B	B	C	158.75	44.10	ALTA
05	7	50	C	B	B	D	C	A	A	D	A	B	C	113.75	31.60	MEDIA
05	7	51	C	B	B	D	D	A	A	D	B	B	C	158.75	44.10	ALTA
05	8	2	C	C	B	D	D	A	A	D	B	B	C	163.75	45.49	ALTA
05	8	3	B	D	B	D	B	A	A	D	B	B	C	113.75	31.60	MEDIA
05	8	4A	C	B	B	D	C	A	A	D	A	A	B	93.75	26.04	MEDIA
05	8	6	C	B	D	D	D	A	A	D	B	B	C	218.75	60.76	ALTA
05	8	8	C	B	B	D	C	A	A	D	A	A	B	93.75	26.04	MEDIA
05	8	9	C	B	B	C	C	A	A	D	A	B	B	78.75	21.88	MEDIA
05	8	14	C	D	B	D	D	A	A	D	A	B	C	153.75	42.71	ALTA
05	8	15	C	D	B	D	D	A	A	D	C	B	C	178.75	49.65	ALTA
05	8	20	C	C	B	D	D	A	A	D	B	B	C	163.75	45.49	ALTA
05	8	24	C	C	B	D	D	A	A	D	C	B	C	173.75	48.26	ALTA
05	8	25	C	C	B	D	D	A	A	D	B	B	D	183.75	51.04	ALTA
05	8	26	C	C	C	D	D	A	A	D	B	B	B	173.75	48.26	ALTA
05	8	31	C	B	B	D	D	A	A	D	A	B	B	123.75	34.38	MEDIA
05	9	2A	C	C	B	D	D	A	A	D	D	B	C	193.75	53.82	ALTA
05	9	3	C	D	B	D	D	A	A	D	C	B	C	178.75	49.65	ALTA
05	9	7A	C	D	D	D	D	A	A	D	D	B	C	258.75	71.88	ALTA
05	9	8	C	C	C	D	C	A	A	D	B	B	C	163.75	45.49	ALTA
05	9	16B	C	D	C	D	D	A	A	D	B	B	C	198.75	55.21	ALTA
05	9	17	C	B	C	D	C	A	A	D	A	B	B	123.75	34.38	MEDIA
05	9	18	C	B	B	D	C	A	A	C	B	B	C	123.75	34.38	MEDIA
05	9	21	C	B	C	D	D	A	A	D	A	B	B	153.75	42.71	ALTA
05	10	19	C	B	B	D	D	A	A	D	A	B	B	123.75	34.38	MEDIA
05	10	20	C	B	B	D	C	A	A	D	B	B	C	128.75	35.76	MEDIA
05	10	21	C	C	B	D	C	A	A	D	A	B	C	118.75	32.99	MEDIA
05	10	38	C	B	B	D	D	A	A	D	B	B	B	138.75	38.54	MEDIA
05	11	1B	C	C	B	D	D	A	A	D	C	B	C	173.75	48.26	ALTA
05	11	3	C	D	B	D	C	A	A	D	A	B	C	123.75	34.38	MEDIA
05	11	5	C	C	B	D	D	A	A	D	B	B	C	163.75	45.49	ALTA

Sector	Manzana	Lote	Parámetro											Índice de vulnerabilidad sísmica (Iv)	Normalización del índice de vulnerabilidad sísmica (Ivn)	Vulnerabilidad sísmica
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
05	11	9	C	B	D	D	C	A	A	D	A	B	B	153.75	42.71	ALTA
05	11	9A	C	B	B	D	D	A	A	D	B	B	B	138.75	38.54	MEDIA
05	11	13	C	D	B	D	C	A	A	D	B	B	D	158.75	44.10	ALTA
05	11	13A	C	C	B	D	C	A	A	D	B	B	C	133.75	37.15	MEDIA
05	11	17	C	B	B	D	C	A	A	D	A	B	B	93.75	26.04	MEDIA
05	11	19	C	C	B	D	C	A	A	D	B	B	C	133.75	37.15	MEDIA
05	12	16	C	B	B	D	C	A	A	D	A	B	B	93.75	26.04	MEDIA
05	12	33	C	B	C	D	C	A	A	D	B	B	D	178.75	49.65	ALTA
05	12	34	C	B	C	D	D	A	A	D	B	B	C	188.75	52.43	ALTA
05	13	5A	C	C	B	D	D	A	A	D	B	B	C	163.75	45.49	ALTA
05	13	6	C	B	B	D	C	A	A	D	A	B	B	93.75	26.04	MEDIA
05	13	8	C	C	B	D	D	A	A	D	A	B	B	128.75	35.76	MEDIA
05	13	13B	C	C	B	D	D	A	A	D	B	B	C	163.75	45.49	ALTA
05	13	16	C	B	B	D	C	A	A	D	B	B	C	128.75	35.76	MEDIA
05	13	17	C	C	B	D	D	A	A	D	D	B	C	193.75	53.82	ALTA
05	13	24	C	B	C	D	D	A	A	D	B	B	C	188.75	52.43	ALTA
05	13	27	C	C	B	D	D	A	A	D	D	B	C	193.75	53.82	ALTA
05	13	33	C	B	B	D	C	A	A	D	A	B	B	93.75	26.04	MEDIA
05	13	37	C	B	B	D	D	A	A	D	A	B	D	163.75	45.49	ALTA
05	13	39	C	D	C	D	D	A	A	D	D	B	C	228.75	63.54	ALTA
05	13	40	C	D	B	D	D	A	A	D	D	B	C	198.75	55.21	ALTA
05	13	43	C	B	B	D	D	A	A	D	B	B	C	158.75	44.10	ALTA
05	13	46	C	C	C	D	D	A	A	D	B	B	C	193.75	53.82	ALTA
05	13	47	C	D	B	D	D	A	A	D	C	B	D	198.75	55.21	ALTA
05	13	48A	C	C	B	D	D	A	A	D	D	B	C	193.75	53.82	ALTA
05	13	49	C	D	A	D	D	A	A	D	C	B	C	171.25	47.57	ALTA
05	14	9	C	B	B	D	C	A	A	D	A	A	B	93.75	26.04	MEDIA
05	14	11	C	B	C	D	C	A	A	D	A	A	B	123.75	34.38	MEDIA
05	16	2	C	C	B	D	D	A	A	D	D	B	C	193.75	53.82	ALTA
05	16	2A	C	B	B	D	D	A	A	D	A	B	B	123.75	34.38	MEDIA
05	16	4	C	C	B	D	D	A	A	D	A	B	D	168.75	46.88	ALTA
05	16	9	C	C	B	D	D	A	A	D	C	B	C	173.75	48.26	ALTA
05	16	11	C	B	B	D	C	A	A	D	A	B	B	93.75	26.04	MEDIA
05	17	1	C	C	B	D	D	A	A	D	C	B	C	173.75	48.26	ALTA
05	17	2	C	C	B	D	D	A	A	D	B	B	C	163.75	45.49	ALTA
05	17	3	C	B	C	D	D	A	A	D	A	B	B	153.75	42.71	ALTA
05	17	5	C	C	C	D	C	A	A	D	B	B	D	183.75	51.04	ALTA
05	17	8	C	B	C	D	D	A	A	D	B	B	C	188.75	52.43	ALTA
05	17	9	C	B	B	C	D	A	A	D	A	A	C	128.75	35.76	MEDIA
05	17	11	C	C	C	D	C	A	A	D	B	C	C	170.00	47.22	ALTA
05	17	13	C	D	B	D	C	A	A	D	B	B	D	158.75	44.10	ALTA
05	17	14	C	B	B	D	C	A	A	D	A	B	C	113.75	31.60	MEDIA
05	17	15	C	D	C	D	D	A	A	D	B	B	C	198.75	55.21	ALTA
05	17	16	C	C	B	D	D	A	A	D	C	B	D	193.75	53.82	ALTA
05	17	19	C	C	C	D	D	A	A	D	A	B	C	178.75	49.65	ALTA
05	17	21	C	B	B	D	C	A	A	D	B	B	C	128.75	35.76	MEDIA
05	17	24	C	B	B	D	C	A	A	D	A	B	B	93.75	26.04	MEDIA
05	17	25	C	C	B	D	C	A	A	D	B	B	C	133.75	37.15	MEDIA
05	18	1	C	C	B	D	C	A	A	D	A	B	C	118.75	32.99	MEDIA
05	18	4	C	B	B	D	D	A	A	D	A	B	B	123.75	34.38	MEDIA
05	19	2A	C	A	C	D	D	A	A	D	B	B	D	207.50	57.64	ALTA
05	19	3	C	C	D	D	D	A	A	D	B	B	C	223.75	62.15	ALTA
05	19	6B	C	C	C	D	D	A	A	D	B	B	D	213.75	59.38	ALTA
05	20	1B	C	B	C	D	D	A	A	D	B	B	B	168.75	46.88	ALTA
05	20	1C	C	B	D	D	D	A	A	D	B	B	B	198.75	55.21	ALTA
05	20	16	C	C	B	D	C	A	A	D	B	B	C	133.75	37.15	MEDIA
05	23	3	C	C	B	D	D	A	A	D	B	B	C	163.75	45.49	ALTA
05	23	7	C	D	B	D	D	A	A	D	D	B	C	198.75	55.21	ALTA
05	23	10	C	B	B	D	C	A	A	D	B	B	C	128.75	35.76	MEDIA
05	23	11	C	B	B	D	C	A	A	D	B	B	C	128.75	35.76	MEDIA
05	23	19	C	B	B	D	C	A	A	D	A	B	B	93.75	26.04	MEDIA
05	24	2B	C	B	B	D	D	A	A	D	A	B	B	123.75	34.38	MEDIA
05	24	2C	C	B	B	D	C	A	A	D	B	B	B	108.75	30.21	MEDIA

Sector	Manzana	Lote	Parámetro											Índice de vulnerabilidad sísmica (Iv)	Normalización del índice de vulnerabilidad sísmica (Ivn)	Vulnerabilidad sísmica
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
05	24	7	C	B	B	D	C	A	A	D	A	B	B	93.75	26.04	MEDIA
05	24	9	C	C	B	D	D	A	A	D	D	A	D	213.75	59.38	ALTA
05	24	14	C	B	B	D	C	A	A	D	A	B	B	93.75	26.04	MEDIA
05	24	24	C	C	B	D	D	A	A	D	C	B	C	173.75	48.26	ALTA
05	24	27-28	C	B	B	D	C	A	A	D	A	B	B	93.75	26.04	MEDIA
05	24	29	C	C	B	D	D	A	A	D	B	B	C	163.75	45.49	ALTA
05	24	32	C	C	B	D	D	A	A	D	D	B	C	193.75	53.82	ALTA
05	24	34	C	C	C	D	D	A	A	D	C	B	D	223.75	62.15	ALTA
05	25	1	C	B	C	D	D	A	A	D	C	B	C	198.75	55.21	ALTA
05	25	2	C	B	C	D	C	A	A	D	A	B	B	123.75	34.38	MEDIA
05	25	4	C	B	B	D	D	A	A	D	C	B	C	168.75	46.88	ALTA
05	25	8	C	B	B	D	C	A	A	D	A	B	B	93.75	26.04	MEDIA
05	25	9	C	B	B	D	D	A	A	D	A	B	B	123.75	34.38	MEDIA
05	25	10	C	C	B	D	D	A	A	D	C	B	C	173.75	48.26	ALTA
05	25	11	C	B	B	D	C	A	A	D	A	B	C	113.75	31.60	MEDIA
05	25	12	C	B	B	D	D	A	A	D	C	B	C	168.75	46.88	ALTA
05	25	13	C	B	B	D	D	A	A	D	A	B	B	123.75	34.38	MEDIA
05	25	14	C	D	B	D	D	A	A	D	C	B	C	178.75	49.65	ALTA
05	25	15	C	D	C	D	D	A	A	D	C	B	C	208.75	57.99	ALTA
05	25	20	C	D	C	D	C	A	A	D	A	A	B	133.75	37.15	MEDIA
05	25	21	C	B	C	D	C	A	A	D	A	A	C	143.75	39.93	MEDIA
05	25	22	C	B	B	D	C	A	A	D	A	B	C	113.75	31.60	MEDIA
05	25	23	C	C	B	D	D	A	A	D	B	B	C	163.75	45.49	ALTA
05	25	25	C	B	B	D	C	A	A	D	B	B	C	128.75	35.76	MEDIA
05	25	26	C	B	B	D	C	A	A	D	B	B	C	128.75	35.76	MEDIA
05	25	27	C	B	B	D	C	A	A	D	A	B	B	93.75	26.04	MEDIA
05	25	28	C	B	B	D	C	A	A	D	A	B	B	93.75	26.04	MEDIA
05	25	30	C	B	B	D	D	A	A	D	B	B	C	158.75	44.10	ALTA
05	25	40	C	B	B	C	D	A	A	D	C	B	A	128.75	35.76	MEDIA
05	25	42	C	C	A	D	D	A	A	D	B	B	C	156.25	43.40	ALTA
05	25	43	C	B	B	D	C	A	A	D	A	B	B	93.75	26.04	MEDIA
05	25	44	C	B	B	D	D	A	A	D	B	B	B	138.75	38.54	MEDIA
05	25	45	C	B	B	D	C	A	A	D	A	A	B	93.75	26.04	MEDIA
05	25	48	C	D	B	D	D	A	A	D	C	B	C	178.75	49.65	ALTA
05	25	53A	C	B	C	D	C	A	A	D	B	B	C	158.75	44.10	ALTA
05	25	53B	C	B	B	D	C	A	A	D	B	B	C	128.75	35.76	MEDIA
05	25	54	C	D	D	D	D	A	A	D	B	B	D	248.75	69.10	ALTA
05	26	1D	C	B	B	D	D	A	A	D	B	B	C	158.75	44.10	ALTA
05	26	6	C	B	B	D	D	A	A	D	A	B	B	123.75	34.38	MEDIA
05	26	7	C	C	B	D	D	A	A	D	C	B	C	173.75	48.26	ALTA
05	26	10	C	B	B	D	C	A	A	D	A	B	B	93.75	26.04	MEDIA
05	26	11	C	D	D	D	C	A	A	D	B	B	C	198.75	55.21	ALTA
05	26	16	C	B	C	D	D	A	A	D	B	B	B	168.75	46.88	ALTA
05	26	21	C	C	B	D	D	A	A	D	C	B	C	173.75	48.26	ALTA
05	26	30	C	C	B	D	C	A	A	D	A	B	B	98.75	27.43	MEDIA
05	27	2	C	B	C	D	C	A	A	D	A	B	B	123.75	34.38	MEDIA
05	27	9A	C	D	B	D	D	A	A	D	C	B	C	178.75	49.65	ALTA
05	27	10	C	B	B	D	C	A	A	D	A	B	B	93.75	26.04	MEDIA
05	27	11	C	B	B	D	C	A	A	D	A	B	B	93.75	26.04	MEDIA
05	27	13E	C	B	B	C	D	A	A	D	A	A	A	103.75	28.82	MEDIA
05	27	14	C	B	B	D	D	A	A	D	B	B	B	138.75	38.54	MEDIA
05	27	20	C	C	A	D	D	A	A	D	C	B	C	166.25	46.18	ALTA
05	27	24	C	B	B	D	D	A	A	D	C	B	D	188.75	52.43	ALTA
05	27	26	C	C	B	D	D	A	A	D	C	B	D	193.75	53.82	ALTA
05	28	6	C	C	B	D	C	A	A	D	A	B	C	118.75	32.99	MEDIA
05	28	7	C	C	B	D	D	A	A	D	B	B	C	163.75	45.49	ALTA
05	28	8	C	D	B	D	D	A	A	D	C	B	C	178.75	49.65	ALTA
05	28	13A	C	C	B	D	C	A	A	D	B	B	D	153.75	42.71	ALTA
05	29	5	C	C	B	D	D	A	A	D	B	B	C	163.75	45.49	ALTA
05	29	5A	C	D	B	D	C	A	A	D	B	B	C	138.75	38.54	MEDIA
05	29	7A	C	B	B	D	D	A	A	D	D	B	B	168.75	46.88	ALTA
05	29	11	C	B	B	D	D	A	A	D	B	B	C	158.75	44.10	ALTA
05	29	11A	C	D	B	D	D	A	A	D	C	B	C	178.75	49.65	ALTA

Sector	Manzana	Lote	Parámetro											Índice de vulnerabilidad sísmica (Iv)	Normalización del índice de vulnerabilidad sísmica (Ivn)	Vulnerabilidad sísmica
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
05	29	12A	C	D	B	D	D	A	A	D	C	B	D	198.75	55.21	ALTA
05	29	13A	C	C	C	D	D	A	A	D	C	B	C	203.75	56.60	ALTA
05	29	14A	C	D	B	D	D	A	A	D	D	B	C	198.75	55.21	ALTA
05	29	15	C	C	B	D	D	A	A	D	C	B	C	173.75	48.26	ALTA
05	29	15A	C	D	B	D	D	A	A	D	D	B	C	198.75	55.21	ALTA
05	29	17A	C	C	C	D	C	A	A	D	A	B	D	168.75	46.88	ALTA
05	29	20	C	C	B	D	D	A	A	D	A	B	D	168.75	46.88	ALTA
05	30	1C	C	C	C	D	C	A	A	D	B	B	C	163.75	45.49	ALTA
05	30	2A	C	B	B	D	C	A	A	D	C	B	C	138.75	38.54	MEDIA
05	30	5A	C	D	B	D	D	A	A	D	C	B	C	178.75	49.65	ALTA
05	30	5B	C	D	B	D	D	A	A	D	B	B	C	168.75	46.88	ALTA
05	30	6	C	D	B	D	D	A	A	D	D	B	C	198.75	55.21	ALTA
05	30	8	C	B	B	D	D	A	A	D	A	B	B	123.75	34.38	MEDIA
05	31	5A	C	B	B	D	D	A	A	D	B	B	C	158.75	44.10	ALTA
05	31	5B	C	C	C	D	D	A	A	D	B	B	C	193.75	53.82	ALTA
05	31	5C	C	C	C	D	D	A	A	D	C	B	C	203.75	56.60	ALTA
05	31	5D	C	D	C	D	D	A	A	D	C	B	C	208.75	57.99	ALTA
05	40	1	C	D	B	D	C	A	A	D	A	C	C	130.00	36.11	MEDIA
05	40	3	C	D	D	D	D	A	A	D	B	B	D	248.75	69.10	ALTA
05	40	3A	C	C	D	D	D	A	A	D	B	B	C	223.75	62.15	ALTA
05	40	4A	C	B	B	D	D	A	A	D	B	B	C	158.75	44.10	ALTA
05	47	1	C	D	B	D	D	A	A	D	D	B	D	218.75	60.76	ALTA
05	47	2	C	D	B	D	B	A	A	D	D	B	D	178.75	49.65	ALTA
05	47	3	C	D	B	D	B	A	A	D	D	B	D	178.75	49.65	ALTA
05	47	4	C	D	B	D	D	A	A	D	D	B	D	218.75	60.76	ALTA
05	47	10	C	B	B	D	C	A	A	D	B	B	B	108.75	30.21	MEDIA
05	47	15	C	B	B	D	B	A	A	D	A	B	B	83.75	23.26	MEDIA
05	47	21	C	B	B	D	D	A	A	D	B	B	B	138.75	38.54	MEDIA
05	47	21A	C	B	B	D	D	A	A	D	B	B	C	158.75	44.10	ALTA
05	47	24	C	C	B	D	D	A	A	D	B	B	C	163.75	45.49	ALTA
05	47	27	C	B	B	D	C	A	A	D	B	B	B	108.75	30.21	MEDIA
05	47	29	C	B	B	D	D	A	A	D	B	B	C	158.75	44.10	ALTA
05	47	30	C	B	B	D	D	A	A	D	B	B	C	158.75	44.10	ALTA
05	47	31	C	B	B	D	D	A	A	D	B	B	C	158.75	44.10	ALTA
05	47	33B	C	C	B	D	D	A	A	D	D	B	C	193.75	53.82	ALTA
05	47	38	C	B	B	D	C	A	A	D	B	B	B	108.75	30.21	MEDIA
05	47	40	C	B	B	D	D	A	A	D	B	B	C	158.75	44.10	ALTA
06	A	0B	C	B	B	D	D	A	A	D	A	B	B	123.75	34.38	MEDIA
06	A	0K	C	C	B	D	C	A	A	D	A	B	C	118.75	32.99	MEDIA
06	A	0Ñ	D	C	B	D	C	A	A	D	B	B	D	178.75	49.65	ALTA
06	A	0P	C	B	B	D	D	A	A	D	A	B	B	123.75	34.38	MEDIA
06	A	0V	C	C	B	D	C	A	A	D	A	B	C	118.75	32.99	MEDIA
06	A	0W	C	C	B	D	D	A	A	D	A	B	B	128.75	35.76	MEDIA
06	A	1C	C	B	B	D	D	A	A	D	A	B	B	123.75	34.38	MEDIA
06	A	1E2	C	D	B	D	D	A	A	D	B	C	C	175.00	48.61	ALTA
06	A	2B4	C	D	B	D	D	A	A	D	B	B	C	168.75	46.88	ALTA
06	B	13	C	B	B	D	C	A	A	D	A	B	B	93.75	26.04	MEDIA
06	B	15	C	C	B	D	C	A	A	D	A	A	C	118.75	32.99	MEDIA
06	C	2	D	D	B	D	D	A	A	D	C	B	C	203.75	56.60	ALTA
06	C	2A	D	D	B	D	D	A	A	D	D	C	D	250.00	69.44	ALTA
06	C	3	C	D	B	D	D	A	A	D	B	B	D	188.75	52.43	ALTA
06	C	4	C	C	B	D	D	A	A	D	D	B	C	193.75	53.82	ALTA
06	C	5	C	C	B	D	D	A	A	D	A	B	C	148.75	41.32	ALTA
06	C	6	D	C	B	D	D	A	A	D	D	B	D	238.75	66.32	ALTA
06	C	8	C	C	B	D	C	A	A	D	A	B	B	98.75	27.43	MEDIA
06	C	9	C	B	B	C	D	A	A	D	A	A	A	103.75	28.82	MEDIA
06	C	10	C	C	B	D	D	A	A	D	A	B	B	128.75	35.76	MEDIA
06	C	10B	C	D	C	D	D	A	A	D	C	B	C	208.75	57.99	ALTA
06	C	12	C	B	B	D	D	A	A	D	A	B	C	143.75	39.93	MEDIA
06	C	13B	C	B	B	D	C	A	A	D	A	B	C	113.75	31.60	MEDIA
06	C	14	C	C	B	D	D	A	A	D	B	B	B	143.75	39.93	MEDIA
06	C	15A	C	B	B	D	D	A	A	D	A	A	B	123.75	34.38	MEDIA
06	C	16	C	B	B	C	D	A	A	D	A	A	A	103.75	28.82	MEDIA

