

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**  
**CENTRO PERUANO JAPONÉS DE INVESTIGACIONES**  
**SÍSMICAS Y MITIGACIÓN DE DESASTRES**



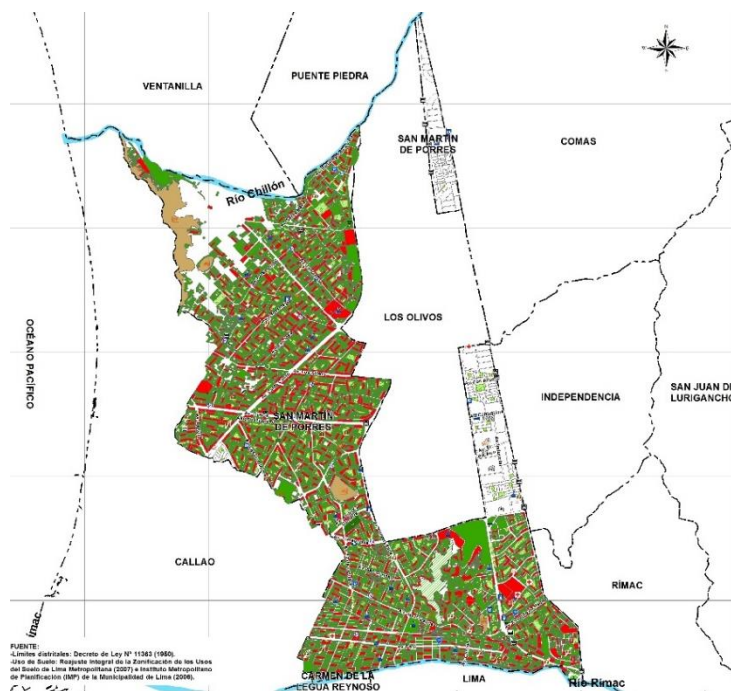
**PROGRAMA** 0068: REDUCCIÓN DE VULNERABILIDAD Y ATENCIÓN DE PRESUPUESTAL EMERGENCIAS POR DESASTRES

**PRODUCTO** 3000562. MUNICIPIOS PROMUEVEN LA ADECUADA OCUPACIÓN Y USO DEL TERRITORIO FRENTE AL RIESGO DE DESASTRES

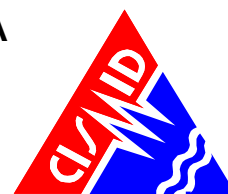
**ACTIVIDAD** 5001593. FORMULACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE ESTUDIOS TERRITORIALES PARA EL ANÁLISIS DE RIESGO A NIVEL URBANO

**FINALIDAD** 0053449. ELABORACIÓN DE ESTUDIOS TERRITORIALES PARA LA INCORPORACIÓN DEL ANÁLISIS DE LA GESTIÓN DE RIESGOS

**INFORME** ANÁLISIS DE RIESGO EN ZONAS URBANAS DEL DISTRITO DE SAN MARTÍN DE PORRES



**LIMA, ABRIL 2016**



## ÍNDICE

<b>ÍNDICE</b> .....	<b>1</b>
<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	<b>3</b>
<b>LISTA TABLAS</b> .....	<b>16</b>
<b>1 ANTECEDENTES</b> .....	<b>17</b>
<b>2 INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>17</b>
<b>3 MAPAS DE VULNERABILIDAD</b> .....	<b>18</b>
<b>3.1 Exploración de Campo de Tipo Muestral</b> .....	<b>18</b>
3.1.1 Preparación de Actividades, Coordinación y Personal .....	18
3.1.2 Metodología de toma de datos .....	19
3.1.3 Plantilla para la encuesta .....	19
3.1.4 Sectorización y Levantamiento de Datos de Campo .....	21
3.1.5 Procedimiento y control de calidad de datos de campo.....	23
3.1.6 Georeferenciación y Compatibilización de Planos .....	23
3.1.7 Sistematización de la Información.....	24
3.1.8 Ubicación de las manzanas a evaluar .....	24
<b>3.2 Informe de campo</b> .....	<b>26</b>
3.2.1 Edificaciones.....	26
3.2.2 Edificaciones esenciales .....	38
<b>3.3 Base de datos geo-espacial</b> .....	<b>115</b>
3.3.1 Mapa de Uso de Suelo .....	118
3.3.2 Mapa de Materiales Predominantes.....	119



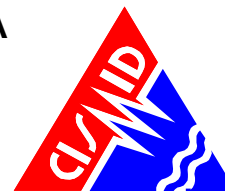
**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**

**CENTRO PERUANO-JAPONÉS DE INVESTIGACIONES  
SÍSMICAS Y MITIGACIÓN DE DESASTRES**



---

3.3.3	Mapa de Alturas de Edificación .....	120
3.3.4	Mapa de Tipologías Estructurales .....	121
3.3.5	Mapa de Estado de Conservación .....	122
3.3.6	Mapa de Vulnerabilidad.....	123
<b>4</b>	<b>MAPAS DE RIESGO .....</b>	<b>129</b>
4.1	Elaboración de Estudio de Riesgo para un Escenario Sísmico .....	129
4.2	Mapa de riesgo de las edificaciones evaluadas para un escenario sísmico .....	130
4.3	Conclusiones de evaluación del riesgo sísmico para un escenario de sismo severo ..	132
<b>5</b>	<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>135</b>



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Formato de Ayuda para Codificación del Lote .....	20
Figura 2. Formato de evaluación para la edificación representativa de la manzana .....	21
Figura 3. Sectores de evaluación del distrito de San Martín de Porres.....	22
Figura 4. Manzanas totales (4062) versus manzanas seleccionadas (1028) .....	25
Figura 5. Edificaciones del sector 1, de dos pisos de techo aligerado y cobertura ligera .....	26
Figura 6. Edificaciones de dos pisos de techo aligerado y cobertura ligera del sector 01 .....	27
Figura 7. Viviendas en zonas de baja pendiente y de alta pendiente en el sector 01 .....	27
Figura 8. Viviendas predominantes del Sector 02.....	28
Figura 9. Relieve topográfico plano .....	28
Figura 10. Vistas del Cerro Candela y del Cerro Pan de Azúcar .....	28
Figura 11. Zona comercial del Sector 02.....	29
Figura 12. Viviendas del Sector 03.....	29
Figura 13. Edificaciones con uso comercial del sector 03.....	30
Figura 14. Vivienda representativa del Sector 04 .....	31
Figura 15. Viviendas representativas del Sector 04.....	31
Figura 16. Edificaciones de uso Comercial Sector 04.....	32
Figura 17. Edificaciones de albañilería de dos y tres pisos del Sector 05.....	32
Figura 18. Edificaciones con techo de losa aligerada del Sector 05 .....	33
Figura 19. Edificaciones de albañilería de dos y tres pisos del Sector 06.....	33
Figura 20. Edificaciones con techo de losa aligerada del Sector 06 .....	34
Figura 21. Vivienda representativa del Sector 07 .....	34
Figura 22. Edificios multifamiliares de 4 niveles en el Sector 07.....	35
Figura 23. Edificaciones ubicadas en la parte alta del cerro sin tarrajeo, que presenta un estado de conservación regular.....	35
Figura 24. Vivienda representativa del Sector 08 .....	36
Figura 25. Otras viviendas representativas del Sector 08.....	37





# UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CENTRO PERUANO-JAPONÉS DE INVESTIGACIONES  
SÍSMICAS Y MITIGACIÓN DE DESASTRES



Figura 26. Edificaciones de uso comercial del Sector 08.....	37
Figura 27. Viviendas predominantes del Sector 09.....	38
Figura 28. Edificaciones con uso comercial del sector 09.....	38
Figura 29. I.E. República de Alemania N° 2088.....	39
Figura 30. I.E. Matemático Cadillo.....	39
Figura 31. I.E.P. El Americano .....	40
Figura 32. I.E. San Juan Macías .....	40
Figura 33. Colegio Cristiano .....	40
Figura 34. I.E.P. Bilingüe Euroamericano.....	40
Figura 35: I.E. Santa Rosa de Lima.....	41
Figura 36: I.E.P. Virgen de Guadalupe .....	41
Figura 37: I.E. N° 2026 .....	41
Figura 38: I.E. José Olaya N° 2073 .....	41
Figura 39: I.E.P. Cruz Saco .....	42
Figura 40: Colegio Particular Honores.....	42
Figura 41: I.E.P. Matemático Palmer School .....	42
Figura 42: Colegio Particular Honores.....	42
Figura 43: I.E.P. El Americano sede 2.....	43
Figura 44: I.E. Virgen María del Rosario N°2002 .....	43
Figura 45: Centro de Salud Ex Fundo Naranjal .....	43
Figura 46: Mercado Modelo Gimdawasi .....	43
Figura 47: Iglesia de los Mormones N°1 .....	44
Figura 48: Iglesia Parroquial Virgen María del Rosario.....	44
Figura 49: Iglesia de los Mormones N°2.....	44
Figura 50: Tanque elevado en sector 01 .....	45
Figura 51 I.E.P. "Divino Maestro" .....	45



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CENTRO PERUANO-JAPONÉS DE INVESTIGACIONES  
SÍSMICAS Y MITIGACIÓN DE DESASTRES

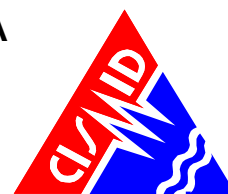


Figura 52. I.E.P. "Santa María del Carmen" .....	45
Figura 53. I.E.I.P. "María Auxiliadora" .....	46
Figura 54. Servicio de Salud Familiar Misericordia .....	46
Figura 55. IE.P. CAP. PNP "Hugo Grandez Ocmín" .....	46
Figura 56. Colegio Matemático Honores Monge.....	46
Figura 57. I.E.P. Innova Vigotsky School.....	47
Figura 58 Colegio Siglo XXI .....	47
Figura 59. I.E.P. Virgen del Rosario .....	48
Figura 60. I.E.P. Lord Brain .....	48
Figura 61. I.E.N.I. Little Garden .....	48
Figura 62. I.E.P. San Antonio de Padova .....	48
Figura 63. Colegio Monitor .....	49
Figura 64. I.E.P Los Capullitos .....	49
Figura 65. I.E.P. Juan Pablo.....	49
Figura 66 I.E.P Andrés Rázuri .....	50
Figura 67. I.E.P. Siempre Adelante .....	50
Figura 68. I.E.P Jesús Divino Maestro.....	50
Figura 69 I.E.P. Daniel Comboni .....	50
Figura 70. I.E.P Angelitos de mi Tierra .....	50
Figura 71. I.E.P. San Remo.....	50
Figura 72. I.E.P. Dickens.....	51
Figura 73. Colegio Académico Prisma.....	51
Figura 74. I.E. 2074.....	51
Figura 75. I.E. Los Jazmines del Naranjal .....	51
Figura 76. I.E.P. Jorge Basadre .....	52
Figura 77. I.E.P. Neil Armstrong .....	52



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CENTRO PERUANO-JAPONÉS DE INVESTIGACIONES  
SÍSMICAS Y MITIGACIÓN DE DESASTRES



Figura 78. I.E.P. Neil Armstrong .....	52
Figura 79. Centro Social, Aldeas Infantiles SOS Perú .....	53
Figura 80. Centro Comercial Sarita Colonia .....	53
Figura 81. Centro Comercial Los Alisos .....	53
Figura 82. Centro Comercial Las Casuarinas .....	54
Figura 83. Centro Comercial Santa Rosa de Los Olivos .....	54
Figura 84. Tanque de Sedapal .....	54
Figura 85. I.E. Virgen de Fátima .....	55
Figura 86. I.E.P. Virgen de Fátima .....	55
Figura 87. Colegio Particular Maeterlinck Mauricio .....	55
Figura 88. Colegio Particular Cruz Saco .....	55
Figura 89. I.E. Genes de San Martín de Porres .....	56
Figura 90. I.E. Santa Ángela .....	56
Figura 91. I.E. Los Alisos .....	57
Figura 92. I.E.P. Liceo San Juan .....	57
Figura 93. I.E.P. Newton .....	57
Figura 94. I.E.I. Dante Kids .....	57
Figura 95. Colegio Alfonso Villanueva Pinillo .....	58
Figura 96. El Mundo Mágico de Los Niños .....	58
Figura 97. C.E.P. Círculo de Ingeniería .....	58
Figura 98. I.E.P. Mi mundo mágico .....	58
Figura 99. I.E.P. San Felipe .....	59
Figura 100. I.E.P. José Antonio Encinas .....	59
Figura 101. I.E.I. Mi Pequeño Mundo y las Estrellitas .....	59
Figura 102. I.E.P. San Ignacio de Loyola .....	59
Figura 103. I.E. María Molinari .....	60



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CENTRO PERUANO-JAPONÉS DE INVESTIGACIONES  
SÍSMICAS Y MITIGACIÓN DE DESASTRES

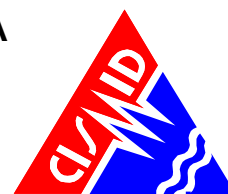


Figura 104. I.E.3048.....	60
Figura 105. I.E.P. San Marcelo.....	60
Figura 106. Capilla San Columbano Del Divino Niño Jesús .....	61
Figura 107. Parroquia Nuestra Señora de las Misiones.....	61
Figura 108. Colegio San Agustín.....	62
Figura 109. I.E.I Crayolitos.....	62
Figura 110. Colegio Elvira García y García-sede 1.....	63
Figura 111. Colegio Elvira García y García – sede 2.....	63
Figura 112. I.E.P. School Talent.....	63
Figura 113. I. E.P. Pequeños Angelitos.....	63
Figura 114. I.E.P Antares .....	64
Figura 115. Colegio San Agustín.....	64
Figura 116. Colegio San Agustín de Antares.....	64
Figura 117. Colegio Especial Antares.....	64
Figura 118. I.E.P. Divino Niño Jesús Antares .....	65
Figura 119. Colegio Monserrat .....	65
Figura 120. I.E.P. Angelitos de Jesús.....	65
Figura 121. I.E.P. María de la Esperanza.....	65
Figura 122. Cuna - Jardín Somos Un Ejemplo .....	66
Figura 123. I.E.N. 2003 Libertador José de San Martín .....	66
Figura 124. C.E.P Santísima Virgen de la Puerta.....	66
Figura 125. Centro de Estimulación Temprana, Guardería Travesuras del Niño .....	66
Figura 126. Colegio Cristiano Internacional Elim .....	67
Figura 127. Centro de Desarrollo Infantil Tempano D´Peques.....	67
Figura 128. I.E.P Mi Divino Redentor .....	67
Figura 129. I.E.P San José Cluny-sede1.....	67



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CENTRO PERUANO-JAPONÉS DE INVESTIGACIONES  
SÍSMICAS Y MITIGACIÓN DE DESASTRES



Figura 130. Colegio San José de Cluny-sede 2.....	68
Figura 131. Colegio Mario Vargas Llosa.....	68
Figura 132. Pre Kinder Los Niños Felices .....	68
Figura 133. I.E Los Angelitos de San Juan.....	68
Figura 134. I.E.P. Carmelitas.....	69
Figura 135. I.E.I. 367 Virgen de la Medallita Milagrosa.....	69
Figura 136. Colegio Sophianum .....	69
Figura 137. I.E. 2014 Los Chasquis.....	69
Figura 138. Colegio Villa América .....	70
Figura 139. Colegio Villa América Children .....	70
Figura 140. Colegio Santa María Goretti .....	70
Figura 141. I.E.N° 3028 Yachaywasi .....	70
Figura 142. I.E.I Divino Niño Jesús.....	71
Figura 143. I.E.P Santa María .....	71
Figura 144. I.E.P. Richard Wagner .....	71
Figura 145. I.E.P. Santísima Virgen de la Asunción .....	71
Figura 146. C.E. 2038 Los Libertadores .....	72
Figura 147. I.E.P Semillitas de Stanford .....	72
Figura 148. Cuna – Guardería Mis Niños Felices .....	72
Figura 149 I.E.I Aprendiendo Soy Feliz .....	72
Figura 150. I.E.P Juan Pablo Peregrino .....	73
Figura 151 I.E.P Abraham Valdelomar .....	73
Figura 152. Colegio Cesar Vallejo .....	73
Figura 153 Colegio Cardano Vieta Ingenieros .....	73
Figura 154. Colegio Santo Tomás de Aquino .....	74
Figura 155. I.E.P. María Goretti.....	74



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CENTRO PERUANO-JAPONÉS DE INVESTIGACIONES  
SÍSMICAS Y MITIGACIÓN DE DESASTRES

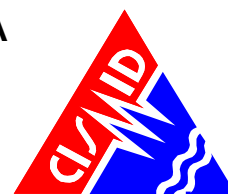


Figura 156. Colegio Héroes del Pacífico .....	74
Figura 157. I.E. El Pacífico .....	74
Figura 158. CETPRO Los Libertadores .....	75
Figura 159. I.E.P. Max Scheler .....	75
Figura 160. Colegio Marianne Frostig.....	75
Figura 161. Centro de Salud Los Libertadores .....	76
Figura 162. Clínica Sor Clarisa.....	76
Figura 163. Puesto de la Policía Nacional del Perú .....	76
Figura 164. Municipalidad del Distrito de San Martín de Porres .....	76
Figura 165. Iglesia Virgen del Carmen .....	77
Figura 166. Capilla Nuestra Señora de las Misiones .....	77
Figura 167. Capilla Santa Rosa de Casia.....	78
Figura 168. Parroquia Nuestra Señora de las Misiones.....	78
Figura 169. Parroquia Señor de la Paz.....	78
Figura 170. Mercado SMP.....	79
Figura 171. Mercado El Triunfo .....	79
Figura 172. Tanque Elevado .....	79
Figura 173. Parque Mayta Capac.....	80
Figura 174. I.E. 2010 Albert Einstein .....	80
Figura 175. Colegio Ingeniería .....	80
Figura 176. I.E. N° 3039 Javier Heraud.....	81
Figura 177. I.E.P. San Luis Gonzaga School.....	81
Figura 178. I.E.I. 361 .....	82
Figura 179. Colegio Raúl Porras Barrenechea .....	82
Figura 180. Colegio Estrella de Belén .....	82
Figura 181. I.E.P. Mis Ideas .....	82



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CENTRO PERUANO-JAPONÉS DE INVESTIGACIONES  
SÍSMICAS Y MITIGACIÓN DE DESASTRES

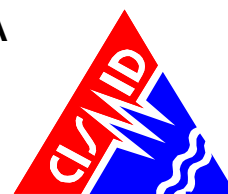


Figura 182. I.E.P. Karol Wojtyla.....	83
Figura 183. I.E. 3041 Andrés Bello.....	83
Figura 184. Colegio Fe y Alegría 2.....	83
Figura 185. Colegio Los Ángeles.....	83
Figura 186. I.E.I. N° 360 Virgen del Carmen.....	84
Figura 187. I.E.I. Creciendo Juntos.....	84
Figura 188. I.E.P Maestro Divino de Condevilla.....	85
Figura 189. I.E. 3043 Ramón Castilla.....	85
Figura 190. I.E.I. Condevilla Señor 1.....	85
Figura 191. I.E. N° 2094 Inca Pachacutec.....	85
Figura 192. I.E.P. San Miguel De la Salle.....	86
Figura 193. I.E.P. Santa María Goretti.....	86
Figura 194. Colegio Vanguard Schools.....	86
Figura 195. Centro de Salud México.....	87
Figura 196. Centro de salud Condevilla.....	87
Figura 197. Gerencia de Fiscalización del Distrito de San Martín de Porres.....	88
Figura 198. Comisaría de Condevilla.....	88
Figura 199. Iglesia Adventista del Séptimo Día.....	88
Figura 200. Iglesia Evangélica Jesús Camino de Esperanza.....	88
Figura 201. Parroquia Santísimo Sacramento.....	89
Figura 202. Parroquia Santísimo Sacramento – Pastoral Socio Caritativa.....	89
Figura 203. Iglesia Salón del Reino de los Testigos de Jehová.....	90
Figura 204. Iglesia Jesucristo de los Santos de los últimos Días.....	90
Figura 205. Parroquia Cristo Nuestra Vida.....	90
Figura 206. Iglesia Jesucristo de los Santos de los Últimos Días.....	90
Figura 207. Mercado Amakella.....	91