Sector	Manzana	Lote	Parámetro											Índice de vulnerabilidad sísmica (Iv)	Normalización del índice de vulnerabilidad sísmica (Ivn)	Vulnerabilidad sísmica
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
06	C	17A	C	B	B	C	D	A	A	D	A	B	A	103.75	28.82	MEDIA
06	D	1	C	B	B	D	D	A	A	D	C	B	B	148.75	41.32	ALTA
06	D	2	C	B	B	D	D	A	A	D	A	A	B	123.75	34.38	MEDIA
06	D	5	C	C	B	D	D	A	A	D	B	B	C	163.75	45.49	ALTA
06	D	6	C	C	B	D	D	A	A	D	B	B	C	163.75	45.49	ALTA
06	D	7	C	B	B	D	D	A	A	D	B	A	B	138.75	38.54	MEDIA
06	D	9A	C	C	B	D	D	A	A	D	D	B	C	193.75	53.82	ALTA
06	D	9B	C	C	B	D	C	A	A	D	B	B	C	133.75	37.15	MEDIA
06	D	13A	C	C	B	D	D	A	A	D	A	B	B	128.75	35.76	MEDIA
06	D	14A	C	D	B	D	D	A	A	D	B	C	C	175.00	48.61	ALTA
06	D	15	C	D	A	D	D	A	A	D	B	C	C	167.50	46.53	ALTA
06	D	16	D	D	B	D	D	A	A	D	D	C	D	250.00	69.44	ALTA
06	D	16A	D	D	B	D	D	A	A	D	D	C	D	250.00	69.44	ALTA
06	D	18	C	D	B	D	D	A	A	D	B	B	C	168.75	46.88	ALTA
06	D	19	C	D	A	D	D	A	A	D	C	C	C	177.50	49.31	ALTA
06	E	1A	C	B	B	D	D	A	A	D	A	B	B	123.75	34.38	MEDIA
06	E	2	C	C	B	D	D	A	A	D	A	B	C	148.75	41.32	ALTA
06	E	3A	C	C	B	D	D	A	A	D	A	B	C	148.75	41.32	ALTA
06	E	4	C	B	B	D	D	A	A	D	A	B	B	123.75	34.38	MEDIA
06	E	7A	C	C	B	D	D	A	A	D	A	B	B	128.75	35.76	MEDIA
06	E	10B	C	D	B	D	D	A	A	D	D	C	C	205.00	56.94	ALTA
06	E	11	C	C	A	D	D	A	A	D	B	B	B	136.25	37.85	MEDIA
06	E	12B	C	B	B	D	D	A	A	D	A	B	B	123.75	34.38	MEDIA
06	E	13	C	B	A	D	D	A	A	D	A	B	B	116.25	32.29	MEDIA
06	E	14	C	B	A	D	D	A	A	D	A	B	B	116.25	32.29	MEDIA
06	E	19	D	C	A	D	D	A	A	D	B	B	D	201.25	55.90	ALTA
06	F	5	C	B	B	D	D	A	A	D	A	B	B	123.75	34.38	MEDIA
06	F	8A	C	C	B	D	D	A	A	D	B	B	C	163.75	45.49	ALTA
06	F	12	C	B	B	D	D	A	A	D	A	B	C	143.75	39.93	MEDIA
06	F	13	D	D	B	D	D	A	A	D	C	C	C	210.00	58.33	ALTA
06	F	15	C	C	B	D	D	A	A	D	C	C	B	160.00	44.44	ALTA
06	H	1C1	C	D	B	D	D	A	A	D	B	C	D	195.00	54.17	ALTA
06	H	1D	C	C	B	D	D	A	A	D	A	B	C	148.75	41.32	ALTA
06	H	1D1	C	C	B	D	D	A	A	D	B	B	C	163.75	45.49	ALTA
06	H	3A	C	C	B	D	C	A	A	D	A	B	B	98.75	27.43	MEDIA
06	H	5	C	D	B	D	D	A	A	D	B	B	C	168.75	46.88	ALTA
06	H	8	C	C	C	D	D	A	A	D	B	B	C	193.75	53.82	ALTA
06	H	10	C	C	C	D	D	A	A	D	B	B	C	193.75	53.82	ALTA
06	H	10A	D	C	B	D	C	A	A	D	B	B	D	178.75	49.65	ALTA
06	H	10B	C	B	B	D	D	A	A	D	A	B	B	123.75	34.38	MEDIA
06	H	11	C	D	B	D	C	A	A	D	B	B	D	158.75	44.10	ALTA
06	H	12	C	C	B	D	D	A	A	D	A	B	C	148.75	41.32	ALTA
06	H	12A	C	D	A	D	D	A	A	D	D	C	D	217.50	60.42	ALTA
06	H	13B	C	C	B	D	D	A	A	D	B	B	D	183.75	51.04	ALTA
06	H	14	C	C	C	D	D	A	A	D	A	B	C	178.75	49.65	ALTA
06	H	14A	C	D	C	D	C	A	A	D	B	C	D	195.00	54.17	ALTA
06	H	15B	C	B	B	D	D	A	A	D	A	B	B	123.75	34.38	MEDIA
06	H	16	D	C	C	D	D	A	A	D	B	B	C	218.75	60.76	ALTA
06	H	19	C	C	B	D	D	A	A	D	B	B	C	163.75	45.49	ALTA
06	H	20A	C	B	B	D	C	A	A	D	B	B	C	128.75	35.76	MEDIA
06	H	24	D	C	B	D	D	A	A	D	A	B	D	193.75	53.82	ALTA
06	H	28A	C	C	B	D	C	A	A	D	A	B	C	118.75	32.99	MEDIA
06	H	28B	C	B	B	D	C	A	A	D	A	B	C	113.75	31.60	MEDIA
06	H	28C	D	D	C	D	D	A	A	D	B	B	D	243.75	67.71	ALTA
06	J	2	C	B	C	D	D	A	A	D	A	B	C	173.75	48.26	ALTA
06	J	3	C	D	B	D	D	A	A	D	A	B	C	153.75	42.71	ALTA
06	J	5	C	B	B	D	C	A	A	D	A	B	B	93.75	26.04	MEDIA
06	J	7	C	C	B	D	D	A	A	D	B	B	C	163.75	45.49	ALTA
06	J	8	C	C	B	D	C	A	A	D	B	C	C	140.00	38.89	MEDIA
06	J	9	C	C	B	D	C	A	A	D	A	B	C	118.75	32.99	MEDIA
06	J	12	C	C	B	D	C	A	A	D	B	B	C	133.75	37.15	MEDIA
06	J	13	C	C	B	D	D	A	A	D	A	B	C	148.75	41.32	ALTA
06	J	18	C	B	B	D	D	A	A	D	A	B	B	123.75	34.38	MEDIA

Sector	Manzana	Lote	Parámetro											Índice de vulnerabilidad sísmica (Iv)	Normalización del índice de vulnerabilidad sísmica (Ivn)	Vulnerabilidad sísmica
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
06	J	19	D	D	B	D	D	A	A	D	D	B	D	243.75	67.71	ALTA
06	J	19A	C	C	B	D	D	A	A	D	A	B	C	148.75	41.32	ALTA
06	J	19C	C	B	B	D	D	A	A	D	A	B	B	123.75	34.38	MEDIA
06	J	20	D	D	B	D	D	A	A	D	D	C	D	250.00	69.44	ALTA
06	J	20B	D	D	B	D	D	A	A	D	D	C	D	250.00	69.44	ALTA
06	K	1C	C	B	B	D	D	A	A	D	A	A	B	123.75	34.38	MEDIA
06	K	1D	D	D	B	D	D	A	A	D	D	B	D	243.75	67.71	ALTA
06	K	1F	C	C	B	D	D	A	A	D	B	B	D	183.75	51.04	ALTA
06	K	2	C	B	C	D	D	A	A	D	A	B	B	153.75	42.71	ALTA
06	K	3A	C	B	B	D	D	A	A	D	A	B	B	123.75	34.38	MEDIA
06	K	4A	C	C	B	D	C	A	A	D	A	B	C	118.75	32.99	MEDIA
06	K	7A	C	B	B	D	C	A	A	D	A	A	B	93.75	26.04	MEDIA
06	K	7B	C	B	B	D	D	A	A	D	B	B	B	138.75	38.54	MEDIA
06	K	9A	C	C	B	D	C	A	A	D	B	B	D	153.75	42.71	ALTA
06	K	13A	D	D	B	D	D	A	A	D	D	C	D	250.00	69.44	ALTA
07	K1	3A	C	C	C	D	D	A	A	D	A	B	C	178.75	49.65	ALTA
07	K1	3B	C	B	B	D	C	A	A	D	A	A	B	93.75	26.04	MEDIA
07	K1	4A	C	B	B	D	D	A	A	D	A	A	B	123.75	34.38	MEDIA
07	K1	5A	D	D	B	D	D	A	A	D	C	C	D	230.00	63.89	ALTA
07	K1	5B	C	C	B	D	D	A	A	D	B	B	C	163.75	45.49	ALTA
07	K1	5C	D	D	C	D	D	A	A	D	C	B	D	253.75	70.49	ALTA
07	K1	6B2	C	B	C	D	D	A	A	D	A	B	B	153.75	42.71	ALTA
07	K1	9B	D	D	B	D	D	A	A	D	C	C	D	230.00	63.89	ALTA
07	K1	11B	C	B	B	D	D	A	A	D	A	B	B	123.75	34.38	MEDIA
07	K2	4	C	C	B	D	D	A	A	D	A	B	C	148.75	41.32	ALTA
07	K2	5	C	D	D	D	D	A	A	D	B	B	D	248.75	69.10	ALTA
07	K2	7	C	B	B	D	D	A	A	D	A	A	B	123.75	34.38	MEDIA
07	K2	12	C	C	B	D	C	A	A	D	B	A	C	133.75	37.15	MEDIA
07	K2	13	C	B	B	D	D	A	A	D	A	B	B	123.75	34.38	MEDIA
07	K2	18	C	C	B	D	D	A	A	D	A	B	C	148.75	41.32	ALTA
07	K2	22	D	C	B	D	D	A	A	D	D	B	C	218.75	60.76	ALTA
07	K2	29	C	B	B	D	D	A	A	D	A	B	B	123.75	34.38	MEDIA
07	K3	1A2	D	D	B	D	D	A	D	D	D	D	D	300.00	83.33	ALTA
07	K3	7	C	D	B	D	D	A	A	D	B	B	C	168.75	46.88	ALTA
07	K3	13A	D	D	B	D	D	A	A	D	C	C	C	210.00	58.33	ALTA
07	K3	18A	C	C	B	D	D	A	A	D	B	B	C	163.75	45.49	ALTA
07	K3	22	C	C	B	D	D	A	A	D	A	B	C	148.75	41.32	ALTA
07	K3	26A	C	C	B	D	D	A	A	D	B	B	C	163.75	45.49	ALTA
07	M	7	C	C	B	D	D	A	A	D	B	B	C	163.75	45.49	ALTA
07	M	8	C	C	B	D	D	A	A	D	B	B	C	163.75	45.49	ALTA
07	M1	1B	D	D	B	D	D	A	A	D	B	C	D	220.00	61.11	ALTA
07	M1	2	C	C	B	D	D	A	A	D	B	B	C	163.75	45.49	ALTA
07	M1	5	C	B	B	D	D	A	A	D	A	B	C	143.75	39.93	MEDIA
07	M1	7	C	C	B	D	D	A	A	D	B	B	C	163.75	45.49	ALTA
07	M1	8	C	C	B	D	D	A	A	D	B	B	C	163.75	45.49	ALTA
07	M1	13	C	D	B	D	D	A	A	D	B	B	C	168.75	46.88	ALTA
07	M1	15	D	D	C	D	D	A	D	D	C	D	D	310.00	86.11	ALTA
07	M1	16	C	C	B	D	D	A	A	D	B	B	C	163.75	45.49	ALTA
07	M1	18	D	C	B	D	D	A	A	D	C	B	C	198.75	55.21	ALTA
07	M1	21B	D	D	C	D	D	A	A	D	B	B	C	223.75	62.15	ALTA
07	M2	1A	C	C	B	D	C	A	A	D	B	B	C	133.75	37.15	MEDIA
07	M2	4	C	B	B	D	D	A	A	D	A	B	C	143.75	39.93	MEDIA
07	M3	3	C	C	B	D	C	A	A	D	B	B	C	133.75	37.15	MEDIA
07	M3	4	C	C	B	D	C	A	A	D	B	C	C	140.00	38.89	MEDIA
07	M3	5	C	D	B	D	C	A	A	D	C	C	D	175.00	48.61	ALTA
07	M3	7	D	D	B	D	D	A	D	D	D	D	D	300.00	83.33	ALTA
07	M3	9	C	C	B	D	C	A	A	D	C	C	C	150.00	41.67	ALTA
07	M3	13	C	C	C	D	D	A	A	D	A	B	C	178.75	49.65	ALTA
07	M3	14	D	D	B	D	D	A	A	D	B	C	D	220.00	61.11	ALTA
07	M3	18	D	D	B	D	D	A	A	D	B	C	D	220.00	61.11	ALTA
07	M3	20	D	D	A	D	D	A	A	D	C	C	D	222.50	61.81	ALTA
07	M3	21	C	B	C	D	D	A	A	D	A	B	B	153.75	42.71	ALTA
07	M3	22	C	C	C	D	D	A	A	D	A	B	C	178.75	49.65	ALTA

Sector	Manzana	Lote	Parámetro											Índice de vulnerabilidad sísmica (Iv)	Normalización del índice de vulnerabilidad sísmica (Ivn)	Vulnerabilidad sísmica
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
07	P	6	C	D	B	D	D	A	A	D	B	B	C	168.75	46.88	ALTA
07	P	7	C	D	B	D	D	A	A	D	A	B	C	153.75	42.71	ALTA
08	A	1	C	D	B	D	D	A	A	D	B	C	C	175.00	48.61	ALTA
08	A	2	C	D	B	D	D	A	A	D	B	B	C	168.75	46.88	ALTA
08	A	4	C	B	B	D	D	A	A	D	B	B	B	138.75	38.54	MEDIA
08	A	5	C	D	B	D	D	A	A	D	B	C	D	195.00	54.17	ALTA
08	A	6	C	B	B	D	D	A	A	D	B	C	C	165.00	45.83	ALTA
08	A	7	C	C	B	D	D	A	A	D	B	B	C	163.75	45.49	ALTA
08	A	12	C	C	B	D	D	A	A	D	A	B	C	148.75	41.32	ALTA
08	A	13	C	C	B	D	D	A	A	D	A	B	B	128.75	35.76	MEDIA
08	A	16	D	D	B	D	D	A	D	D	C	D	D	280.00	77.78	ALTA
08	A1	2	C	B	B	D	D	A	A	D	B	B	B	138.75	38.54	MEDIA
08	A1	3	D	D	B	D	D	A	A	D	D	C	D	250.00	69.44	ALTA
08	B	1	D	D	B	D	D	A	A	D	D	C	D	250.00	69.44	ALTA
08	B	3	C	C	B	D	D	A	A	D	A	B	C	148.75	41.32	ALTA
08	B	4	C	C	B	D	C	A	A	D	A	B	C	118.75	32.99	MEDIA
08	B	11	C	C	B	D	C	A	A	D	A	B	C	118.75	32.99	MEDIA
08	B	12	C	B	B	D	D	A	A	D	A	B	C	143.75	39.93	MEDIA
08	B	13	C	D	B	D	D	A	A	D	A	B	C	153.75	42.71	ALTA
08	B	14	C	D	B	D	D	A	A	D	A	B	C	153.75	42.71	ALTA
08	B	15	C	B	B	D	D	A	A	D	A	B	C	143.75	39.93	MEDIA
08	C	1	C	D	B	D	D	A	A	D	B	B	C	168.75	46.88	ALTA
08	C	2	C	D	B	D	D	A	A	D	B	B	C	168.75	46.88	ALTA
08	C	3	C	D	B	D	D	A	A	D	B	B	C	168.75	46.88	ALTA
08	C	4	D	D	B	D	D	A	A	D	B	C	C	200.00	55.56	ALTA
08	C	5	D	D	B	D	D	A	A	D	B	C	C	200.00	55.56	ALTA
08	C	6	C	D	B	D	D	A	A	D	B	B	C	168.75	46.88	ALTA
08	C	9	C	C	B	D	D	A	A	D	B	B	C	163.75	45.49	ALTA
08	C	10	C	C	B	D	D	A	A	D	B	B	C	163.75	45.49	ALTA
08	C	13	C	B	A	D	D	A	A	D	A	B	B	116.25	32.29	MEDIA
08	C	14	C	B	A	D	D	A	A	D	A	A	B	116.25	32.29	MEDIA
08	C	15	C	B	B	D	D	A	A	D	A	B	C	143.75	39.93	MEDIA
08	C	16	C	D	B	D	D	A	A	D	A	B	C	153.75	42.71	ALTA
08	C	18	C	D	B	D	D	A	A	D	B	B	C	168.75	46.88	ALTA
08	C	23	C	B	B	D	D	A	A	D	A	B	C	143.75	39.93	MEDIA
08	C	24	C	B	B	D	D	A	A	D	B	B	C	158.75	44.10	ALTA
08	C	26A	C	B	B	D	D	A	A	D	B	B	C	158.75	44.10	ALTA
08	C	27	C	D	B	D	D	A	A	D	A	B	C	153.75	42.71	ALTA
08	C	28	C	D	B	D	D	A	A	D	A	B	C	153.75	42.71	ALTA
08	D	4	C	D	A	D	D	A	A	D	B	B	C	161.25	44.79	ALTA
08	D	5	D	D	B	D	D	A	A	D	B	C	D	220.00	61.11	ALTA
08	D	7	D	D	B	D	D	A	A	D	D	C	D	250.00	69.44	ALTA
08	D	9	C	D	B	D	D	A	A	D	A	B	C	153.75	42.71	ALTA
08	D	10	C	B	B	D	D	A	A	D	A	B	C	143.75	39.93	MEDIA
08	D	13A	C	D	B	D	D	A	A	D	A	B	C	153.75	42.71	ALTA
08	D	15	C	B	B	D	D	A	A	D	A	B	C	143.75	39.93	MEDIA
08	D	21	C	C	B	D	D	A	A	D	A	B	C	148.75	41.32	ALTA
08	D	22	C	B	B	D	D	A	A	D	A	B	B	123.75	34.38	MEDIA
08	D	23	C	B	B	D	D	A	A	D	A	B	B	123.75	34.38	MEDIA
08	D	24	C	D	B	D	D	A	A	D	B	B	C	168.75	46.88	ALTA
08	D	26	C	D	B	D	D	A	A	D	A	B	C	153.75	42.71	ALTA
08	D	27	C	C	B	D	D	A	A	D	A	B	C	148.75	41.32	ALTA
08	E	9	D	D	B	D	D	A	A	D	D	B	C	223.75	62.15	ALTA
08	E	17B	C	D	B	D	D	A	A	D	B	B	C	168.75	46.88	ALTA
08	E	17D	C	D	C	D	D	A	A	D	B	B	C	198.75	55.21	ALTA
08	E	19	C	C	B	D	D	A	A	D	A	B	B	128.75	35.76	MEDIA
08	E1	1A	D	D	C	D	D	A	A	D	C	C	D	260.00	72.22	ALTA
08	E1	1C	C	D	B	D	D	A	A	D	C	C	D	205.00	56.94	ALTA
08	E1	3	C	B	B	D	D	A	A	D	A	B	B	123.75	34.38	MEDIA
08	E1	7	C	C	B	D	D	A	A	D	B	B	C	163.75	45.49	ALTA
08	E1	9	C	C	B	D	D	A	A	D	A	B	B	128.75	35.76	MEDIA
08	E1	13C	C	C	B	D	D	A	A	D	B	B	C	163.75	45.49	ALTA
08	F	3	C	D	B	D	D	A	A	D	A	B	C	153.75	42.71	ALTA

Sector	Manzana	Lote	Parámetro											Índice de vulnerabilidad sísmica (Iv)	Normalización del índice de vulnerabilidad sísmica (Ivn)	Vulnerabilidad sísmica
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
08	F	5	C	C	B	D	D	A	A	D	A	B	C	148.75	41.32	ALTA
08	F	6	C	C	B	D	D	A	A	D	A	B	C	148.75	41.32	ALTA
08	F	8	D	D	A	D	D	A	A	D	B	C	D	212.50	59.03	ALTA
08	F	9	D	D	A	D	D	A	A	D	C	C	D	222.50	61.81	ALTA
08	F	14	C	D	B	D	D	A	A	D	A	B	C	153.75	42.71	ALTA
08	F	19	C	D	A	D	D	A	A	D	C	C	D	197.50	54.86	ALTA
08	F	21	C	D	B	D	D	A	A	D	C	C	D	205.00	56.94	ALTA
08	F	22	C	D	B	D	D	A	A	D	B	C	C	175.00	48.61	ALTA
08	G	2	C	C	B	D	D	A	A	D	C	C	D	200.00	55.56	ALTA
08	G	4	C	C	B	D	D	A	A	D	A	B	C	148.75	41.32	ALTA
08	G	4A	D	D	B	D	D	A	A	D	D	B	D	243.75	67.71	ALTA
08	G	5	C	B	B	D	D	A	A	D	A	A	B	123.75	34.38	MEDIA
08	G	6	C	C	B	D	D	A	A	D	B	B	C	163.75	45.49	ALTA
08	G	6A	C	D	B	D	D	A	A	D	C	C	C	185.00	51.39	ALTA
08	G	7	C	B	B	D	D	A	A	D	A	B	B	123.75	34.38	MEDIA
08	G	9	C	D	B	D	D	A	A	D	A	B	D	173.75	48.26	ALTA
08	G	9A	D	D	B	D	D	A	A	D	A	B	D	198.75	55.21	ALTA
08	G	10	D	D	B	D	D	A	A	D	A	C	D	205.00	56.94	ALTA
08	G	10A	C	D	B	D	D	A	A	D	D	B	C	198.75	55.21	ALTA
08	G	11	D	D	B	D	D	A	A	D	B	B	C	193.75	53.82	ALTA
08	H	1	C	B	B	D	D	A	A	D	A	B	B	123.75	34.38	MEDIA
08	H	3	C	B	B	D	D	A	A	D	A	B	B	123.75	34.38	MEDIA
08	H	4	C	B	B	D	D	A	A	D	A	B	B	123.75	34.38	MEDIA
08	H	5A	C	D	B	D	D	A	A	D	A	B	C	153.75	42.71	ALTA
08	H	5B	C	D	B	D	D	A	A	D	B	A	C	168.75	46.88	ALTA
08	H	6	C	D	B	D	D	A	A	D	A	B	C	153.75	42.71	ALTA
08	H	8A	C	B	B	D	D	A	A	D	A	A	B	123.75	34.38	MEDIA
08	H	9	C	D	B	D	D	A	A	D	A	A	C	153.75	42.71	ALTA
08	H	10	B	C	B	D	C	A	A	D	A	A	C	103.75	28.82	MEDIA
08	H	11	D	D	A	D	D	A	A	D	D	B	C	216.25	60.07	ALTA
08	H	12	D	B	B	D	D	A	A	D	B	B	C	183.75	51.04	ALTA
08	H	16	C	C	B	D	C	A	A	D	A	B	C	118.75	32.99	MEDIA
08	H	20	C	C	B	D	C	A	A	D	B	B	C	133.75	37.15	MEDIA
08	H	21	C	C	A	D	D	A	A	D	A	A	C	141.25	39.24	MEDIA
08	H	23-26-A	C	D	B	D	D	A	A	D	A	B	C	153.75	42.71	ALTA
08	H	23-26-B	C	D	B	D	D	A	A	D	A	B	C	153.75	42.71	ALTA
08	H	23-26-C	D	D	B	D	D	A	A	D	C	C	D	230.00	63.89	ALTA
08	H	23-26-D	C	D	B	D	D	A	A	D	C	C	C	185.00	51.39	ALTA
08	H	23-26-E	D	D	A	D	D	A	A	D	D	C	D	242.50	67.36	ALTA
08	H	27	C	D	B	D	D	A	A	D	A	B	C	153.75	42.71	ALTA
08	H	28	C	D	B	D	D	A	A	D	A	B	C	153.75	42.71	ALTA
08	H	30	C	D	A	D	D	A	A	D	A	B	C	146.25	40.63	ALTA
08	H	31	C	D	B	D	D	A	A	D	B	B	C	168.75	46.88	ALTA
08	H	33	C	D	B	D	D	A	A	D	A	B	C	153.75	42.71	ALTA
08	H	35	C	B	B	D	D	A	A	D	A	A	B	123.75	34.38	MEDIA
08	H	36	C	C	B	D	D	A	A	D	A	A	C	148.75	41.32	ALTA
08	H	37	C	B	B	D	C	A	A	D	A	A	B	93.75	26.04	MEDIA
08	H	41	C	B	B	D	D	A	A	D	A	A	B	123.75	34.38	MEDIA
08	H	43	C	C	B	D	D	A	A	D	A	B	C	148.75	41.32	ALTA
08	H	44	D	D	B	D	D	A	A	D	A	B	C	178.75	49.65	ALTA
08	H	45	C	D	A	D	D	A	A	D	A	B	C	146.25	40.63	ALTA
08	H	47	C	C	B	D	D	A	A	D	A	B	C	148.75	41.32	ALTA
08	I	2	C	B	B	D	D	A	A	D	A	B	B	123.75	34.38	MEDIA
08	I	9	D	D	B	D	D	A	A	D	B	B	D	213.75	59.38	ALTA
08	I	10	C	D	B	D	D	A	A	D	C	B	C	178.75	49.65	ALTA
08	I	16	C	D	B	D	D	A	A	D	C	B	C	178.75	49.65	ALTA
08	I	17	C	B	B	D	D	A	A	D	A	A	B	123.75	34.38	MEDIA
08	I	18	C	B	B	D	D	A	A	D	A	B	C	143.75	39.93	MEDIA
08	I	19	C	D	B	D	D	A	A	D	C	B	C	178.75	49.65	ALTA
08	I	20	C	D	B	D	D	A	A	D	A	B	C	153.75	42.71	ALTA
08	I	21	C	D	B	D	D	A	A	D	A	B	C	153.75	42.71	ALTA
08	I	22	C	D	B	D	D	A	A	D	A	B	C	153.75	42.71	ALTA
08	I	23	C	D	B	D	D	A	A	D	A	B	C	153.75	42.71	ALTA