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CENTRO PERUANO-JAPONÉS DE INVESTIGACIONES  
SÍSMICAS Y MITIGACIÓN DE DESASTRES



Figura 208. Mercado Condevilla .....	91
Figura 209. Mercado Santa Elena .....	92
Figura 210. Mercado Cesar Vallejo .....	92
Figura 211. I.E. Jesús Vara Fernández .....	92
Figura 212. Colegio Germancito .....	92
Figura 213. I.E. María Auxiliadora .....	93
Figura 214. I.E.P. Abraham Lincoln College .....	93
Figura 215. I.E. N° 3081 Almirante Miguel Grau Seminario .....	93
Figura 216. I.E.P. Marianne Frostig .....	93
Figura 217. Instituto IDAT .....	94
Figura 218. I.E. PNP José Rodríguez Trigoso .....	94
Figura 219. Gran Unidad Escolar José Granda .....	94
Figura 220. Colegio Reino de los Cielos .....	94
Figura 221. Colegio Virgen del Camino .....	95
Figura 222. Colegio 200 Millas Peruanas .....	95
Figura 223. Colegio Pablo Picasso .....	95
Figura 224. Colegio Saint Mary School .....	95
Figura 225. Mercado Cívico .....	96
Figura 226. Institución Educativa Reinos de los Cielos .....	97
Figura 227. Colegio Juan XXIII .....	97
Figura 228. Colegio San Pedro .....	97
Figura 229. I.E.P Los Dominicos de Palao .....	97
Figura 230. I.E.P. Chaperitos .....	98
Figura 231. I.E.P. Chaperitos II .....	98
Figura 232. I.E.P. Santa Elena .....	98
Figura 233. I.E.P. Leonardo Fibonacci .....	98





# UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CENTRO PERUANO-JAPONÉS DE INVESTIGACIONES  
SÍSMICAS Y MITIGACIÓN DE DESASTRES



Figura 234. I.E.P. San Antonio .....	99
Figura 235. I.E.P. Santa Ana sede principal .....	99
Figura 236. I.E.P. Charles Buhler .....	99
Figura 237. I.E.P. Santa Ana - Inicial.....	99
Figura 238. I.E. José María Arguedas N°2027 .....	100
Figura 239. I.E. José Sabogal .....	100
Figura 240. I.E. San Martín de Porres .....	100
Figura 241. I.E. María Reyna de los Apóstoles.....	100
Figura 242. Universidad Peruana Cayetano Heredia.....	101
Figura 243. Centro de capacitación SENATI .....	101
Figura 244. Clínica Cayetano Heredia.....	101
Figura 245. Hospital Nacional Cayetano Heredia .....	101
Figura 246. Parroquia San Patricio.....	102
Figura 247. Parroquia San Martín.....	102
Figura 248. Iglesia reino de los cielos.....	102
Figura 249. Iglesia de los mormones.....	102
Figura 250. Mercado de Caquetá .....	103
Figura 251. Mercado la Esquina de Caquetá.....	103
Figura 252. DIVINCRI de San Martín de Porres .....	103
Figura 253. Comisaría de San Martín de Porres .....	103
Figura 254. Compañía de Bomberos San Martín de Porres N° 65.....	104
Figura 255. Terminal terrestre Fiori .....	104
Figura 256. Centro de Bancos.....	104
Figura 257. Reservorio elevado aporticado de concreto armado - sector 08 .....	105
Figura 258. Reservorio elevado con placas de concreto armado - sector 08.....	105
Figura 259. I.E. N°3037 Gran Amauta.....	105



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CENTRO PERUANO-JAPONÉS DE INVESTIGACIONES  
SÍSMICAS Y MITIGACIÓN DE DESASTRES



Figura 260. Colegio Niño de Atocha.....	105
Figura 261. I.E. 3034.....	106
Figura 262. I.E.P. Innova Schools .....	106
Figura 263. C.B. Bilingüe America School.....	106
Figura 264. I.E.P. Emperatriz María de Austria .....	106
Figura 265. I.E.P. Manuel Polo Jiménez.....	107
Figura 266. I.E.P. Javier Pérez de Cuellar.....	107
Figura 267. I.E.P. María Montessori .....	108
Figura 268. Policlínico Virgen Dolorosa.....	108
Figura 269. Grupo Educativo San Luis .....	108
Figura 270. C.E.P. El Niño Peruano .....	108
Figura 271. I.E. Los Ángeles .....	109
Figura 272. I.E. Cesar Vallejo.....	109
Figura 273. I.E. 2023 Augusto Salazar Bondy .....	109
Figura 274. I.E. 2021 Nuestra Señora del Carmen .....	109
Figura 275. I.E.I. N°011 Sagrado Corazón de Jesús .....	110
Figura 276. I.E.P. Sacro Cuore.....	110
Figura 277. I.E.P. Alfredo Rebaza Acosta .....	110
Figura 278. Hospital de la Solidaridad .....	111
Figura 279. Centro de Salud Base SMP .....	111
Figura 280. Centro del Adulto Mayor SMP .....	111
Figura 281. Centro de Salud Perú IV zona .....	111
Figura 282. Municipalidad Distrital de San Martín de Porres .....	112
Figura 283. Comisaria Barboncito .....	112
Figura 284. Ministerio Público Fiscalía de la Nación.....	112
Figura 285. Grifo Repsol .....	113



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CENTRO PERUANO-JAPONÉS DE INVESTIGACIONES  
SÍSMICAS Y MITIGACIÓN DE DESASTRES



Figura 286. Grifo Pecsá.....	113
Figura 287. Mercado Las Mercedes .....	113
Figura 288. Tanque Sedapal .....	113
Figura 289. Iglesia Virgen Dolorosa.....	114
Figura 290. Base de datos de los lotes representativos por manzana .....	115
Figura 291. Base de datos Geo-espacial, integración de información cartográfica, descriptiva y procesamiento.....	117
Figura 292. Distribución del uso del suelo de la muestra del distrito de San Martín de Porres .....	118
Figura 293. Mapa de Distribución del uso del suelo de la muestra del distrito de San Martín de Porres .....	118
Figura 294. Distribución de los materiales de construcción de la muestra del distrito San Martín de Porres.....	119
Figura 295. Mapa de Distribución de los materiales de construcción predominante del distrito de San Martín de Porres .....	119
Figura 296. Distribución del número de pisos de las edificaciones del distrito de San Martín de Porres.....	120
Figura 297. Mapa temático del número de pisos de las edificaciones del distrito de San Martín de Porres.....	120
Figura 298. Distribución del uso del sistema estructural muestra del distrito de San Martín de Porres .....	121
Figura 299. Mapa del uso del sistema estructural muestra del distrito de San Martín de Porres .....	121
Figura 300. Estado de conservación de la muestra de edificaciones del distrito de San Martín de Porres.....	122
Figura 301. Mapa del estado de conservación de la muestra de edificaciones del distrito de San Martín de Porres .....	122
Figura 302. Edificación representada por un sistema equivalente .....	124
Figura 303. Mapa de vulnerabilidad del Distrito de San Martín de Porres.....	128
Figura 304. Proceso de generación del mapa de riesgo.....	130



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**

**CENTRO PERUANO-JAPONÉS DE INVESTIGACIONES  
SÍSMICAS Y MITIGACIÓN DE DESASTRES**



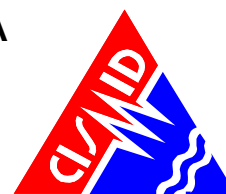
---

Figura 305. Resultado del cálculo del costo de reparación para las manzanas evaluadas	131
Figura 306. Imagen de interpolación del costo de reparación (método IDW).....	132



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**

**CENTRO PERUANO-JAPONÉS DE INVESTIGACIONES  
SÍSMICAS Y MITIGACIÓN DE DESASTRES**



**LISTA TABLAS**

Tabla 1. Descripción de los campos de la base de datos .....	116
Tabla 2. Resultados del daño en el distrito de San Martín de Porres para un escenario de sismo severo .....	133
Tabla 3. Resultado de daño esperado en edificaciones esenciales .....	133



## Análisis de Riesgo en Zonas Urbanas del Distrito de San Martín

### 1 ANTECEDENTES

El Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) tiene entre sus programas presupuestales al Programa Presupuestal PP-068, "Reducción de la Vulnerabilidad y Atención de Emergencias por Desastres", asignando recursos a las instituciones públicas competentes, para el desarrollo de estudios para establecer el riesgo a nivel territorial. La Universidad Nacional de Ingeniería es receptora de un presupuesto anual asignado por el MEF, para el desarrollo de los estudios de riesgo a nivel territorial, cuya unidad ejecutora del presupuesto es el Centro Peruano-Japonés de Investigaciones Sísmicas y Mitigación de Desastres - CISMID, de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI). CISMID es una institución de sólido prestigio internacional, cuya misión es la difusión de conocimientos en prevención y mitigación de desastres a través de la investigación y aplicación de tecnologías propias para contribuir al desarrollo sostenible y prosperidad de los pueblos del país. Entre sus competencias se encuentra el desarrollo de estudios de microzonificación sísmica, vulnerabilidad sísmica de edificaciones y evaluación del riesgo sísmico en áreas urbanas.

El presente informe desarrollado en el marco del Programa Presupuestal PP-068, presenta el estudio de microzonificación sísmica y análisis de riesgo en zonas ubicadas en el distrito de San Martín de Porres.

### 2 INTRODUCCIÓN

El distrito de San Martín de Porres es uno de los 43 distritos de la provincia de Lima y está situado en el Noroeste del centro de Lima. El distrito limita al Norte con los distritos de Ventanilla, Puente Piedra y Los Olivos, al Este con los distritos de Rímac, Independencia y Comas, al Sur con los distritos de El Cercado de Lima y Carmen de la Legua y Reynoso, al Oeste con el distrito del Callao. Tiene una extensión de 45 km<sup>2</sup> con una altitud de 132 msnm y una población censada de 580 mil personas.

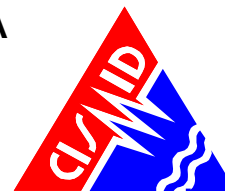
#### ***Acerca de la Historia del distrito de San Martín de Porres***

En 1945, durante el gobierno del Dr. José Luis Bustamante y Rivero, se produjo la primera invasión en la zona de Piñonate. Sucesivamente se produjeron invasiones en las tierras que colindan con la actual Av. Perú. Fueron 3 millones de metros cuadrados de la testamentaría Aparicio que beneficiaron a 8 mil familias invasoras.



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CENTRO PERUANO-JAPONÉS DE INVESTIGACIONES  
SÍSMICAS Y MITIGACIÓN DE DESASTRES



En aquel entonces toda esta zona le pertenecía al distrito de Carabayllo, en donde una de sus agencias municipales servía deficientemente en esta zona; por tal motivo que el 25 de noviembre de 1949, en ceremonia cívica y en presencia del burgomaestre de Lima, la población se pronuncia por su independencia. Durante el gobierno del general Manuel Odría se promulga el D.L. N° 11369, el cual crea el “Distrito Obrero Industrial 27 de Octubre”. Era el 22 de Mayo de 1950; pero el 25 de octubre de 1956, por Ley N° 12662, modifica su denominación a Fray Martín de Porres. Finalmente, con la canonización del santo peruano el 06 de mayo de 1962 por el Papa Juan XXIII, es que se llamaría hasta nuestros días “San Martín de Porres” (Decreto Supremo N° 382A- M). Investigaciones de historiadores han demostrado que el verdadero apellido del Santo fue Porrás; pero el distrito no ha vuelto a modificar el nombre.

El territorio de San Martín de Porres en sus inicios estuvo conformado por las haciendas: Chuquitanta, Pro, Naranjal, Infantas, Santa Rosa, Garagay Alto, G. Bajo, Chavarría, Mulería, Aliaga, Condevilla, San José, Palao y la Huerta Sol. Así como también las haciendas Oquendo, Taboada, Bocanegra y San Agustín, las cuales pasaron al Callao el 02 de enero de 1956.

Otra de las formas como se ha dado el poblamiento es a través de las Asociaciones Pro Vivienda, Cooperativas y de Inmobiliarias dando lugar a grandes urbanizaciones sin descuidar las áreas verdes.

## 3 MAPAS DE VULNERABILIDAD

### 3.1 Exploración de Campo de Tipo Muestral

#### 3.1.1 Preparación de Actividades, Coordinación y Personal

Para el desarrollo de las actividades del levantamiento de datos de campo, se inició el trabajo con la selección de los ingenieros coordinadores, se organizaron grupos de trabajo asignando tres personas por cada grupo para el levantamiento de información de campo. El personal seleccionado fue formado por un grupo de jóvenes ingenieros, estudiantes de postgrado y estudiantes del último año de ingeniería que laboran como asistentes de investigación o realizan su tesis de antegrado o post grado en nuestro Centro. Este personal recibió un entrenamiento basado en el procedimiento de evaluación. Este procedimiento ha sido diseñado para poder representar de la mejor manera las tipologías constructivas de nuestro país, resaltando el sistema estructural, los materiales utilizados y en general las condiciones físicas de la edificación.



### **3.1.2 Metodología de toma de datos**

Este procedimiento se basa en la toma de información en edificaciones de adobe, albañilería, quincha y concreto armado. La metodología consiste en una inspección visual rápida de las edificaciones identificando las debilidades aparentes en las edificaciones de una manzana. De acuerdo al porcentaje de lotes visualmente evaluados, se determina el lote representativo de la manzana del cual se toma el detalle de su información a través de una ficha de inspección estructural. El lote representativo es aquel que presenta de la mejor manera las características promedio de los lotes de la manzana evaluada.

### **3.1.3 Plantilla para la encuesta**

Para la valoración en campo de las características de las edificaciones se utiliza una ficha de evaluación elaborada por nuestra institución para la evaluación rápida de estructuras, la cual se presenta en la Figura 1 y Figura 2. La Ficha está dividida en cinco áreas:

- Número de pisos.
- Material.
- Usos.
- Sistema Estructural.
- Conservación.

Esta información es complementada con la toma de fotografía del lote representativo de la manzana, donde se pueda identificar a la estructura de la edificación. Posteriormente esta fotografía se codifica para que coincida con el identificador del lote y de esta manera poder almacenar la fotografía en la base de datos geoespacial.





# UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

## CENTRO PERUANO-JAPONÉS DE INVESTIGACIONES SÍSMICAS Y MITIGACIÓN DE DESASTRES



PROGRAMA PRESUPUESTAL PP-068 REDUCCIÓN DE LA VULNERABILIDAD Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS POR DESASTRES UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA CISMID/FIC/UNI -				
<b>ESTUDIO DE RIESGO SÍSMICO DEL DISTRITO DE SAN MARTÍN DE PORRES</b>				
<b>INFORMACIÓN DE LA MANZANA</b>				
CÓDIGO DE LA MANZANA:				
<b>LEYENDA PARA LA CODIFICACIÓN DEL LOTE</b>				
No.Pisos (1)	Material (2)	Usos (3)	Sistema Estructural (4)	Conservación (5)
	Adobe (A)	Vivienda (V)	<b>S</b> Mampostería de Arcilla Sin Refuerzo	(B) Bueno
	Mampostería (M)	Vivienda y Comercio (Y)	<b>M</b> Mampostería Armada o Confinada con Diafragmas Rígidos	(R) Regular
	Concreto (C)	Comercio (C)	<b>N</b> Mampostería Armada o Confinada con Diafragmas Flexibles	(M) Malo
	Quincha (Q)	Multifamiliar (M)	<b>L</b> Construcción Informal en Albañilería	
	Acero (S)	Policía o Bomberos (B)	<b>A</b> Adobe y Quincha	
	Madera (W)	Educativo (E)	<b>C</b> Pórticos de Concreto	
	Otro (O)	Hospital (H)	<b>W</b> Estructura de Concreto Armado con Placas	
		Industrial (I)	<b>I</b> Pórticos de Concreto con Vanos Rigidizados con Mampostería	
		Baldío (B)	<b>L</b> Estructura Celular de Concreto	
		Otros (O)	<b>F</b> Pórtico de Acero Resistentes a Momento	
			<b>B</b> Pórtico de Acero Arriostrados con Diagonales	
			<b>U</b> Estructura de Perfiles Livianos	
			<b>W</b> Entramados de Madera	
			<b>T</b> Estructuras Industriales / Comerciales	
<p>*Nota: La Información de la manzana irá en plano lotizado adjunto similar al ejemplo de llenado que se muestra. <span style="float: right;">Nota 2: No Evaluado Use (X) Caso Valdío Use (V)</span></p> <p style="text-align: center;">(1) + (2) + (3) + (4) + (5)</p> <p>1AVSR <span style="margin-left: 100px;">→</span> 1PISOS + ADOBE + USO VIVIENDA + MAMPOSTERIA DE ARCILLA SIN REFUERZO + REGULAR</p>				
Foto 5 - Numero <input style="width: 50px;" type="text"/>				
Foto 1 - Numero <input style="width: 50px;" type="text"/>	Achurar lote representativo			Foto 2 - Numero <input style="width: 50px;" type="text"/>
Foto 3 - Numero <input style="width: 50px;" type="text"/>				Foto 4 - Numero <input style="width: 50px;" type="text"/>

Figura 1. Formato de Ayuda para Codificación del Lote

PROGRAMA PRESUPUESTAL PP-068 REDUCCIÓN DE LA VULNERABILIDAD Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS POR DESASTRES UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA CISMID/FIC/UNI - ESTUDIO DE RIESGO SÍSMICO DEL DISTRITO DE SAN MARTÍN DE PORRES				
CODIGO DE MANZANA		CODIGO INTERNO		
ESTRUCTURACIÓN				
Material	Adobe	Mampostería	Concreto	Observaciones
Estado de Conservación	Bueno	Regular	Malo	
Cimentación	Asentamiento	Sí	No	
	Humedad en la Base	Sí	No	
Techo				
Adobe	Mampostería	Concreto	Otros	
Madera	Losa de CA	Losa de CA		
Caña	Aligerado			
Torta Barro	Calamina	Placa Colaborante		
Otro	Otro	Otro		
Elementos Estructurales				
Fisuración				
Columnas	Fisuras	NOTA	Fisura Vertical (V)	
Vigas	Fisuras	Sin Fisuras (X)	Fisura Diagonal (D)	
Muros	Fisuras		Fisura Horizontal (H)	
Estado de Muros				
Unidad	Artisanal	Industrial	Sólido	Tubular/Hueco
Confinamiento	Sí	No		
Fisuras	Sí	No		
Tarrajeo	Sí	No		
Estado de conservación	Bueno	Regular	Malo	
Achurar lote representativo 				

Figura 2. Formato de evaluación para la edificación representativa de la manzana

### 3.1.4 Sectorización y Levantamiento de Datos de Campo

- Preparación de planos para la toma de datos: Basado en la información de planos georreferenciados del INEI del censo de vivienda del año 2007, se imprimieron los planos para la elaboración de los trabajos de campo en las zonas de estudio. Para facilitar el trabajo de los grupos evaluadores, el área a evaluar se dividió en 9 sectores, tal como se muestra en el mapa No. E-01.
- Para determinación de los límites del área a evaluar, se coordinó con funcionarios del Ministerio de Vivienda, de manera que se evaluara la totalidad del área urbana, con los diferentes niveles de ocupación y consolidación urbana. Adicionalmente, se prepararon mapas sobrepuestos en imágenes de Google Earth para la determinación exacta de estas áreas.

c) Distribución de coordinadores responsables de los equipos de evaluadores: Con los cuatro equipos de dos evaluadores cada uno se realizaron salidas periódicas de campo por un espacio de cuatro semanas. Los coordinadores de grupo, sectorizaron el distrito, para que cada grupo de tres personas trabajase en zonas involucradas reportando la información levantada a los coordinadores, quienes, con sus asistentes, transfirieron la información generada en las fichas a una base de datos utilizando una hoja de cálculo con campos similares al de la ficha. Posteriormente toda esta información es codificada y llevada a una base de datos en una plataforma de sistema de información geográfica (SIG) para su georreferenciación espacial.