Sector	Manzana	Lote	Parámetro											Índice de vulnerabilidad sísmica (Iv)	Normalización del índice de vulnerabilidad sísmica (Ivn)	Vulnerabilidad sísmica
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
08	J	2	C	D	B	D	D	A	A	D	B	B	C	168.75	46.88	ALTA
08	J	3	C	D	B	D	D	A	A	D	A	B	C	153.75	42.71	ALTA
08	J	4	C	D	B	D	D	A	A	D	A	B	C	153.75	42.71	ALTA
08	J	5	C	B	B	D	D	A	A	D	A	B	B	123.75	34.38	MEDIA
08	J	12	C	D	B	D	D	A	A	D	A	B	C	153.75	42.71	ALTA
08	J	13	C	D	A	D	D	A	A	D	C	C	D	197.50	54.86	ALTA
08	K	4	C	D	B	D	D	A	A	D	B	B	C	168.75	46.88	ALTA
08	K	4A	D	D	A	D	D	A	A	D	D	B	C	216.25	60.07	ALTA
08	K	4B	C	D	B	D	D	A	A	D	A	B	C	153.75	42.71	ALTA
08	K	8	C	B	B	D	D	A	A	D	A	C	C	150.00	41.67	ALTA
08	K	9	D	D	B	D	D	A	A	D	C	B	C	203.75	56.60	ALTA
08	K	10	C	C	B	D	D	A	A	D	B	B	C	163.75	45.49	ALTA
08	K	15	C	D	B	D	D	A	A	D	B	B	C	168.75	46.88	ALTA
08	K	16	C	D	B	D	D	A	A	D	B	B	C	168.75	46.88	ALTA
08	K	17	C	D	B	D	D	A	A	D	B	B	C	168.75	46.88	ALTA
08	K	22	C	B	B	D	D	A	A	D	A	B	C	143.75	39.93	MEDIA
08	K	24	C	D	A	D	D	A	A	D	C	B	C	171.25	47.57	ALTA
08	K	25	C	B	B	D	D	A	A	D	A	B	B	123.75	34.38	MEDIA
08	L	5B	C	D	B	D	D	A	A	D	C	C	D	205.00	56.94	ALTA
08	L	6	C	C	B	D	D	A	A	D	A	B	C	148.75	41.32	ALTA
08	L	10	C	C	B	D	D	A	A	D	A	B	B	128.75	35.76	MEDIA
08	L	11	C	C	B	D	D	A	A	D	A	B	C	148.75	41.32	ALTA
08	LL	2	C	B	B	D	D	A	A	D	A	B	B	123.75	34.38	MEDIA
08	LL	4	C	C	B	D	D	A	A	D	C	B	C	173.75	48.26	ALTA
08	LL	5	C	C	B	D	D	A	A	D	A	B	C	148.75	41.32	ALTA
08	LL	6	C	C	B	D	D	A	A	D	A	B	C	148.75	41.32	ALTA
08	LL	7	C	D	B	D	D	A	A	D	A	B	C	153.75	42.71	ALTA
08	LL	8	C	B	B	D	D	A	A	D	A	A	B	123.75	34.38	MEDIA
08	LL	9	C	B	B	D	D	A	A	D	B	B	B	138.75	38.54	MEDIA
08	LL	11	C	D	B	D	D	A	A	D	B	C	C	175.00	48.61	ALTA
08	LL	17A	C	B	B	D	D	A	A	D	A	B	C	143.75	39.93	MEDIA
08	LL	17B	C	D	B	D	D	A	A	D	A	B	C	153.75	42.71	ALTA
08	LL	18	C	C	B	D	D	A	A	D	A	B	C	148.75	41.32	ALTA
08	LL	18A	C	B	B	D	D	A	A	D	A	B	B	123.75	34.38	MEDIA
08	LL	19B	C	B	B	D	D	A	A	D	A	B	B	123.75	34.38	MEDIA
08	LL	20	C	D	B	D	D	A	A	D	A	B	C	153.75	42.71	ALTA
08	LL	21	C	B	B	D	D	A	A	D	A	B	B	123.75	34.38	MEDIA
08	LL	23	D	D	B	D	D	A	A	D	C	C	D	230.00	63.89	ALTA
08	LL	28	C	D	B	D	D	A	A	D	A	B	C	153.75	42.71	ALTA
08	LL	29	C	B	B	D	D	A	A	D	A	B	B	123.75	34.38	MEDIA
08	LL	30	C	C	B	D	D	A	A	D	A	B	C	148.75	41.32	ALTA
08	LL	31	C	C	B	D	D	A	A	D	A	B	C	148.75	41.32	ALTA
08	M	1	D	D	B	D	D	A	A	D	C	B	C	203.75	56.60	ALTA
08	M	4	C	D	C	D	D	A	A	D	C	C	C	215.00	59.72	ALTA
08	M	8	C	C	B	D	D	A	A	D	B	B	C	163.75	45.49	ALTA
08	M	10	C	C	B	D	D	A	A	D	A	B	C	148.75	41.32	ALTA
08	M	12	C	D	B	D	D	A	A	D	A	B	C	153.75	42.71	ALTA
08	M	20B	D	D	B	D	D	A	A	D	A	B	C	178.75	49.65	ALTA
08	M	20C	C	C	B	D	D	A	A	D	A	B	C	148.75	41.32	ALTA
08	M	20D	C	D	B	D	D	A	A	D	B	B	C	168.75	46.88	ALTA
08	M	27	C	D	B	D	D	A	A	D	A	B	C	153.75	42.71	ALTA
08	M	33	C	D	B	D	D	A	A	D	A	B	C	153.75	42.71	ALTA
08	M	34	C	D	B	D	D	A	A	D	B	C	C	175.00	48.61	ALTA
08	M	35	C	D	B	D	D	A	A	D	A	B	C	153.75	42.71	ALTA
08	M	37	C	C	B	D	D	A	A	D	A	B	C	148.75	41.32	ALTA
08	M	38	C	D	B	D	D	A	A	D	C	B	C	178.75	49.65	ALTA
08	M	40	C	D	B	D	D	A	A	D	C	C	C	185.00	51.39	ALTA
08	N	1	C	D	B	D	D	A	A	D	B	B	C	168.75	46.88	ALTA
08	N	3	C	D	B	D	D	A	A	D	D	C	D	225.00	62.50	ALTA
08	N	7	C	C	B	D	D	A	A	D	B	B	C	163.75	45.49	ALTA
08	N	8	C	B	B	D	D	A	A	D	B	B	C	158.75	44.10	ALTA
08	Ñ	1	C	D	B	D	D	A	A	D	C	B	C	178.75	49.65	ALTA
08	Ñ	3	C	D	B	D	D	A	A	D	A	B	C	153.75	42.71	ALTA

Sector	Manzana	Lote	Parámetro											Índice de vulnerabilidad sísmica (lv)	Normalización del índice de vulnerabilidad sísmica (lvn)	Vulnerabilidad sísmica
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
08	Ñ	4	C	B	B	D	D	A	A	D	A	A	B	123.75	34.38	MEDIA
08	Ñ	5	C	D	B	D	D	A	A	D	A	B	C	153.75	42.71	ALTA
08	Ñ	6	C	D	B	D	D	A	A	D	A	B	C	153.75	42.71	ALTA
08	Ñ	8	C	B	B	D	D	A	A	D	A	A	B	123.75	34.38	MEDIA
08	Ñ	13	C	B	B	D	D	A	A	D	A	A	B	123.75	34.38	MEDIA
08	Ñ	15A	C	D	B	D	D	A	A	D	A	B	C	153.75	42.71	ALTA
08	O	1	C	C	B	D	D	A	A	D	A	B	C	148.75	41.32	ALTA
08	O	2	C	D	B	D	D	A	A	D	B	B	C	168.75	46.88	ALTA
08	O	3	C	C	B	D	D	A	A	D	B	B	C	163.75	45.49	ALTA
08	O	4	D	D	B	D	D	A	A	D	B	B	D	213.75	59.38	ALTA
08	O	5	C	C	B	D	D	A	A	D	A	B	C	148.75	41.32	ALTA
08	O	8	C	C	B	D	D	A	A	D	B	B	C	163.75	45.49	ALTA
08	O	11	C	C	B	D	D	A	A	D	B	B	C	163.75	45.49	ALTA
08	O	13	C	D	B	D	D	A	A	D	A	B	C	153.75	42.71	ALTA
08	O	14	C	D	B	D	D	A	A	D	A	B	C	153.75	42.71	ALTA
08	O	15	C	D	B	D	D	A	A	D	B	B	C	168.75	46.88	ALTA
08	O	16	C	B	B	D	D	A	A	D	A	A	B	123.75	34.38	MEDIA
08	O	19	C	C	B	D	D	A	A	D	A	A	C	148.75	41.32	ALTA
08	O	21	C	C	B	D	D	A	A	D	B	B	C	163.75	45.49	ALTA
08	O	22	C	D	B	D	D	A	A	D	D	B	C	198.75	55.21	ALTA
08	O	23	C	D	B	D	D	A	A	D	B	B	C	168.75	46.88	ALTA
08	O	24	C	D	B	D	D	A	A	D	B	B	C	168.75	46.88	ALTA
08	O	25	C	C	B	D	D	A	A	D	A	B	C	148.75	41.32	ALTA
08	O	26	C	C	B	D	D	A	A	D	A	B	B	128.75	35.76	MEDIA
08	O	27	C	C	B	D	D	A	A	D	A	B	C	148.75	41.32	ALTA
08	O	29	C	C	B	D	D	A	A	D	B	B	C	163.75	45.49	ALTA
08	P	3	C	D	B	D	D	A	A	D	A	B	C	153.75	42.71	ALTA
08	P	4	C	D	B	D	D	A	A	D	A	B	C	153.75	42.71	ALTA
08	P	8	C	B	B	D	D	A	A	D	A	B	B	123.75	34.38	MEDIA
08	P	10	C	D	B	D	D	A	A	D	C	C	C	185.00	51.39	ALTA
08	P	11	C	D	B	D	D	A	A	D	C	C	C	185.00	51.39	ALTA
08	P	16	C	D	B	D	D	A	A	D	C	C	C	185.00	51.39	ALTA
08	P	18	C	D	B	D	D	A	A	D	A	B	C	153.75	42.71	ALTA
08	P	21	C	D	B	D	D	A	A	D	B	B	D	188.75	52.43	ALTA
09	C	3A	D	D	C	D	D	A	A	D	C	B	D	253.75	70.49	ALTA
09	C	10	C	C	B	D	D	A	A	D	C	B	D	193.75	53.82	ALTA
09	D	3	C	D	B	C	D	A	A	D	B	B	C	153.75	42.71	ALTA
09	D	8	C	B	B	D	D	A	A	D	C	B	C	168.75	46.88	ALTA
09	D	10	D	C	B	D	D	A	A	D	C	B	D	218.75	60.76	ALTA
09	F	3	C	D	B	D	D	A	A	D	B	B	C	168.75	46.88	ALTA
09	F	4	C	D	B	D	D	A	A	D	C	B	D	198.75	55.21	ALTA
09	F	5	C	C	B	D	D	A	A	D	C	B	C	173.75	48.26	ALTA
09	F	6	C	D	B	D	D	A	A	D	C	B	C	178.75	49.65	ALTA
09	F	8	C	D	B	D	D	A	A	D	C	B	D	198.75	55.21	ALTA
09	F	9	C	D	B	D	D	A	A	D	C	B	C	178.75	49.65	ALTA
09	F	14	C	D	B	D	D	A	A	D	C	B	C	178.75	49.65	ALTA
09	F	15	C	D	B	D	D	A	A	D	B	B	C	168.75	46.88	ALTA
09	G	6	C	C	B	D	D	A	A	D	C	B	C	173.75	48.26	ALTA
09	G	11	C	B	B	D	D	A	A	D	C	B	C	168.75	46.88	ALTA
09	H	3	C	D	B	D	D	A	A	D	B	C	C	175.00	48.61	ALTA
09	H	4	C	D	B	D	D	A	A	D	D	B	C	198.75	55.21	ALTA
09	H	5	C	C	B	D	D	A	A	D	D	B	C	193.75	53.82	ALTA
09	H	10	C	C	B	D	D	A	A	D	B	B	D	183.75	51.04	ALTA
09	H	12	C	D	B	D	D	A	A	D	C	B	C	178.75	49.65	ALTA
09	I	6	C	D	B	D	D	A	A	D	C	B	C	178.75	49.65	ALTA
09	I	9	C	D	B	D	D	A	A	D	C	B	C	178.75	49.65	ALTA
09	I	10	C	D	B	D	D	A	A	D	D	B	C	198.75	55.21	ALTA
09	I	11	C	D	B	D	D	A	A	D	C	C	D	205.00	56.94	ALTA
09	I	12	C	B	B	D	D	A	A	D	C	B	C	168.75	46.88	ALTA
09	I	13	C	D	B	D	D	A	A	D	C	B	C	178.75	49.65	ALTA

Anexo J. Evaluación del Iv, Ivn y vulnerabilidad sísmica en las edificaciones de albañilería

Sector	Manzana	Lote	Parámetro											Índice de vulnerabilidad sísmica (Iv)	Normalización del índice de vulnerabilidad sísmica (Ivn)	Vulnerabilidad sísmica
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
01	A	3	B	A	C	C	A	A	A	D	C	B	A	97.50	27.08	MEDIA
01	A	5	D	A	D	C	B	A	A	D	C	B	A	172.50	47.92	ALTA
01	A	6	B	A	A	C	A	A	A	D	D	A	A	80.00	22.22	MEDIA
01	A	7	A	A	C	C	A	A	A	D	A	A	A	67.50	18.75	BAJA
01	B	4A	C	B	D	D	B	A	A	C	A	C	C	165.00	45.83	ALTA
01	C	11C	B	B	C	D	B	A	A	D	A	B	C	118.75	32.99	MEDIA
01	D	7	D	B	D	C	B	A	A	D	A	B	A	148.75	41.32	ALTA
01	D	10A	A	A	C	C	A	A	A	C	A	A	A	62.50	17.36	BAJA
01	D	10D	D	A	D	C	A	A	A	C	A	B	A	137.50	38.19	MEDIA
01	D	16	D	A	D	C	B	A	A	D	A	A	B	152.50	42.36	ALTA
01	D	17	D	A	D	C	B	A	A	D	A	B	B	152.50	42.36	ALTA
01	D	20	A	A	C	C	A	A	A	D	A	A	A	67.50	18.75	BAJA
01	J	4	B	A	C	C	A	A	A	D	A	A	A	72.50	20.14	MEDIA
02	A	2A	A	A	B	C	A	A	A	D	A	A	A	37.50	10.42	BAJA
02	A	5A	D	A	D	C	B	A	A	C	B	B	A	157.50	43.75	ALTA
02	A	12	B	A	D	C	A	A	A	D	A	A	A	102.50	28.47	MEDIA
02	B	3B	A	A	D	C	A	A	A	A	A	A	A	86.25	23.96	MEDIA
02	B	7C	A	A	D	C	A	A	A	A	A	A	A	86.25	23.96	MEDIA
02	C	3A	D	B	C	D	B	A	A	D	D	B	D	223.75	62.15	ALTA
02	D	1A	B	A	D	C	A	A	A	D	A	A	A	102.50	28.47	MEDIA
02	D	2A	D	A	D	C	B	A	A	B	A	C	A	143.75	39.93	MEDIA
02	D	2B	D	A	D	C	B	A	A	B	D	B	A	182.50	50.69	ALTA
02	D	2C	C	A	D	C	B	A	A	C	A	A	A	117.50	32.64	MEDIA
02	D	2D	B	A	D	C	A	A	A	D	A	B	A	102.50	28.47	MEDIA
02	F	1	A	A	C	C	A	A	A	D	A	A	A	67.50	18.75	BAJA
02	F	2	A	A	C	C	A	A	A	D	A	A	A	67.50	18.75	BAJA
02	F	4	A	A	D	C	A	A	A	A	A	A	A	86.25	23.96	MEDIA
02	F	7	A	A	D	C	A	A	A	A	A	A	A	86.25	23.96	MEDIA
02	F	8	D	A	D	C	B	A	A	A	A	B	A	136.25	37.85	MEDIA
02	F	9A	D	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	137.50	38.19	MEDIA
02	F	9B	D	C	D	C	B	A	A	C	D	B	B	198.75	55.21	ALTA
02	F	10A	D	A	D	C	B	A	A	C	A	A	A	142.50	39.58	MEDIA
02	F	10B	D	A	D	C	B	A	A	A	D	B	A	181.25	50.35	ALTA
02	F	11	D	A	D	C	B	A	A	C	A	B	A	142.50	39.58	MEDIA
02	F	16	B	A	D	C	A	A	A	D	A	B	A	102.50	28.47	MEDIA
02	F	17	B	A	D	C	A	A	A	D	B	B	A	117.50	32.64	MEDIA
02	G	3	B	B	C	D	A	A	A	D	A	C	C	120.00	33.33	MEDIA
02	G	5B	A	A	C	C	A	A	A	C	A	A	A	62.50	17.36	BAJA
02	G	7	D	B	D	D	B	A	A	A	B	B	C	192.50	53.47	ALTA
02	G	8A	D	C	C	D	B	A	A	C	D	B	D	223.75	62.15	ALTA
02	G	8B	D	A	D	C	B	A	A	B	B	C	B	163.75	45.49	ALTA
02	G	12	D	A	D	C	B	A	A	A	A	B	A	136.25	37.85	MEDIA
02	G	13A	D	B	D	C	B	A	A	B	A	B	B	143.75	39.93	MEDIA
02	H	2A	A	A	D	C	A	A	A	A	A	A	A	86.25	23.96	MEDIA
02	H	2C1	D	A	D	C	B	A	A	C	A	A	A	142.50	39.58	MEDIA
02	H	2C2	A	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	92.50	25.69	MEDIA
02	H	5	D	A	D	C	B	A	A	D	D	A	A	192.50	53.47	ALTA
02	H	6	D	A	D	C	B	A	A	B	A	B	A	137.50	38.19	MEDIA
02	H	7	A	A	D	C	A	A	A	B	A	A	A	87.50	24.31	MEDIA
03	1	4	C	B	D	D	B	A	A	D	A	C	D	190.00	52.78	ALTA
03	1	5	C	A	D	C	B	A	A	C	D	A	A	162.50	45.14	ALTA
03	1	6	C	C	D	D	B	A	A	D	A	C	C	175.00	48.61	ALTA
03	1	7	A	A	C	C	A	A	A	D	A	A	A	67.50	18.75	BAJA
03	1	10	B	A	D	D	A	A	A	D	A	B	A	117.50	32.64	MEDIA
03	1	13	B	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	97.50	27.08	MEDIA
03	1	16	A	A	D	C	A	A	A	B	A	A	A	87.50	24.31	MEDIA
03	A	4A	C	A	D	C	B	A	A	A	A	B	A	111.25	30.90	MEDIA
03	A	5	A	A	B	C	A	A	A	D	A	A	A	37.50	10.42	BAJA
03	A	6	B	A	C	D	A	A	A	C	B	C	C	128.75	35.76	MEDIA
03	A	9A	A	A	D	C	A	A	A	A	A	A	A	86.25	23.96	MEDIA

Sector	Manzana	Lote	Parámetro											Índice de vulnerabilidad sísmica (Iv)	Normalización del índice de vulnerabilidad sísmica (Ivn)	Vulnerabilidad sísmica
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
03	A	10A	A	A	D	C	A	A	A	A	A	A	A	86.25	23.96	MEDIA
03	A	12A	B	A	D	C	A	A	A	B	A	B	A	92.50	25.69	MEDIA
03	A1	4	C	A	B	C	B	A	A	D	D	A	A	107.50	29.86	MEDIA
03	A1	9	B	A	D	C	A	A	A	D	A	A	A	102.50	28.47	MEDIA
03	A1	9A	C	A	D	C	B	A	A	C	A	B	A	117.50	32.64	MEDIA
03	A1	9B	C	A	D	C	B	A	A	C	D	B	A	162.50	45.14	ALTA
03	A1	11	C	A	D	C	B	A	A	D	D	A	A	167.50	46.53	ALTA
03	A1	13	C	A	D	C	B	A	A	D	A	A	A	122.50	34.03	MEDIA
03	A2	1A	A	A	D	C	A	A	A	A	A	A	A	86.25	23.96	MEDIA
03	A2	1B	A	A	D	C	A	A	A	A	A	A	A	86.25	23.96	MEDIA
03	A2	1C	A	A	D	C	A	A	A	A	A	A	A	86.25	23.96	MEDIA
03	A2	1D	A	A	D	C	A	A	A	A	A	A	A	86.25	23.96	MEDIA
03	A2	1E	A	A	D	C	A	A	A	A	A	A	A	86.25	23.96	MEDIA
03	A2	1F	A	A	D	C	A	A	A	A	A	A	A	86.25	23.96	MEDIA
03	A2	1G	A	A	D	C	A	A	A	A	A	A	A	86.25	23.96	MEDIA
03	A2	1H	A	A	D	C	A	A	A	A	A	A	A	86.25	23.96	MEDIA
03	A2	1I	A	A	D	C	A	A	A	A	A	A	A	86.25	23.96	MEDIA
03	A2	1J	A	A	D	C	A	A	A	A	A	A	A	86.25	23.96	MEDIA
03	A2	1K	A	A	D	C	A	A	A	A	A	A	A	86.25	23.96	MEDIA
03	A2	1L	A	A	D	C	A	A	A	A	A	A	A	86.25	23.96	MEDIA
03	A2	1M	A	A	D	C	A	A	A	A	A	A	A	86.25	23.96	MEDIA
03	A2	1N	A	A	D	C	A	A	A	A	A	A	A	86.25	23.96	MEDIA
03	B	4	A	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	92.50	25.69	MEDIA
03	B	6	C	A	B	C	B	A	A	C	D	A	A	102.50	28.47	MEDIA
03	B	8	A	A	C	C	A	A	A	C	A	A	A	62.50	17.36	BAJA
03	B	10	C	A	D	C	B	A	A	C	A	A	A	117.50	32.64	MEDIA
03	B	21	C	B	D	C	B	A	A	C	A	B	A	118.75	32.99	MEDIA
03	B	25	B	B	D	C	A	A	A	A	A	A	A	92.50	25.69	MEDIA
03	B	31	C	A	C	C	B	A	A	C	A	A	A	87.50	24.31	MEDIA
03	B	36	D	C	D	C	B	A	A	D	B	C	A	175.00	48.61	ALTA
03	B	37	A	A	C	C	A	A	A	B	A	A	A	57.50	15.97	BAJA
03	B1	3	B	A	C	C	A	A	A	C	A	B	A	67.50	18.75	BAJA
03	B1	12	C	A	D	C	B	A	A	D	A	B	A	122.50	34.03	MEDIA
03	C	1	C	A	D	C	B	A	A	C	A	A	A	117.50	32.64	MEDIA
03	C	2	D	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	137.50	38.19	MEDIA
03	C	3	A	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	92.50	25.69	MEDIA
03	C	8	B	A	D	C	A	A	A	A	A	B	A	91.25	25.35	MEDIA
03	C	9A	B	A	D	C	A	A	A	A	A	B	A	91.25	25.35	MEDIA
03	C	13	C	B	D	C	B	A	A	C	A	C	C	150.00	41.67	ALTA
03	C	14	C	A	D	C	A	A	A	C	A	B	A	112.50	31.25	MEDIA
03	C	18	B	B	C	D	A	A	A	C	A	B	C	108.75	30.21	MEDIA
03	C	19A	B	A	D	D	A	A	A	A	A	B	C	131.25	36.46	MEDIA
03	C1	4	C	A	D	C	B	A	A	C	A	B	A	117.50	32.64	MEDIA
03	C1	11	A	A	B	C	A	A	A	C	A	A	A	32.50	9.03	BAJA
03	D	2A	D	A	D	C	B	A	A	C	A	A	A	142.50	39.58	MEDIA
03	D	2B	D	B	D	D	B	A	A	C	B	B	C	198.75	55.21	ALTA
03	D	4	B	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	97.50	27.08	MEDIA
03	D	6B	C	A	D	C	B	A	A	B	A	A	A	112.50	31.25	MEDIA
03	D	6C	C	B	D	C	B	A	A	D	A	A	A	123.75	34.38	MEDIA
03	D1	3	D	A	D	C	A	A	A	D	A	B	A	142.50	39.58	MEDIA
03	D1	4	C	A	D	C	B	A	A	D	A	B	A	122.50	34.03	MEDIA
03	D1	6A	C	A	D	C	B	A	A	D	D	A	A	167.50	46.53	ALTA
03	E	1A	B	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	97.50	27.08	MEDIA
03	E	1B	A	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	92.50	25.69	MEDIA
03	E	2	C	A	D	C	B	A	A	C	A	A	A	117.50	32.64	MEDIA
03	E	7	A	A	D	C	A	A	A	C	A	B	A	92.50	25.69	MEDIA
03	E	8	C	A	D	C	B	A	A	A	A	B	B	116.25	32.29	MEDIA
03	E	8A	B	A	D	C	A	A	A	A	A	A	B	96.25	26.74	MEDIA
03	E	10	B	B	D	D	A	A	A	C	B	B	C	153.75	42.71	ALTA
03	E	11	A	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	92.50	25.69	MEDIA
03	E	12	C	A	D	D	B	A	A	C	A	B	C	157.50	43.75	ALTA
03	E	13	C	A	D	C	B	A	A	C	A	B	A	117.50	32.64	MEDIA
03	E	17	C	A	D	C	A	A	A	C	A	C	A	118.75	32.99	MEDIA

Sector	Manzana	Lote	Parámetro											Índice de vulnerabilidad sísmica (Iv)	Normalización del índice de vulnerabilidad sísmica (Ivn)	Vulnerabilidad sísmica
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
03	E	18	B	A	D	C	A	A	A	C	A	B	A	97.50	27.08	MEDIA
03	E	19A	D	A	D	D	B	A	A	D	B	C	C	208.75	57.99	ALTA
03	E	21	A	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	92.50	25.69	MEDIA
03	E	24	D	A	D	D	C	A	A	C	D	C	C	243.75	67.71	ALTA
03	E	29	A	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	92.50	25.69	MEDIA
03	E	31	D	C	D	D	B	A	A	C	A	B	C	188.75	52.43	ALTA
03	F	2	A	A	C	C	A	A	A	D	A	A	A	67.50	18.75	BAJA
03	F	3	D	A	C	C	B	A	A	D	D	B	A	162.50	45.14	ALTA
03	F	4	A	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	92.50	25.69	MEDIA
03	F	5	D	B	D	C	B	A	A	C	A	B	A	143.75	39.93	MEDIA
03	F	6	A	A	D	C	A	A	A	D	A	A	A	97.50	27.08	MEDIA
03	F	6B	C	A	B	C	B	A	A	D	D	A	A	107.50	29.86	MEDIA
03	F	6D	D	A	D	C	B	A	A	D	A	B	A	147.50	40.97	ALTA
03	F	6E	D	A	D	C	B	A	A	D	A	B	A	147.50	40.97	ALTA
03	F	6H	A	A	C	C	A	A	A	C	A	A	A	62.50	17.36	BAJA
03	F	6K	D	A	D	C	B	A	A	D	D	A	A	192.50	53.47	ALTA
03	F	6L	A	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	92.50	25.69	MEDIA
03	F	6Ñ	D	A	D	D	A	A	A	C	A	C	C	183.75	51.04	ALTA
03	F	6O	B	A	C	C	A	A	A	C	A	A	A	67.50	18.75	BAJA
03	F	6Q	D	A	D	C	A	A	A	C	A	B	B	142.50	39.58	MEDIA
03	F	8A	D	A	D	C	B	A	A	B	A	B	A	137.50	38.19	MEDIA
03	F	9	D	A	D	C	B	A	A	C	A	B	A	142.50	39.58	MEDIA
03	F	10	A	A	D	C	A	A	A	D	A	A	A	97.50	27.08	MEDIA
03	F	11	D	A	D	C	B	A	A	C	A	A	A	142.50	39.58	MEDIA
03	F	12	A	A	C	C	A	A	A	D	A	A	A	67.50	18.75	BAJA
03	F	13	A	A	C	C	A	A	A	D	A	A	A	67.50	18.75	BAJA
03	F	15	D	A	D	C	A	A	A	C	A	C	A	143.75	39.93	MEDIA
03	G	4	D	A	D	C	B	A	A	D	A	B	A	147.50	40.97	ALTA
03	G	5	D	B	D	C	B	A	A	D	A	B	B	153.75	42.71	ALTA
03	G	6	D	A	D	C	B	A	A	D	A	A	A	147.50	40.97	ALTA
03	G	8	D	B	D	C	A	A	A	C	A	C	C	170.00	47.22	ALTA
03	G	9	C	A	D	C	B	A	A	C	A	B	A	117.50	32.64	MEDIA
03	G	12	D	A	D	C	A	A	A	C	A	C	B	148.75	41.32	ALTA
04	B	1	B	A	C	C	A	A	A	C	A	A	A	67.50	18.75	BAJA
04	B	2	B	A	C	C	A	A	A	C	A	A	A	67.50	18.75	BAJA
04	B	3-4A	D	A	D	C	B	A	A	A	A	A	A	136.25	37.85	MEDIA
04	B	3-4B	D	A	D	C	B	A	A	A	A	A	A	136.25	37.85	MEDIA
04	B	5A	D	C	D	C	B	A	A	A	C	B	A	167.50	46.53	ALTA
04	B	6	B	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	97.50	27.08	MEDIA
04	B	11	D	A	D	C	B	A	A	D	A	B	A	147.50	40.97	ALTA
04	B	12	D	A	D	C	B	A	A	D	D	B	A	192.50	53.47	ALTA
04	B	13	B	A	D	C	B	A	A	C	A	A	A	102.50	28.47	MEDIA
04	C	2C	B	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	97.50	27.08	MEDIA
04	C	3	B	A	D	C	A	A	A	D	A	C	A	108.75	30.21	MEDIA
04	C	4	B	A	C	C	A	A	A	C	A	A	A	67.50	18.75	BAJA
04	C	6	D	C	D	C	B	A	A	D	A	B	A	153.75	42.71	ALTA
04	C	7	D	A	D	C	B	A	A	D	D	A	A	192.50	53.47	ALTA
04	C	10A	D	A	D	D	C	A	A	A	D	A	B	211.25	58.68	ALTA
04	C	10B	B	A	D	C	A	A	A	A	A	C	A	97.50	27.08	MEDIA
04	C	10C	D	B	D	C	B	A	A	B	A	A	A	138.75	38.54	MEDIA
04	C	13A	D	A	D	C	B	A	A	C	A	B	A	142.50	39.58	MEDIA
04	C	15	D	A	D	C	A	A	A	D	A	B	A	142.50	39.58	MEDIA
04	C	20	D	A	D	C	B	A	A	D	A	B	A	147.50	40.97	ALTA
04	C	27	B	A	D	C	A	A	A	D	A	A	A	102.50	28.47	MEDIA
04	C	28	B	A	D	C	A	A	A	D	A	C	A	108.75	30.21	MEDIA
04	C	30	A	A	C	C	A	A	A	D	A	A	A	67.50	18.75	BAJA
04	D	5	B	A	C	C	A	A	A	C	A	A	A	67.50	18.75	BAJA
04	D	8	B	A	D	C	A	A	A	A	A	A	A	91.25	25.35	MEDIA
04	D	10	B	A	D	C	A	A	A	B	A	A	A	92.50	25.69	MEDIA
04	D	11	D	A	D	C	B	A	A	B	B	A	A	152.50	42.36	ALTA
04	D	12	B	A	D	C	A	A	A	B	A	A	A	92.50	25.69	MEDIA
04	D	16	B	A	C	C	A	A	A	D	A	A	A	72.50	20.14	MEDIA
04	D	17	D	A	C	D	B	A	A	D	D	B	C	202.50	56.25	ALTA

Sector	Manzana	Lote	Parámetro											Índice de vulnerabilidad sísmica (Iv)	Normalización del índice de vulnerabilidad sísmica (Ivn)	Vulnerabilidad sísmica
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
04	D	19	D	A	D	C	C	A	A	D	B	B	A	172.50	47.92	ALTA
04	D	21	B	A	D	C	A	A	A	D	A	A	A	102.50	28.47	MEDIA
04	E	3	B	A	D	C	A	A	A	D	A	A	A	102.50	28.47	MEDIA
04	E	6	D	C	D	D	B	A	C	D	D	B	C	263.75	73.26	ALTA
04	E	6B	B	A	D	C	A	A	A	D	A	A	A	102.50	28.47	MEDIA
04	E	7	D	D	D	D	B	A	C	D	B	B	C	238.75	66.32	ALTA
04	E	11	D	A	D	C	A	A	A	C	A	B	B	142.50	39.58	MEDIA
04	E	15	B	A	C	C	A	A	A	C	A	A	A	67.50	18.75	BAJA
04	E	17	B	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	97.50	27.08	MEDIA
04	F	2	D	A	D	C	B	A	A	C	A	B	A	142.50	39.58	MEDIA
04	F	5	D	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	137.50	38.19	MEDIA
04	F	7	D	A	D	C	B	A	A	D	A	B	A	147.50	40.97	ALTA
04	F	8	B	A	D	C	A	A	A	D	A	A	A	102.50	28.47	MEDIA
04	F	10	D	C	D	D	B	A	A	D	D	B	C	238.75	66.32	ALTA
04	F	11	D	A	D	C	A	A	A	D	A	A	A	142.50	39.58	MEDIA
04	F	15A	D	C	D	C	B	A	D	D	B	B	A	213.75	59.38	ALTA
04	F	21	B	A	C	C	A	A	A	D	A	A	A	72.50	20.14	MEDIA
04	F	22	B	A	D	D	B	A	A	D	A	B	B	127.50	35.42	MEDIA
04	F	23	D	A	D	C	A	A	A	D	A	B	A	142.50	39.58	MEDIA
04	G	3	D	A	D	D	A	A	A	C	A	B	B	157.50	43.75	ALTA
04	G	5	D	B	D	D	A	A	A	C	A	B	B	158.75	44.10	ALTA
04	G	9	D	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	137.50	38.19	MEDIA
04	G	11	D	A	D	C	B	A	A	C	A	A	A	142.50	39.58	MEDIA
04	G	13	B	A	C	C	A	A	A	C	A	B	A	67.50	18.75	BAJA
04	G	17	B	A	D	C	A	A	A	B	A	A	A	92.50	25.69	MEDIA
04	G	23	D	B	D	C	A	A	A	D	A	B	B	148.75	41.32	ALTA
04	G	25	C	A	D	C	B	A	A	D	A	C	A	128.75	35.76	MEDIA
04	H	1B	D	A	D	C	A	A	A	A	B	C	A	152.50	42.36	ALTA
04	H	1C	D	A	D	C	A	A	A	B	A	B	A	132.50	36.81	MEDIA
04	H	3	D	A	D	C	B	A	A	C	A	A	A	142.50	39.58	MEDIA
04	H	4	B	A	C	C	A	A	A	D	A	C	A	78.75	21.88	MEDIA
04	H	6	D	B	D	D	A	A	A	C	A	C	C	185.00	51.39	ALTA
04	H	8	D	A	D	C	A	A	A	B	A	C	A	138.75	38.54	MEDIA
04	H	12	D	A	D	C	B	A	C	C	D	A	A	212.50	59.03	ALTA
04	H	13	B	A	D	D	A	A	A	D	B	B	D	177.50	49.31	ALTA
04	H	14B	D	A	D	C	A	A	A	C	A	C	A	143.75	39.93	MEDIA
04	H	15	D	A	D	C	B	A	A	C	D	B	A	187.50	52.08	ALTA
04	H	16	D	A	D	C	A	A	A	C	A	C	A	143.75	39.93	MEDIA
04	H	17	B	A	D	C	A	A	A	C	A	B	A	97.50	27.08	MEDIA
04	H	18	D	A	D	C	B	A	A	C	D	A	A	187.50	52.08	ALTA
04	H	19	D	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	137.50	38.19	MEDIA
04	H	20	D	A	D	C	B	A	A	C	A	B	A	142.50	39.58	MEDIA
04	H	22	B	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	97.50	27.08	MEDIA
04	J	1	B	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	97.50	27.08	MEDIA
04	J	1A	D	D	D	D	B	A	A	D	D	B	C	243.75	67.71	ALTA
04	J	3	B	A	C	C	A	A	A	C	A	A	A	67.50	18.75	BAJA
04	J	6	B	A	D	C	A	A	A	D	A	A	A	102.50	28.47	MEDIA
04	J	7	D	A	D	C	B	A	A	D	D	A	A	192.50	53.47	ALTA
04	N	1A	D	A	D	C	B	A	A	D	D	A	A	192.50	53.47	ALTA
04	N	2	B	A	D	C	A	A	A	B	A	A	A	92.50	25.69	MEDIA
04	N	2A	B	A	D	C	A	A	A	D	A	A	A	102.50	28.47	MEDIA
04	N	3	B	A	D	C	B	A	A	D	D	B	A	152.50	42.36	ALTA
04	N	4	B	C	D	D	A	A	A	D	A	B	C	148.75	41.32	ALTA
04	N	5	D	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	137.50	38.19	MEDIA
04	N	7	B	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	97.50	27.08	MEDIA
04	N	10	D	B	D	C	B	A	A	C	A	B	A	143.75	39.93	MEDIA
04	N	11	D	B	D	D	A	A	A	C	A	B	B	158.75	44.10	ALTA
04	N	12	D	B	D	C	B	A	A	C	A	B	A	143.75	39.93	MEDIA
04	N	13	B	A	D	C	A	A	A	D	A	B	A	102.50	28.47	MEDIA
04	N	14	B	A	D	C	A	A	A	D	A	C	A	108.75	30.21	MEDIA
04	N	15	D	A	D	C	B	A	A	C	D	A	A	187.50	52.08	ALTA
04	N	17	B	A	D	C	A	A	A	C	A	B	A	97.50	27.08	MEDIA
04	N	18	B	A	D	C	A	A	A	B	A	A	A	92.50	25.69	MEDIA

Sector	Manzana	Lote	Parámetro											Índice de vulnerabilidad sísmica (Iv)	Normalización del índice de vulnerabilidad sísmica (Ivn)	Vulnerabilidad sísmica
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
04	N	22	D	A	D	C	B	A	A	A	A	A	A	136.25	37.85	MEDIA
04	N	23	B	A	C	C	A	A	A	C	A	A	A	67.50	18.75	BAJA
04	N	24	B	A	D	C	A	A	A	D	A	A	A	102.50	28.47	MEDIA
04	N	25	D	B	D	C	B	A	A	D	A	B	A	148.75	41.32	ALTA
04	N	26	B	A	D	D	B	A	A	B	A	B	C	137.50	38.19	MEDIA
04	N	27	D	A	D	D	A	A	A	B	A	B	B	152.50	42.36	ALTA
04	N	29	D	A	D	C	B	A	A	D	A	B	A	147.50	40.97	ALTA
04	N	31	D	A	C	C	B	A	A	C	D	B	A	157.50	43.75	ALTA
04	N	32	D	A	D	C	A	A	A	D	A	C	A	148.75	41.32	ALTA
04	Ñ-O	1A	D	A	D	C	A	A	A	A	A	B	A	131.25	36.46	MEDIA
04	Ñ-O	3	D	A	D	C	B	A	A	C	A	A	A	142.50	39.58	MEDIA
04	Ñ-O	5	D	A	D	D	B	A	A	C	A	B	B	162.50	45.14	ALTA
04	Ñ-O	6	D	B	D	C	A	A	A	C	A	B	A	138.75	38.54	MEDIA
04	Ñ-O	8	D	C	D	D	A	A	A	D	A	B	B	168.75	46.88	ALTA
04	Ñ-O	9	B	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	97.50	27.08	MEDIA
04	Ñ-O	10	B	A	D	C	A	A	A	C	A	C	A	103.75	28.82	MEDIA
04	Ñ-O	11A	D	C	D	D	A	A	A	D	A	B	B	168.75	46.88	ALTA
04	Ñ-O	11B	B	A	D	C	A	A	A	C	A	C	A	103.75	28.82	MEDIA
04	Ñ-O	13	B	A	C	C	A	A	A	C	A	A	A	67.50	18.75	BAJA
04	Ñ-O	16-17	B	A	C	C	A	A	A	D	A	B	A	72.50	20.14	MEDIA
04	Ñ-O	19	B	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	97.50	27.08	MEDIA
04	Ñ-O	20	B	A	D	C	A	A	A	C	A	C	A	103.75	28.82	MEDIA
04	Ñ-O	28	B	A	C	C	A	A	A	C	A	B	A	67.50	18.75	BAJA
04	Ñ-O	29	B	A	C	C	A	A	A	C	A	A	A	67.50	18.75	BAJA
04	Ñ-O	31	D	A	D	C	B	A	A	D	A	A	A	147.50	40.97	ALTA
04	Ñ-O	32	D	A	D	C	B	A	A	C	A	C	A	148.75	41.32	ALTA
04	Ñ-O	34	D	A	D	C	B	A	A	C	A	A	A	142.50	39.58	MEDIA
04	Ñ-O	35	B	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	97.50	27.08	MEDIA
04	Ñ-O	38	D	A	D	C	A	A	A	C	A	C	A	143.75	39.93	MEDIA
04	Ñ-O	39	D	A	D	C	B	A	A	C	D	A	A	187.50	52.08	ALTA
04	Ñ-O	40	B	A	C	C	A	A	A	C	A	A	A	67.50	18.75	BAJA
04	Ñ-O	41	B	A	B	C	A	A	A	D	A	C	A	48.75	13.54	BAJA
04	Ñ-O	42	B	A	C	C	A	A	A	D	A	A	A	72.50	20.14	MEDIA
04	P	1	D	A	D	C	B	A	A	C	B	C	A	163.75	45.49	ALTA
04	P	2	B	A	C	C	A	A	A	C	A	A	A	67.50	18.75	BAJA
04	P	3	C	A	D	C	A	A	A	C	A	C	A	118.75	32.99	MEDIA
04	P	8	B	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	97.50	27.08	MEDIA
04	P	14	B	A	C	C	A	A	A	C	A	A	A	67.50	18.75	BAJA
04	P	15	B	A	C	C	A	A	A	D	A	A	A	72.50	20.14	MEDIA
04	P	17	D	A	D	C	B	A	A	C	A	A	A	142.50	39.58	MEDIA
04	P	18	B	A	D	C	A	A	A	C	A	C	A	103.75	28.82	MEDIA
04	P	19	B	A	D	C	B	A	A	C	A	A	A	102.50	28.47	MEDIA
04	P	29	B	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	97.50	27.08	MEDIA
04	P	32	D	A	D	C	B	A	A	D	A	A	A	147.50	40.97	ALTA
05	1	1	D	A	D	C	B	A	A	D	A	C	A	153.75	42.71	ALTA
05	1	4	D	A	D	C	B	A	A	C	A	A	A	142.50	39.58	MEDIA
05	1	5A	B	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	97.50	27.08	MEDIA
05	1	7	B	A	D	C	A	A	A	B	A	A	A	92.50	25.69	MEDIA
05	1	7A	B	B	D	D	A	A	A	C	A	A	B	118.75	32.99	MEDIA
05	1	8	D	A	D	D	B	A	A	D	D	A	B	212.50	59.03	ALTA
05	1	9	D	D	D	D	B	A	A	B	A	B	C	188.75	52.43	ALTA
05	1	11A	B	A	D	C	A	A	A	D	A	A	A	102.50	28.47	MEDIA
05	1	12	D	C	D	D	A	A	A	B	B	B	C	193.75	53.82	ALTA
05	1	13	B	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	97.50	27.08	MEDIA
05	1	13A	B	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	97.50	27.08	MEDIA
05	2	1	D	A	D	C	B	A	A	B	D	C	A	188.75	52.43	ALTA
05	2	1A	B	A	D	D	A	A	A	A	B	B	B	126.25	35.07	MEDIA
05	2	2A	B	A	D	C	A	A	A	B	A	A	A	92.50	25.69	MEDIA
05	2	3A	B	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	97.50	27.08	MEDIA
05	2	3B	B	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	97.50	27.08	MEDIA
05	2	5	D	A	D	C	B	A	A	C	A	A	A	142.50	39.58	MEDIA
05	2	6	B	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	97.50	27.08	MEDIA
05	2	8	B	A	C	C	A	A	A	C	A	B	A	67.50	18.75	BAJA

Sector	Manzana	Lote	Parámetro											Índice de vulnerabilidad sísmica (Iv)	Normalización del índice de vulnerabilidad sísmica (Ivn)	Vulnerabilidad sísmica
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
05	2	8A	D	A	D	C	B	A	A	D	A	A	A	147.50	40.97	ALTA
05	2	10	B	A	C	C	A	A	A	C	A	A	A	67.50	18.75	BAJA
05	2	11	B	A	D	C	A	A	A	D	A	A	A	102.50	28.47	MEDIA
05	2	11A	D	B	D	D	B	A	A	C	D	B	B	208.75	57.99	ALTA
05	2	12	D	A	D	C	B	A	A	A	A	A	A	136.25	37.85	MEDIA
05	2	14	B	A	D	C	A	A	A	B	A	A	A	92.50	25.69	MEDIA
05	2	15	D	A	D	D	B	A	A	A	A	B	C	176.25	48.96	ALTA
05	2	16	B	A	D	C	A	A	A	A	A	A	A	91.25	25.35	MEDIA
05	2	19	B	A	D	D	A	A	A	C	A	A	B	117.50	32.64	MEDIA
05	2	19A	D	B	D	D	B	A	A	C	A	B	C	183.75	51.04	ALTA
05	3	1	D	A	D	C	B	A	A	C	D	C	A	193.75	53.82	ALTA
05	3	7	B	A	C	C	A	A	A	D	A	A	A	72.50	20.14	MEDIA
05	3	8	B	A	C	C	A	A	A	B	A	A	A	62.50	17.36	BAJA
05	3	9	D	B	D	D	B	A	A	C	A	B	C	183.75	51.04	ALTA
05	3	10	B	A	C	C	A	A	A	B	A	A	A	62.50	17.36	BAJA
05	3	12	D	C	D	D	A	A	A	B	B	B	C	193.75	53.82	ALTA
05	3	13	B	A	C	C	A	A	A	A	A	A	A	61.25	17.01	BAJA
05	3	14A	B	A	D	C	A	A	A	B	A	A	A	92.50	25.69	MEDIA
05	3	15	B	A	D	C	A	A	A	B	A	A	A	92.50	25.69	MEDIA
05	3	16A	B	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	97.50	27.08	MEDIA
05	3	16B	B	A	D	C	A	A	A	C	A	C	A	103.75	28.82	MEDIA
05	3	18A	B	A	C	C	A	A	A	D	A	C	A	78.75	21.88	MEDIA
05	3	19	D	B	D	D	A	A	A	C	A	B	B	158.75	44.10	ALTA
05	3	22	B	A	C	D	A	A	A	C	A	B	A	82.50	22.92	MEDIA
05	3	23	D	A	D	C	B	A	A	B	A	B	A	137.50	38.19	MEDIA
05	3	25	D	A	D	C	B	A	A	B	A	A	A	137.50	38.19	MEDIA
05	3	28	D	A	D	C	B	A	A	A	A	A	A	136.25	37.85	MEDIA
05	3	29	D	B	D	D	B	A	A	A	C	B	C	202.50	56.25	ALTA
05	3	32	B	A	D	D	A	A	A	D	A	B	B	122.50	34.03	MEDIA
05	3	34	D	A	D	C	B	A	A	D	A	C	A	153.75	42.71	ALTA
05	3	35	D	B	D	D	A	A	A	C	A	A	C	178.75	49.65	ALTA
05	3	36	D	A	D	D	B	A	A	A	C	B	C	201.25	55.90	ALTA
05	3	37	B	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	97.50	27.08	MEDIA
05	3	40	B	B	C	D	A	A	A	C	A	B	C	108.75	30.21	MEDIA
05	3	41	D	A	D	C	B	A	A	B	A	B	A	137.50	38.19	MEDIA
05	3	42	D	A	D	C	B	A	A	C	A	A	A	142.50	39.58	MEDIA
05	3	48	D	B	D	C	B	A	A	B	A	A	A	138.75	38.54	MEDIA
05	3	50	B	A	C	C	A	A	A	D	A	A	A	72.50	20.14	MEDIA
05	3	51	D	A	D	C	B	A	A	D	D	A	A	192.50	53.47	ALTA
05	3	53	B	A	D	C	A	A	A	A	A	A	A	91.25	25.35	MEDIA
05	3	54	B	A	D	C	A	A	A	B	A	A	A	92.50	25.69	MEDIA
05	3	55	B	A	D	D	A	A	A	C	A	B	B	117.50	32.64	MEDIA
05	4	1	B	A	D	C	A	A	A	C	A	B	A	97.50	27.08	MEDIA
05	4	1A	B	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	97.50	27.08	MEDIA
05	4	2	D	A	C	C	B	A	A	D	D	A	A	162.50	45.14	ALTA
05	4	3	D	A	D	C	B	A	A	C	A	C	A	148.75	41.32	ALTA
05	4	5	B	A	D	C	A	A	A	D	A	A	A	102.50	28.47	MEDIA
05	4	5A	D	A	D	C	B	A	A	C	A	A	A	142.50	39.58	MEDIA
05	4	6	B	A	C	C	A	A	A	D	A	B	A	72.50	20.14	MEDIA
05	4	6A	D	B	D	C	B	A	C	C	A	A	A	168.75	46.88	ALTA
05	4	8	D	A	D	C	B	A	A	D	C	B	A	172.50	47.92	ALTA
05	4	9	D	C	D	D	B	A	A	D	A	C	C	200.00	55.56	ALTA
05	4	9A	D	B	D	C	B	A	A	D	A	A	A	148.75	41.32	ALTA
05	4	10	B	A	C	C	A	A	A	D	A	B	A	72.50	20.14	MEDIA
05	4	10A	B	A	C	C	A	A	A	D	A	A	A	72.50	20.14	MEDIA
05	4	11	B	A	D	C	A	A	A	C	A	C	A	103.75	28.82	MEDIA
05	4	11A	D	C	D	D	A	A	A	C	A	B	C	183.75	51.04	ALTA
05	4	13A	D	C	D	D	B	A	A	D	B	B	C	208.75	57.99	ALTA
05	4	15A	D	A	D	D	B	A	A	C	D	A	B	207.50	57.64	ALTA
05	4	16	B	A	C	C	A	A	A	D	A	B	A	72.50	20.14	MEDIA
05	4	17	D	A	D	C	B	A	A	B	C	A	A	162.50	45.14	ALTA
05	4	18	D	A	D	C	A	A	A	B	A	C	A	138.75	38.54	MEDIA
05	4	21B	D	A	D	C	B	A	A	A	D	A	A	181.25	50.35	ALTA

Sector	Manzana	Lote	Parámetro											Índice de vulnerabilidad sísmica (Iv)	Normalización del índice de vulnerabilidad sísmica (Ivn)	Vulnerabilidad sísmica
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
05	4	24	B	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	97.50	27.08	MEDIA
05	4	25A	B	A	D	C	A	A	A	B	A	A	A	92.50	25.69	MEDIA
05	4	26	B	A	D	C	A	A	A	A	A	A	A	91.25	25.35	MEDIA
05	4	28	B	A	C	C	A	A	A	C	A	A	A	67.50	18.75	BAJA
05	4	29	B	A	D	C	A	A	A	C	A	B	A	97.50	27.08	MEDIA
05	4	30A	B	A	D	D	A	A	A	C	A	B	B	117.50	32.64	MEDIA
05	4	32	D	C	D	D	B	A	A	A	C	B	C	207.50	57.64	ALTA
05	4	34	B	A	D	D	A	A	A	B	A	A	C	132.50	36.81	MEDIA
05	4	35	B	B	D	C	A	A	A	B	A	C	A	100.00	27.78	MEDIA
05	4	36	D	A	D	C	B	A	A	D	A	A	A	147.50	40.97	ALTA
05	4	38	D	A	D	C	B	A	A	B	D	A	A	182.50	50.69	ALTA
05	4	39	D	A	D	C	B	A	A	C	D	A	A	187.50	52.08	ALTA
05	4	41	B	A	D	D	A	A	A	D	A	A	C	142.50	39.58	MEDIA
05	4	41A	B	A	D	C	A	A	A	A	B	A	A	106.25	29.51	MEDIA
05	4	41B	D	A	D	C	B	A	A	A	D	A	A	181.25	50.35	ALTA
05	4	42	D	D	C	D	B	A	A	C	D	B	C	208.75	57.99	ALTA
05	4	44	B	A	D	C	A	A	A	D	A	B	A	102.50	28.47	MEDIA
05	4	45	D	A	D	C	B	A	A	C	D	A	A	187.50	52.08	ALTA
05	4	47	D	A	D	C	B	A	A	C	D	C	A	193.75	53.82	ALTA
05	6	1	D	B	B	D	B	A	A	D	D	A	C	173.75	48.26	ALTA
05	6	2A	B	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	97.50	27.08	MEDIA
05	6	3	D	A	D	C	B	A	A	C	D	A	A	187.50	52.08	ALTA
05	6	3A	B	A	D	C	A	A	A	B	A	A	A	92.50	25.69	MEDIA
05	6	4	B	A	C	C	A	A	A	D	A	A	A	72.50	20.14	MEDIA
05	6	4A	B	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	97.50	27.08	MEDIA
05	6	5	D	B	B	D	B	A	A	D	D	B	D	193.75	53.82	ALTA
05	6	8	D	A	D	C	A	A	A	D	A	C	A	148.75	41.32	ALTA
05	7	1	D	A	D	C	B	A	A	D	D	A	A	192.50	53.47	ALTA
05	7	3	B	A	C	C	A	A	A	C	A	A	A	67.50	18.75	BAJA
05	7	4	D	B	D	D	A	A	A	D	A	B	B	163.75	45.49	ALTA
05	7	6	D	D	D	D	B	A	A	A	C	B	D	232.50	64.58	ALTA
05	7	7	D	A	D	C	B	A	A	C	A	A	A	142.50	39.58	MEDIA
05	7	9	B	A	D	C	A	A	A	D	A	A	A	102.50	28.47	MEDIA
05	7	11	B	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	97.50	27.08	MEDIA
05	7	12	B	A	D	C	A	A	A	D	A	A	A	102.50	28.47	MEDIA
05	7	13	B	A	D	C	A	A	A	C	A	B	A	97.50	27.08	MEDIA
05	7	14	B	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	97.50	27.08	MEDIA
05	7	15	B	A	D	D	A	A	A	C	B	A	B	132.50	36.81	MEDIA
05	7	16	B	A	D	C	A	A	C	B	A	A	A	117.50	32.64	MEDIA
05	7	17	B	A	D	C	A	A	C	C	A	A	A	122.50	34.03	MEDIA
05	7	18A	D	A	D	D	B	A	C	B	C	B	D	247.50	68.75	ALTA
05	7	20A	B	B	D	D	A	A	C	C	B	B	C	178.75	49.65	ALTA
05	7	23	B	A	D	C	A	A	A	B	A	A	A	92.50	25.69	MEDIA
05	7	24	D	A	D	C	B	A	A	B	A	A	A	137.50	38.19	MEDIA
05	7	25	B	A	D	C	A	A	A	B	A	A	A	92.50	25.69	MEDIA
05	7	26	D	B	D	D	A	A	A	D	A	B	B	163.75	45.49	ALTA
05	7	27	B	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	97.50	27.08	MEDIA
05	7	28	D	A	D	C	B	A	A	B	A	A	A	137.50	38.19	MEDIA
05	7	30	D	A	D	C	B	A	C	C	D	C	A	218.75	60.76	ALTA
05	7	33	B	A	D	D	A	A	A	C	A	A	B	117.50	32.64	MEDIA
05	7	34	D	A	D	C	B	A	A	A	A	A	A	136.25	37.85	MEDIA
05	7	34A	B	A	D	C	A	A	A	C	B	B	A	112.50	31.25	MEDIA
05	7	37	D	A	D	C	B	A	A	C	A	A	A	142.50	39.58	MEDIA
05	7	43	D	A	D	C	B	A	A	B	A	A	A	137.50	38.19	MEDIA
05	7	46-46A	B	A	C	C	A	A	A	A	A	A	A	61.25	17.01	BAJA
05	7	47	D	B	D	D	A	A	A	C	A	A	B	158.75	44.10	ALTA
05	7	48	D	A	D	D	B	A	A	B	C	B	C	202.50	56.25	ALTA
05	7	52	D	B	D	D	B	A	A	C	C	B	C	208.75	57.99	ALTA
05	7	53	D	A	D	C	B	A	A	D	D	A	A	192.50	53.47	ALTA
05	8	1	D	B	D	D	B	A	A	C	A	B	C	183.75	51.04	ALTA
05	8	4	D	A	D	C	B	A	A	D	B	A	A	162.50	45.14	ALTA
05	8	5	D	B	D	D	A	A	A	C	B	B	B	173.75	48.26	ALTA
05	8	5A	D	B	D	D	A	A	A	C	B	B	B	173.75	48.26	ALTA