La sectorización del distrito se muestra en la Figura 3, que se adjunta a continuación, en donde son identificados en los 9 sectores en que se dividió el distrito de San Martín de Porres.

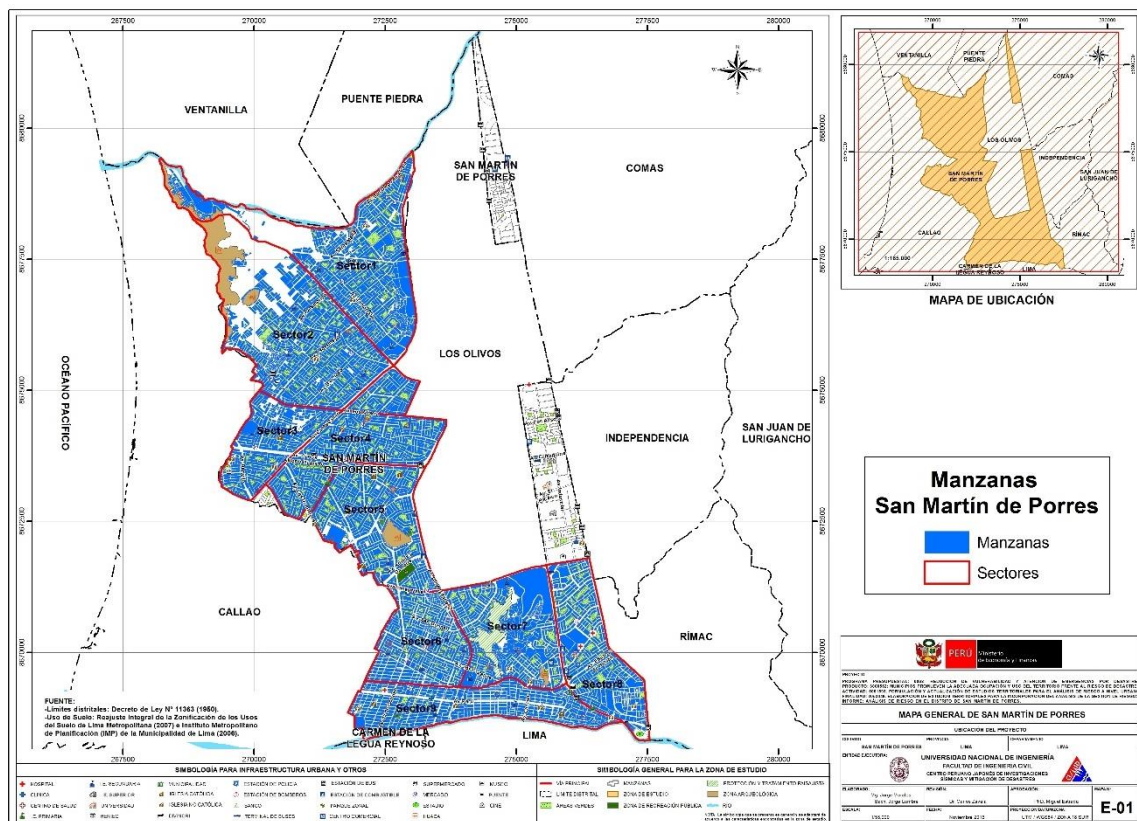


Figura 3. Sectores de evaluación del distrito de San Martín de Porres



### 3.1.5 Procedimiento y control de calidad de datos de campo

- a) Digitalización de datos de campo en una plataforma de sistemas de información geográfica.

La información recabada en campo fue vertida en una base de datos en formato SHAPE, la cual fue procesada por el programa ArcGIS. La digitalización fue desarrollada por cuatro asistentes y un supervisor, quienes procesaron la información de campo.

- b) Clasificación de datos

Se clasificó la base de datos según las características físicas de los predios levantados como: material predominante, número de pisos, uso y estado de conservación.

- c) Verificación de los datos recogidos

Se llevaron a cabo dos niveles de control de calidad:

c1 - Un control de calidad en campo:

Donde los coordinadores realizaron visitas de campo para verificar la información recolectada por los diferentes equipos tomándose al azar manzanas y lotes que fueron verificadas en el campo. Se realizó el control de calidad durante la campaña de levantamiento de datos por 4 profesionales.

c2 – Un control de calidad en gabinete:

El método de verificación usado fue mediante la comparación de los formatos llenados en campo con las fotografías digitales tomadas en el lugar, la verificación se hace comparando la foto con los atributos de los lotes, por ejemplo, observando el número de pisos en la foto y comparándolo con el valor almacenado en la base de datos.

### 3.1.6 Georeferenciación y Compatibilización de Planos

- a) Definición del sistema de georeferenciación.

Según normatividad actual, todos los planos producidos deben estar georeferenciados usando la proyección del sistema de coordenadas planas UTM, teniendo como base el DATUM WGS84.

- b) Compatibilización de planos provenientes de diferentes fuentes sobre la misma base cartográfica

Los planos que estuvieron en otro sistema de coordenadas fueron convertidos al sistema en mención mediante los parámetros por defecto que otorga el programa ArcGIS.



### 3.1.7 Sistematización de la Información

Para el procesamiento de la información se creó una base de datos geoespacial donde se integrarían no solo los datos cartográficos, como los límites de las manzanas, sino también los datos descriptivos de cada una de ellas. Los datos con los sectores, las manzanas y los lotes dentro de los límites distritales son implementados al sistema SIG.

La evaluación de las edificaciones, si bien es cierto que se identificó una evaluación genérica a nivel de lote, la presentación de los resultados se basa en la identificación del lote representativo de la manzana. Para realizar la evaluación y trabajo de campo se seleccionó una muestra estadística distribuida espacialmente entre todas las manzanas del distrito. Para la selección de manzanas se definió que por lo menos el 32% del total de manzanas debe ser evaluado.

### 3.1.8 Ubicación de las manzanas a evaluar

Para la selección de la ubicación de las manzanas a evaluar se utilizó una función estadística de distribución continua. La distribución que se utilizó fue la distribución uniforme. En estadística la distribución uniforme es una distribución de probabilidad cuyos valores tienen la misma probabilidad. Se define la función de probabilidad uniforme como:

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{b-a} & \text{para } a \leq x \leq b \\ 0 & \text{para el resto} \end{cases} \quad \text{Ec. 1}$$

Donde,  $a$  y  $b$  son los límites geográficos para el distrito de San Martín de Porres, y  $x$  toma los valores para las coordenadas Norte y Este. Esta función tiene como característica que su media es  $(a + b)/2$ .

Es decir, si bien la ubicación de la distribución sigue un valor aleatorio tanto para las coordenadas Norte como Este, en un sistema de referencia UTM, esta ubicación tiene límites de borde, los cuales son los límites del distrito que son respetados al momento de generar las coordenadas de la selección de las manzanas. Es así que se generaron número aleatorios que siguen una distribución uniforme. En la Figura 4 se presenta el total de las 4062 manzanas del área estudiada del distrito. Se presentan las 1028 manzanas evaluadas en color rojo y 3034 las no evaluadas en color verde. El porcentaje de manzanas a evaluar es de 25%, lo cual hace una muestra significativa. En el Mapa E-02 del Anexo I se presenta en detalle las manzanas que fueron evaluadas.



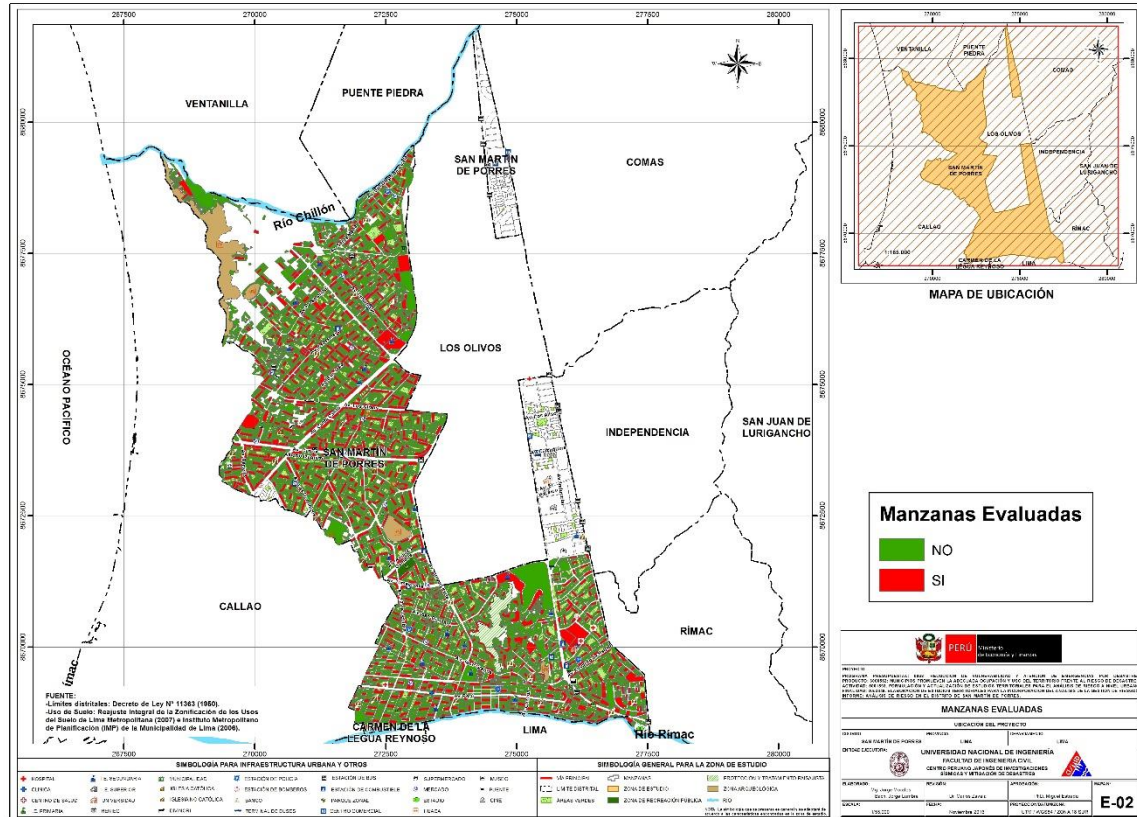


Figura 4. Manzanas totales (4062) versus manzanas seleccionadas (1028)

En el presente trabajo se optó por considerar un nivel de confianza del 98.5% bajo el supuesto que exista un error del orden del 1.10% en la desviación estándar, dando como resultado que el tamaño de la muestra es del 25% de población total de las manzanas. Esto produce un tamaño muestral calculado en función del tamaño de la población ( $N$ ), el error en la desviación estándar ( $\alpha$ ) y el número de unidades de desviación estándar para alcanzar el nivel de confianza deseado ( $z$ ).

$$n = \frac{0.25N}{\left(\frac{\alpha}{z}\right)^2 (N - 1) + 0.25} \quad \text{Ec. 2}$$

Esto produce un tamaño muestral mínimo de 1010 manzanas. En el presente estudio se mejoró este valor al considerar una muestra de 1028 manzanas, bajo la premisa, con este mayor número de manzanas se cubre mayor área y por lo tanto el análisis tiene una mayor consistencia.

## **3.2 Informe de campo**

### **3.2.1 Edificaciones**

Las edificaciones de vivienda representan la mayor parte del distrito de San Martín de Porres. Existen edificaciones de varios materiales, combinaciones de material, entre otros. De acuerdo a la sectorización presentada en ítems anteriores se describe a continuación las viviendas que se consideran como representativas de cada sector:

|

#### **SECTOR 01**

El Sector 01 se encuentra ubicado y delimitado por el Norte con el río Chillón, por el Este con la Av. Canta Callao, por el Sur por la Av. El Naranjal y por el Oeste con el distrito del Callao. En el sector 01 se evaluaron 154 manzanas.

Las edificaciones de este sector son en su mayoría de dos a tres pisos, material de albañilería confinada, en estados de conservación regular y buena. Generalmente utilizados como vivienda y/o comercio como puede apreciarse en la Figura 5. Además, encontramos grandes partes de áreas de cultivo cercanas al río Chillón colindante al distrito de El Callao.



Figura 5. Edificaciones del sector 1, de dos pisos de techo aligerado y cobertura ligera

Predomina el sistema de albañilería confinada de techo aligerado tal como se ve en la Figura 6, estos no presentan fisura estructural alguna, tampoco humedad o asentamientos en la base de las edificaciones.



Figura 6. Edificaciones de dos pisos de techo aligerado y cobertura ligera del sector 01

En este sector se puede apreciar edificaciones de viviendas en zonas llanas o de poca pendiente como se ve en la Figura 7 y también hay zonas de alta pendiente cercanas a la intersección de la avenida Canta Callao y la Av. El Naranjal como se observa.



Figura 7. Viviendas en zonas de baja pendiente y de alta pendiente en el sector 01

## **SECTOR 02**

El Sector 02 del Distrito de San Martín de Porres se encuentra delimitado por las avenidas Los Alisos, Canta Callao, Naranjal y la Provincia Constitucional del Callao; en el sector existe un total de 746 manzanas y se ha levantado información de 171 manzanas. En el Sector 02 predominan las viviendas de dos y tres niveles como se puede ver en la Figura 8.





Figura 8. Viviendas predominantes del Sector 02

El relieve topográfico en general es plano en gran parte del sector como se muestra en la Figura 9, sin embargo, existen zonas notables con relieve topográfico alto como el Cerro Candela y el Cerro Pan de Azúcar que se muestran en la Figura 10.



Figura 9. Relieve topográfico plano



Figura 10. Vistas del Cerro Candela y del Cerro Pan de Azúcar

Se distinguen zonas predominantemente comerciales en el Sector 02 con restaurantes, ferreterías y además pequeñas bodegas de abarrotes como se muestra en la Figura 11.



Figura 11. Zona comercial del Sector 02

### SECTOR 03

El Sector 03 del distrito de San Martín de Porres está delimitado por las avenidas Canta Callao, Naranjal, Próceres de Huandoy, Alisos y los jirones Víctor Raúl Haya de La Torre y 20 millas. El presente informe contiene información representativa del total de 105 manzanas existentes en el sector, donde el relieve topográfico es plano.

En general, se pudo observar que en este sector predominan las viviendas de albañilería de tres pisos, con muros de ladrillo industrial tubular con y sin confinamiento vertical, losas aligeradas y techos flexibles en algunos casos. El estado de conservación de estas viviendas es regular y malo en algunos casos debido a su antigüedad (Ver Figura 12).



Figura 12. Viviendas del Sector 03

También se encontraron viviendas de uso comercial en avenidas importantes y pequeñas bodegas en general (Ver Figura 13).



Figura 13. Edificaciones con uso comercial del sector 03

#### **SECTOR 04**

El Sector 04 se encuentra ubicado por el Norte con la Av. Los Alisos cerca al Sector 02, limita por el Sur con las avenidas Universitaria y Av. Carlos Izaguirre, por el Este por la Av. Santa Rosa y por el Oeste con la Av. Pacasmayo. El Sector 04 cuenta con un total de 115 manzanas evaluadas.

En general, se pudo observar que el sector 04 existen en su mayoría edificaciones de 02 y 03 pisos de uso vivienda con sistema estructural de mampostería confinada y losa aligerada, Además se observó que la mayoría de las edificaciones están construidas con unidad de albañilería tubular, y se encuentran en regular estado de conservación (Ver Figura 14).





Figura 14. Vivienda representativa del Sector 04

Asimismo, existen edificaciones de 04 pisos de uso vivienda comercio con sistema estructural de mampostería confinada y losa aligerada como se muestra en la Figura 15.



Figura 15. Viviendas representativas del Sector 04

Por otro lado, la actividad comercial de este sector se ubica principalmente en las avenidas Carlos Izaguirre, Av. Universitaria con uso comercio y vivienda comercio. Las principales edificaciones son de 02 a 05 pisos en su mayoría construidas a base de muros de albañilería confinada, los diafragmas de piso tienen regularidad en planta y poseen un estado de conservación regular. (Ver Figura 16).



Figura 16. Edificaciones de uso Comercial Sector 04

## SECTOR 05

El Sector 05 está ubicado al Sur con la Av. Tomás Valle y el sector 06; colinda al Norte con la Av. Carlos Izaguirre y el sector 04; al Oeste con la Av. Los Dominicos y por el Este colinda con la Av. Universitaria. En este sector se evaluaron un total de 106 manzanas.

En este sector las edificaciones en su mayoría son de dos y tres pisos cuyo material predominante es la albañilería. Las edificaciones presentan estados de conservación regular como se puede observar en la Figura 17.



Figura 17. Edificaciones de albañilería de dos y tres pisos del Sector 05

Asimismo, la mayoría de las edificaciones de este sector presentan techo de losa aligerada, además no presentan humedad ni asentamiento en la base, como se muestra en la Figura 18.



Figura 18. Edificaciones con techo de losa aligerada del Sector 05

## SECTOR 06

El Sector 06 está ubicado al Sur con la Av. Lima y el sector 09; colinda al Norte con la Av. Tomás Valle y el sector 05; al Oeste con la Av. La Provincia Constitucional del Callao y por el Este colinda con la Av. Universitaria y el sector 07. En este sector se evaluaron un total de 96 manzanas.

En este sector las edificaciones en su mayoría son de dos y tres pisos cuyo material predominante es la albañilería. Las edificaciones presentan estados de conservación regular como se puede observar en la Figura 19.



Figura 19. Edificaciones de albañilería de dos y tres pisos del Sector 06

Asimismo, la mayoría de las edificaciones de este sector presentan techo de losa aligerada, además no presentan humedad ni asentamiento en la base, como se muestra en la Figura 20.





Figura 20. Edificaciones con techo de losa aligerada del Sector 06

### **SECTOR 07**

El Sector 07 se encuentra ubicado en la zona suroeste del distrito en mención, el cual se encuentra delimitado entre la intersección de las siguientes avenidas, por el Norte Av. Tomás Valle, por el Sur con la Av. José Granda, por el Este con la Av. Universitaria y por el Oeste por la Av. Alfredo Mendiola.

En total se han evaluado 77 manzanas en este sector, donde la tipología predominante es de vivienda de albañilería confinada de dos y tres niveles con losa aligerada y con un estado de conservación bueno en su mayoría. Figura 21 muestra la vivienda representativa.



Figura 21. Vivienda representativa del Sector 07

En este sector también podemos observar la presencia de recientes edificios multifamiliares o centros de educación, que corresponden a una tipología de concreto armado con placas de entre cuatro y siete niveles, los cuales se pueden catalogar como edificaciones en un buen estado de conservación ya que han sido construidas recientemente, ver Figura 22.



Figura 22. Edificios multifamiliares de 4 niveles en el Sector 07

Por otro lado, un gran número de edificaciones evaluadas se encontraron ubicadas en la parte alta de los cerros, las cuales en su mayoría carecen de tarrajeo, por lo que, aunque cuentan con poco tiempo de haber sido construidas tiene un estado de conservación regular, como se observa en la Figura 23.