Sector	Manzana	Lote	Parámetro											Índice de vulnerabilidad sísmica (Iv)	Normalización del índice de vulnerabilidad sísmica (Ivn)	Vulnerabilidad sísmica
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
05	8	7	D	A	D	C	B	A	A	D	A	A	A	147.50	40.97	ALTA
05	8	10	D	C	D	D	A	A	A	C	B	B	C	198.75	55.21	ALTA
05	8	11	D	A	D	C	B	A	A	C	D	A	A	187.50	52.08	ALTA
05	8	12	D	A	D	C	B	A	A	B	D	A	A	182.50	50.69	ALTA
05	8	13	B	B	D	D	A	A	A	B	A	A	C	133.75	37.15	MEDIA
05	8	17	D	B	D	D	B	A	A	B	A	C	C	185.00	51.39	ALTA
05	8	18	B	A	D	C	A	A	A	B	A	A	A	92.50	25.69	MEDIA
05	8	19	B	A	D	D	A	A	A	B	A	B	C	132.50	36.81	MEDIA
05	8	21-22	D	A	D	C	B	A	A	D	A	A	A	147.50	40.97	ALTA
05	8	23	B	A	D	C	A	A	A	B	A	A	A	92.50	25.69	MEDIA
05	8	27	D	A	D	C	B	A	C	C	A	C	A	173.75	48.26	ALTA
05	8	28	D	A	D	C	B	A	A	C	A	A	A	142.50	39.58	MEDIA
05	8	29	B	A	D	D	A	A	A	C	A	A	C	137.50	38.19	MEDIA
05	9	2	D	A	D	C	B	A	C	C	B	C	A	188.75	52.43	ALTA
05	9	2B	B	A	D	C	A	A	A	D	A	A	A	102.50	28.47	MEDIA
05	9	2C	B	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	97.50	27.08	MEDIA
05	9	2D	B	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	97.50	27.08	MEDIA
05	9	2E	B	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	97.50	27.08	MEDIA
05	9	2F	B	A	D	C	A	A	A	D	A	A	A	102.50	28.47	MEDIA
05	9	4	D	B	D	D	B	A	A	D	B	B	C	203.75	56.60	ALTA
05	9	5	D	B	D	D	B	A	A	C	A	B	C	183.75	51.04	ALTA
05	9	6	B	B	C	D	A	A	A	D	A	A	D	133.75	37.15	MEDIA
05	9	7B	D	A	D	C	B	A	A	A	A	A	A	136.25	37.85	MEDIA
05	9	9	B	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	97.50	27.08	MEDIA
05	9	10	D	D	D	D	B	A	A	C	C	B	C	218.75	60.76	ALTA
05	9	11	D	B	B	D	B	A	A	D	D	B	C	173.75	48.26	ALTA
05	9	12	B	A	C	C	A	A	A	B	A	A	A	62.50	17.36	BAJA
05	9	15	D	A	D	C	B	A	A	D	A	A	A	147.50	40.97	ALTA
05	9	16A	B	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	97.50	27.08	MEDIA
05	9	19	B	B	D	D	A	A	A	C	A	B	C	138.75	38.54	MEDIA
05	9	20	B	A	D	D	A	A	A	B	A	B	B	112.50	31.25	MEDIA
05	9	22	B	A	D	D	A	A	A	C	A	B	B	117.50	32.64	MEDIA
05	9	23	B	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	97.50	27.08	MEDIA
05	9	24	B	A	D	C	A	A	A	A	A	A	A	91.25	25.35	MEDIA
05	9	25	B	A	C	C	A	A	A	D	A	A	A	72.50	20.14	MEDIA
05	9	26	B	A	D	D	A	A	A	B	A	B	B	112.50	31.25	MEDIA
05	10	1A	D	A	D	C	B	A	A	A	A	B	A	136.25	37.85	MEDIA
05	10	1C	D	B	D	D	B	A	A	A	A	C	C	183.75	51.04	ALTA
05	10	4	B	A	D	C	B	A	A	B	A	B	A	97.50	27.08	MEDIA
05	10	5	D	A	D	C	B	A	A	B	A	A	A	137.50	38.19	MEDIA
05	10	7	B	A	D	C	A	A	A	B	A	A	A	92.50	25.69	MEDIA
05	10	8	B	A	D	C	A	A	A	B	A	A	A	92.50	25.69	MEDIA
05	10	12	B	B	D	D	A	A	A	C	A	C	C	145.00	40.28	ALTA
05	10	13	B	A	D	D	A	A	A	D	A	A	C	142.50	39.58	MEDIA
05	10	14	B	A	D	D	A	A	A	D	A	B	C	142.50	39.58	MEDIA
05	10	15	B	A	D	C	A	A	A	D	A	B	A	102.50	28.47	MEDIA
05	10	16	B	A	C	C	A	A	A	D	A	A	A	72.50	20.14	MEDIA
05	10	17	B	A	D	C	A	A	A	B	A	B	A	92.50	25.69	MEDIA
05	10	18	D	A	D	C	B	A	A	D	C	A	A	172.50	47.92	ALTA
05	10	22	D	A	D	C	B	A	A	B	D	A	A	182.50	50.69	ALTA
05	10	23	D	A	D	D	C	A	A	B	C	B	C	212.50	59.03	ALTA
05	10	24	D	A	D	D	B	A	A	A	C	B	C	201.25	55.90	ALTA
05	10	25	B	A	D	C	A	A	A	D	A	A	A	102.50	28.47	MEDIA
05	10	27	B	A	D	C	A	A	A	D	A	B	A	102.50	28.47	MEDIA
05	10	27A	B	A	D	C	A	A	A	B	A	B	A	92.50	25.69	MEDIA
05	10	28	D	A	D	D	B	A	D	C	B	B	B	222.50	61.81	ALTA
05	10	29	D	A	D	C	A	A	A	C	B	A	A	152.50	42.36	ALTA
05	10	30	B	A	D	C	A	A	A	D	A	A	A	102.50	28.47	MEDIA
05	10	32	D	A	D	C	B	A	A	C	D	A	A	187.50	52.08	ALTA
05	10	36	D	B	D	D	B	A	A	A	B	B	B	172.50	47.92	ALTA
05	10	37	B	A	C	C	A	A	A	C	A	A	A	67.50	18.75	BAJA
05	11	1A	B	A	D	C	A	A	A	D	A	A	A	102.50	28.47	MEDIA
05	11	2	B	B	D	D	A	A	A	B	A	A	C	133.75	37.15	MEDIA

Sector	Manzana	Lote	Parámetro											Índice de vulnerabilidad sísmica (Iv)	Normalización del índice de vulnerabilidad sísmica (Ivn)	Vulnerabilidad sísmica
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
05	11	6	D	A	D	C	B	A	A	A	A	A	A	136.25	37.85	MEDIA
05	11	7	B	B	D	D	A	A	A	D	B	B	C	158.75	44.10	ALTA
05	11	8	D	D	D	D	B	A	A	C	D	B	D	258.75	71.88	ALTA
05	11	8A	D	C	D	D	A	A	A	C	A	B	C	183.75	51.04	ALTA
05	11	10	B	A	D	C	A	A	A	D	A	B	A	102.50	28.47	MEDIA
05	11	12	B	A	D	C	A	A	A	C	A	B	A	97.50	27.08	MEDIA
05	11	13B	D	C	D	D	B	A	A	C	C	B	C	213.75	59.38	ALTA
05	11	14	B	A	D	C	A	A	A	A	A	B	A	91.25	25.35	MEDIA
05	11	15	B	A	D	C	A	A	A	A	A	A	A	91.25	25.35	MEDIA
05	11	16	D	A	D	C	B	A	A	D	A	B	A	147.50	40.97	ALTA
05	11	18	B	A	D	D	A	A	A	B	A	A	B	112.50	31.25	MEDIA
05	11	20	D	C	D	D	A	A	A	B	B	B	C	193.75	53.82	ALTA
05	11	20A	D	C	D	D	B	A	A	D	C	B	C	218.75	60.76	ALTA
05	11	22	B	A	D	C	A	A	A	C	A	B	A	97.50	27.08	MEDIA
05	11	25	B	A	C	C	A	A	A	C	A	A	A	67.50	18.75	BAJA
05	12	1	B	A	D	D	A	A	A	D	A	B	B	122.50	34.03	MEDIA
05	12	3	B	A	D	C	A	A	A	A	A	A	A	91.25	25.35	MEDIA
05	12	4	B	A	D	C	A	A	A	A	A	A	A	91.25	25.35	MEDIA
05	12	5	D	A	D	C	B	A	A	C	A	A	A	142.50	39.58	MEDIA
05	12	6	B	A	D	D	A	A	A	C	A	A	B	117.50	32.64	MEDIA
05	12	7	B	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	97.50	27.08	MEDIA
05	12	8	D	A	D	C	B	A	A	B	D	A	A	182.50	50.69	ALTA
05	12	10	D	B	D	D	B	A	A	D	B	B	C	203.75	56.60	ALTA
05	12	10A	D	B	D	D	C	A	A	A	C	B	C	212.50	59.03	ALTA
05	12	12	B	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	97.50	27.08	MEDIA
05	12	13	B	A	D	C	A	A	A	B	A	C	A	98.75	27.43	MEDIA
05	12	15	B	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	97.50	27.08	MEDIA
05	12	17	B	A	D	C	A	A	A	B	A	A	A	92.50	25.69	MEDIA
05	12	18	B	A	D	C	A	A	A	C	A	B	A	97.50	27.08	MEDIA
05	12	20	D	C	D	D	B	A	A	C	D	B	B	213.75	59.38	ALTA
05	12	20A	B	A	D	C	A	A	A	D	A	A	A	102.50	28.47	MEDIA
05	12	21	B	A	D	C	A	A	A	D	A	C	A	108.75	30.21	MEDIA
05	12	22	D	A	D	C	B	A	A	B	A	A	A	137.50	38.19	MEDIA
05	12	24	D	B	D	D	B	A	A	D	A	B	C	188.75	52.43	ALTA
05	12	25	B	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	97.50	27.08	MEDIA
05	12	26	D	A	D	C	B	A	A	C	D	A	A	187.50	52.08	ALTA
05	12	27	D	D	D	D	B	A	A	B	C	B	D	233.75	64.93	ALTA
05	12	28	B	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	97.50	27.08	MEDIA
05	12	28A	D	C	D	D	B	A	A	C	D	B	B	213.75	59.38	ALTA
05	12	29	B	A	D	D	A	A	A	C	B	A	B	132.50	36.81	MEDIA
05	12	30	D	A	D	C	B	A	A	A	C	B	A	161.25	44.79	ALTA
05	12	31	B	A	D	C	A	A	A	D	A	C	A	108.75	30.21	MEDIA
05	12	32	D	A	D	C	B	A	A	C	D	A	A	187.50	52.08	ALTA
05	13	1	D	C	D	D	C	A	A	D	C	B	C	228.75	63.54	ALTA
05	13	2B	B	A	C	C	A	A	A	D	A	B	A	72.50	20.14	MEDIA
05	13	3	D	A	D	C	B	A	A	C	A	A	A	142.50	39.58	MEDIA
05	13	4A	D	A	D	C	B	A	A	C	D	A	A	187.50	52.08	ALTA
05	13	4B	B	A	D	D	A	A	A	B	A	B	C	132.50	36.81	MEDIA
05	13	5B	B	A	D	C	A	A	A	A	A	A	A	91.25	25.35	MEDIA
05	13	7	B	A	D	C	A	A	A	A	A	B	A	91.25	25.35	MEDIA
05	13	10	B	A	D	D	A	A	A	C	A	B	C	137.50	38.19	MEDIA
05	13	10A	B	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	97.50	27.08	MEDIA
05	13	11	D	A	D	C	B	A	A	C	A	A	A	142.50	39.58	MEDIA
05	13	12	B	A	C	C	A	A	A	C	A	A	A	67.50	18.75	BAJA
05	13	13A	B	A	D	C	A	A	A	C	A	B	A	97.50	27.08	MEDIA
05	13	14	D	C	D	D	B	A	A	B	A	B	C	183.75	51.04	ALTA
05	13	15A	B	A	C	C	A	A	A	C	A	B	A	67.50	18.75	BAJA
05	13	18	D	A	D	C	B	A	A	D	D	B	A	192.50	53.47	ALTA
05	13	19	D	A	D	D	B	A	A	A	A	B	B	156.25	43.40	ALTA
05	13	20	D	A	D	D	B	A	A	B	A	B	C	177.50	49.31	ALTA
05	13	22	B	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	97.50	27.08	MEDIA
05	13	23	B	A	D	C	A	A	A	B	A	A	A	92.50	25.69	MEDIA
05	13	26	B	A	C	C	A	A	A	C	A	B	A	67.50	18.75	BAJA

Sector	Manzana	Lote	Parámetro											Índice de vulnerabilidad sísmica (Iv)	Normalización del índice de vulnerabilidad sísmica (Ivn)	Vulnerabilidad sísmica
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
05	13	28	D	C	D	D	A	A	A	C	B	B	C	198.75	55.21	ALTA
05	13	29	B	A	D	C	A	A	A	B	A	A	A	92.50	25.69	MEDIA
05	13	30	D	A	D	C	B	A	A	B	D	A	A	182.50	50.69	ALTA
05	13	31	B	A	B	C	A	A	A	B	A	A	A	32.50	9.03	BAJA
05	13	32	B	A	C	C	A	A	A	B	A	A	A	62.50	17.36	BAJA
05	13	34	B	A	D	C	A	A	A	C	B	B	A	112.50	31.25	MEDIA
05	13	41	B	A	D	D	A	A	A	D	A	A	B	122.50	34.03	MEDIA
05	13	42	D	A	D	C	B	A	A	D	A	A	B	152.50	42.36	ALTA
05	13	44	D	A	D	D	C	A	A	C	C	A	B	197.50	54.86	ALTA
05	13	45	B	A	C	C	A	A	A	C	A	B	A	67.50	18.75	BAJA
05	13	50	B	A	C	C	A	A	A	D	A	A	A	72.50	20.14	MEDIA
05	13	51A	B	A	C	C	A	A	A	C	A	A	A	67.50	18.75	BAJA
05	14	1	D	A	D	C	B	A	A	D	D	C	A	198.75	55.21	ALTA
05	14	4	B	A	D	C	A	A	A	D	A	B	A	102.50	28.47	MEDIA
05	14	5	B	A	D	D	A	A	A	C	A	A	B	117.50	32.64	MEDIA
05	14	5A	B	A	C	C	A	A	A	C	A	A	A	67.50	18.75	BAJA
05	14	6	B	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	97.50	27.08	MEDIA
05	14	7	B	A	D	D	A	A	A	D	A	A	B	122.50	34.03	MEDIA
05	14	8A	B	B	D	D	A	A	A	D	A	A	B	123.75	34.38	MEDIA
05	14	10	B	A	D	C	A	A	A	C	A	B	A	97.50	27.08	MEDIA
05	14	10A	B	A	D	C	A	A	A	D	A	B	A	102.50	28.47	MEDIA
05	14	15	B	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	97.50	27.08	MEDIA
05	14	15A	D	B	D	D	B	A	A	D	D	B	B	213.75	59.38	ALTA
05	14	16	B	A	D	C	A	A	A	A	B	A	A	106.25	29.51	MEDIA
05	14	16A	D	D	D	D	B	A	A	A	D	B	C	232.50	64.58	ALTA
05	14	17	B	A	D	C	A	A	A	A	A	A	A	91.25	25.35	MEDIA
05	14	17A	D	A	D	C	B	A	A	A	A	A	A	136.25	37.85	MEDIA
05	16	1	B	A	C	D	A	A	A	D	A	B	B	92.50	25.69	MEDIA
05	16	1A	B	A	C	C	A	A	A	D	A	C	A	78.75	21.88	MEDIA
05	16	3	D	A	D	C	B	A	A	C	A	A	A	142.50	39.58	MEDIA
05	16	5	B	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	97.50	27.08	MEDIA
05	16	6	B	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	97.50	27.08	MEDIA
05	16	7	B	A	C	C	A	A	A	C	B	A	A	82.50	22.92	MEDIA
05	16	8	B	A	C	C	A	A	A	C	A	A	A	67.50	18.75	BAJA
05	16	10	B	A	D	C	A	A	A	D	A	A	A	102.50	28.47	MEDIA
05	16	12	D	D	D	D	B	A	A	D	C	B	C	223.75	62.15	ALTA
05	16	13	B	B	D	C	A	A	A	C	A	A	A	98.75	27.43	MEDIA
05	16	14	D	B	D	C	B	A	A	C	A	A	A	143.75	39.93	MEDIA
05	16	15	B	A	D	C	A	A	A	D	B	B	A	117.50	32.64	MEDIA
05	16	16	B	A	D	C	A	A	A	A	A	A	A	91.25	25.35	MEDIA
05	16	17	D	B	D	D	B	A	A	A	A	B	B	157.50	43.75	ALTA
05	16	18	D	A	D	C	B	A	A	C	B	A	A	157.50	43.75	ALTA
05	16	19	B	A	D	D	A	A	A	C	A	A	B	117.50	32.64	MEDIA
05	16	20	B	A	C	C	A	A	A	C	A	A	A	67.50	18.75	BAJA
05	16	24	D	A	D	C	B	A	A	C	A	A	A	142.50	39.58	MEDIA
05	16	25	D	A	D	C	B	A	A	C	D	A	A	187.50	52.08	ALTA
05	16	27	B	A	D	D	A	A	A	C	A	B	B	117.50	32.64	MEDIA
05	16	28	D	A	D	C	B	A	A	D	A	A	A	147.50	40.97	ALTA
05	16	29	D	A	D	C	B	A	A	C	D	A	A	187.50	52.08	ALTA
05	16	30	D	A	D	C	B	A	A	C	D	A	A	187.50	52.08	ALTA
05	16	31	B	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	97.50	27.08	MEDIA
05	17	4	B	A	D	C	A	A	A	D	A	A	A	102.50	28.47	MEDIA
05	17	6	D	A	D	C	B	A	A	B	D	A	A	182.50	50.69	ALTA
05	17	12	B	A	C	D	A	A	A	D	A	B	B	92.50	25.69	MEDIA
05	17	17	D	A	D	C	B	A	A	B	D	A	A	182.50	50.69	ALTA
05	17	18	B	A	D	C	A	A	A	A	A	A	A	91.25	25.35	MEDIA
05	17	20	B	A	C	C	A	A	A	B	A	A	A	62.50	17.36	BAJA
05	17	22	D	A	D	C	B	A	A	B	A	A	A	137.50	38.19	MEDIA
05	17	23	B	A	D	D	A	A	A	C	A	A	B	117.50	32.64	MEDIA
05	17	26	B	C	D	D	A	A	A	C	B	B	C	158.75	44.10	ALTA
05	17	27	B	A	D	D	A	A	A	D	A	A	B	122.50	34.03	MEDIA
05	17	28	B	A	C	C	A	A	A	D	A	A	A	72.50	20.14	MEDIA
05	18	2	B	A	C	D	A	A	A	D	A	A	B	92.50	25.69	MEDIA

Sector	Manzana	Lote	Parámetro											Índice de vulnerabilidad sísmica (Iv)	Normalización del índice de vulnerabilidad sísmica (Ivn)	Vulnerabilidad sísmica
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
05	18	5	B	A	C	C	A	A	A	D	A	A	A	72.50	20.14	MEDIA
05	18	6	B	A	D	C	A	A	A	D	A	A	A	102.50	28.47	MEDIA
05	18	8A	B	A	D	C	A	A	A	D	A	A	A	102.50	28.47	MEDIA
05	18	8B	B	A	D	C	A	A	A	D	B	A	A	117.50	32.64	MEDIA
05	18	9	B	A	D	C	A	A	A	A	A	C	A	97.50	27.08	MEDIA
05	19	1	B	A	D	C	A	A	A	D	A	A	A	102.50	28.47	MEDIA
05	19	2B	B	A	D	D	A	A	A	B	A	C	B	118.75	32.99	MEDIA
05	19	4	B	A	D	C	A	A	A	D	A	A	A	102.50	28.47	MEDIA
05	19	6A	B	A	D	D	A	A	A	C	A	B	C	137.50	38.19	MEDIA
05	20	2	D	A	D	C	B	A	A	B	B	A	A	152.50	42.36	ALTA
05	20	3	D	A	D	C	B	A	A	C	A	A	A	142.50	39.58	MEDIA
05	20	4	B	A	D	C	A	A	A	D	A	B	A	102.50	28.47	MEDIA
05	20	5	B	A	D	C	B	A	A	C	B	A	A	117.50	32.64	MEDIA
05	20	6	B	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	97.50	27.08	MEDIA
05	20	8	B	A	C	C	A	A	A	D	A	A	A	72.50	20.14	MEDIA
05	20	9	D	A	D	C	B	A	A	D	D	A	A	192.50	53.47	ALTA
05	20	11	B	B	D	C	A	A	A	D	A	A	A	103.75	28.82	MEDIA
05	20	14	B	A	D	D	A	A	A	C	A	B	B	117.50	32.64	MEDIA
05	20	18	B	A	D	C	A	A	A	D	A	C	A	108.75	30.21	MEDIA
05	20	19	B	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	97.50	27.08	MEDIA
05	23	1	B	A	C	C	A	A	A	D	A	A	A	72.50	20.14	MEDIA
05	23	2	B	A	B	C	A	A	A	D	D	A	A	87.50	24.31	MEDIA
05	23	3A	D	B	C	D	B	A	A	C	D	A	B	178.75	49.65	ALTA
05	23	4	D	B	D	D	B	A	A	D	C	B	C	213.75	59.38	ALTA
05	23	5	D	A	D	C	B	A	A	D	D	A	A	192.50	53.47	ALTA
05	23	8	D	A	D	D	B	A	A	D	A	A	C	187.50	52.08	ALTA
05	23	9	D	A	D	C	B	A	A	D	B	A	A	162.50	45.14	ALTA
05	23	12	D	A	D	D	B	A	A	D	A	A	C	187.50	52.08	ALTA
05	23	14A	D	A	D	C	B	A	A	A	C	C	A	167.50	46.53	ALTA
05	23	14B	B	A	D	C	A	A	A	A	A	C	A	97.50	27.08	MEDIA
05	23	15	D	A	D	D	B	A	A	C	B	B	B	177.50	49.31	ALTA
05	23	16	B	A	C	C	A	A	A	C	A	A	A	67.50	18.75	BAJA
05	23	17	D	A	D	C	A	A	A	D	A	A	A	142.50	39.58	MEDIA
05	23	17A	D	A	D	C	B	A	A	A	B	A	A	151.25	42.01	ALTA
05	23	18	D	A	D	C	B	A	A	D	A	A	A	147.50	40.97	ALTA
05	23	20	D	A	D	C	B	A	A	C	B	A	A	157.50	43.75	ALTA
05	23	23	B	A	D	D	A	A	A	A	A	A	B	111.25	30.90	MEDIA
05	23	26	B	A	C	C	A	A	A	D	B	C	A	93.75	26.04	MEDIA
05	23	27A	D	A	D	C	B	A	A	D	A	B	A	147.50	40.97	ALTA
05	23	27B	D	A	D	C	B	A	A	D	A	A	A	147.50	40.97	ALTA
05	24	1	D	A	D	D	B	A	A	C	C	B	B	187.50	52.08	ALTA
05	24	5	B	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	97.50	27.08	MEDIA
05	24	6	B	A	D	C	A	A	A	C	A	C	A	103.75	28.82	MEDIA
05	24	8	B	A	D	C	A	A	A	B	A	C	A	98.75	27.43	MEDIA
05	24	10	D	A	D	C	B	A	A	C	C	B	A	167.50	46.53	ALTA
05	24	11	D	A	D	C	A	A	A	D	A	A	A	142.50	39.58	MEDIA
05	24	12	B	A	C	C	A	A	A	C	A	A	A	67.50	18.75	BAJA
05	24	13	B	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	97.50	27.08	MEDIA
05	24	16	D	A	D	C	B	A	A	C	D	A	A	187.50	52.08	ALTA
05	24	18	B	A	D	C	A	A	A	D	A	A	A	102.50	28.47	MEDIA
05	24	19	B	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	97.50	27.08	MEDIA
05	24	20	B	A	D	C	A	A	A	D	A	A	A	102.50	28.47	MEDIA
05	24	21	D	A	D	D	B	A	A	B	C	A	C	202.50	56.25	ALTA
05	24	22	B	A	D	D	A	A	A	C	A	B	D	157.50	43.75	ALTA
05	24	23	B	B	D	C	B	A	A	C	C	A	A	128.75	35.76	MEDIA
05	24	26	B	A	D	C	A	A	A	D	A	A	A	102.50	28.47	MEDIA
05	24	31	B	A	D	C	A	A	A	D	A	A	A	102.50	28.47	MEDIA
05	24	33	D	A	D	C	B	A	A	D	C	A	A	172.50	47.92	ALTA
05	25	18	B	A	D	D	A	A	A	D	A	B	B	122.50	34.03	MEDIA
05	25	29	B	A	D	C	A	A	A	B	A	A	A	92.50	25.69	MEDIA
05	25	32	B	A	D	D	A	A	A	B	A	A	B	112.50	31.25	MEDIA
05	25	33	B	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	97.50	27.08	MEDIA
05	25	34	B	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	97.50	27.08	MEDIA

Sector	Manzana	Lote	Parámetro											Índice de vulnerabilidad sísmica (Iv)	Normalización del índice de vulnerabilidad sísmica (Ivn)	Vulnerabilidad sísmica
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
05	25	35	D	A	D	C	B	A	A	C	C	A	A	167.50	46.53	ALTA
05	25	39	B	A	D	D	A	A	A	D	A	A	C	142.50	39.58	MEDIA
05	25	41	D	A	D	C	B	A	A	D	D	A	A	192.50	53.47	ALTA
05	25	46	D	A	D	C	B	A	A	A	A	A	A	136.25	37.85	MEDIA
05	25	47	D	A	D	C	B	A	A	A	A	A	A	136.25	37.85	MEDIA
05	25	50	D	B	D	D	B	A	A	B	A	B	C	178.75	49.65	ALTA
05	25	51	B	B	D	D	A	A	A	B	B	B	C	148.75	41.32	ALTA
05	25	52	B	A	D	C	A	A	A	C	B	A	A	112.50	31.25	MEDIA
05	25	55	B	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	97.50	27.08	MEDIA
05	26	1A	D	A	D	C	B	A	A	B	B	B	A	152.50	42.36	ALTA
05	26	1C	B	A	D	C	A	A	A	D	A	C	A	108.75	30.21	MEDIA
05	26	2	B	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	97.50	27.08	MEDIA
05	26	3	B	A	C	C	A	A	A	B	B	A	A	77.50	21.53	MEDIA
05	26	4	B	A	D	C	A	A	A	C	A	C	A	103.75	28.82	MEDIA
05	26	5	B	A	D	C	B	A	A	C	B	B	A	117.50	32.64	MEDIA
05	26	5A	B	A	D	C	A	A	A	A	A	A	A	91.25	25.35	MEDIA
05	26	5B	D	A	D	C	B	A	A	C	A	B	A	142.50	39.58	MEDIA
05	26	8	B	A	C	D	A	A	A	C	B	B	B	102.50	28.47	MEDIA
05	26	8A	D	A	D	D	B	A	A	D	C	B	C	212.50	59.03	ALTA
05	26	9	B	A	C	C	A	A	A	C	A	A	A	67.50	18.75	BAJA
05	26	10A	B	A	C	C	A	A	A	C	B	A	A	82.50	22.92	MEDIA
05	26	12	B	A	C	D	A	A	A	B	A	A	B	82.50	22.92	MEDIA
05	26	12A	B	A	D	C	A	A	A	B	A	A	A	92.50	25.69	MEDIA
05	26	13	B	A	D	C	A	A	A	C	A	C	A	103.75	28.82	MEDIA
05	26	14	B	A	D	C	A	A	A	B	A	A	A	92.50	25.69	MEDIA
05	26	14A	B	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	97.50	27.08	MEDIA
05	26	15	B	A	D	C	A	A	A	A	A	A	A	91.25	25.35	MEDIA
05	26	17	D	B	D	C	B	A	A	D	B	C	A	170.00	47.22	ALTA
05	26	18	B	B	D	D	A	A	A	B	B	B	C	148.75	41.32	ALTA
05	26	18A	D	A	D	C	B	A	A	C	B	A	A	157.50	43.75	ALTA
05	26	19	B	A	D	C	A	A	A	A	A	A	A	91.25	25.35	MEDIA
05	26	20	D	B	D	C	A	A	A	A	C	C	A	163.75	45.49	ALTA
05	26	22A	D	A	D	C	B	A	A	A	A	A	A	136.25	37.85	MEDIA
05	26	24	D	B	D	D	B	A	A	A	A	A	B	157.50	43.75	ALTA
05	26	25	B	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	97.50	27.08	MEDIA
05	26	26	D	A	D	C	B	A	A	C	D	A	A	187.50	52.08	ALTA
05	26	27	D	A	D	C	B	A	A	B	C	A	B	167.50	46.53	ALTA
05	26	28	B	A	D	C	A	A	A	A	A	C	A	97.50	27.08	MEDIA
05	26	29	B	A	D	D	B	A	A	C	C	B	B	147.50	40.97	ALTA
05	26	32	B	A	D	C	A	A	A	D	A	A	A	102.50	28.47	MEDIA
05	26	33	B	A	D	C	A	A	A	B	A	A	A	92.50	25.69	MEDIA
05	26	34	D	A	D	C	B	A	A	C	D	A	A	187.50	52.08	ALTA
05	27	1	D	B	D	D	A	A	A	D	A	C	B	170.00	47.22	ALTA
05	27	3	B	A	D	C	A	A	A	D	A	A	A	102.50	28.47	MEDIA
05	27	4	B	A	D	C	A	A	A	D	A	A	A	102.50	28.47	MEDIA
05	27	6	B	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	97.50	27.08	MEDIA
05	27	8A	D	A	D	C	B	A	A	A	B	A	A	151.25	42.01	ALTA
05	27	8C	B	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	97.50	27.08	MEDIA
05	27	9B	B	A	D	D	A	A	A	B	B	A	B	127.50	35.42	MEDIA
05	27	12	B	A	C	C	A	A	A	D	A	B	A	72.50	20.14	MEDIA
05	27	13A	B	A	D	C	A	A	A	D	A	A	A	102.50	28.47	MEDIA
05	27	13B	D	A	C	D	B	A	A	C	D	C	C	203.75	56.60	ALTA
05	27	13C	B	A	B	C	A	A	A	C	D	A	A	82.50	22.92	MEDIA
05	27	13F	D	A	D	C	B	A	A	D	C	B	A	172.50	47.92	ALTA
05	27	16	D	A	D	C	B	A	A	D	A	A	A	147.50	40.97	ALTA
05	27	17	B	A	C	D	A	A	A	D	B	A	B	107.50	29.86	MEDIA
05	27	18A	B	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	97.50	27.08	MEDIA
05	27	19	B	A	D	D	A	A	A	D	A	A	C	142.50	39.58	MEDIA
05	27	21A	B	A	D	C	A	A	A	A	A	B	A	91.25	25.35	MEDIA
05	27	21B	B	A	D	C	A	A	A	B	A	A	A	92.50	25.69	MEDIA
05	27	23	B	A	C	C	A	A	A	C	A	A	A	67.50	18.75	BAJA
05	27	25	D	A	D	D	B	A	A	B	A	A	B	157.50	43.75	ALTA
05	27	27	B	A	D	C	A	A	A	D	A	A	A	102.50	28.47	MEDIA

Sector	Manzana	Lote	Parámetro											Índice de vulnerabilidad sísmica (Iv)	Normalización del índice de vulnerabilidad sísmica (Ivn)	Vulnerabilidad sísmica
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
05	27	28A	B	A	D	C	A	A	A	A	A	A	A	91.25	25.35	MEDIA
05	27	28B	B	A	C	C	A	A	A	C	A	B	A	67.50	18.75	BAJA
05	27	29	B	B	D	D	A	A	A	D	B	B	D	178.75	49.65	ALTA
05	28	1	B	A	D	D	A	A	A	D	A	C	C	148.75	41.32	ALTA
05	28	2	D	A	D	C	B	A	A	D	B	A	A	162.50	45.14	ALTA
05	28	3	D	A	D	C	B	A	A	D	B	A	A	162.50	45.14	ALTA
05	28	4	D	B	D	C	B	A	C	D	A	A	A	173.75	48.26	ALTA
05	28	9	D	A	D	C	B	A	A	C	D	C	A	193.75	53.82	ALTA
05	28	11	B	A	C	C	A	A	A	D	D	A	A	117.50	32.64	MEDIA
05	28	12	D	A	D	C	B	A	A	C	A	A	A	142.50	39.58	MEDIA
05	28	13B	B	A	D	C	A	A	A	B	A	B	A	92.50	25.69	MEDIA
05	29	2	D	A	D	C	B	A	A	D	A	B	A	147.50	40.97	ALTA
05	29	3A	D	B	D	D	B	A	A	A	A	A	B	157.50	43.75	ALTA
05	29	4	D	A	D	D	B	A	A	B	A	B	C	177.50	49.31	ALTA
05	29	4A	B	A	D	C	A	A	A	B	A	A	A	92.50	25.69	MEDIA
05	29	6	D	A	D	D	B	A	A	B	A	B	C	177.50	49.31	ALTA
05	29	7	B	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	97.50	27.08	MEDIA
05	29	8	B	B	D	D	A	A	A	D	A	B	B	123.75	34.38	MEDIA
05	29	9	B	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	97.50	27.08	MEDIA
05	29	9A	B	B	C	D	A	A	A	C	B	A	B	103.75	28.82	MEDIA
05	29	10	D	A	D	D	A	A	A	A	B	B	B	166.25	46.18	ALTA
05	29	12	D	A	D	C	B	A	A	A	A	B	A	136.25	37.85	MEDIA
05	29	13	B	A	D	C	A	A	A	B	B	A	A	107.50	29.86	MEDIA
05	29	17	B	A	D	C	A	A	A	C	B	B	A	112.50	31.25	MEDIA
05	29	18	B	A	D	C	A	A	A	D	A	A	A	102.50	28.47	MEDIA
05	29	19	B	A	C	C	A	A	A	D	C	B	B	102.50	28.47	MEDIA
05	29	21	B	A	C	C	A	A	A	D	A	A	A	72.50	20.14	MEDIA
05	29	22	D	A	D	C	B	A	A	D	A	A	A	147.50	40.97	ALTA
05	30	1A	B	A	D	C	A	A	A	A	A	A	A	91.25	25.35	MEDIA
05	30	1B	B	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	97.50	27.08	MEDIA
05	30	4B	D	A	D	C	B	A	A	A	D	B	A	181.25	50.35	ALTA
05	30	7	D	A	D	C	B	A	A	D	D	A	A	192.50	53.47	ALTA
05	31	2	B	A	D	C	A	A	A	B	A	A	A	92.50	25.69	MEDIA
05	31	2A	B	B	D	D	A	A	A	C	A	B	B	118.75	32.99	MEDIA
05	31	3	B	A	D	C	A	A	A	A	A	B	A	91.25	25.35	MEDIA
05	31	5	D	A	D	C	B	A	A	B	B	A	A	152.50	42.36	ALTA
05	31	5E	D	A	D	C	B	A	A	D	B	A	A	162.50	45.14	ALTA
05	31	6A	D	A	D	C	B	A	A	C	A	A	A	142.50	39.58	MEDIA
05	31	6B	D	A	D	C	B	A	A	C	A	A	A	142.50	39.58	MEDIA
05	31A	1	D	A	D	C	B	A	A	D	B	C	A	168.75	46.88	ALTA
05	40	2	B	A	D	D	A	A	A	B	A	B	B	112.50	31.25	MEDIA
05	40	2A	B	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	97.50	27.08	MEDIA
05	40	4	D	A	D	D	B	A	A	D	B	B	B	182.50	50.69	ALTA
05	40	4B	D	A	D	C	B	A	A	A	B	A	A	151.25	42.01	ALTA
05	40	5	D	B	D	D	B	A	A	C	C	A	B	188.75	52.43	ALTA
05	40	6	D	A	D	C	B	A	A	C	A	B	A	142.50	39.58	MEDIA
05	40	7	B	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	97.50	27.08	MEDIA
05	40	8	D	C	D	D	B	A	A	A	A	A	B	162.50	45.14	ALTA
05	40	8A	B	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	97.50	27.08	MEDIA
05	40	9	B	A	D	C	A	A	A	A	A	B	A	91.25	25.35	MEDIA
05	40	9A	D	A	D	C	B	A	A	A	C	A	A	161.25	44.79	ALTA
05	40	10	B	A	D	D	A	A	A	A	B	A	B	126.25	35.07	MEDIA
05	40	10A	B	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	97.50	27.08	MEDIA
05	47	6	B	A	C	C	A	A	A	D	A	A	A	72.50	20.14	MEDIA
05	47	7	D	D	D	D	B	A	A	D	B	B	D	233.75	64.93	ALTA
05	47	9	B	A	C	C	A	A	A	C	A	A	A	67.50	18.75	BAJA
05	47	11	B	A	C	D	A	A	A	D	A	A	B	92.50	25.69	MEDIA
05	47	12	B	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	97.50	27.08	MEDIA
05	47	13	B	A	D	D	A	A	A	C	A	C	C	143.75	39.93	MEDIA
05	47	14	B	A	C	C	A	A	A	D	A	A	A	72.50	20.14	MEDIA
05	47	18	B	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	97.50	27.08	MEDIA
05	47	19	B	A	C	C	A	A	A	D	A	A	A	72.50	20.14	MEDIA
05	47	20	B	A	D	C	A	A	A	D	A	B	A	102.50	28.47	MEDIA

Sector	Manzana	Lote	Parámetro											Índice de vulnerabilidad sísmica (Iv)	Normalización del índice de vulnerabilidad sísmica (Ivn)	Vulnerabilidad sísmica
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
05	47	22	B	A	D	C	A	A	A	A	A	A	A	91.25	25.35	MEDIA
05	47	23	B	A	D	C	A	A	A	C	A	B	A	97.50	27.08	MEDIA
05	47	25	D	A	D	D	A	A	A	D	C	A	B	187.50	52.08	ALTA
05	47	26	B	A	C	C	A	A	A	C	A	A	A	67.50	18.75	BAJA
05	47	28	C	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	112.50	31.25	MEDIA
05	47	32	B	A	D	D	A	A	A	C	A	B	B	117.50	32.64	MEDIA
05	47	33	B	A	D	D	A	A	A	A	A	B	B	111.25	30.90	MEDIA
05	47	33A	D	A	D	D	B	A	A	D	C	C	B	198.75	55.21	ALTA
05	47	34	D	A	D	C	B	A	A	C	A	A	A	142.50	39.58	MEDIA
05	47	35	B	A	C	C	A	A	A	C	A	C	A	73.75	20.49	MEDIA
05	47	36	B	A	D	D	A	A	A	C	A	B	B	117.50	32.64	MEDIA
05	47	37	B	A	D	C	A	A	A	A	A	A	A	91.25	25.35	MEDIA
05	47	39	D	A	D	C	B	A	A	A	B	A	A	151.25	42.01	ALTA
06	A	0AB	D	B	C	D	B	A	A	C	D	B	C	198.75	55.21	ALTA
06	A	0AC	D	B	D	C	B	A	A	B	D	B	B	188.75	52.43	ALTA
06	A	0AD	A	A	C	C	A	A	A	D	A	B	A	67.50	18.75	BAJA
06	A	0C	D	A	D	C	B	A	A	C	D	A	A	187.50	52.08	ALTA
06	A	0D	A	A	B	C	A	A	A	D	A	A	A	37.50	10.42	BAJA
06	A	0E	A	A	B	C	A	A	A	D	A	A	A	37.50	10.42	BAJA
06	A	0F	B	A	C	C	A	A	A	C	D	A	A	112.50	31.25	MEDIA
06	A	0G	D	A	D	C	B	A	A	D	A	C	A	153.75	42.71	ALTA
06	A	0H	A	A	B	C	A	A	A	D	A	A	A	37.50	10.42	BAJA
06	A	0J	A	A	C	C	A	A	A	C	A	B	A	62.50	17.36	BAJA
06	A	0L	B	A	C	C	A	A	A	D	A	C	A	78.75	21.88	MEDIA
06	A	0O	D	B	D	D	B	A	A	A	A	B	C	177.50	49.31	ALTA
06	A	0S	D	A	D	C	B	A	A	C	D	B	A	187.50	52.08	ALTA
06	A	0U	A	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	92.50	25.69	MEDIA
06	A	0X	D	A	D	C	B	A	A	D	D	B	A	192.50	53.47	ALTA
06	A	0Y	D	A	D	C	B	A	A	D	D	B	A	192.50	53.47	ALTA
06	A	0Z	D	A	D	C	B	A	A	C	A	B	A	142.50	39.58	MEDIA
06	A	1A	B	A	A	C	A	A	A	D	D	A	A	80.00	22.22	MEDIA
06	A	1B	A	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	92.50	25.69	MEDIA
06	A	1D	D	A	D	C	B	A	A	B	D	B	A	182.50	50.69	ALTA
06	A	1E1	A	A	D	C	A	A	A	A	A	A	A	86.25	23.96	MEDIA
06	A	1F	A	A	D	C	A	A	A	D	A	A	A	97.50	27.08	MEDIA
06	A	2	A	A	D	C	A	A	A	D	A	B	A	97.50	27.08	MEDIA
06	A	2A	D	A	D	C	B	A	A	D	A	C	A	153.75	42.71	ALTA
06	A	2B1	D	A	D	C	B	A	A	C	A	B	A	142.50	39.58	MEDIA
06	A	2B2	D	A	D	C	B	A	A	D	D	B	A	192.50	53.47	ALTA
06	A	2B3	D	A	D	C	B	A	A	C	D	B	A	187.50	52.08	ALTA
06	A	5	D	A	D	C	B	A	A	C	B	A	A	157.50	43.75	ALTA
06	A	5A	B	A	C	C	A	A	A	C	A	B	B	72.50	20.14	MEDIA
06	A	5B	B	A	C	C	A	A	A	B	A	A	A	62.50	17.36	BAJA
06	A	5C	A	A	C	C	A	A	A	C	A	A	A	62.50	17.36	BAJA
06	A	9	A	A	C	C	A	A	A	D	A	B	A	67.50	18.75	BAJA
06	A	10	D	A	C	C	B	A	A	D	D	A	A	162.50	45.14	ALTA
06	B	12	D	B	D	C	A	A	A	C	A	C	A	145.00	40.28	ALTA
06	B	14	D	A	D	C	B	A	A	C	A	C	A	148.75	41.32	ALTA
06	B	16	A	A	D	C	A	A	A	C	A	B	A	92.50	25.69	MEDIA
06	C	1	D	A	D	C	B	A	A	D	D	B	A	192.50	53.47	ALTA
06	C	1A	D	B	C	D	B	A	A	D	D	B	D	223.75	62.15	ALTA
06	C	1B	A	A	D	C	A	A	A	D	A	A	A	97.50	27.08	MEDIA
06	C	7	B	A	D	D	B	A	A	D	A	B	D	167.50	46.53	ALTA
06	C	10A	D	A	D	C	B	A	A	D	B	B	A	162.50	45.14	ALTA
06	C	11	D	A	D	C	A	A	A	D	B	B	A	157.50	43.75	ALTA
06	C	11A	D	A	D	C	A	A	A	C	B	B	A	152.50	42.36	ALTA
06	C	11B	A	A	D	C	A	A	A	C	A	B	A	92.50	25.69	MEDIA
06	C	16B	D	A	D	C	B	A	A	C	A	A	A	142.50	39.58	MEDIA
06	C	18A	B	B	C	D	A	A	A	C	A	A	C	108.75	30.21	MEDIA
06	C	18B	D	B	D	D	B	A	A	B	D	B	C	223.75	62.15	ALTA
06	C	19	D	A	D	C	A	A	A	D	A	B	A	142.50	39.58	MEDIA
06	C	20A	D	C	D	D	B	A	A	C	A	A	C	188.75	52.43	ALTA
06	C	20B	A	A	D	C	A	A	A	A	A	A	A	86.25	23.96	MEDIA

Sector	Manzana	Lote	Parámetro											Índice de vulnerabilidad sísmica (Iv)	Normalización del índice de vulnerabilidad sísmica (Ivn)	Vulnerabilidad sísmica
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
06	C	20C	D	A	D	C	B	A	A	D	A	B	A	147.50	40.97	ALTA
06	D	1A	B	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	97.50	27.08	MEDIA
06	D	3B	D	A	D	C	B	A	A	B	A	A	A	137.50	38.19	MEDIA
06	D	4A	D	C	C	C	B	A	A	B	D	B	C	183.75	51.04	ALTA
06	D	4B	D	A	D	C	B	A	A	C	D	B	A	187.50	52.08	ALTA
06	D	8	A	A	C	C	A	A	A	D	A	A	A	67.50	18.75	BAJA
06	D	10	A	A	C	C	A	A	A	D	A	B	A	67.50	18.75	BAJA
06	D	11	A	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	92.50	25.69	MEDIA
06	D	11A	A	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	92.50	25.69	MEDIA
06	D	12	D	A	D	C	B	A	A	C	A	A	A	142.50	39.58	MEDIA
06	D	17A	D	A	D	C	B	A	A	B	A	A	A	137.50	38.19	MEDIA
06	D	18A	D	A	D	C	B	A	A	C	A	C	A	148.75	41.32	ALTA
06	E	1	D	A	D	C	B	A	A	C	B	A	A	157.50	43.75	ALTA
06	E	1B	D	B	D	C	B	A	A	D	D	C	A	200.00	55.56	ALTA
06	E	4A	D	A	D	C	B	A	A	C	D	B	A	187.50	52.08	ALTA
06	E	5	A	A	C	C	A	A	A	C	A	A	A	62.50	17.36	BAJA
06	E	5A	D	A	D	C	B	A	A	C	A	B	B	147.50	40.97	ALTA
06	E	6A	D	A	D	C	B	A	A	C	B	A	B	162.50	45.14	ALTA
06	E	6C1	A	A	D	C	A	A	A	B	A	B	A	87.50	24.31	MEDIA
06	E	6D	D	A	D	C	B	A	A	B	D	B	A	182.50	50.69	ALTA
06	E	6E	D	A	D	C	B	A	A	B	A	A	A	137.50	38.19	MEDIA
06	E	6G	D	A	D	C	A	A	A	B	A	B	A	132.50	36.81	MEDIA
06	E	7B	D	B	D	C	B	A	A	C	A	A	B	148.75	41.32	ALTA
06	E	8B	A	A	C	C	A	A	A	C	A	A	A	62.50	17.36	BAJA
06	E	9	D	A	D	C	B	A	A	D	A	A	A	147.50	40.97	ALTA
06	E	12A	A	A	C	C	A	A	A	C	A	A	A	62.50	17.36	BAJA
06	E	14A	D	A	D	C	B	A	A	C	A	A	A	142.50	39.58	MEDIA
06	E	14B	D	C	D	D	B	A	A	C	C	B	C	213.75	59.38	ALTA
06	E	15	B	A	D	C	A	A	A	B	A	A	A	92.50	25.69	MEDIA
06	E	15A	D	A	D	C	B	A	A	D	D	A	A	192.50	53.47	ALTA
06	E	15B	D	B	D	D	B	A	A	D	A	B	B	168.75	46.88	ALTA
06	E	18	B	A	D	C	A	A	A	B	A	A	A	92.50	25.69	MEDIA
06	E	20A	B	A	D	D	A	A	A	C	A	B	B	117.50	32.64	MEDIA
06	E	20B	D	A	D	C	B	A	A	C	A	B	A	142.50	39.58	MEDIA
06	F	1A	D	A	D	C	B	A	A	C	A	B	A	142.50	39.58	MEDIA
06	F	1B	D	A	D	C	B	A	A	C	A	A	A	142.50	39.58	MEDIA
06	F	2	D	B	D	D	B	A	A	C	D	B	C	228.75	63.54	ALTA
06	F	4	D	C	D	D	B	A	A	D	C	C	D	245.00	68.06	ALTA
06	F	6	A	A	D	C	A	A	A	A	A	A	A	86.25	23.96	MEDIA
06	F	7	D	A	D	C	B	A	A	A	A	A	A	136.25	37.85	MEDIA
06	F	8B	D	A	D	C	B	A	A	A	A	B	A	136.25	37.85	MEDIA
06	F	9	D	A	D	C	B	A	A	C	D	A	A	187.50	52.08	ALTA
06	F	11A	D	A	D	C	B	A	A	D	A	B	A	147.50	40.97	ALTA
06	H	1	C	A	D	C	A	A	A	D	A	C	A	123.75	34.38	MEDIA
06	H	1A	D	A	D	C	A	A	A	C	A	C	A	143.75	39.93	MEDIA
06	H	1B	D	B	D	D	B	A	A	C	A	A	B	163.75	45.49	ALTA
06	H	3	D	B	D	D	B	A	A	D	D	B	C	233.75	64.93	ALTA
06	H	5A	D	A	D	C	B	A	A	C	D	B	A	187.50	52.08	ALTA
06	H	6A	D	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	137.50	38.19	MEDIA
06	H	7	D	A	D	C	B	A	A	D	A	C	A	153.75	42.71	ALTA
06	H	13A	A	A	C	C	A	A	A	C	A	A	A	62.50	17.36	BAJA
06	H	16A	A	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	92.50	25.69	MEDIA
06	H	18	D	B	D	D	B	A	A	C	D	B	C	228.75	63.54	ALTA
06	H	21A	D	A	D	C	B	A	A	B	D	B	A	182.50	50.69	ALTA
06	J	11	D	A	D	C	B	A	A	C	A	C	A	148.75	41.32	ALTA
06	J	14	D	B	D	D	B	A	A	B	B	B	D	213.75	59.38	ALTA
06	J	15	D	A	D	C	B	A	A	C	B	C	A	163.75	45.49	ALTA
06	J	16	D	A	D	D	A	A	A	C	B	B	C	192.50	53.47	ALTA
06	J	17	D	B	D	C	B	A	A	C	A	C	A	150.00	41.67	ALTA
06	J	20A	D	A	D	C	B	A	A	C	A	A	A	142.50	39.58	MEDIA
06	K	1A	D	A	D	C	B	A	A	C	B	B	A	157.50	43.75	ALTA
06	K	1B	D	A	D	C	B	A	A	D	D	B	A	192.50	53.47	ALTA
06	K	2A	D	B	D	C	B	A	A	A	A	A	B	142.50	39.58	MEDIA