Figura 23. Edificaciones ubicadas en la parte alta del cerro sin tarrajeo, que presenta un estado de conservación regular



## **SECTOR 08**

El Sector 08 se encuentra ubicado en el distrito de San Martín de Porres, departamento de Lima, al Norte del sector encontramos la Av. Tomas Valle, al Oeste se limita con la Panamericana Sur, al Sur con Av. Caquetá y al Este con la Av. Túpac Amaru. El Sector 08 cuenta con un total de 86 manzanas evaluadas.

En general, se pudo observar que en el Sector 08 existen principalmente edificaciones de 03 y 04 pisos de mampostería confinada con losa aligerada de uso vivienda, en regular estado de conservación. (Ver Figura 24).



Figura 24. Vivienda representativa del Sector 08

Asimismo, existe un gran número de edificaciones de 01 a 04 pisos de mampostería confinada con losa aligerada de uso vivienda, además las edificaciones presentan un regular estado de conservación, encontramos calles con rejas en su mayoría y terrenos que son usados como centros comerciales, tal como se muestra en la Figura 25.



Figura 25. Otras viviendas representativas del Sector 08

Por otro lado, la actividad comercial de este sector se ubica principalmente en la avenida Habich, Av. Tomas valles, Av. Caquetá y cercanas a la universidad de Ingeniería y Cayetano Heredia con edificaciones mampostería confinada y losa aligerada de hasta 04 pisos en regular estado de conservación. (Ver Figura 26).



Figura 26. Edificaciones de uso comercial del Sector 08

## SECTOR 09

El Sector 09 está delimitado por la Panamericana Norte, Av. Perú y el Jr. Quilca y Jr. Paseo del Río Habrador. El presente informe contiene información representativa del total de 120 manzanas existentes en el sector. El relieve topográfico es plano.

En general, se pudo observar que en este sector predominan las viviendas de albañilería de tres pisos, con muros de ladrillo artesanal o industrial tubular sin confinamiento vertical, losas aligeradas y techos flexibles en algunos casos. El estado de conservación de estas viviendas es regular y malo en algunos casos debido a su antigüedad (Ver Figura 27).



Figura 27. Viviendas predominantes del Sector 09

También se encontraron viviendas de uso comercial en avenidas importantes y pequeñas bodegas en general (Ver Figura 28).



Figura 28. Edificaciones con uso comercial del sector 09

### 3.2.2 Edificaciones esenciales

Para la evaluación de las edificaciones esenciales se consideró la edificación típica que formaba parte del complejo sea Colegio, Hospital, posta médica, comisaría, etc., los que podrían ser utilizados como refugio temporal de las personas damnificadas si la autoridad lo cree conveniente, de manera que fue tratada como una edificación sobre la cual deseamos conocer aproximadamente su respuesta sísmica. Bajo esta premisa, se encontró su demanda para las condiciones del estudio, de acuerdo a la demanda dada en el estudio de microzonificación geotécnica sísmica del distrito. A continuación, se presentan las edificaciones esenciales que se encuentran dentro de la muestra estudiada en los sectores del distrito:



## Sector 01

En este sector se encuentran algunas edificaciones esenciales, entre los que encontramos la Institución educativa República de Alemania construida con un sistema de mampostería confinada, de un piso en un regular estado de conservación, y también la Institución Educativa Matemático Cadillo de tres pisos, construida con un sistema de pórticos con vanos rigidizados de mampostería. Ambos colegios se muestran en la Figura 29 y Figura 30. Estas edificaciones se encuentran en un regular estado de conservación.



Figura 29. I.E. República de Alemania N°  
2088



Figura 30. I.E. Matemático Cadillo

La institución educativa El Americano está construido con un sistema de pórticos con vanos rigidizados de mampostería de 3 pisos en buen estado de conservación, y la Institución Educativa San Juan Macías de tres pisos, construida con un sistema aporticado con vanos rigidizados de mampostería. Ambos colegios se muestran en la Figura 31 y Figura 32.



Figura 31. I.E.P. El Americano



Figura 32. I.E. San Juan Macías

La Institución Educativa Cristiano está construido con un sistema de albañilería confinada de 2 pisos en un regular buen estado de conservación, y la Institución Educativa Bilingüe Euroamericano de tres pisos, construida con un sistema de albañilería confinada. Ambos colegios se muestran en la Figura 33 y Figura 34.



Figura 33. Colegio Cristiano



Figura 34. I.E.P. Bilingüe Euroamericano

La institución educativa Santa Rosa de Lima está construido con un sistema de pórticos con vamos rigidizados de mampostería 2 pisos en un regular buen estado de conservación, y la Institución Educativa Virgen de Guadalupe de tres pisos, construida con un sistema de albañilería confinada de 4 pisos. Ambos colegios se muestran en la Figura 35 y Figura 36.



Figura 35: I.E. Santa Rosa de Lima



Figura 36: I.E.P. Virgen de Guadalupe

La Institución Educativa N° 2026 está construida con un sistema de albañilería confinada de dos pisos en un regular estado de conservación, y la Institución Educativa José Olaya N°2073 de dos pisos, construida con un sistema de pórticos con vanos rigidizados de mampostería. Ambos colegios se muestran en la Figura 37 y Figura 38.



Figura 37: I.E. N° 2026



Figura 38: I.E. José Olaya N° 2073

La Institución Educativa Cruz Saco está construida con un sistema de pórticos con vanos rigidizados de mampostería de tres pisos, en un regular estado de conservación, y la Institución Educativa particular Honores, construida con un sistema de albañilería confinada de tres pisos en un regular estado de conservación. Ambos colegios se muestran en la Figura 39 y Figura 40.





Figura 39: I.E.P. Cruz Saco



Figura 40: Colegio Particular Honores

La Institución Educativa Matemático Palmer School está construida con un sistema de albañilería confinada de tres pisos en un buen estado de conservación, y la Institución Educativa Particular Honores, construida con un sistema de albañilería confinada de dos pisos en un regular estado de conservación, ambos colegios se muestran en la Figura 41 y Figura 42.



Figura 41: I.E.P. Matemático Palmer School    Figura 42: Colegio Particular Honores

La Institución Educativa El Americano construida con un sistema de albañilería confinada de tres pisos, en un buen estado de conservación y La Educativa Virgen María del Rosario de tres pisos, construida con un sistema aporticado con vamos rigidizados de mampostería. Ambos colegios se muestran en la Figura 43 y Figura 44.



Figura 43: I.E.P. El Americano sede 2



Figura 44: I.E. Virgen María del Rosario  
N°2002

Otra edificación identificada es el Centro de Salud del Ministerio de Salud el Ex Fundo Naranjal, edificación de dos pisos, construida con sistema de albañilería confinada y tiene un regular estado de conservación; también el Mercado Modelo Gimdawasi de un piso construido con entramado de madera y con cobertura ligera, ambas imágenes se presentan en la Figura 45 y Figura 46.



Figura 45: Centro de Salud Ex Fundo Naranjal



Figura 46: Mercado Modelo  
Gimdawasi

En centros religiosos podemos encontrar dos iglesias de los mormones construida con sistema de placas de concreto con muros de albañilería y techo aligerado, en buen estado de conservación; y la iglesia parroquial Virgen María del Rosario cuyo sistema estructural aparentemente es de pórticos de concreto con muros de albañilería de relleno y de cobertura



ligera; para estos casos se muestra un regular estado de conservación. (Ver Figura 47, Figura 48 y Figura 49).



Figura 47: Iglesia de los Mormones N°1



Figura 48: Iglesia Parroquial Virgen María del Rosario



Figura 49: Iglesia de los Mormones N°2

Adicionalmente se encontró una edificación poco común de un tanque elevado, esta edificación se encuentra en construcción usando un sistema estructural de placas de concreto armado, la imagen se presenta en la Figura 50.



Figura 50: Tanque elevado en sector 01

## Sector 02

En la manzana 258 se ubica la Institución Educativa Particular “Divino Maestro”, la edificación es de dos niveles construido a base de muros de albañilería confinada y losa aligerada; la estructura presenta un regular estado de conservación como se muestra en la Figura 51.

La Institución Educativa “Santa María del Carmen” se ubica en la manzana 352, es una edificación de dos niveles con pórticos de albañilería confinada que rigidizan la estructura y techo de losa aligerada, en la Figura 52 se muestra la estructura que se encuentra en regular estado de conservación.



Figura 51 I.E.P. "Divino Maestro"



Figura 52. I.E.P. "Santa María del Carmen"

En la manzana 696 se ubica la Institución Educativa Inicial Privada “María Auxiliadora”, es una edificación de dos niveles con albañilería confinada, tiene planta irregular con numerosas entradas y salientes, el techo es de losa aligerada, se encuentra en regular estado de conservación como se presenta en la Figura 53.

El Servicio de Salud Familiar Misericordia se ubica en la manzana 759, es una edificación de dos niveles de albañilería confinada, tiene forma regular en planta y en altura como se muestra en la Figura 54 , se encuentra en buen estado de conservación.



Figura 53. I.E.I.P. "María Auxiliadora"      Figura 54. Servicio de Salud Familiar Misericordia

La Institución Educativa Particular CAP. PNP "Hugo Grandez Ocmín" se ubica en la manzana 1230, la edificación es de dos niveles, construida con albañilería confinada, el techo es de cobertura liviana, la estructura se encuentra en regular estado de conservación como se muestra en la Figura 55.

El Colegio Matemático Honores Monge se ubica en la manzana 1243, la estructura es de cuatro niveles construida con pórticos de concreto rigidizado con albañilería confinada, en la Figura 56 se observa que la edificación se encuentra en buen estado de conservación.



Figura 55. IE.P. CAP. PNP "Hugo Grandez Ocmín"

Figura 56. Colegio Matemático Honores Monge



Institución Educativa Privada Innova Vigotsky School se ubica en la manzana 1252, la edificación es de dos bloques uno de ellos de un nivel y el otro bloque de dos niveles, ambos bloques son estructuras conformadas por pórticos de concreto y rigidizados con albañilería confinada, en la Figura 57.

El Colegio Siglo XXI se ubica en la manzana 760, la edificación es de cuatro niveles más azotea como se muestra en la Figura 58, la estructura se compone de pórticos de concreto y de mampostería que aporta rigidez, la edificación se encuentra en buen estado de conservación.



Figura 57. I.E.P. Innova Vigotsky School



Figura 58 Colegio Siglo XXI

En la manzana 1627 se ubica la Institución Educativa “Virgen del Rosario”, la edificación es de tres niveles construida con pórticos de concreto armado y rigidizado con mampostería confinada, el techo es de losa aligerada, como se muestra en la Figura 59 la edificación se encuentra en buen estado de conservación.

La Institución Educativa Particular “Lord Brain” se ubica en la manzana 1710, la edificación tiene cinco niveles con una estructura conformada por pórticos de concreto armado rigidizada con mampostería, el techo es una losa aligerada, la edificación en general se encuentra en buen estado de funcionamiento como se muestra en la Figura 60.



Figura 59. I.E.P. Virgen del Rosario



Figura 60. I.E.P. Lord Brain

La Institución Educativa de Nivel Inicial “Little Garden”, es una edificación de dos niveles que se ubica en la manzana 1243, la estructura está construida con pórticos de concreto armado y con muros que rigidizan la albañilería confinada, la edificación se encuentra en buen estado de conservación como se muestra en la Figura 61.

En la manzana 1762 se ubica la Institución Educativa Privada “San Antonio de Padova”, la edificación tiene cuatro niveles, está construida con pórticos de concreto armado y rigidizado con muros de albañilería. En la Figura 62 se muestra que la edificación se encuentra en buen estado de conservación.



Figura 61. I.E.N.I. Little Garden



Figura 62. I.E.P. San Antonio de Padova

En la manzana 1699 se ubica el Colegio Monitor, la edificación es de tres niveles y azotea como se muestra en la Figura 63, la estructura se conforma de pórticos de concreto armado rigidizado con muros de albañilería, la edificación se encuentra en buen estado de conservación.



Figura 63. Colegio Monitor

### Sector 03

El Sector 03 cuenta con algunas edificaciones esenciales tales como:

Las instituciones educativas privadas Los Capullitos, Juan Pablo, Andrés Rázuri, Siempre Adelante, Jesús Divino Maestro, Daniel Comboni, Angelitos de mi Tierra y San Remo constan de 03 niveles de pórticos de concreto armado rigidizado con muros de albañilería y con losas aligeradas. Estas edificaciones se encuentran en regular estado de conservación. (Ver Figura 64, Figura 65, Figura 66, Figura 67, Figura 68, Figura 69, Figura 70 y Figura 71).



Figura 64. I.E.P Los Capullitos



Figura 65. I.E.P. Juan Pablo





Figura 66 I.E.P Andrés Rázuri



Figura 67. I.E.P. Siempre Adelante



Figura 68. I.E.P Jesús Divino Maestro



Figura 69 I.E.P. Daniel Comboni



Figura 70. I.E.P Angelitos de mi Tierra



Figura 71. I.E.P. San Remo

La I.E.P. Dickens y el Colegio Académico Prisma constan de 03 niveles de pórticos de concreto armado rigidizado con muros de albañilería, y 01 azotea con muros de albañilería perimetrales y techo flexible. Estas edificaciones se encuentran en regular estado de conservación. (Ver Figura 72 y Figura 73).



Figura 72. I.E.P. Dickens



Figura 73. Colegio Académico Prisma

La I.E. 2074, I.E. Los Jazmines del Naranjal, la I.E.P. Jorge Basadre, I.E.P. Neil Armstrong y Colegio Saco Oliveros son edificaciones que constan de 02 niveles de pórticos de concreto armado rigidizado con muros de albañilería con losas aligeradas, estas instituciones se encuentran en regular y buen estado de conservación. (Ver Figura 74, Figura 75, Figura 76, Figura 77 y Figura 78).



Figura 74. I.E. 2074



Figura 75. I.E. Los Jazmines del Naranjal





Figura 76. I.E.P. Jorge Basadre



Figura 77. I.E.P. Neil Armstrong



Figura 78. I.E.P. Neil Armstrong

El Centro Social, Aldeas Infantiles SOS Perú, consta de edificaciones que constan de 01 nivel de pórticos de concreto armado rigidizado con muros de albañilería con losas aligeradas, estas instituciones se encuentran rodeadas por muros de albañilería perimétricos. (Ver Figura 79).



Figura 79. Centro Social, Aldeas Infantiles SOS Perú

Los Centros Comerciales Sarita Colonia y Los Alisos constan de muros de albañilería perimetrales y techos flexibles, su estado de conservación es regular. (Ver Figura 80 y Figura 81).



Figura 80. Centro Comercial Sarita  
Colonia



Figura 81. Centro Comercial Los Alisos

Los Centros Comerciales Las Casuarinas y Santa Rosa de Los Olivos constan de uno y dos niveles, respectivamente, de pórticos de concreto armado rigidizado con muros de albañilería con losas aligeradas, su estado de conservación es regular. (Ver Figura 82 y Figura 83).



Figura 82. Centro Comercial Las Casuarinas



Figura 83. Centro Comercial Santa Rosa de Los Olivos

El tanque de Sedapal es una estructura de concreto armado, se encuentra en regular estado de conservación (Ver Figura 84).



Figura 84. Tanque de Sedapal

#### Sector 04

El Sector 04 cuenta con algunas edificaciones esenciales, tales como:

El Centro Educativo Virgen de Fátima, tiene una estructura de 02 pisos construido a base de pórticos de concreto armado confinados con muros de albañilería, losa aligerada en los dos niveles, la estructura es regular en planta, posee columnas cortas en la dirección longitudinal, la estructura presenta un estado de conservación regular. (Ver Figura 85).

El Centro Educativo Particular Virgen de Fátima, es una estructura de 02 pisos construido con sistema estructural de pórtico con vanos rigidizados de mampostería, losa aligerada en los dos niveles y en buen estado de conservación. (Ver Figura 86).





Figura 85. I.E. Virgen de Fátima



Figura 86. I.E.P. Virgen de Fátima

El Colegio Particular Maeterlinck Mauricio, tiene una estructura de 03 pisos construido con sistema estructural de pórtico con vanos rigidizados de mampostería y losa aligerada, los volados en cada nivel son de dimensión considerable; la estructura no posee juntas sísmicas en la dirección más flexible, la estructura presenta un estado de conservación regular como se observa en la Figura 87.

La Figura 88 muestra el Centro Educativo Particular Cruz Saco, el cual es una edificación de 03 pisos construido a base de muros de albañilería confinada, losa aligerada, la cual es discontinua respecto a los niveles y sin cobertura en el último nivel, la edificación presenta un estado regular de conservación.



Figura 87. Colegio Particular Maeterlinck Mauricio



Figura 88. Colegio Particular Cruz Saco

El Centro Educativo Genes de San Martín de Porres tiene una estructura de 04 pisos construido a base de pórticos de concreto armado con vanos rigidizados con mampostería y losa aligerada; tiene una losa deportiva con gradas soportadas en un voladizo exterior, la estructura presenta un buen estado de conservación como se muestra en la Figura 89.

El Centro Educativo Santa Ángela, es una edificación de 04 pisos construido a base de muros de albañilería confinada, losa aligerada y cobertura ligera en el último nivel; la estructura presenta en regular estado de conservación como se aprecia en la Figura 90.



Figura 89. I.E. Genes de San Martín de Porres



Figura 90. I.E. Santa Ángela

El Centro Educativo Público Los Alisos tiene una estructura de 01 piso construido a base de muros de albañilería y cubierta ligera. La estructura presenta un estado de conservación regular como se muestra en la Figura 91.

El Centro Educativo Privado Liceo San Juan es una edificación de 05 pisos construido a base de pórticos de concreto armado, losa aligerada y cubierta liviana en el último nivel. La estructura presenta un estado de conservación bueno como se muestra en la Figura 92.



Figura 91. I.E. Los Alisos



Figura 92. I.E.P. Liceo San Juan

Los Centros Educativos I.E. Newton (Ver Figura 93) y I.E.I Dante Kids (Ver Figura 94), son edificaciones de 04 pisos construidas a base de muros de albañilería confinada y losa aligerada; las estructuras presentan un estado de conservación regular.



Figura 93. I.E.P. Newton



Figura 94. I.E.I Dante Kids

El Colegio Privado Liceo San Agustín, es una edificación de 05 pisos construido a base de pórticos de concreto armado, muros de albañilería con vanos rigidizados y losa aligerada; la estructura presenta un estado de conservación regular como se muestra en la Figura 95.

El Colegio Inicial El Mundo Mágico de Los Niños, es una edificación de 03 pisos construido a base de muros de albañilería confinada y losa aligerada; la estructura presenta un estado de conservación regular como se aprecia en la Figura 96.





Figura 95. Colegio Alfonso Villanueva Pinillo



Figura 96. El Mundo Mágico de Los Niños

El Consorcio Educativo Privado Círculo Ingeniería, es una edificación de 02 pisos construido a base de muros de muros de albañilería y losa aligerada; la estructura presenta un estado de conservación regular como se muestra en la Figura 97.

El Colegio Inicial Privado Mi Mundo Mágico es una edificación de 03 pisos construido a base de muros de albañilería confinada y losa aligerada; la estructura presenta un estado de conservación regular como se aprecia en la Figura 98



Figura 97. C.E.P. Círculo de Ingeniería



Figura 98. I.E.P. Mi mundo mágico

El Centro Educativo Privado San Felipe es una edificación de 03 pisos construida a base de muros de albañilería confinada y losa aligerada el cual es discontinua respecto al último nivel, la estructura presenta un regular estado de conservación como se muestra en la Figura 99.



El I.E.P José Antonio Encinas es una edificación de 04 pisos construida a base de muros de albañilería confinada y losa aligerada, la estructura presenta un buen estado de conservación. (Ver Figura 100).



Figura 99. I.E.P. San Felipe



Figura 100. I.E.P. José Antonio Encinas

El Colegio Inicial Mi Pequeño Mundo y las Estrellitas (Ver Figura 101), es una estructura de 01 piso construida a base de albañilería confinada y losa aligerada, la estructura tiene un buen estado de conservación.