Sector	Manzana	Lote	Parámetro											Índice de vulnerabilidad sísmica (Iv)	Normalización del índice de vulnerabilidad sísmica (Ivn)	Vulnerabilidad sísmica
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
06	K	3	A	A	C	C	A	A	A	D	A	A	A	67.50	18.75	BAJA
06	K	9B	D	A	D	C	B	A	A	B	A	A	A	137.50	38.19	MEDIA
06	K	12	D	A	D	C	B	A	A	D	A	A	A	147.50	40.97	ALTA
06	K	13B	D	A	D	C	B	A	A	B	A	A	A	137.50	38.19	MEDIA
06	K	14A	D	B	D	D	B	A	A	A	A	B	C	177.50	49.31	ALTA
06	K	14B	A	A	D	C	A	A	A	A	A	A	A	86.25	23.96	MEDIA
06	K	15A	B	A	D	C	A	A	A	A	A	A	A	91.25	25.35	MEDIA
06	K	15B	A	A	D	C	A	A	A	A	A	A	A	86.25	23.96	MEDIA
06	K	16	A	A	D	C	A	A	A	D	A	A	A	97.50	27.08	MEDIA
06	K	17	A	A	D	C	A	A	A	D	A	A	A	97.50	27.08	MEDIA
07	K1	1	D	B	D	D	B	A	A	D	B	B	C	203.75	56.60	ALTA
07	K1	2	A	A	D	C	A	A	A	D	A	A	A	97.50	27.08	MEDIA
07	K1	4B	A	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	92.50	25.69	MEDIA
07	K1	5	B	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	97.50	27.08	MEDIA
07	K1	6B1	A	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	92.50	25.69	MEDIA
07	K1	6C	B	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	97.50	27.08	MEDIA
07	K1	7B	A	A	C	C	A	A	A	C	A	A	A	62.50	17.36	BAJA
07	K1	8B	A	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	92.50	25.69	MEDIA
07	K1	11A	A	A	D	C	A	A	A	D	A	A	A	97.50	27.08	MEDIA
07	K2	1	D	A	D	C	B	A	A	C	D	A	A	187.50	52.08	ALTA
07	K2	2	A	A	D	C	A	A	A	B	A	A	A	87.50	24.31	MEDIA
07	K2	3	D	A	D	C	B	A	A	C	A	A	A	142.50	39.58	MEDIA
07	K2	6	D	A	D	C	B	A	A	C	B	A	A	157.50	43.75	ALTA
07	K2	7A	D	B	D	D	B	A	A	D	A	A	C	188.75	52.43	ALTA
07	K2	9	D	B	D	D	B	A	A	C	B	B	C	198.75	55.21	ALTA
07	K2	10	D	A	D	C	A	A	A	C	A	B	B	142.50	39.58	MEDIA
07	K2	11	D	A	D	C	B	A	A	C	A	C	A	148.75	41.32	ALTA
07	K2	14	B	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	97.50	27.08	MEDIA
07	K2	16	A	A	C	C	A	A	A	C	A	A	A	62.50	17.36	BAJA
07	K2	17	A	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	92.50	25.69	MEDIA
07	K2	19	D	A	C	C	B	A	A	C	D	B	A	157.50	43.75	ALTA
07	K2	24	D	A	D	C	B	A	A	C	D	B	A	187.50	52.08	ALTA
07	K2	28	D	A	C	C	B	A	A	D	D	B	A	162.50	45.14	ALTA
07	K2	30	B	A	C	C	A	A	A	D	A	A	A	72.50	20.14	MEDIA
07	K3	1	B	A	D	C	A	A	A	C	A	C	A	103.75	28.82	MEDIA
07	K3	2	D	A	D	C	B	A	A	C	D	A	A	187.50	52.08	ALTA
07	K3	4	D	D	D	D	D	A	D	D	D	D	D	360.00	100.00	ALTA
07	K3	9	C	B	D	C	A	A	A	C	A	A	A	113.75	31.60	MEDIA
07	K3	11	C	A	D	C	B	A	A	C	D	A	A	162.50	45.14	ALTA
07	K3	12A	C	A	D	C	B	A	A	D	A	B	A	122.50	34.03	MEDIA
07	K3	13B	C	A	D	C	A	A	A	C	A	B	A	112.50	31.25	MEDIA
07	K3	14	B	A	D	C	A	A	A	C	A	B	A	97.50	27.08	MEDIA
07	K3	15	C	A	D	C	B	A	A	C	A	A	A	117.50	32.64	MEDIA
07	K3	16	C	A	D	C	B	A	A	C	A	A	A	117.50	32.64	MEDIA
07	K3	17	C	A	D	C	A	A	A	A	B	A	A	121.25	33.68	MEDIA
07	K3	18B	B	B	D	D	A	A	A	A	A	A	C	132.50	36.81	MEDIA
07	K3	19	C	A	D	C	B	A	A	C	A	A	B	122.50	34.03	MEDIA
07	K3	20	C	A	D	C	B	A	A	C	D	A	A	162.50	45.14	ALTA
07	K3	26	C	A	D	C	B	A	A	B	A	A	A	112.50	31.25	MEDIA
07	M	2	C	A	D	C	B	A	A	C	D	A	A	162.50	45.14	ALTA
07	M	3	B	A	D	C	A	A	A	C	A	B	B	102.50	28.47	MEDIA
07	M	5	B	A	D	C	A	A	A	C	A	B	B	102.50	28.47	MEDIA
07	M	9A	B	A	D	C	A	A	A	D	A	B	B	107.50	29.86	MEDIA
07	M	9B	B	A	D	C	A	A	A	C	A	B	B	102.50	28.47	MEDIA
07	M1	1A	C	A	D	C	B	A	A	C	A	A	A	117.50	32.64	MEDIA
07	M1	3	C	A	D	C	B	A	A	C	A	A	A	117.50	32.64	MEDIA
07	M1	4	B	A	D	C	A	A	A	C	A	B	A	97.50	27.08	MEDIA
07	M1	9	C	A	D	C	B	A	A	C	A	A	A	117.50	32.64	MEDIA
07	M1	10	B	A	C	C	A	A	A	D	A	B	A	72.50	20.14	MEDIA
07	M1	17	C	B	D	C	B	A	A	C	A	A	A	118.75	32.99	MEDIA
07	M1	20	C	A	D	C	B	A	A	D	A	A	A	122.50	34.03	MEDIA
07	M1	21A	C	A	D	C	B	A	A	A	B	A	A	126.25	35.07	MEDIA
07	M1	22	B	A	D	C	A	A	A	C	A	B	A	97.50	27.08	MEDIA

Sector	Manzana	Lote	Parámetro											Índice de vulnerabilidad sísmica (Iv)	Normalización del índice de vulnerabilidad sísmica (Ivn)	Vulnerabilidad sísmica
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
07	M1	23	D	B	D	D	B	A	A	C	D	B	C	228.75	63.54	ALTA
07	M2	1B	B	A	D	C	A	A	A	D	A	B	A	102.50	28.47	MEDIA
07	M2	2	B	A	C	C	A	A	A	D	A	B	A	72.50	20.14	MEDIA
07	M2	9	C	A	D	C	B	A	A	D	A	B	A	122.50	34.03	MEDIA
07	M3	1	C	A	D	C	B	A	A	C	A	A	A	117.50	32.64	MEDIA
07	M3	2	C	A	D	C	B	A	A	C	A	B	A	117.50	32.64	MEDIA
07	M3	6	C	A	D	C	B	A	A	C	A	A	A	117.50	32.64	MEDIA
07	M3	8	C	A	D	C	B	A	A	C	A	A	A	117.50	32.64	MEDIA
07	M3	11	C	A	C	C	B	A	A	C	A	B	A	87.50	24.31	MEDIA
07	M3	12	B	A	D	C	A	A	A	C	A	B	A	97.50	27.08	MEDIA
07	M3	15	B	A	D	D	A	A	A	C	A	A	C	137.50	38.19	MEDIA
07	M3	16	C	A	D	C	B	A	A	C	D	A	A	162.50	45.14	ALTA
07	M3	17	B	A	D	C	A	A	A	C	A	B	A	97.50	27.08	MEDIA
07	M3	18B	C	A	D	C	B	A	A	D	A	A	A	122.50	34.03	MEDIA
07	M3	19	B	A	D	C	A	A	A	C	A	B	A	97.50	27.08	MEDIA
07	M3	23	C	A	D	C	B	A	A	C	A	A	A	117.50	32.64	MEDIA
07	M3	24B	C	A	D	C	B	A	A	A	A	A	A	111.25	30.90	MEDIA
07	M3	26	C	A	D	C	B	A	A	C	A	B	A	117.50	32.64	MEDIA
07	M3	27	C	A	D	C	B	A	A	D	A	A	A	122.50	34.03	MEDIA
07	P	1	C	A	C	D	B	A	A	D	A	B	C	132.50	36.81	MEDIA
07	P	8	C	A	D	C	B	A	A	D	B	B	A	137.50	38.19	MEDIA
07	P	9	C	A	D	C	A	A	A	B	A	A	A	107.50	29.86	MEDIA
07	Q	3	B	A	D	C	A	A	A	C	A	B	A	97.50	27.08	MEDIA
07	Q	5	C	A	D	C	B	A	A	D	A	A	A	122.50	34.03	MEDIA
07	Q	6	C	A	D	C	A	A	A	C	A	C	A	118.75	32.99	MEDIA
08	A	3	C	A	D	C	B	A	A	C	B	A	A	132.50	36.81	MEDIA
08	A	10	B	A	D	C	A	A	A	C	A	B	A	97.50	27.08	MEDIA
08	A	11	B	A	D	C	A	A	A	C	A	B	A	97.50	27.08	MEDIA
08	A	14	A	A	C	C	A	A	A	C	A	A	A	62.50	17.36	BAJA
08	A	15	C	A	D	C	B	A	A	C	A	A	A	117.50	32.64	MEDIA
08	B	1A	C	A	D	C	B	A	A	C	A	A	A	117.50	32.64	MEDIA
08	B	9	B	A	C	C	A	A	A	D	A	B	A	72.50	20.14	MEDIA
08	B	10	C	A	D	C	B	A	A	C	A	A	A	117.50	32.64	MEDIA
08	C	7	C	A	D	C	B	A	A	C	A	A	A	117.50	32.64	MEDIA
08	C	8	B	A	D	C	A	A	A	C	A	B	A	97.50	27.08	MEDIA
08	C	11	D	A	D	C	B	A	A	C	D	A	A	187.50	52.08	ALTA
08	C	17	C	A	C	C	B	A	A	D	A	A	A	92.50	25.69	MEDIA
08	C	25	C	A	D	C	B	A	A	C	A	A	A	117.50	32.64	MEDIA
08	C	26B	D	A	D	C	B	A	A	A	A	B	A	136.25	37.85	MEDIA
08	D	2-2A-2B	C	A	C	C	B	A	A	D	A	B	A	92.50	25.69	MEDIA
08	D	3	B	A	C	C	A	A	A	D	A	A	A	72.50	20.14	MEDIA
08	D	6	C	A	D	C	A	A	A	C	A	B	A	112.50	31.25	MEDIA
08	D	8	C	A	D	C	B	A	A	C	A	A	A	117.50	32.64	MEDIA
08	D	14B	B	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	97.50	27.08	MEDIA
08	D	16	D	A	D	C	B	A	A	C	D	B	A	187.50	52.08	ALTA
08	D	17	B	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	97.50	27.08	MEDIA
08	D	18	B	A	D	C	A	A	A	D	A	A	A	102.50	28.47	MEDIA
08	D	19	B	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	97.50	27.08	MEDIA
08	D	20	D	A	D	C	B	A	A	C	D	A	A	187.50	52.08	ALTA
08	D	28	B	A	D	C	A	A	A	C	A	C	A	103.75	28.82	MEDIA
08	D	29A	B	A	D	C	A	A	A	D	A	A	A	102.50	28.47	MEDIA
08	E	2	D	B	C	C	B	A	A	C	D	A	A	158.75	44.10	ALTA
08	E	3	C	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	112.50	31.25	MEDIA
08	E	4	C	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	112.50	31.25	MEDIA
08	E	5	D	A	C	D	A	A	A	C	D	B	C	192.50	53.47	ALTA
08	E	7A	B	A	D	C	A	A	A	D	A	A	A	102.50	28.47	MEDIA
08	E	10	D	D	D	D	B	A	A	D	C	C	D	250.00	69.44	ALTA
08	E	13	D	A	D	C	B	A	A	C	D	B	A	187.50	52.08	ALTA
08	E	17A	B	A	B	C	A	A	A	D	A	A	A	42.50	11.81	BAJA
08	E	17C	B	A	D	D	A	A	A	C	A	A	C	137.50	38.19	MEDIA
08	E	18	C	A	B	C	B	A	A	D	D	A	A	107.50	29.86	MEDIA
08	E	20	D	A	C	C	B	A	A	D	D	A	A	162.50	45.14	ALTA
08	E	21B	B	A	C	C	A	A	A	C	A	A	A	67.50	18.75	BAJA

Sector	Manzana	Lote	Parámetro											Índice de vulnerabilidad sísmica (Iv)	Normalización del índice de vulnerabilidad sísmica (Ivn)	Vulnerabilidad sísmica
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
08	E1	1B	D	C	D	D	B	A	A	B	C	C	D	235.00	65.28	ALTA
08	E1	4	C	A	B	C	B	A	A	C	A	A	A	57.50	15.97	BAJA
08	E1	6	C	A	D	C	B	A	A	D	A	C	A	128.75	35.76	MEDIA
08	E1	8B	B	A	D	C	A	A	A	C	A	B	A	97.50	27.08	MEDIA
08	E1	11B	B	A	D	C	A	A	A	B	A	B	A	92.50	25.69	MEDIA
08	E1	12	D	C	D	C	B	A	A	D	A	A	A	153.75	42.71	ALTA
08	E1	13B	B	A	D	C	A	A	A	A	A	B	A	91.25	25.35	MEDIA
08	F	2	D	B	D	C	B	A	A	C	D	B	A	188.75	52.43	ALTA
08	F	7	B	A	C	C	A	A	A	C	A	B	A	67.50	18.75	BAJA
08	F	11	B	A	D	C	A	A	A	C	A	B	B	102.50	28.47	MEDIA
08	F	13	B	A	D	C	A	A	A	C	A	B	A	97.50	27.08	MEDIA
08	G	1	C	A	D	C	B	A	A	D	A	B	A	122.50	34.03	MEDIA
08	G	3	D	A	D	C	B	A	A	D	D	C	A	198.75	55.21	ALTA
08	G	3A	C	A	D	C	B	A	A	C	A	A	A	117.50	32.64	MEDIA
08	G	5A	B	A	D	C	A	A	A	C	A	B	A	97.50	27.08	MEDIA
08	G	8A	D	D	D	D	B	A	A	C	B	C	D	235.00	65.28	ALTA
08	G	11A	D	A	D	C	B	A	A	C	C	B	A	167.50	46.53	ALTA
08	H	8B	B	A	C	C	A	A	A	C	A	B	A	67.50	18.75	BAJA
08	H	13	B	A	D	C	A	A	A	B	A	B	B	97.50	27.08	MEDIA
08	H	16A	B	A	D	C	A	A	A	C	A	C	A	103.75	28.82	MEDIA
08	H	17	C	A	D	C	B	A	A	C	A	A	A	117.50	32.64	MEDIA
08	H	19	B	A	D	C	A	A	A	C	A	B	B	102.50	28.47	MEDIA
08	H	29	C	A	C	D	B	A	A	C	A	A	C	127.50	35.42	MEDIA
08	H	32	B	A	D	C	A	A	A	C	A	B	B	102.50	28.47	MEDIA
08	H	39	B	A	D	C	A	A	A	C	A	B	B	102.50	28.47	MEDIA
08	H	40	D	C	C	C	B	A	A	C	D	B	A	163.75	45.49	ALTA
08	H	42	C	A	D	C	A	A	A	C	A	B	A	112.50	31.25	MEDIA
08	I	3	B	A	C	C	A	A	A	C	A	B	A	67.50	18.75	BAJA
08	I	4	C	A	D	C	B	A	A	C	A	A	A	117.50	32.64	MEDIA
08	I	7	B	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	97.50	27.08	MEDIA
08	I	11	B	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	97.50	27.08	MEDIA
08	I	12	D	B	D	D	B	A	A	C	D	B	C	228.75	63.54	ALTA
08	J	1	D	B	D	D	B	A	A	D	B	B	C	203.75	56.60	ALTA
08	J	6	B	A	D	C	A	A	A	C	A	B	A	97.50	27.08	MEDIA
08	J	8	C	A	D	C	B	A	A	D	A	A	A	122.50	34.03	MEDIA
08	J	11	B	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	97.50	27.08	MEDIA
08	J	16A	B	A	D	C	A	A	A	D	A	A	A	102.50	28.47	MEDIA
08	K	1	C	A	D	C	B	A	A	C	A	A	A	117.50	32.64	MEDIA
08	K	2	D	B	C	D	B	A	A	C	D	B	C	198.75	55.21	ALTA
08	K	5	B	A	D	C	A	A	A	D	A	A	A	102.50	28.47	MEDIA
08	K	7	C	A	D	C	B	A	A	D	A	A	A	122.50	34.03	MEDIA
08	K	13	C	A	C	C	B	A	A	D	A	A	A	92.50	25.69	MEDIA
08	K	14	C	A	C	C	A	A	A	D	A	B	A	87.50	24.31	MEDIA
08	K	18	D	A	C	D	B	A	A	D	D	B	C	202.50	56.25	ALTA
08	K	19	C	A	D	C	A	A	A	D	A	A	A	117.50	32.64	MEDIA
08	K	20	C	A	D	D	B	A	A	D	A	A	B	142.50	39.58	MEDIA
08	K	21	C	A	D	D	B	A	A	D	A	A	B	142.50	39.58	MEDIA
08	K	23	C	A	D	C	B	A	A	D	C	A	A	147.50	40.97	ALTA
08	L	2	D	A	C	C	B	A	A	D	D	B	A	162.50	45.14	ALTA
08	L	4	D	A	D	C	B	A	A	D	D	B	A	192.50	53.47	ALTA
08	L	5A	B	A	D	C	A	A	A	A	A	A	A	91.25	25.35	MEDIA
08	L	7	D	A	C	C	B	A	A	D	D	A	A	162.50	45.14	ALTA
08	L	9	B	A	D	D	A	A	A	D	A	A	B	122.50	34.03	MEDIA
08	L	12A	D	A	D	C	B	A	A	A	D	A	A	181.25	50.35	ALTA
08	L	12C	B	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	97.50	27.08	MEDIA
08	L	12D	B	A	D	C	A	A	A	C	A	C	A	103.75	28.82	MEDIA
08	LL	1A	C	A	D	D	B	A	A	D	A	A	B	142.50	39.58	MEDIA
08	LL	10	B	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	97.50	27.08	MEDIA
08	LL	16	C	A	C	C	B	A	A	C	A	A	A	87.50	24.31	MEDIA
08	LL	19A	C	A	D	C	B	A	A	C	A	A	A	117.50	32.64	MEDIA
08	LL	22	B	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	97.50	27.08	MEDIA
08	LL	33	D	B	D	D	B	A	A	C	B	B	C	198.75	55.21	ALTA
08	M	5	B	B	D	C	A	A	A	C	A	A	A	98.75	27.43	MEDIA

Sector	Manzana	Lote	Parámetro											Índice de vulnerabilidad sísmica (Iv)	Normalización del índice de vulnerabilidad sísmica (Ivn)	Vulnerabilidad sísmica
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
08	M	9	C	A	D	C	B	A	A	C	A	A	A	117.50	32.64	MEDIA
08	M	14	B	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	97.50	27.08	MEDIA
08	M	16	C	A	D	D	B	A	A	C	A	A	B	137.50	38.19	MEDIA
08	M	17	D	A	C	D	B	A	A	C	D	B	C	197.50	54.86	ALTA
08	M	18	B	A	D	C	A	A	A	C	A	B	A	97.50	27.08	MEDIA
08	M	19	C	A	D	D	B	A	A	C	A	A	B	137.50	38.19	MEDIA
08	M	20	C	A	D	D	B	A	A	C	A	A	B	137.50	38.19	MEDIA
08	M	20A	C	A	D	D	B	A	A	C	A	A	B	137.50	38.19	MEDIA
08	M	24	B	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	97.50	27.08	MEDIA
08	M	25	D	A	C	C	B	A	A	C	D	A	A	157.50	43.75	ALTA
08	M	26	C	A	C	D	B	A	A	C	A	A	B	107.50	29.86	MEDIA
08	M	29	B	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	97.50	27.08	MEDIA
08	M	30	B	A	C	C	A	A	A	C	A	A	A	67.50	18.75	BAJA
08	M	31	C	A	D	D	B	A	A	C	A	A	B	137.50	38.19	MEDIA
08	M	32	C	A	D	D	B	A	A	C	A	A	B	137.50	38.19	MEDIA
08	M	39	D	D	C	D	B	A	A	C	D	B	C	208.75	57.99	ALTA
08	N	4	B	A	C	C	A	A	A	C	A	B	A	67.50	18.75	BAJA
08	Ñ	2	C	A	C	D	B	A	A	D	A	A	B	112.50	31.25	MEDIA
08	Ñ	7	D	C	D	D	B	A	A	C	A	B	D	208.75	57.99	ALTA
08	Ñ	11	C	A	D	D	B	A	A	C	A	A	B	137.50	38.19	MEDIA
08	Ñ	14	C	A	D	D	B	A	A	C	A	A	B	137.50	38.19	MEDIA
08	Ñ	15B	D	A	D	C	B	A	A	A	B	A	A	151.25	42.01	ALTA
08	O	6	B	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	97.50	27.08	MEDIA
08	O	9	C	A	D	C	A	A	A	C	A	B	A	112.50	31.25	MEDIA
08	O	10	C	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	112.50	31.25	MEDIA
08	O	12	B	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	97.50	27.08	MEDIA
08	O	17	D	B	D	C	B	A	A	C	D	B	A	188.75	52.43	ALTA
08	O	18	C	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	112.50	31.25	MEDIA
08	P	1	C	A	D	D	B	A	A	C	A	A	B	137.50	38.19	MEDIA
08	P	2	C	A	D	C	B	A	A	C	A	A	A	117.50	32.64	MEDIA
08	P	6	C	A	D	D	B	A	A	C	A	A	B	137.50	38.19	MEDIA
08	P	7	C	A	D	C	B	A	A	C	A	A	A	117.50	32.64	MEDIA
08	P	13	C	A	D	C	B	A	A	D	A	A	A	122.50	34.03	MEDIA
08	P	14	C	A	D	C	B	A	A	C	A	A	A	117.50	32.64	MEDIA
08	P	15	D	C	D	D	B	A	A	D	C	B	C	218.75	60.76	ALTA
08	P	15A	C	A	D	C	B	A	A	C	A	A	A	117.50	32.64	MEDIA
08	P	19	D	A	C	C	B	A	A	C	D	B	A	157.50	43.75	ALTA
08	P	20	C	A	D	D	B	A	A	C	A	A	B	137.50	38.19	MEDIA
09	C	3-4-5	D	A	D	D	B	A	A	D	A	B	C	187.50	52.08	ALTA
09	C	8	B	A	D	C	A	A	A	D	A	A	A	102.50	28.47	MEDIA
09	D	1	D	B	D	D	B	A	A	D	B	A	D	223.75	62.15	ALTA
09	D	2	D	A	D	C	B	A	A	C	A	A	A	142.50	39.58	MEDIA
09	F	3A	B	A	D	C	A	A	A	C	A	A	A	97.50	27.08	MEDIA
09	F	7	C	A	D	D	A	A	A	A	A	A	C	146.25	40.63	ALTA
09	F	10	B	A	D	C	A	A	A	B	B	A	A	107.50	29.86	MEDIA
09	F	11	D	C	D	D	B	A	A	A	D	B	C	227.50	63.19	ALTA
09	F	12	D	A	D	D	B	A	A	D	B	B	B	182.50	50.69	ALTA
09	F	13	D	A	D	D	B	A	A	A	B	C	C	197.50	54.86	ALTA
09	F	16	D	B	D	D	B	A	A	A	B	B	C	192.50	53.47	ALTA
09	G	3	D	A	D	C	A	A	A	D	B	C	A	163.75	45.49	ALTA
09	G	4	D	A	D	C	B	A	A	D	B	A	A	162.50	45.14	ALTA
09	G	5	B	A	D	C	A	A	A	D	A	A	A	102.50	28.47	MEDIA
09	G	9	B	A	D	C	A	A	A	C	B	A	A	112.50	31.25	MEDIA
09	G	9B	D	D	D	C	B	A	A	D	A	B	C	183.75	51.04	ALTA
09	G	10	B	A	C	C	A	A	A	D	A	B	A	72.50	20.14	MEDIA
09	G	12	B	A	D	C	A	A	A	C	B	B	A	112.50	31.25	MEDIA
09	G	13	D	B	D	C	B	A	A	C	A	B	C	168.75	46.88	ALTA
09	H	11	D	B	D	C	B	A	A	D	B	B	C	188.75	52.43	ALTA
09	I	3	D	C	D	D	B	A	A	C	B	A	C	203.75	56.60	ALTA
09	I	4	D	C	D	D	C	A	C	D	C	C	C	260.00	72.22	ALTA
09	I	5	B	A	D	C	A	A	C	D	B	A	A	142.50	39.58	MEDIA

Anexo K. Evaluación del Iv, Ivn y vulnerabilidad sísmica en las edificaciones de concreto armado

Sector	Manzana	Lote	Parámetro											Índice de vulnerabilidad sísmica (Iv)	Normalización del índice de vulnerabilidad sísmica (Ivn)	Vulnerabilidad sísmica
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
02	A	1	A	A	C	A	A	A	A	A	A	A	A	5.88	8.70	BAJA
02	A	3A	C	C	C	B	B	A	A	C	A	A	A	47.06	69.57	ALTA
02	B	1	A	A	C	A	A	A	A	A	A	A	A	5.88	8.70	BAJA
02	B	2A	A	A	C	A	A	A	A	A	A	A	A	5.88	8.70	BAJA
02	B	2B	A	A	C	A	A	A	A	A	A	A	A	5.88	8.70	BAJA
02	B	3A	C	C	C	B	A	A	A	C	A	B	A	47.06	69.57	ALTA
02	B	6	A	A	C	A	A	A	A	A	A	B	A	8.82	13.04	BAJA
02	F	3	A	A	C	A	A	A	A	A	A	A	A	5.88	8.70	BAJA
02	F	15	C	C	C	B	B	A	A	C	A	B	A	50.00	73.91	ALTA
02	G	1A	C	C	C	B	B	A	A	C	A	A	A	47.06	69.57	ALTA
03	1	1	C	C	C	B	B	A	A	C	A	C	A	52.94	78.26	ALTA
03	1	2	C	C	C	B	B	A	A	C	A	B	A	50.00	73.91	ALTA
03	1	3	A	A	C	A	A	A	A	A	A	A	A	5.88	8.70	BAJA
03	1	8	C	C	C	B	B	A	A	C	A	B	A	50.00	73.91	ALTA
03	1	9	C	C	C	B	A	A	A	C	A	C	A	50.00	73.91	ALTA
03	1	11	A	A	C	A	A	A	A	A	A	A	A	5.88	8.70	BAJA
03	1	12	A	A	C	A	A	A	A	A	A	C	A	11.76	17.39	BAJA
03	1	14	C	A	C	B	A	A	A	C	A	B	A	41.18	60.87	ALTA
03	1	17	A	A	C	A	A	A	A	A	A	B	A	8.82	13.04	BAJA
03	1	18	A	A	C	A	A	A	A	A	A	C	A	11.76	17.39	BAJA
03	1	19	A	A	C	A	A	A	A	A	A	B	A	8.82	13.04	BAJA
03	1	20	A	A	C	A	A	A	A	A	A	A	A	5.88	8.70	BAJA
03	1	21	A	A	C	A	A	A	A	A	A	A	A	5.88	8.70	BAJA
03	1	22	A	A	C	A	A	A	A	A	A	C	A	11.76	17.39	BAJA
03	A	2	A	A	C	A	A	A	A	A	A	A	A	5.88	8.70	BAJA
03	A	7	A	A	C	A	A	A	A	A	A	A	A	5.88	8.70	BAJA
03	A1	1	A	A	C	A	A	A	A	A	A	A	A	5.88	8.70	BAJA
03	A1	3	A	A	C	A	A	A	A	A	A	A	A	5.88	8.70	BAJA
03	A1	5	A	A	A	A	A	A	B	A	A	A	A	5.88	8.70	BAJA
03	A1	12	A	A	C	A	A	A	A	A	A	C	A	11.76	17.39	BAJA
03	A1	14	A	A	C	A	A	A	A	A	A	A	A	5.88	8.70	BAJA
03	B	1	A	A	B	A	A	A	A	A	A	C	A	8.82	13.04	BAJA
03	B	2-3	A	A	C	A	A	A	A	A	A	A	A	5.88	8.70	BAJA
03	B	13A	A	A	C	A	A	A	A	A	A	A	A	5.88	8.70	BAJA
03	B	18	A	A	C	A	A	A	A	A	A	A	A	5.88	8.70	BAJA
03	B	20	C	B	B	B	A	A	A	C	A	C	A	44.12	65.22	ALTA
03	B	24	C	C	C	B	A	A	A	C	A	C	A	50.00	73.91	ALTA
03	B	28	A	A	C	A	A	A	A	A	A	B	A	8.82	13.04	BAJA
03	B	41	A	A	C	A	A	A	A	A	A	A	A	5.88	8.70	BAJA
03	B	42	A	A	C	A	A	A	A	A	A	A	A	5.88	8.70	BAJA
03	B1	1	A	A	C	A	A	A	A	A	A	B	A	8.82	13.04	BAJA
03	B1	2	A	A	C	A	A	A	A	A	A	A	A	5.88	8.70	BAJA
03	B1	5	C	C	C	B	B	A	A	C	A	C	A	52.94	78.26	ALTA
03	B1	8	A	A	C	A	A	A	A	A	A	A	A	5.88	8.70	BAJA
03	B1	9	A	A	C	A	A	A	A	A	A	A	A	5.88	8.70	BAJA
03	B1	11	A	A	C	A	A	A	A	A	A	A	A	5.88	8.70	BAJA
03	C	12	A	A	C	A	A	A	A	A	A	B	A	8.82	13.04	BAJA
03	C	21	C	C	C	B	A	A	A	C	A	C	A	50.00	73.91	ALTA
03	C	26	A	A	C	A	A	A	A	A	A	A	A	5.88	8.70	BAJA
03	C1	1	A	A	C	A	A	A	A	A	A	A	A	5.88	8.70	BAJA
03	C1	2	A	A	C	A	A	A	A	A	A	A	A	5.88	8.70	BAJA
03	C1	3	A	A	C	A	A	A	A	A	A	B	A	8.82	13.04	BAJA
03	C1	5	C	C	C	B	B	A	A	C	C	A	A	52.94	78.26	ALTA
03	C1	6	A	A	C	A	A	A	A	A	A	C	A	11.76	17.39	BAJA
03	C1	7	A	A	C	A	A	A	A	A	A	C	A	11.76	17.39	BAJA
03	C1	8	A	A	C	A	A	A	A	A	A	A	A	5.88	8.70	BAJA
03	C1	9	A	A	C	A	A	A	A	A	A	A	A	5.88	8.70	BAJA
03	C1	12	A	A	B	A	A	A	A	A	A	B	A	5.88	8.70	BAJA
03	C1	13	A	A	C	A	A	A	A	A	A	A	A	5.88	8.70	BAJA
03	C2	1	A	A	C	A	A	A	A	A	A	A	A	5.88	8.70	BAJA

Sector	Manzana	Lote	Parámetro											Índice de vulnerabilidad sísmica (lv)	Normalización del índice de vulnerabilidad sísmica (lvn)	Vulnerabilidad sísmica
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
03	C2	2	A	A	C	A	A	A	A	A	A	A	A	5.88	8.70	BAJA
03	D	3	A	A	C	A	A	A	A	A	A	A	A	5.88	8.70	BAJA
03	D	6A	A	A	C	A	A	A	A	A	A	B	A	8.82	13.04	BAJA
03	D1	1	A	A	C	A	A	A	A	A	A	A	A	5.88	8.70	BAJA
03	D1	2	A	A	C	A	A	A	A	A	A	A	A	5.88	8.70	BAJA
03	D1	5	A	A	C	A	A	A	A	A	A	A	A	5.88	8.70	BAJA
03	E	1	A	A	B	A	A	A	A	A	A	C	A	8.82	13.04	BAJA
03	E	3	B	B	C	A	A	A	A	B	A	A	A	23.53	34.78	MEDIA
03	E	14	A	A	C	A	A	A	A	A	A	B	A	8.82	13.04	BAJA
03	E	26	A	A	C	A	A	A	A	A	A	B	A	8.82	13.04	BAJA
03	F	7	A	A	C	A	A	A	A	A	A	A	A	5.88	8.70	BAJA
03	F	7A	A	A	B	A	A	A	A	A	A	B	A	5.88	8.70	BAJA
03	G	1	A	A	C	A	A	A	A	A	A	A	A	5.88	8.70	BAJA
04	C	9	A	A	C	B	A	A	A	A	A	A	A	8.82	13.04	BAJA
04	D	7	C	A	C	C	B	A	C	C	A	C	A	67.65	100.00	ALTA
04	E	1	C	C	C	C	B	A	A	C	A	B	A	52.94	78.26	ALTA
04	E	2	A	C	C	B	A	A	A	A	A	A	A	14.71	21.74	MEDIA
04	E	8	A	A	C	B	A	A	A	A	A	A	A	8.82	13.04	BAJA
04	E	13	A	A	C	B	A	A	A	A	A	A	A	8.82	13.04	BAJA
04	G	14	B	B	C	B	A	A	A	B	A	A	A	26.47	39.13	MEDIA
04	H	7	A	A	B	B	A	A	A	A	A	A	A	5.88	8.70	BAJA
04	H	9	A	A	C	B	A	A	A	A	A	A	A	8.82	13.04	BAJA
04	N	6	A	A	C	B	A	A	A	A	A	A	A	8.82	13.04	BAJA
04	N	8	C	C	C	C	B	A	A	C	A	A	A	50.00	73.91	ALTA
04	Ñ-O	21	A	C	C	B	A	A	A	A	A	A	A	14.71	21.74	MEDIA
04	Ñ-O	33	A	A	C	B	A	A	A	A	A	A	A	8.82	13.04	BAJA
04	P	1A	C	A	C	C	A	A	A	C	A	C	A	47.06	69.57	ALTA
04	P	6	B	B	C	A	A	A	A	B	A	C	A	29.41	43.48	ALTA
04	P	9	C	A	C	C	A	A	A	C	A	C	A	47.06	69.57	ALTA
04	P	13	A	A	C	B	A	A	A	A	A	A	A	8.82	13.04	BAJA
04	P	20	C	A	C	C	A	A	A	C	A	C	A	47.06	69.57	ALTA
05	1	4A	A	A	C	B	A	A	A	A	A	A	A	8.82	13.04	BAJA
05	1	5	B	B	C	A	A	A	A	B	A	A	A	23.53	34.78	MEDIA
05	2	2B	C	B	C	C	A	A	A	C	A	C	A	50.00	73.91	ALTA
05	2	13	C	C	C	C	B	A	A	C	A	A	A	50.00	73.91	ALTA
05	3	4A	A	C	C	B	A	A	A	A	A	A	A	14.71	21.74	MEDIA
05	3	4B	A	A	C	B	A	A	A	A	A	A	A	8.82	13.04	BAJA
05	3	6	C	C	C	C	A	A	A	C	A	B	A	50.00	73.91	ALTA
05	3	14	A	A	C	A	A	A	A	A	A	A	A	5.88	8.70	BAJA
05	3	16	A	A	C	B	A	A	A	A	A	A	A	8.82	13.04	BAJA
05	3	33	B	B	C	B	A	A	A	B	A	A	A	26.47	39.13	MEDIA
05	4	2A	A	A	C	B	A	A	A	A	A	B	A	11.76	17.39	BAJA
05	4	19	A	A	C	B	A	A	A	A	A	A	A	8.82	13.04	BAJA
05	4	46	A	A	C	B	A	A	A	A	A	A	A	8.82	13.04	BAJA
05	7	5	A	A	C	B	A	A	A	A	A	A	A	8.82	13.04	BAJA
05	7	31	A	A	C	B	A	A	A	A	A	A	A	8.82	13.04	BAJA
05	7	32	C	C	C	C	B	A	A	C	A	A	A	50.00	73.91	ALTA
05	8	16	A	C	C	B	A	A	A	A	B	A	A	17.65	26.09	MEDIA
05	8	30	A	A	C	B	A	A	A	A	A	A	A	8.82	13.04	BAJA
05	9	13	C	A	C	C	A	A	A	C	A	B	A	44.12	65.22	ALTA
05	9	27	B	B	C	B	A	A	A	B	A	A	A	26.47	39.13	MEDIA
05	9	28	A	A	C	B	A	A	A	A	A	A	A	8.82	13.04	BAJA
05	10	1B	A	A	C	A	A	A	A	A	A	A	A	5.88	8.70	BAJA
05	10	9-10-11	A	A	C	B	A	A	A	A	A	A	A	8.82	13.04	BAJA
05	10	26	C	A	C	C	A	A	A	C	A	B	A	44.12	65.22	ALTA
05	10	31	C	A	C	C	A	A	A	C	A	B	A	44.12	65.22	ALTA
05	10	33	B	B	C	B	A	A	A	B	A	A	A	26.47	39.13	MEDIA
05	10	34	A	A	C	A	A	A	A	A	A	A	A	5.88	8.70	BAJA
05	10	35	A	A	C	B	A	A	A	A	A	A	A	8.82	13.04	BAJA
05	11	21	C	C	C	C	B	A	A	C	C	A	A	55.88	82.61	ALTA
05	11	23	A	A	C	B	A	A	A	A	A	A	A	8.82	13.04	BAJA
05	11	24	A	A	C	B	A	A	A	A	A	A	A	8.82	13.04	BAJA
05	12	2	C	A	C	C	B	A	A	C	C	A	A	50.00	73.91	ALTA

Sector	Manzana	Lote	Parámetro											Índice de vulnerabilidad sísmica (Iv)	Normalización del índice de vulnerabilidad sísmica (Ivn)	Vulnerabilidad sísmica
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
05	12	9	A	A	C	B	A	A	A	A	A	A	A	8.82	13.04	BAJA
05	12	11	B	B	C	B	A	A	A	B	A	A	A	26.47	39.13	MEDIA
05	12	14	A	A	A	A	A	A	B	A	A	A	A	5.88	8.70	BAJA
05	12	19	A	A	C	B	A	A	A	A	A	A	A	8.82	13.04	BAJA
05	12	23	A	A	B	B	A	A	A	A	A	A	A	5.88	8.70	BAJA
05	13	21	B	B	C	B	A	A	A	B	A	A	A	26.47	39.13	MEDIA
05	13	38	A	A	C	B	A	A	A	A	A	A	A	8.82	13.04	BAJA
05	14	4A	A	A	C	B	A	A	A	A	A	A	A	8.82	13.04	BAJA
05	14	8B	A	A	B	B	A	A	A	A	A	A	A	5.88	8.70	BAJA
05	14	12	A	A	C	B	A	A	A	A	A	A	A	8.82	13.04	BAJA
05	14	13	A	A	C	B	A	A	A	A	A	A	A	8.82	13.04	BAJA
05	14	13A	A	A	B	B	A	A	A	A	A	A	A	5.88	8.70	BAJA
05	14	13B	A	A	C	B	A	A	A	A	B	A	A	11.76	17.39	BAJA
05	16	21	C	B	C	C	A	A	C	C	A	C	A	67.65	100.00	ALTA
05	16	22	C	A	C	C	A	A	A	C	A	C	A	47.06	69.57	ALTA
05	16	23	C	A	C	C	A	A	A	C	A	C	A	47.06	69.57	ALTA
05	16	26	A	A	C	B	A	A	A	A	A	A	A	8.82	13.04	BAJA
05	17	7	B	B	C	B	A	A	A	B	A	A	A	26.47	39.13	MEDIA
05	18	7	A	A	C	B	A	A	A	A	A	A	A	8.82	13.04	BAJA
05	20	1A	A	A	C	B	A	A	A	A	A	A	A	8.82	13.04	BAJA
05	20	7	C	C	C	C	B	A	A	C	A	A	A	50.00	73.91	ALTA
05	20	12	A	A	C	B	A	A	A	A	A	A	A	8.82	13.04	BAJA
05	20	13	A	A	C	B	A	A	A	A	A	A	A	8.82	13.04	BAJA
05	20	15	A	A	C	B	A	A	A	A	A	A	A	8.82	13.04	BAJA
05	23	13	C	B	C	C	A	A	A	C	A	B	A	47.06	69.57	ALTA
05	23	21A	C	A	C	C	A	A	A	C	A	C	A	47.06	69.57	ALTA
05	23	21B	C	A	C	C	A	A	A	C	A	B	A	44.12	65.22	ALTA
05	24	15	C	B	C	C	A	A	A	C	A	B	A	47.06	69.57	ALTA
05	24	17	B	B	C	B	A	A	A	B	A	A	A	26.47	39.13	MEDIA
05	24	30	B	B	C	B	A	A	A	B	A	B	A	29.41	43.48	ALTA
05	25	3	B	B	C	B	A	A	A	B	A	A	A	26.47	39.13	MEDIA
05	25	6	B	B	C	B	A	A	A	B	A	A	A	26.47	39.13	MEDIA
05	25	7	C	C	C	C	B	A	A	C	C	A	A	55.88	82.61	ALTA
05	25	16	A	A	C	B	A	A	A	A	A	A	A	8.82	13.04	BAJA
05	25	19	B	B	C	B	A	A	A	B	A	B	A	29.41	43.48	ALTA
05	25	31	B	B	C	B	A	A	A	B	A	A	A	26.47	39.13	MEDIA
05	26	1B	C	A	C	C	A	A	A	C	A	B	A	44.12	65.22	ALTA
05	27	7	B	B	C	B	A	A	A	B	A	A	A	26.47	39.13	MEDIA
05	27	13D	A	A	C	B	A	A	A	A	A	A	A	8.82	13.04	BAJA
05	28	5	A	A	B	B	A	A	A	A	A	A	A	5.88	8.70	BAJA
05	29	14	A	A	C	B	A	A	A	A	A	A	A	8.82	13.04	BAJA
05	29	16	A	A	C	B	A	A	A	A	A	B	A	11.76	17.39	BAJA
05	29	16A	A	A	B	B	A	A	A	A	A	A	A	5.88	8.70	BAJA
05	30	1D	A	A	C	B	A	A	A	A	A	A	A	8.82	13.04	BAJA
05	30	2	C	A	C	C	A	A	A	C	A	B	A	44.12	65.22	ALTA
05	40	5A	A	A	C	B	A	A	A	A	A	A	A	8.82	13.04	BAJA
05	40	7A	A	A	C	B	A	A	A	A	A	B	A	11.76	17.39	BAJA
05	47	5	A	A	C	B	A	A	A	A	A	A	A	8.82	13.04	BAJA
05	47	8	A	A	C	B	A	A	A	A	A	A	A	8.82	13.04	BAJA
05	47	17	C	A	C	C	A	A	A	C	A	B	A	44.12	65.22	ALTA
06	A	0A	B	B	C	A	A	A	A	B	A	A	A	23.53	34.78	MEDIA
06	A	0AA	A	A	C	A	A	A	A	A	A	A	A	5.88	8.70	BAJA
06	A	0N	A	A	C	A	A	A	A	A	A	A	A	5.88	8.70	BAJA
06	A	0R	A	A	C	A	A	A	A	A	A	B	A	8.82	13.04	BAJA
06	A	6	A	A	C	A	A	A	A	A	A	A	A	5.88	8.70	BAJA
06	A	8	A	A	C	A	A	A	A	A	A	A	A	5.88	8.70	BAJA
06	C	16A	A	A	C	A	A	A	A	A	A	A	A	5.88	8.70	BAJA
06	D	3A	A	A	C	B	A	A	A	A	A	B	A	11.76	17.39	BAJA
06	D	5B	C	C	C	B	A	A	A	C	A	C	A	50.00	73.91	ALTA
06	D	13	A	A	C	A	A	A	A	A	A	A	A	5.88	8.70	BAJA
06	D	14B	A	A	C	A	A	A	A	A	A	A	A	5.88	8.70	BAJA
06	E	3	C	C	C	B	A	A	A	C	A	C	A	50.00	73.91	ALTA
06	E	6B	C	C	C	B	A	A	A	C	A	C	A	50.00	73.91	ALTA

Sector	Manzana	Lote	Parámetro											Índice de vulnerabilidad sísmica (lv)	Normalización del índice de vulnerabilidad sísmica (lvn)	Vulnerabilidad sísmica
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
06	E	6F	A	A	C	A	A	A	A	A	A	C	A	11.76	17.39	BAJA
06	E	8A	A	A	C	A	A	A	A	A	A	B	A	8.82	13.04	BAJA
06	E	18A	A	A	C	A	A	A	A	A	A	A	A	5.88	8.70	BAJA
06	F	11	A	A	C	A	A	A	A	A	A	A	A	5.88	8.70	BAJA
06	F	14	A	A	C	A	A	A	A	A	A	B	A	8.82	13.04	BAJA
06	H	1C	C	C	C	B	A	A	A	C	A	C	A	50.00	73.91	ALTA
06	H	2	A	A	C	A	A	A	A	A	A	A	A	5.88	8.70	BAJA
06	H	6	A	A	C	A	A	A	A	A	A	A	A	5.88	8.70	BAJA
06	J	1	A	A	C	A	A	A	A	A	A	A	A	5.88	8.70	BAJA
06	J	2A	A	A	C	A	A	A	A	A	A	A	A	5.88	8.70	BAJA
06	K	6	A	A	C	A	A	A	A	A	A	A	A	5.88	8.70	BAJA
07	K1	8A	A	A	C	A	A	A	A	A	A	A	A	5.88	8.70	BAJA
07	K2	15	A	A	C	A	A	A	A	A	A	A	A	5.88	8.70	BAJA
07	K2	23	A	A	C	A	A	A	A	A	A	C	A	11.76	17.39	BAJA
07	K3	1A1	A	A	C	A	A	A	A	A	A	A	A	5.88	8.70	BAJA
07	K3	3	B	B	C	A	A	A	A	B	A	C	A	29.41	43.48	ALTA
07	K3	6	A	A	C	A	A	A	A	A	A	A	A	5.88	8.70	BAJA
07	K3	25	A	A	C	A	A	A	A	A	A	A	A	5.88	8.70	BAJA
07	K3	27A	A	A	C	A	A	A	A	A	A	A	A	5.88	8.70	BAJA
07	M	1	A	A	C	A	A	A	A	A	A	A	A	5.88	8.70	BAJA
07	M	4	A	A	C	A	A	A	A	A	A	A	A	5.88	8.70	BAJA
07	M3	10	A	A	C	A	A	A	A	A	A	A	A	5.88	8.70	BAJA
07	M3	10	A	A	C	A	A	A	A	A	A	A	A	5.88	8.70	BAJA
07	P	2	A	A	C	A	A	A	A	A	A	A	A	5.88	8.70	BAJA
07	Q	1	A	A	C	A	A	A	A	A	A	A	A	5.88	8.70	BAJA
07	Q	2	A	A	C	A	A	A	A	A	A	A	A	5.88	8.70	BAJA
07	Q	4	A	A	C	A	A	A	A	A	A	A	A	5.88	8.70	BAJA
08	C	12	A	A	C	A	A	A	A	A	A	A	A	5.88	8.70	BAJA
08	C	22	A	A	C	A	A	A	A	A	A	B	A	8.82	13.04	BAJA
08	D	11	A	A	C	A	A	A	A	A	A	A	A	5.88	8.70	BAJA
08	E	1	A	A	C	A	A	A	A	A	A	A	A	5.88	8.70	BAJA
08	E	1A	B	B	B	A	A	A	A	B	A	A	A	20.59	30.43	MEDIA
08	F	4	A	A	C	A	A	A	A	A	A	A	A	5.88	8.70	BAJA
08	G	2A	C	C	C	B	B	A	A	C	A	A	A	47.06	69.57	ALTA
08	H	2	C	C	C	B	B	A	A	C	A	A	A	47.06	69.57	ALTA
08	H	7	C	C	C	B	B	A	A	C	A	A	A	47.06	69.57	ALTA
08	H	10A	C	C	C	B	B	A	A	C	C	A	A	52.94	78.26	ALTA
08	H	18	C	C	C	B	B	A	A	C	B	A	A	50.00	73.91	ALTA
08	I	6	A	C	C	A	A	A	A	A	A	A	A	11.76	17.39	BAJA
08	K	3	A	A	C	A	A	A	A	A	A	B	A	8.82	13.04	BAJA
08	L	8	C	C	C	B	B	A	A	C	A	A	A	47.06	69.57	ALTA
08	LL	1	A	A	C	A	A	A	A	A	A	B	A	8.82	13.04	BAJA
08	LL	3	A	C	C	A	A	A	A	A	A	A	A	11.76	17.39	BAJA
08	O	20	C	C	C	B	B	A	A	C	C	C	A	58.82	86.96	ALTA
09	H	9	C	C	C	C	B	A	A	C	B	C	A	58.82	86.96	ALTA

Anexo L. Mapa de zonificación sísmica de nueve sectores la ciudad de
Reque