El Centro Educativo Privado San Ignacio de Loyola tiene una estructura de 04 niveles construida a base de pórticos de concreto y muros de albañilería confinada, está rodeada por un cerco perimetral construida a base albañilería confinada, la estructura presenta un buen estado de conservación tal como se muestra en la Figura 102.



Figura 101. I.E.I. Mi Pequeño Mundo y las Estrellitas



Figura 102. I.E.P. San Ignacio de Loyola

El Centro Educativo María Molinari es una edificación de 03 pisos construida a base de pórtico de concreto armado y muros de albañilería confinada y losa aligerada, la cual presenta un buen estado de conservación tal como se aprecia en la Figura 103.

El Centro Educativo Público 3048 tiene una estructura de 01 piso construida a base de albañilería confinada y cubierta ligera. Además, se observa una losa deportiva rodeada de mallas de acero y perfiles tubulares cuadrados, esta losa puede servir como refugio, la estructura presenta un estado regular de conservación tal como se muestra en la Figura 104.



Figura 103. I.E. María Molinari



Figura 104. I.E.3048

El Colegio Privado San Marcelo es una edificación de 03 pisos construido a base de muros de albañilería confinada y losa aligerada, posee un estado de conservación regular como se muestra en la Figura 105.



Figura 105. I.E.P. San Marcelo

La Capilla San Columbano del Divino Niño Jesús es una estructura no convencional de 02 pisos construida en base a albañilería confinada y losa aligerada, posee un estado de conservación bueno como se aprecia en la Figura 106.



Figura 106. Capilla San Columbano Del Divino Niño Jesús

La Parroquia Nuestra Señora de las Misiones es una estructura de 01 pisos construida con muros de albañilería confinada y una cubierta liviana. La estructura está rodeada con un cerco perimétrico bajo, construida en base a albañilería confinada, posee un estado de conservación regular como se aprecia en la Figura 107.



Figura 107. Parroquia Nuestra Señora de las Misiones

## Sector 05

En este sector se encuentran algunas edificaciones esenciales, entre los cuales encontramos: El Colegio “San Agustín” presenta una estructura de dos pisos, con un sistema estructural de mampostería informal y techo de cobertura ligera en el último nivel. La estructura presenta un mal estado de conservación como se puede apreciar en la Figura 108.

La I.E.I. “Crayolitos” presenta una estructura de dos pisos, construido a base de mampostería confinada y techo de losa aligerada. La estructura presenta un regular estado de conservación como se muestra en la Figura 109.



Figura 108. Colegio San Agustín



Figura 109. I.E.I Crayolitos

El Colegio “Elvira García y García” presenta dos sedes. La primera sede (izquierda) como se aprecia en la Figura 110, presenta una estructura de cuatro pisos con un sistema estructural de mampostería confinada y techo con losa aligerada. La segunda sede (derecha) como se observa en la Figura 111, presenta una estructura de cuatro pisos, construido a base de pórticos con vanos rigidizados y mampostería confinada y techo de losa aligerada. Las dos sedes educativas presentan un buen estado de conservación.





Figura 110. Colegio Elvira García y  
García-sede 1



Figura 111. Colegio Elvira García y García  
– sede 2

La I.E.P. “School Talent” presenta una estructura de cuatro pisos, construido a base de mampostería confinada con techo de losa aligerada y de configuración irregular. La edificación presenta un regular estado de conservación como se puede observar en la Figura 112.

La I.E.P. “Pequeños Angelitos” presenta una estructura de dos pisos con un sistema estructura de mampostería confinada y techo de losa aligerada. La estructura presenta un regular estado de conservación como se puede apreciar en la Figura 113.

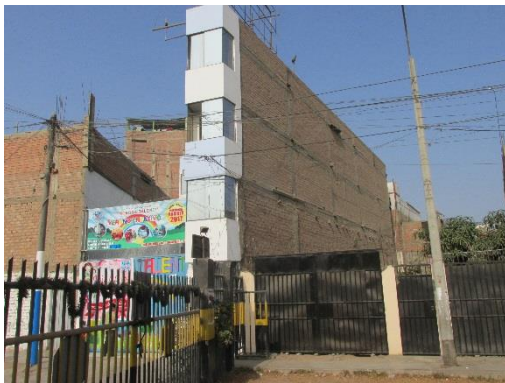


Figura 112. I.E.P. School Talent



Figura 113. I. E.P. Pequeños Angelitos

La I.E.P. “Antares” presenta una estructura de cuatro pisos, construido a base de mampostería confinada y techo de losa aligerada. La edificación presenta un regular estado de conservación como se puede observar en la Figura 114.



El Colegio “San Agustín” presenta una estructura de tres pisos con un sistema estructural aporticado con vanos rigidizados y techo de losa aligerada. La estructura presenta un regular estado de conservación como se aprecia en la Figura 115.



Figura 114. I.E.P Antares



Figura 115. Colegio San Agustín

El Colegio “San Agustín de Antares” presenta una estructura de cinco pisos con un sistema estructural de mampostería confinada y techo de losa aligerada. La edificación presenta un buen estado de conservación como se puede observar en la Figura 116.

El Colegio Especial “Antares” se puede observar en la Figura 117, donde se visualiza el perímetro.



Figura 116. Colegio San Agustín de Antares



Figura 117. Colegio Especial Antares

La I.E.P. “Divino Niño Jesús Antares” presenta una estructura de un piso, construido a base de mampostería confinada y techo de losa aligerada. La edificación presenta un regular estado de conservación como se puede apreciar en la Figura 118.

El Colegio “Montserrat” presenta una estructura de cuatro pisos con un sistema estructural aporticado de concreto armado con vanos rigidizados y techo de losa aligerada. La estructura presenta un buen estado de conservación como se muestra en la Figura 119.



Figura 118. I.E.P. Divino Niño Jesús Antares



Figura 119. Colegio Montserrat

La I.E.P. “Angelitos de Jesús” presenta una estructura de dos pisos, construido a base de mampostería confinada y techo de cobertura ligera en el último nivel. La estructura presenta un regular estado de conservación como se puede observar en la Figura 120.

La I.E.P. “María de la Esperanza” presenta una estructura de un piso con un sistema estructural de mampostería confinada y techo de losa aligerada. La edificación presenta un regular estado de conservación como se puede apreciar en la Figura 121.



Figura 120. I.E.P. Angelitos de Jesús



Figura 121. I.E.P. María de la Esperanza

La Cuna – Jardín “Somos Un Ejemplo” se puede observar en la Figura 122.

La I.E.N. “2003 Libertador José de San Martín” presenta una estructura de dos pisos con un sistema estructural aporticado con vanos rigidizados y mampostería confinada y techo de losa aligerada. La edificación presenta un regular estado de conservación como se puede apreciar en la Figura 123.



Figura 122. Cuna - Jardín Somos Un Ejemplo



Figura 123. I.E.N. 2003 Libertador José de San Martín

El C.E.P. “Santísima Virgen de la Puerta” presenta una estructura de cinco pisos, construido a base de pórticos con vanos rigidizados y techo de losa aligerada. La estructura presenta un regular estado de conservación como se muestra en la Figura 124.

El Centro de Estimulación Temprana y Guardería “Travesuras del Niño” presenta una estructura de dos pisos con un sistema estructural de mampostería confinada y techo de losa aligerada. La edificación presenta un regular estado de conservación como se puede observar en la Figura 125.



Figura 124. C.E.P Santísima Virgen de la Puerta



Figura 125. Centro de Estimulación Temprana, Guardería Travesuras del Niño



El Colegio Cristiano Internacional “Elim” presenta una estructura de un piso, construido a base de mampostería confinada y techo de losa aligerada. La estructura presenta un regular estado de conservación como se muestra en la Figura 126.

El Centro de Desarrollo Infantil Tempano “D’Peques” presenta una estructura de tres pisos con un sistema estructural de mampostería confinada y techo de losa aligerada. La edificación presenta un regular estado de conservación como se puede apreciar en la Figura 127.



Figura 126. Colegio Cristiano Internacional Elim



Figura 127. Centro de Desarrollo Infantil Tempano D’Peques

La I.E.P “Mi Divino Redentor” presenta una estructura de tres pisos, construida a base de mampostería confinada y techo de losa aligerada. La estructura presenta un regular estado de conservación como se puede observar en la Figura 128.

La I.E.P. “San José Cluny” presenta una estructura de tres pisos con un sistema estructural de mampostería confinada con techo de losa aligerada en el primer, segundo y el último piso de cubierta ligera. La edificación presenta una configuración irregular y con un regular estado de conservación como se puede apreciar en la Figura 129.



Figura 128. I.E.P Mi Divino Redentor



Figura 129. I.E.P San José Cluny-sede1



El Colegio “San José de Cluny” presenta una estructura de dos pisos, construido a base de mampostería confinada con techo de losa aligerada y de ubicación en esquina. La estructura presenta un regular estado de conservación como se puede observar en la Figura 130.

El Colegio “Mario Vargas Llosa” presenta una estructura de dos pisos con un sistema estructural de pórticos con vanos rigidizados y mampostería confinada y techo de cobertura ligera en el último nivel. La edificación presenta un regular estado de conservación como se puede apreciar en la Figura 131.



Figura 130. Colegio San José de Cluny-  
sede 2



Figura 131. Colegio Mario Vargas Llosa

El Pre Kinder “Los Niños Felices” presenta una estructura de dos pisos, construido a base de mampostería confinada y techo de losa aligerada. La estructura presenta un regular estado de conservación como se muestra en la Figura 132.

La I.E. “Los Angelitos de San Juan” se puede observar en la Figura 133.



Figura 132. Pre Kinder Los Niños Felices



Figura 133. I.E Los Angelitos de San Juan

La I.E.I. “Carmelitas” presenta una estructura de tres pisos con un sistema estructural de mampostería confinada y techo de losa aligerada. La edificación presenta un regular estado de conservación como se puede apreciar en la Figura 134.

La I.E.I. “367 Virgen de la Medallita Milagrosa” se muestra en la Figura 135.



Figura 134. I.E.P. Carmelitas



Figura 135. I.E.I. 367 Virgen de la Medallita Milagrosa

El Colegio “Sophianum” presenta una estructura de cuatro pisos, construido a base mampostería confinada y techo de losa aligerada. La edificación presenta un regular estado de conservación como se puede observar en la Figura 136.

La I.E. “2014 Los Chasquis” presenta una estructura de dos pisos con un sistema estructural de mampostería confinada y techo de cobertura ligera en el último nivel. La estructura presenta un regular estado de conservación como se puede apreciar en la Figura 137.



Figura 136. Colegio Sophianum



Figura 137. I.E. 2014 Los Chasquis



El Colegio “Villa América” presenta una estructura de cinco pisos con un sistema estructural de mampostería confinada y techo de losa aligerada. La estructura presenta un regular estado de conservación como se puede apreciar en la Figura 138.

El Colegio “Villa América Children” presenta una estructura de tres pisos, construido a base de mampostería confinada y techo de losa aligerada. La edificación presenta un regular estado de conservación como se observa en la Figura 139.



Figura 138. Colegio Villa América



Figura 139. Colegio Villa América Children

El Colegio “Santa María Goretti” presenta una estructura de tres pisos, construida a base de mampostería confinada y techo de cobertura ligera en el último nivel. La edificación presenta un regular estado de conservación como se puede observar en la Figura 140.

La I.E.N° “3028 Yachaywas” presenta una estructura de dos pisos con un sistema estructural aporticado con vanos rigidizados y mampostería confinada y techo de losa aligerada. La edificación presenta un regular estado de conservación como se puede apreciar en la Figura 141.



Figura 140. Colegio Santa María Goretti



Figura 141. I.E.N° 3028 Yachaywasi

La I.E.I “Divino Niño Jesús” presenta una estructura de dos pisos, construido a base de mampostería confinada y techo de losa aligerada. La edificación presenta un regular estado de conservación como se muestra en la Figura 142.

La I.E.P “Santa María” presenta una estructura de cuatro pisos con un sistema estructural de mampostería confinada y techo de losa aligerada. La estructura presenta un regular estado de conservación como se observa en la Figura 143.



Figura 142. I.E.I Divino Niño Jesús



Figura 143. I.E.P Santa María

La I.E.P. “Richard Wagner” presenta una estructura de cuatro pisos, construido a base de mampostería confinada y techo de losa aligerada. La edificación presenta un regular estado de conservación como se puede apreciar en la Figura 144.

La I.E.P. “Santísima Virgen de la Asunción” presenta una estructura de tres pisos con un sistema estructural de mampostería confinada y techo de losa aligerada. La estructura presenta un regular estado de conservación como se muestra en la Figura 145.



Figura 144. I.E.P. Richard Wagner



Figura 145. I.E.P. Santísima Virgen de la Asunción



El C.E. “2038 Los Libertadores” presenta una estructura de dos pisos cuyo sistema estructural es aporticado con vanos rigidizados y mampostería confinada y techo de losa aligerada. La estructura presenta un regular estado de conservación como se aprecia en la Figura 146.

La I.E.P. “Semillitas de Stanford” presenta una estructura de tres pisos, construido a base de mampostería confinada y techo de cobertura ligera en el último nivel. La edificación presenta un regular estado de conservación como se observa en la Figura 147.



Figura 146. C.E. 2038 Los Libertadores



Figura 147. I.E.P Semillitas de Stanford

La Cuna – Guardería “Mis Niños Felices” presenta una estructura de un piso, construido a base de mampostería confinada y techo de losa aligerada. La edificación presenta un regular estado de conservación como se muestra en la Figura 148.

La I.E.I. “Aprendiendo Soy Feliz” presenta una estructura de dos pisos cuyo sistema estructural es de mampostería confinada y techo de losa aligerada. La estructura presenta un regular estado de conservación como se observa en la Figura 149.



Figura 148. Cuna – Guardería Mis Niños Felices



Figura 149 I.E.I Aprendiendo Soy Feliz

La I.E.P. “Juan Pablo Peregrino” presenta una estructura de cuatro pisos con un sistema estructural de mampostería confinada y techo de losa aligerada. La edificación presenta un regular estado de conservación como se muestra en la Figura 150.

La I.E.P. “Abraham Valdelomar” presenta una estructura de tres pisos, construido a base de mampostería confinada y techo de losa aligerada. La estructura presenta un regular estado de conservación como se observa en la Figura 151.



Figura 150. I.E.P Juan Pablo Peregrino



Figura 151 I.E.P Abraham Valdelomar

El Colegio “Cesar Vallejo” presenta una estructura de cuatro pisos, construido a base de pórticos con vanos rigidizados y techo de losa aligerada. La estructura presenta un regular estado de conservación como se puede apreciar en la Figura 152.

El Colegio “Cardano Vieta Ingenieros” presenta una estructura de cuatro pisos con un sistema estructural de mampostería confinada y techo de losa aligerada. La edificación presenta un regular estado de conservación como se muestra en la Figura 153



Figura 152. Colegio Cesar Vallejo



Figura 153 Colegio Cardano Vieta Ingenieros



El Colegio “Santo Tomás de Aquino” se muestra en la Figura 154.

La I.E.P. “María Goretti” presenta una estructura de cuatro pisos, construida a base de mampostería confinada y techo de losa aligerada. La edificación presenta un regular estado de conservación como se observa en la Figura 155.



Figura 154. Colegio Santo Tomás de Aquino



Figura 155. I.E.P. María Goretti

El Colegio “Héroes del Pacífico” presenta una estructura de dos pisos cuyo sistema estructural es de pórticos con vanos rigidizados y mampostería confinada con techo de losa aligerada, así mismo se encuentra una losa deportiva con techo de cobertura ligera. La estructura principal presenta un regular estado de conservación como se aprecia en la Figura 156.

La I.E. “El Pacífico” presenta una estructura de dos pisos con un sistema estructural de pórticos con vanos rigidizados y mampostería confinada y techo de losa aligerada. La edificación presenta un regular estado de conservación como se puede observar en la Figura 157.



Figura 156. Colegio Héroes del Pacífico



Figura 157. I.E. El Pacífico

El CETPRO “Los Libertadores” presenta una estructura de dos pisos, construido a base de pórticos con vanos rigidizados y mampostería confinada y techo de cobertura ligera en el último nivel. La estructura presenta un regular estado de conservación como se muestra en la Figura 158.

La I.E.P. Max Scheler presenta una estructura de cuatro pisos con un sistema estructural de mampostería confinada y techo de losa aligerada. La estructura presenta un regular estado de conservación como se observa en la Figura 159.



Figura 158. CETPRO Los Libertadores



Figura 159. I.E.P. Max Scheler

El Colegio “Marianne Frostig” presenta una estructura de tres pisos cuyo sistema estructural es de mampostería confinada y techo de losa aligerada. La estructura presenta un regular estado de conservación como se aprecia en la Figura 160.



Figura 160. Colegio Marianne Frostig



El Centro de Salud “Los Libertadores” presenta una estructura de un piso con un sistema estructural aporticado y techo de losa aligerada. La estructura presenta un regular estado de conservación como se aprecia en la Figura 161.

La Clínica “Sor Clarisa” presenta una estructura de cuatro pisos cuyo sistema estructural es de mampostería confinada y techo de losa aligerada. La edificación presenta un regular estado de conservación como se observa en la Figura 162.



Figura 161. Centro de Salud Los Libertadores



Figura 162. Clínica Sor Clarisa

El Puesto de la Policía Nacional del Perú presenta una estructura de un piso con un sistema estructural de mampostería confinada y techo de losa aligerada. La estructura presenta un regular estado de conservación como se aprecia en la Figura 163.

La Municipalidad del Distrito de San Martín de Porres presenta una estructura de dos pisos cuyo sistema estructural es de mampostería confinada y techo de losa aligerada. La estructura presenta un regular estado de conservación como se observa en la Figura 164.



Figura 163. Puesto de la Policía Nacional del Perú



Figura 164. Municipalidad del Distrito de San Martín de Porres

La Iglesia “Virgen del Carmen” presenta una estructura de dos pisos, construido a base de pórticos de concreto armado con vanos rigidizados. La estructura presenta un regular estado de conservación como se muestra en la Figura 165.

La Capilla “Nuestra Señora de las Misiones” presenta una estructura de un piso con un sistema estructural de mampostería confinada y techo de cobertura ligera. La estructura presenta un regular estado de conservación como se observa en la Figura 166.



Figura 165. Iglesia Virgen del Carmen



Figura 166. Capilla Nuestra Señora de las Misiones

La Capilla “Santa Rosa de Casia” presenta una estructura de dos pisos con un sistema estructural de pórticos de concreto armado con vanos rigidizados. La estructura presenta un buen estado de conservación como se muestra en la Figura 167.

La Parroquia Nuestra Señora de las Misiones presenta una estructura de un piso, construido a base de mampostería confinada y techo de losa aligerada. La estructura presenta un regular estado de conservación como se aprecia en la Figura 168.



Figura 167. Capilla Santa Rosa de Casia



Figura 168. Parroquia Nuestra Señora de las Misiones

La Parroquia “Señor de la Paz” presenta una estructura de dos pisos con un sistema estructural de mampostería confinada y techo de losa aligerada. La estructura presenta un regular estado de conservación como se aprecia en la Figura 169.



Figura 169. Parroquia Señor de la Paz

El Mercado “SMP” presenta una estructura de un piso con un sistema estructural aporticado y techo de cobertura ligera. La estructura presenta un mal estado de conservación como se muestra en la Figura 170.



El Mercado “El Triunfo” presenta una estructura de tres pisos, construido a base de mampostería confinada y techo de cobertura ligera en el último nivel. La estructura presenta un mal estado de conservación como se observa en la Figura 171.



Figura 170. Mercado SMP



Figura 171. Mercado El Triunfo

En el sector evaluado se encontró tres tanques elevados (Ver Figura 172)



Figura 172. Tanque Elevado

En este sector se encontró el Parque “Mayta Capac” (Ver Figura 173).





Figura 173. Parque Mayta Capac

### Sector 06

En este sector se encuentran algunas edificaciones esenciales, entre los cuales encontramos:

La I.E. “2010 Albert Einstein” presenta una estructura de dos pisos con un sistema estructural de pórticos de concreto armado con vanos rigidizados de mampostería y techo de cobertura ligera en el último piso. La estructura presenta un regular estado de conservación como se aprecia en la Figura 174.

El Colegio “Ingeniería” presenta una estructura de cinco pisos, construido a base de mampostería confinada y techo de losa aligerada. La edificación presenta un regular estado de conservación como se observa en la Figura 175.



Figura 174. I.E. 2010 Albert Einstein



Figura 175. Colegio Ingeniería

La I.E. “N° 3039 Javier Heraud” como se aprecia en la Figura 176, presenta una estructura de dos pisos con un sistema estructural de pórticos de concreto armado y techo de losa aligerada. La estructura presenta un regular estado de conservación.

La I.E.P. “San Luis Gonzaga School” presenta una estructura de tres pisos, construido a base de mampostería confinada y techo de losa aligerada. La edificación presenta un regular estado de conservación como se observa en la Figura 177.



Figura 176. I.E. N° 3039 Javier Heraud



Figura 177. I.E.P. San Luis Gonzaga School

La I.E.I. “361” presenta una estructura de dos pisos con un sistema estructural de mampostería confinada y techo de losa aligerada. La estructura presenta un regular estado de conservación como se aprecia en la Figura 178.

El Colegio “Raúl Porras Barrenechea” presenta una estructura de cinco pisos, construido a base de mampostería confinada y techo de losa aligerada. La edificación presenta un regular estado de conservación como se observa en la Figura 179.



Figura 178. I.E.I. 361



Figura 179. Colegio Raúl Porras  
Barrenechea

El Colegio “Estrella de Belén” presenta una estructura de tres pisos con un sistema estructural de mampostería informal y techo de cobertura ligera en el último piso. La estructura presenta un mal estado de conservación como se aprecia en la Figura 180.

La I.E.P. “Mis Ideas” presenta una estructura de un piso, construido a base de mampostería confinada y techo de losa aligerada. La edificación presenta un regular estado de conservación como se observa en la Figura 181.



Figura 180. Colegio Estrella de Belén



Figura 181. I.E.P. Mis Ideas

La I.E.P. “Karol Wojtyła” presenta una estructura de tres pisos con un sistema estructural de mampostería confinada y techo de cobertura ligera en el último piso. La edificación presenta un mal estado de conservación como se muestra en la Figura 182.

LA I.E. “3041 Andrés Bello” como se aprecia en la Figura 183, presenta una estructura de tres pisos con un sistema estructural de pórticos de concreto armado con vanos rigidizados de



mampostería y techo de losa aligerada. La estructura presenta un buen estado de conservación.



Figura 182. I.E.P. Karol Wojtyla



Figura 183. I.E. 3041 Andrés Bello

El Colegio “Fe y Alegría 2” presenta una estructura de dos pisos cuyo sistema estructural es de pórticos de concreto armado con vanos rigidizados de mampostería y techo de losa aligerada. La estructura presenta un buen estado de conservación como se aprecia en la Figura 184.

El Colegio “Los Ángeles” presenta una estructura de tres pisos, construido a base de mampostería confinada y techo de losa aligerada. La estructura presenta un regular estado de conservación como se observa en la Figura 185.



Figura 184. Colegio Fe y Alegría 2



Figura 185. Colegio Los Ángeles



La I.E.I. “Nº 360 Virgen del Carmen” como se observa en la Figura 186, presenta una estructura de un piso, construido a base de mampostería confinada y techo de losa aligerada. La edificación presenta un regular estado de conservación.

La I.E.I. “Creciendo Juntos” presenta una estructura de dos pisos con un sistema estructural de mampostería confinada y techo de losa aligerada. La estructura presenta un mal estado de conservación como se aprecia en la Figura 187.



Figura 186. I.E.I. Nº 360 Virgen del Carmen



Figura 187. I.E.I. Creciendo Juntos

La I.E.P. “Maestro Divino de Condevilla” presenta una estructura de cuatro pisos con un sistema estructural de mampostería confinada y techo de losa aligerada. La estructura presenta un regular estado de conservación como se aprecia en la Figura 188.

La I.E. “3043 Ramón Castilla” como se observa en la Figura 189, presenta una estructura de tres pisos, construido a base de pórticos de concreto armado con vanos rigidizados de mampostería y techo de losa aligerada. La edificación presenta un buen estado de conservación.



Figura 188. I.E.P Maestro Divino de Condevilla



Figura 189. I.E. 3043 Ramón Castilla

La I.E.I. “Condevilla Señor 1” como se aprecia en la Figura 190, presenta una estructura de un piso con un sistema estructural de pórticos de concreto de armado con vanos rigidizados de mampostería y techo de losa aligerada. La estructura presenta un regular estado de conservación.

La I.E. N° 2094 Inca Pachacutec” presenta una estructura de dos pisos, construido a base de pórticos de concreto armado con vanos rigidizados y techo de cobertura ligera en el último piso. La edificación presenta un regular estado de conservación como se observa en la Figura 191.



Figura 190. I.E.I. Condevilla Señor 1



Figura 191. I.E. N° 2094 Inca Pachacutec

La I.E.P. “San Miguel de la Salle” presenta una estructura de tres pisos. Construido a base de mampostería confinada y techo de losa aligerada. La edificación presenta un regular estado de conservación como se aprecia en la Figura 192.

La I.E.P. “Santa María Goretti” presenta una estructura de dos pisos con un sistema estructural de mampostería confinada y techo de losa aligerada. La estructura presenta un mal estado de conservación como se aprecia en la Figura 193.



Figura 192. I.E.P. San Miguel De la Salle



Figura 193. I.E.P. Santa María Goretti

El Colegio “Vanguard Schools” como se observa en la Figura 194, presenta una estructura de un piso con un sistema estructural de pórticos de concreto armado con vanos rigidizados de mampostería y techo de losa aligerada. La estructura presenta un buen estado de conservación.



Figura 194. Colegio Vanguard Schools

El Centro de Salud “México” como se observa en la Figura 195, presenta una estructura de un piso, construido a base de pórticos de concreto armado con vanos rigidizados de mampostería y techo de losa aligerada. La edificación presenta un mal estado de conservación.

El Centro de Salud “Condevilla” presenta una estructura de dos pisos con un sistema estructural en el primer piso de pórticos de concreto armado con vanos rigidizados de mampostería y en el segundo piso presenta un sistema estructural de mampostería informal, ambos pisos presentan techo de cobertura ligera. La estructura presenta un mal estado de conservación como se aprecia en la Figura 196.



Figura 195. Centro de Salud México



Figura 196. Centro de salud Condevilla

La Gerencia de Fiscalización del Distrito de San Martín de Porres presenta una estructura de dos pisos, construido a base de mampostería confinada y techo de losa aligerada. La edificación presenta un regular estado de conservación como se observa en la Figura 197.

La Comisaría de Condevilla presenta una estructura de dos pisos con un sistema estructural de mampostería confinada y techo de cobertura ligera en el último piso. La estructura presenta un regular estado de conservación como se aprecia en la Figura 198.





Figura 197. Gerencia de Fiscalización del Distrito de San Martín de Porres



Figura 198. Comisaría de Condevilla

La Iglesia “Adventista del Séptimo Día” presenta una estructura de cuatro pisos, construido a base de mampostería confinada y techo de losa aligerada. La edificación presenta un regular estado de conservación como se observa en la Figura 199.

La Iglesia “Evangélica Jesús Camino de Esperanza” presenta una estructura de tres pisos con un sistema estructural de mampostería confinada y losa aligerada. La estructura presenta un regular estado de conservación como se aprecia en la Figura 200.



Figura 199. Iglesia Adventista del Séptimo Día



Figura 200. Iglesia Evangélica Jesús Camino de Esperanza

La Parroquia “Santísimo Sacramento” presenta una estructura de dos pisos, construido a base de pórticos de concreto armado con vanos rigidizados de mampostería y techo de losa aligerada. La edificación presenta un buen estado de conservación como se observa en la Figura 201.

La Parroquia “Santísimo Sacramento – Pastoral Socio Caritativa” presenta una estructura de dos pisos con un sistema estructural de pórticos de concreto armado con vanos rigidizados de mampostería y techo de losa aligerada. La estructura presenta un regular estado de conservación como se aprecia en la Figura 202.



Figura 201. Parroquia Santísimo Sacramento



Figura 202. Parroquia Santísimo Sacramento – Pastoral Socio Caritativa

La Iglesia “Salón del Reino de los Testigos de Jehová” presenta una estructura de dos pisos, construida a base de pórticos de concreto armado con vanos rigidizados y techo de losa aligerada. La edificación presenta un buen estado de conservación como se observa en la Figura 203.

La Iglesia “Jesucristo de los Santos de los Últimos Días” presenta una estructura de un piso con un sistema estructural de pórticos de concreto armado con vanos rigidizados. La estructura presenta un buen estado de conservación como se aprecia en la Figura 204.



Figura 203. Iglesia Salón del Reino de los Testigos de Jehová



Figura 204. Iglesia Jesucristo de los Santos de los últimos Días

La Parroquia “Cristo Nuestra Vida” presenta una estructura de un piso, construido a base de mampostería confinada y techo de losa aligerada. La edificación presenta un regular estado de conservación como se observa en la Figura 205.

La Iglesia “Jesucristo de los Santos de los Últimos Días” presenta una estructura de un piso con un sistema estructural de pórticos de concreto armado con vanos rigidizados de mampostería. La estructura presenta un buen estado de conservación como se aprecia en la Figura 206.



Figura 205. Parroquia Cristo Nuestra Vida



Figura 206. Iglesia Jesucristo de los Santos de los Últimos Días

El Mercado “Amakella” como se observa en la Figura 207, presenta una estructura de un piso, con un sistema estructural de mampostería informal y techo de cobertura ligera. La estructura presenta un mal estado de conservación.

El Mercado “Condevilla” presenta una estructura de un piso cuyo sistema estructural es de mampostería confinada. La estructura presenta un mal estado de conservación como se aprecia en la Figura 208.



Figura 207. Mercado Amakella



Figura 208. Mercado Condevilla

El Mercado “Santa Elena” presenta una estructura de un piso con un sistema estructural de pórticos de concreto armado con vanos rigidizados de mampostería y techo de losa aligerada. La edificación presenta un regular estado de conservación como se observa en la Figura 209.

El Mercado “Cesar Vallejo” presenta una estructura de un piso cuyo sistema estructural es de pórticos de concreto armado y techo de losa aligerada. La estructura presenta un regular estado de conservación como se aprecia en la Figura 210.





Figura 209. Mercado Santa Elena



Figura 210. Mercado Cesar Vallejo

### Sector 07

Este sector cuenta con algunas edificaciones esenciales como una gran cantidad de centros educativos, tanto de nivel primario como secundario, los cuales consisten principalmente en estructuras de albañilería confinada y diafragma rígido y flexibles en algunos casos, de entre dos y tres pisos en promedio, que presentan un estado de conservación bueno o regular.

La Figura 211 muestra a la I.E. Jesús Vara Fernández, que cuenta con una estructura aporticada con vanos rigidizadores de mampostería de dos niveles. Además, el Colegio Germancito de tres niveles con estructura de albañilería y losa aligerada de buen estado de conservación es mostrado en la Figura 212.



Figura 211. I.E. Jesús Vara Fernández



Figura 212. Colegio Germancito

Por otra parte, la I.E. N° 2101 María Auxiliadora cuenta con una estructura aporticada de tres niveles con losa aligerada y un buen estado de conservación como se observa en la Figura

213. La I.E.P. Abraham Lincoln College se muestra en la Figura 214 y tiene una estructura de cuatro niveles con albañilería confinada y losa aligerada de diafragma rígido en la mayoría de sus niveles y diafragma flexible en su último nivel.

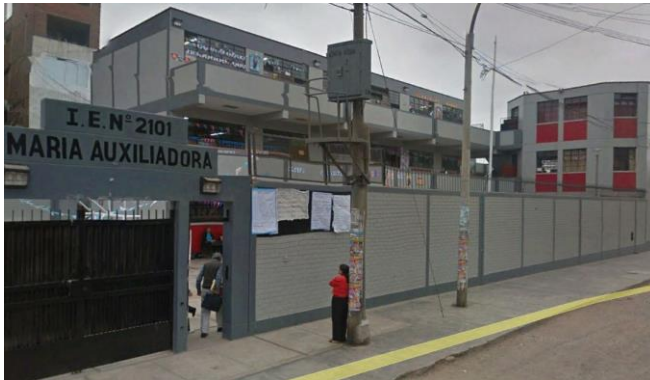


Figura 213. I.E. María Auxiliadora



Figura 214. I.E.P. Abraham Lincoln College

Se observa en la Figura 215 a la I.E. N° 3081 Almirante Miguel Grau Seminario, la cual consiste en una estructura apoticada de concreto con muros de albañilería y losa aligerada de dos niveles con un estado de conservación regular.

Se tiene además a la I.E.P. Marianne Frostig en la Figura 216, que consta de una estructura de albañilería confinada de 4 niveles con losa aligerada. El estado de conservación de esta edificación es bueno.



Figura 215. I.E. N° 3081 Almirante Miguel Grau Seminario



Figura 216. I.E.P. Marianne Frostig

Se tiene también al Instituto IDAT que cuenta con 5 niveles y es de pórticos de concreto con placas (Figura 217), su estado de conservación es bastante bueno. En la Figura 218 se tiene

a la I.E. PNP José Rodríguez Trigoso cuya estructura es de concreto armado de 2 niveles con losa aligerada y vanos rigidizadores de albañilería, su estado de conservación es bueno.



Figura 217. Instituto IDAT



Figura 218. I.E. PNP José Rodríguez Trigoso

Además, se encontró a la Gran Unidad Escolar José Granda que posee tres niveles aporricados con losa aligerada, cuyo estado de conservación es de regular (los pabellones antiguos) a bueno (los pabellones nuevos), Figura 219. Por su parte la Figura 220 muestra la edificación del Colegio Reino de los Cielos que cuenta con cuatro niveles de albañilería confinada con losa aligerada, al parecer la edificación estuvo pensada para ser vivienda, posee un buen estado de conservación.

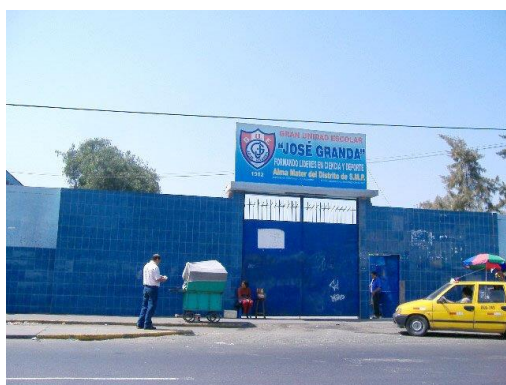


Figura 219. Gran Unidad Escolar José Granda



Figura 220. Colegio Reino de los Cielos

El Colegio Virgen del Camino consta con una edificación de cuatro niveles de albañilería confinada y losa aligerada, el estado de conservación de la edificación es buena, ver Figura



221. Se ha encontrado además al Colegio 200 Millas Peruanas de seis niveles de mampostería confinada y con losa aligerada, en la Figura 222 se puede apreciar su edificación que tiene un estado de conservación regular.



Figura 221. Colegio Virgen del Camino

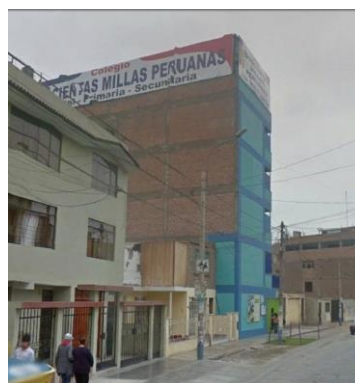


Figura 222. Colegio 200 Millas Peruanas

En este sector también encontramos al Colegio Pablo Picasso, que cuenta con cuatro niveles de albañilería confinada y techo de losa aligerada, su estado de conservación es bueno, ver Figura 223. El Colegio Saint Mary School posee cuatro niveles con albañilería confinada y losa aligerada como se muestra en la Figura 224, el estado de conservación de la edificación es regular.



Figura 223. Colegio Pablo Picasso



Figura 224. Colegio Saint Mary School

El Mercado Cívico se ubica a lo largo de una de las cuadras de la Av. José Granda, la edificación es principalmente de albañilería no confinada con una cubierta compuesta por cubiertas ligeras de acero, que posee un buen estado de conservación, como se muestra en la Figura 225.





Figura 225. Mercado Cívico

### Sector 08

El Sector 08 cuenta con algunas edificaciones esenciales, tales como:

El Centro Educativo I.E.P Reino de los Cielos y I.E.P. San Pedro son edificaciones de 4 pisos, construido con pórticos rigidizados con muros de albañilería y losa aligerada; la estructura presenta un buen estado de conservación tal como se muestra en la Figura 226 y la Figura 228.

El Centro Educativo I.E.P Juan XXIII, edificación de 3 pisos, construido con pórticos y muros de albañilería, con losa aligerada; la estructura presenta un buen estado de conservación tal como se muestra en la Figura 227.

El Centro Educativo I.E.P. Los Dominicos de Palao, tiene una estructura de 04 pisos construido a base de muros de albañilería confinada, losa aligerada y cobertura ligera en el último nivel; la estructura presenta un buen estado. (Ver Figura 229).



Figura 226. Institución Educativa Reinos de los Cielos



Figura 227. Colegio Juan XXIII



Figura 228. Colegio San Pedro



Figura 229. I.E.P Los Dominicos de Palao

El Colegio Particular Chaparito y Chaperito II, tienen una estructura de 03 pisos construido a base de muros de albañilería confinada y losa aligerada; la estructura presenta un buen estado de conservación y en el último nivel una cobertura ligera tal como se observa en la Figura 230 y Figura 231.

La Figura 232 y Figura 233 muestra el Centro Educativo Santa Elena y Leonardo Fibonacci, los cuales presentan 03 pisos construido a base de pórticos y de muros de albañilería, losa aligerada y cobertura ligera en el último nivel, la edificación presenta un buen estado de conservación.



Figura 230. I.E.P. Chaperitos



Figura 231. I.E.P. Chaperitos II



Figura 232. I.E.P. Santa Elena



Figura 233. I.E.P. Leonardo Fibonacci

La Figura 234 muestra el Centro Privado San Antonio, el cual es una edificación de 05 pisos construido a base de muros de albañilería, losa aligerada y cobertura ligera en el último nivel, la edificación presenta un regular estado de conservación.

El centro Educativo Privado sede principal, es una edificación de 06 pisos construido a base de muros de albañilería confinada, losa aligerada y cobertura ligera en el último nivel, la edificación presenta un buen estado de conservación ver la Figura 235.

El Colegio Privado Charles Buhler, tiene una estructura de 04 pisos construido a base de pórticos y muros de albañilería confinada; la estructura presenta una irregularidad y un buen estado de conservación tal como se observa en la Figura 236.

La Figura 237 muestra el Centro Educativo Santa Ana- Inicial, el cual es una edificación de 03 pisos construido a base de muros de albañilería, losa aligerada, la edificación presenta un regular estado de conservación.





Figura 234. I.E.P. San Antonio



Figura 235. I.E.P. Santa Ana sede principal



Figura 236. I.E.P. Charles Buhler

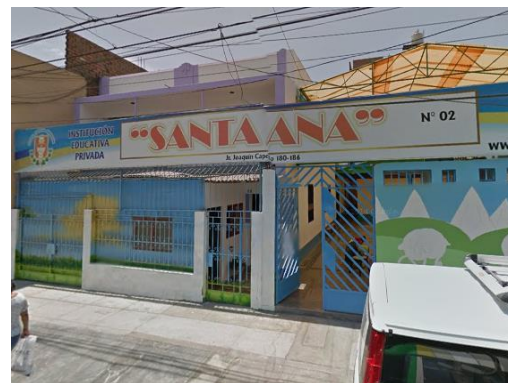


Figura 237. I.E.P. Santa Ana - Inicial

El Centro Educativo José María Arguedas N°2027, tiene una estructura de 02 pisos construido a base de pórticos de concreto armado en una dirección y en la otra dirección rigidizados con muros de albañilería, poseen losa aligerada; la estructura presenta un regular estado de conservación tal como se muestra en la Figura 238.

El Centro Educativo José Sabogal, tiene una estructura de 02 pisos construido a base de pórticos y muros de albañilería confinada, losa aligerada; la estructura presenta un regular estado de conservación tal como se aprecia en la Figura 239.

El I.E. San Martín de Porres y I.E. María Reyna de los Apóstoles, tienen una estructura de 02 pisos construido con muros de albañilería confinada, losa aligerada; además presentan cercos perimetral mayor a 5 metros, la estructura presenta un regular estado de conservación tal como se aprecia en la Figura 240 y Figura 241.





Figura 238. I.E. José María Arguedas  
N°2027



Figura 239. I.E. José Sabogal



Figura 240. I.E. San Martín de Porres

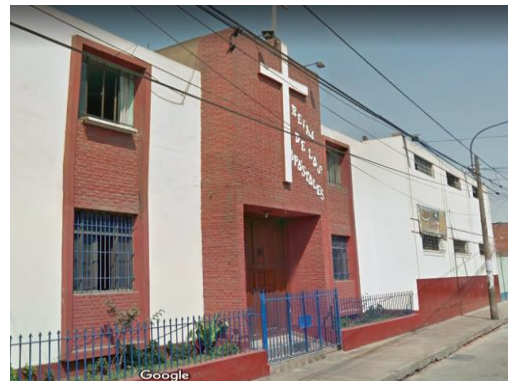


Figura 241. I.E. María Reyna de los  
Apóstoles

La Universidad Peruana Cayetano Heredia, tiene una estructura de 03 pisos construido a base de pórticos y placas de concreto armado con losa aligerada; la estructura presenta un buen estado de conservación tal como se aprecia en la Figura 242.

El Centro de capacitación SENATI, tiene una estructura de 02 pisos construido a base de pórticos de concreto armado en una dirección y en la otra dirección rigidizados con muros de albañilería, poseen losa aligerada y cobertura ligera en algunos pabellones, la estructura presenta un regular estado de conservación tal como se muestra en la Figura 243|Figura 276.

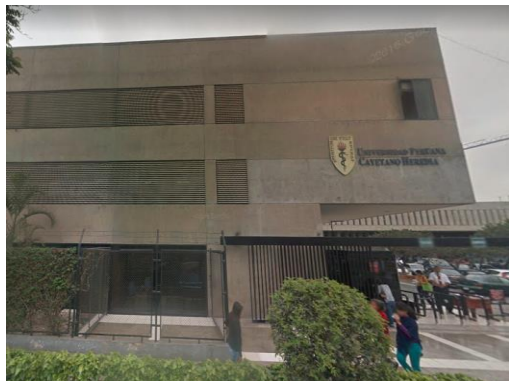


Figura 242. Universidad Peruana Cayetano Heredia



Figura 243. Centro de capacitación SENATI

La clínica Cayetano Heredia, tiene una estructura de 04 pisos construido a base de pórticos de concreto armado, muros de albañilería y losa aligerada; la estructura presenta un buen estado de conservación tal como se observa en la Figura 244.

La Figura 245, muestra el Hospital Nacional Cayetano Heredia, el cual es una edificación de 02 pisos construido a base de muros de albañilería aporricado y losa aligerada, la edificación presenta un regular estado de conservación.



Figura 244. Clínica Cayetano Heredia

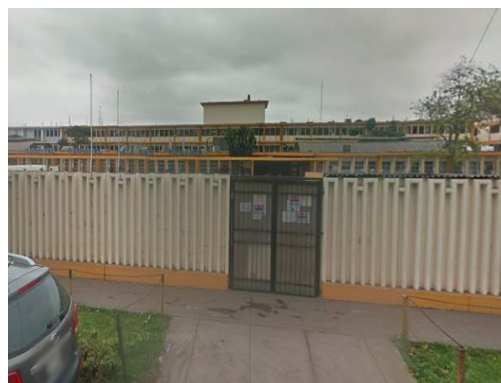


Figura 245. Hospital Nacional Cayetano Heredia

La parroquia de San Patricio, es una edificación de 02 pisos de pórticos y placas de concreto armado, la edificación presenta un buen estado de conservación, tal como se muestra en la Figura 246.

La Parroquia de San Martín, tiene una estructura de 02 pisos construida a base de pórticos de concreto armado con muros de albañilería, losa aligerada, además presenta una torre donde esta una escalera de 5 niveles, tiene un regular estado de conservación. (Ver la Figura 247).



Figura 246. Parroquia San Patricio



Figura 247. Parroquia San Martín

La Iglesia de Reino de los Cielos y la Iglesia de los Mormones (Ver la Figura 248 y Figura 249), es una estructura de 2 pisos construido con pórticos y placas de concreto armado, y la cobertura del ultimo nivel es de tejas a 2 aguas, estas iglesias presentan un buen estado de conservación.



Figura 248. Iglesia reino de los cielos



Figura 249. Iglesia de los mormones

El mercado de Caquetá es una edificación de un piso, la estructura es de albañilería confinada y tiene cobertura ligera, presenta un mal estado de conservación tal como se aprecia en la Figura 250.



El Mercado la Esquina de Caquetá, el cual cuenta con un local principal construido a base de muros de albañilería y también presenta cobertura ligera, presenta un mal estado de conservación ver en la Figura 251.



Figura 250. Mercado de Caquetá



Figura 251. Mercado la Esquina de Caquetá

La DIVINCRI de San Martín de Porres es una edificación de 5 niveles construido con muros de albañilería confinada presenta un regular estado de conservación (ver Figura 252) y la comisaría de San Martín de Porres, es una estructura de 2 pisos construido con pórticos y albañilería confinada, presentan también un regular estado de conservación tal como se muestra en la Figura 253.

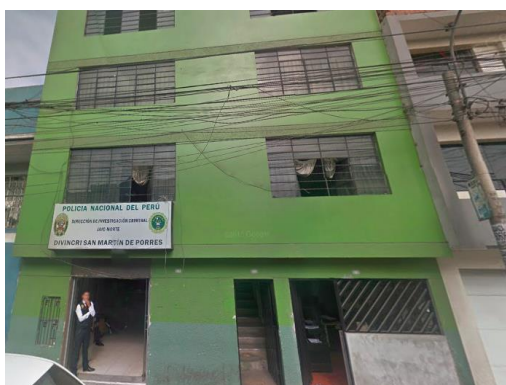


Figura 252. DIVINCRI de San Martín de Porres



Figura 253. Comisaría de San Martín de Porres



La compañía de bomberos de San Martín de Porres N°65, es una estructura de 2 pisos, el cual cuenta con un local principal construido a base de muros de albañilería y tiene losa aligerada, presenta un regular estado de conservación ver en la Figura 254.



Figura 254. Compañía de Bomberos San Martín de Porres N° 65

Terminal terrestre de Fiori y Centro de Banco presenta una amplia área y reúne grandes cantidades de visitantes a lo largo del día, presentan estructuras de 1 piso, el cual cuenta con un local principal construido a base de muros de albañilería y tiene losa aligerada, presenta un regular estado de conservación ver en la Figura 255 y Figura 256.



Figura 255. Terminal terrestre Fiori



Figura 256. Centro de Bancos

Reservorios elevados de gran volumen de almacenamientos de pórticos de concreto armado y de placas de concreto armado, ambos en un regular estado de conservación no presentan humedad ni fisura. (Ver la Figura 257 y Figura 258).



Figura 257. Reservorio elevado aporricado de concreto armado - sector 08



Figura 258. Reservorio elevado con placas de concreto armado - sector 08

## Sector 09

El Sector 09 cuenta con algunas edificaciones esenciales tales como:

La I.E. N°3037 Gran Amauta, el colegio Niño de Atocha, la I.E. 3034 y la I.E.P. Innova Schools, constan de 03 niveles de pórticos de concreto armado rigidizado con muros de albañilería y con losas aligeradas. Estas edificaciones se encuentran en regular estado de conservación (Ver Figura 259, Figura 260, Figura 261 y Figura 262).



Figura 259. I.E. N°3037 Gran Amauta



Figura 260. Colegio Niño de Atocha



Figura 261. I.E. 3034



Figura 262. I.E.P. Innova Schools

La I.E.P. Emperatriz María de Austria, el Centro Bilingüe América School y el I.E.P. Manuel Polo Jiménez son edificaciones que constan de 02 niveles de pórticos de concreto armado rigidizado con muros de albañilería con losas aligeradas y 01 azotea con elementos metálicos, drywall y techo flexible, estas instituciones se encuentran en regular estado de conservación. (Ver Figura 263, Figura 264 y Figura 265)



Figura 263. C.B. Bilingüe America School.



Figura 264. I.E.P. Emperatriz María de Austria





Figura 265. I.E.P. Manuel Polo Jiménez

La I.E.P. Javier Pérez de Cuellar cuenta con dos sedes, las cuales constan de 04 niveles y de pórticos de concreto armado rigidizado con muros de albañilería, losas aligeradas y 01 azotea con elementos metálicos, drywall y techo flexible. Estas edificaciones se encuentran en regular estado de conservación (Ver Figura 266)

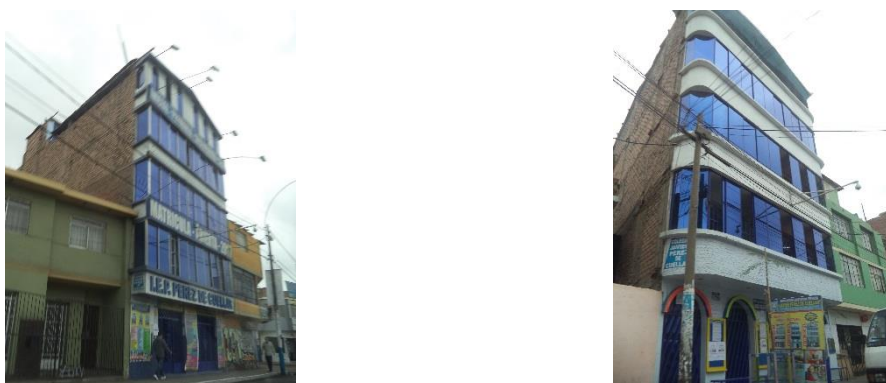


Figura 266. I.E.P. Javier Pérez de Cuellar

La I.E.P. María Montessori y el Policlínico Virgen Dolorosa, son edificaciones que constan de 04 niveles de pórticos de concreto armado rigidizado con muros de albañilería, encontrándose en buen y regular estado de conservación, respectivamente (Ver Figura 267 y Figura 268).





Figura 267. I.E.P. María Montessori



Figura 268. Policlínico Virgen Dolorosa

El Grupo Educativo San Luis y el C.E.P. El Niño Peruano, son edificaciones que constan de 03 niveles y 01 azotea de pórticos de concreto armado rigidizados por muros de albañilería, con losas aligeradas y flexibles, de buen y regular estado de conservación, respectivamente (Ver Figura 269 y Figura 270).



Figura 269. Grupo Educativo San Luis



Figura 270. C.E.P. El Niño Peruano

La I.E. Los Ángeles y la I.E. Cesar Vallejo son edificaciones de 04 niveles de pórticos de concreto armado rigidizado con muros de albañilería y 01 azotea con elementos metálicos, drywall y techo flexible. Estas instituciones presentan regular estado de conservación (Ver Figura 271 y Figura 272).



Figura 271. I.E. Los Ángeles



Figura 272. I.E. Cesar Vallejo

La I.E. 2023 Augusto Salazar Bondy, la I.E. 2021 Nuestra Señora del Carmen y la I.E.I. N°011 Sagrado Corazón de Jesús, son edificaciones que se encuentran en regular estado de conservación y constan de 02 niveles de pórticos de concreto armado rigidizado por muros de albañilería, las dos primeras edificaciones tienen losas aligeradas y la última tiene techo flexible. (Ver Figura 273, Figura 274 y Figura 275).



Figura 273. I.E. 2023 Augusto Salazar Bondy



Figura 274. I.E. 2021 Nuestra Señora del Carmen



Figura 275. I.E.I. N°011 Sagrado Corazón de Jesús

La I.E.P. Sacro Cuore y la I.E.P. Alfredo Rebaza Acosta son edificaciones que constan de 04 y 03 niveles, respectivamente, conformados por pórticos de concreto armado rigidizado por muros de albañilería, losas aligeradas. Además, la I.E.P. Alfredo Rebaza Acosta tiene 01 azotea conformado por elementos de metálicos, drywall y techo flexible (Ver Figura 276 y Figura 277).



Figura 276. I.E.P. Sacro Cuore



Figura 277. I.E.P. Alfredo Rebaza Acosta

El Hospital de la Solidaridad y el Centro de Salud Base SMP, son edificaciones que constan de 05 y 02 niveles, respectivamente. Ambos conformados por pórticos de concreto armado rigidizado por muros de albañilería y con losas aligeradas. Su estado de conservación es regular (Ver Figura 278 y Figura 279).





Figura 278. Hospital de la Solidaridad



Figura 279. Centro de Salud Base SMP

El Centro del Adulto Mayor SMP y Centro de Salud Perú IV zona, son edificaciones de 04 niveles con 01 azotea y 01 nivel, respectivamente. Ambas estructuras están conformadas por pórticos de concreto armado rigidizado con muros de albañilería, con losas aligeradas y se encuentran en regular estado de conservación. Además, el Centro del Adulto Mayor, tiene en la azotea elementos metálicos, drywall y techo flexible (Ver Figura 280 y Figura 281).



Figura 280. Centro del Adulto Mayor SMP



Figura 281. Centro de Salud Perú IV zona

La Municipalidad Distrital de San Martín de Porres, se encuentra en la manzana 3899 del sector en estudio, esta institución consta de cuatro niveles de pórticos de concreto armado rigidizado con muros de albañilería, se encuentra en buen estado de conservación (Ver Figura 282).





Figura 282. Municipalidad Distrital de San Martín de Porres

La Comisaría Barboncito y el Ministerio Público Fiscalía de la Nación Distrito Judicial de Lima Norte son edificaciones de 03 niveles conformados por pórticos de concreto armado rigidizado con muros de albañilería y con losas aligeradas. Ambas estructuras presentan regular estado de conservación. Además, el Ministerio Público Fiscalía de la Nación consta con una 01 azotea conformada por muros perimetrales sin confinamiento y elementos metálicos con techo flexible (Ver Figura 283 y Figura 284).



Figura 283. Comisaría Barboncito



Figura 284. Ministerio Público Fiscalía de la Nación

Los Grifos Repsol y Pecsca constan de estructuras de acero y techos metálicos, ambos se encuentran en buen estado de conservación (Ver Figura 285 y Figura 286).



Figura 285. Grifo Repsol



Figura 286. Grifo Peca

El Mercado Las Mercedes consta de muros perimetrales y techos flexibles, su estado de conservación es regular (Ver Figura 287 y Figura 288).



Figura 287. Mercado Las Mercedes



Figura 288. Tanque Sedapal

La Iglesia Virgen Dolorosa, consta de una capilla de 01 nivel y la iglesia de 03 niveles, ambas tienen un sistema estructural de pórticos de concreto armado rigidizado con muros albañilería y con losas aligeradas, se encuentran en regular estado de conservación (ver Figura 289).



Figura 289. Iglesia Virgen Dolorosa

### 3.3 Base de datos geo-espacial

Organizada la información a recolectar y las manzanas donde se evaluarán los lotes se procedió al trabajo de campo para luego pasar al trabajo de gabinete donde se procesó la información adquirida.

En cada manzana seleccionada se levantó los datos de todos los lotes que se encuentran en esa manzana, indicándose las características de la edificación, así como el código de la manzana. De todos estos lotes se seleccionó uno representativo el cual es llevado a una base de datos separada para luego ser incorporada a la plataforma SIG. En la selección del lote representativo, se considera aquel que representa las características más frecuentes, es decir, aquella edificación que se repite más veces, dentro de la manzana evaluada. En la Figura 290 se muestra la base de datos de las características de las edificaciones representativas de cada una de las manzanas levantadas.

PROGRAMA PRESUPUESTAL 068: REDUCCIÓN DE VULNERABILIDAD Y ATENCIÓN DE EMERGENCIA POR DESASTRE														
ESTUDIO DE RIESGO SÍSMICO DEL DISTRITO DE SAN MARTÍN DE PORRES														
Levantamiento de Información - Distrito de Lince - Lima - Lima														
Num	CodMza	LoteRepre	Cond. De Cimentación		Techo	Fisuras			Unidad de Albañilería				Tarrajeo	Foto Representativa
			CimentA	CimentH		FisuraCol	FisuraVig	FisuraMur	FabricaAlb	TipoAlb	Confina			
1	125	03MVMR	NO	NO	Aligerado	X	X	X	Industrial	Tubular	SI	SI	SI	.Fotos\Fotos_S01\P1140423.jpg
2	45	04MMMB	NO	NO	Aligerado	X	X	X	Artisanal	Sólido	SI	SI	SI	.Fotos\Fotos_S01\P1140424.jpg
3	221	03CEPB	NO	NO	Aligerado	X	X	X	Industrial	Sólido	SI	SI	SI	.Fotos\Fotos_S01\P1140425.jpg
4	184	04CHPB	NO	NO	Aligerado	X	X	X	Industrial	Sólido	SI	SI	SI	.Fotos\Fotos_S01\P1140430.jpg
5	150	02MVMR	NO	NO	Aligerado	X	X	X	Industrial	Tubular	SI	SI	SI	.Fotos\Fotos_S01\P1140432.jpg
6	12	03MYMR	NO	NO	Aligerado	X	X	X	Industrial	Sólido	SI	SI	SI	.Fotos\Fotos_S01\P1140436.jpg
7	104	02MYMR	NO	NO	Aligerado	X	X	X	Artisanal	Sólido	SI	SI	SI	.Fotos\Fotos_S01\P1140440.jpg
8	15	02MVMR	NO	NO	Aligerado	X	X	X	Industrial	Sólido	SI	SI	SI	.Fotos\Fotos_S01\P1140441.jpg
9	169	10CHPB	NO	NO	Aligerado	X	X	X	Industrial	Sólido	SI	SI	SI	.Fotos\Fotos_S01\P1140443.jpg
10	24	04MMNR	NO	NO	Aligerado	X	X	X	Industrial	Sólido	SI	SI	SI	.Fotos\Fotos_S01\P1140444.jpg
11	16	05CEIB	NO	NO	Aligerado	X	X	X	Industrial	Sólido	SI	SI	SI	.Fotos\Fotos_S01\P1140446.jpg
12	214	18CYCR	NO	NO	Losa de CA	X	X	X	Industrial	Sólido	SI	SI	SI	.Fotos\Fotos_S01\P1140448.jpg
13	117	03MYMR	NO	NO	Aligerado	X	X	X	Artisanal	Sólido	SI	SI	SI	.Fotos\Fotos_S01\P1140457.jpg
14	7	03MYMR	NO	NO	Aligerado	X	X	X	Artisanal	Sólido	SI	SI	SI	.Fotos\Fotos_S01\P1140458.jpg
15	37	03MVMR	NO	NO	Aligerado	X	X	X	Artisanal	Sólido	SI	SI	SI	.Fotos\Fotos_S01\P1140460.jpg
16	44	04MYMR	NO	NO	Aligerado	X	X	X	Industrial	Sólido	SI	SI	SI	.Fotos\Fotos_S01\P1140461.jpg
17	183	03MVMR	NO	NO	Aligerado	X	X	X	Industrial	Tubular	SI	SI	SI	.Fotos\Fotos_S01\P1140462.jpg
18	123	20CMPB	NO	NO	Aligerado	X	X	X	Industrial	Sólido	SI	SI	SI	.Fotos\Fotos_S01\P1140463.jpg
19	199	02MVMB	NO	NO	Aligerado	X	X	X	Industrial	Sólido	SI	SI	SI	.Fotos\Fotos_S02\P1140992.jpg
20	153	01AYAR	NO	NO	Madera	X	V	X	ND	ND	NO	NO	NO	.Fotos\Fotos_S02\P1140993.jpg
21	164	03MVMB	NO	NO	Aligerado	X	X	X	Industrial	Tubular	SI	SI	SI	.Fotos\Fotos_S02\P1140998.jpg
22	56	03MVMR	NO	SI	Aligerado	X	X	X	Artisanal	Sólido	NO	NO	NO	.Fotos\Fotos_S02\P1140999.jpg
23	3	04MMMR	NO	NO	Aligerado	X	X	X	Industrial	Tubular	SI	SI	SI	.Fotos\Fotos_S02\P1150002.jpg
24	188	04MVMR	NO	NO	Aligerado	X	X	X	Industrial	Tubular	SI	SI	SI	.Fotos\Fotos_S02\P1150026.jpg
25	134	02MVMR	NO	NO	Aligerado	X	X	X	Industrial	Tubular	SI	SI	SI	.Fotos\Fotos_S02\P1150008.jpg
26	156	01AVAM	NO	NO	Madera	X	X	X	ND	ND	NO	NO	NO	.Fotos\Fotos_S02\P1150012.jpg
27	198	03MYMR	NO	NO	Aligerado	X	X	X	Industrial	Sólido	SI	SI	SI	.Fotos\Fotos_S02\P1150013.jpg
28	69	05CMIB	NO	NO	Aligerado	X	X	X	Industrial	Sólido	SI	SI	SI	.Fotos\Fotos_S02\P1150019.jpg

Figura 290. Base de datos de los lotes representativos por manzana

Esta base de datos elaborada en hoja de cálculo se transfiere a la plataforma SIG y se integra a la base de datos de las manzanas, de manera de cada una de las manzanas tenga los datos necesarios para su evaluación mediante el programa de cálculo de nivel de daño o reparación.

En la plataforma SIG se genera la base de datos geo-espacial la cual permite una rápida observación de las condiciones de las edificaciones de las manzanas, no sólo desde el punto





# UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CENTRO PERUANO-JAPONÉS DE INVESTIGACIONES  
SÍSMICAS Y MITIGACIÓN DE DESASTRES



de vista descriptivo, sino también gráfico, ya que se integran a la base de datos las fotografías de las manzanas. Por cada manzana se tomó una fotografía del lote representativo.

Tabla 1. Descripción de los campos de la base de datos

Nombre del Campo	Descripción
AcelMax	Aceleración máxima del terreno en cm/s <sup>2</sup>
Avg_GRID_C	Promedio del porcentaje del costo de reparación
CimentA	Asentamiento en la cimentación
CimentH	Humedad en la cimentación
Codaza	Código de la manzana
Confina	Confinamiento en muros
CostRep3	Porcentaje del costo de reparación calculado
Esen_Dano	Uso de suelo y nivel de daño
Estado	Estado de la edificación
FabricaAlb	Tipo de unidad de albañilería
FID	Identificador de elemento
FisuraCol	Fisuras en las columnas
FisuraMur	Fisuras en muros
FisuraVig	Fisuras en vigas
FotoRepres	Foto del lote representativo
LoteRepre	Característica del lote representativo
Material	Tipo de material construcción
MatNivDan	Tipo de material y nivel de daño
Max_GRID_C	Valor máximo del porcentaje del costo de reparación interpolado
Min_GRID_C	Valor mínimo del porcentaje del costo de reparación interpolado
Num	Número de manzana interpolada
NumMza	Número de sector y manzana
Pisos	Número de pisos promedio en la manzana
Rango_Dano	Nivel de daño final
SD_GRID_CO	Desviación estándar de los valores del porcentaje de reparación interpolados
Shape	Tipo de entidad geométrica
Sist_Est	Sistema estructural
Tarrajeo	Existencia de tarrajeo
Techo	Tipo de techo
TipoAlb	Tipo de unidad de albañilería
Uso	Tipo de uso
Verifica	Se evalúa

La Tabla 1 presenta la base de datos descriptiva. En esta tabla se muestran todos los campos ordenados alfabéticamente. Esta base de datos contiene la integración de todos los datos, es decir de los datos levantados en campo, así como los valores obtenidos del procesamiento de la información, para finalizar con el valor del costo de reparación, que es explicado más adelante.

La Figura 291 muestra el detalle de los datos de una manzana evaluada. Como se puede apreciar en esta base de datos geo-espacial se ha integrado una imagen de satélite, obtenida desde Google Earth, la información cartográfica de los bordes de las manzanas y dentro de la base de datos descriptiva además de la información levantada en campo se encuentra la información procesada. Adicionalmente, se han integrado fotografías de las manzanas evaluadas por medio de hipervínculos a los archivos que contienen a estas fotos.

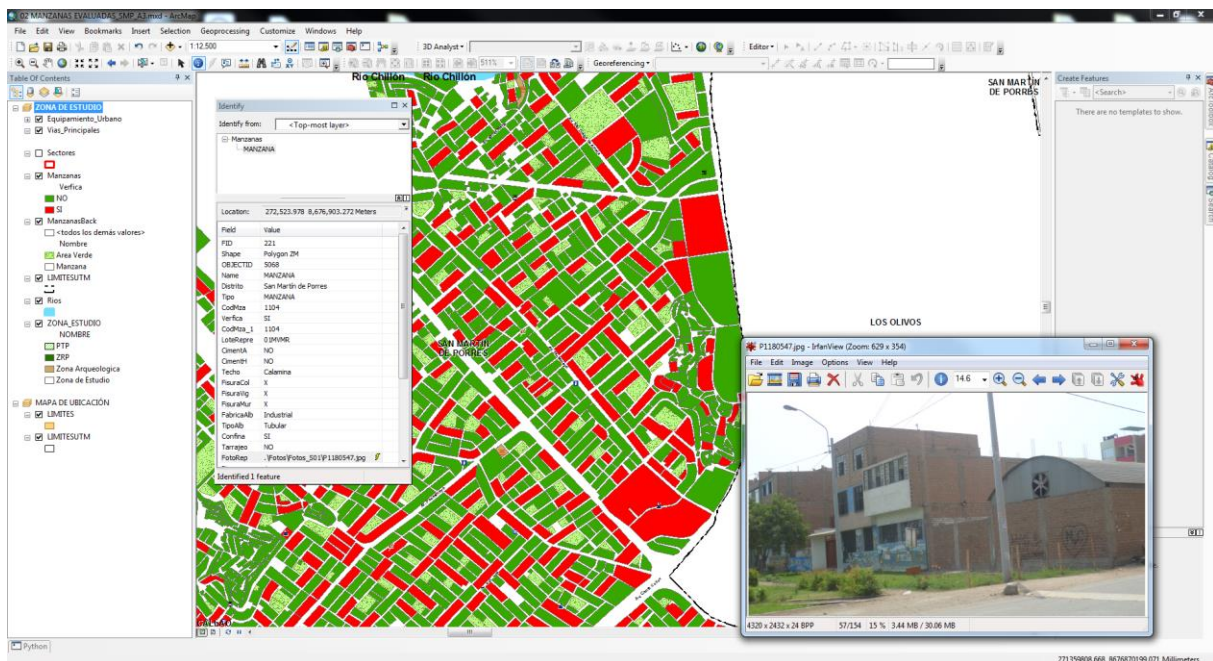


Figura 291. Base de datos Geo-espacial, integración de información cartográfica, descriptiva y procesamiento

Como resumen de los datos adquiridos en campo se presenta en el mapa No. E-03 el número de pisos, en el mapa No. E-04 el material predominante de la edificación, en el mapa No. E-05 el uso de suelo, en el mapa E-06 el sistema estructural y en el mapa No. E-07 se muestra el estado de conservación.

### 3.3.1 Mapa de Uso de Suelo

En el mapa E05 (**Error! Reference source not found.**) se presenta las manzanas evaluadas y clasificadas de acuerdo al uso del suelo de las edificaciones. En la Figura 292 se presenta el análisis estadístico de la muestra en lo referente al uso del suelo o uso de la edificación de la muestra estudiada. Puede leerse que es predominante el uso en viviendas que ocupan un 68.2% de la muestra, seguido de los edificios vivienda-comercio que representan el 17.7% de la muestra, los edificios multifamiliares un 8.2%, los edificios dedicados a educación y edificios dedicados al comercio con un 2.4% y un 1.6% las edificaciones de salud en el área estudiada.

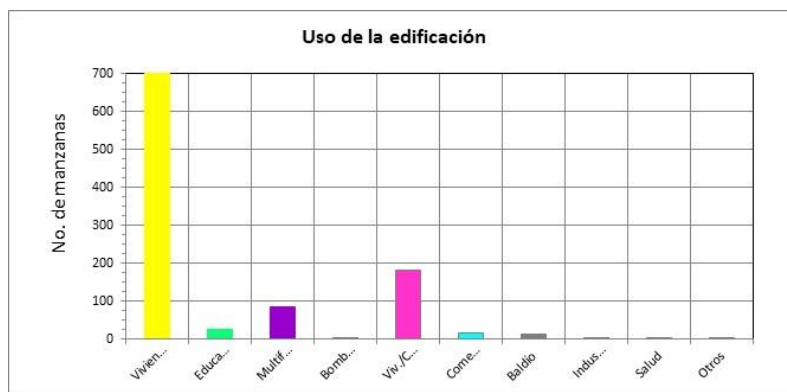


Figura 292. Distribución del uso del suelo de la muestra del distrito de San Martín de Porres

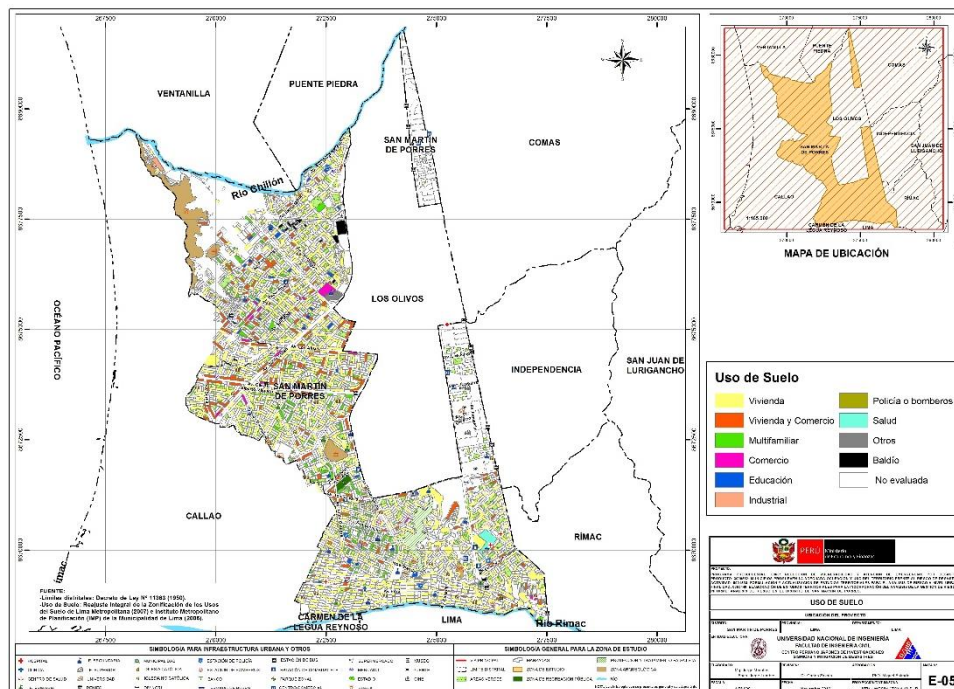


Figura 293. Mapa de Distribución del uso del suelo de la muestra del distrito de San Martín de Porres

### 3.3.2 Mapa de Materiales Predominantes

En el mapa No. E04 (Figura 295), referente a los materiales existentes en las edificaciones del distrito de San Martín de Porres, se realizó un análisis estadístico de la muestra, dando como resultado la gráfica que se presenta en la Figura 294, donde es notorio que el material predominante es la mampostería de ladrillo que representa el 97.2% de la muestra, seguido de las edificaciones de concreto con un 1.8% y edificaciones de madera con un 1%.

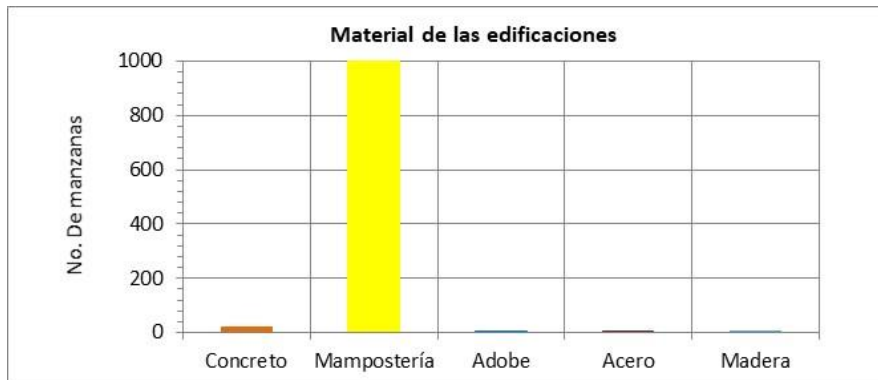


Figura 294. Distribución de los materiales de construcción de la muestra del distrito San Martín de Porres

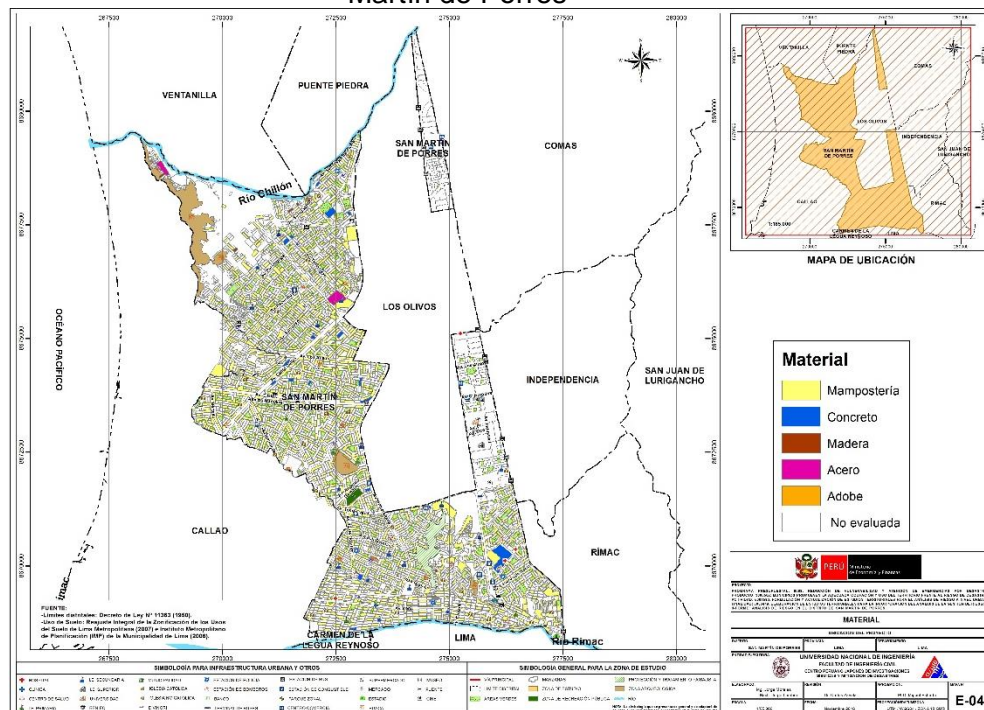


Figura 295. Mapa de Distribución de los materiales de construcción predominante del distrito de San Martín de Porres



### 3.3.3 Mapa de Alturas de Edificación

En el mapa E-03 (Figura 297) se presenta el levantamiento de información de las manzanas evaluadas relacionadas con el número de pisos de las edificaciones representativas de las manzanas. Esta distribución de alturas se resume en la Figura 296, donde se puede apreciar que en el Distrito de San Martín de Porres, predominan las edificaciones de tres pisos que corresponde al 45.8% del total de las edificaciones evaluadas y es la tendencia general en el distrito. En segundo lugar, de niveles de altura son las edificaciones de dos pisos y que corresponde al 38.9% del total de las edificaciones evaluadas. Este distrito también cuenta con edificaciones de cuatro pisos, pero en un porcentaje menor, equivalente al 8.2% del total de las edificaciones evaluadas. También existen edificios de 1 piso (5.7%) y 5 pisos (1.1%) en la muestra evaluada.



Figura 296. Distribución del número de pisos de las edificaciones del distrito de San Martín de Porres

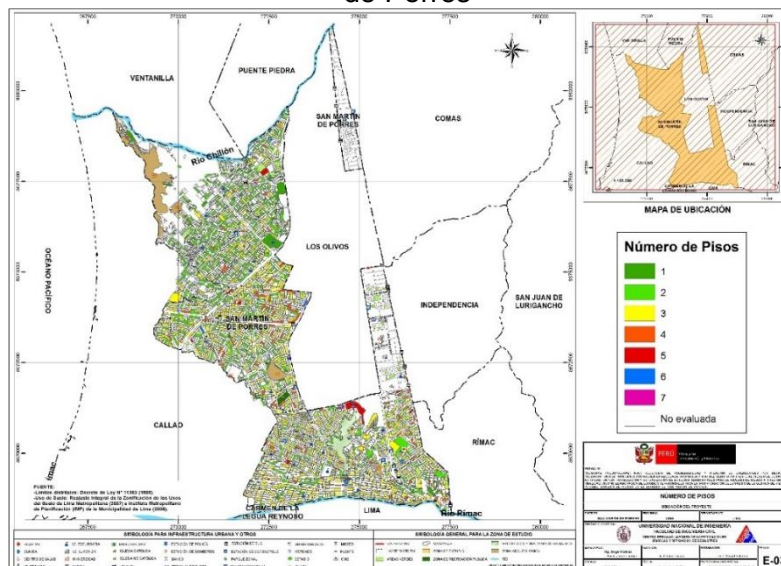


Figura 297. Mapa temático del número de pisos de las edificaciones del distrito de San Martín de Porres

### 3.3.4 Mapa de Tipologías Estructurales

En el mapa E06 (Figura 299) se presenta el levantamiento de información de las manzanas evaluadas relacionadas con el sistema estructural usado en las edificaciones. La Figura 298 presenta la distribución del uso de los sistemas estructurales que se obtuvo de la estadística de la muestra usada en el distrito de San Martín de Porres. En el gráfico se entiende que el sistema estructural más utilizado es la mampostería de ladrillos de arcilla con diafragmas o techos rígidos que ocupa el 85.8% de la muestra. Le siguen las estructuras de mampostería con diafragma flexible que representa un 8.6%. La construcción informal en albañilería es 1.9%. También se usan pórticos de concreto con muros de relleno de tabiquería de ladrillo que representa el 1.2% de la muestra.



Figura 298. Distribución del uso del sistema estructural muestra del distrito de San Martín de Porres

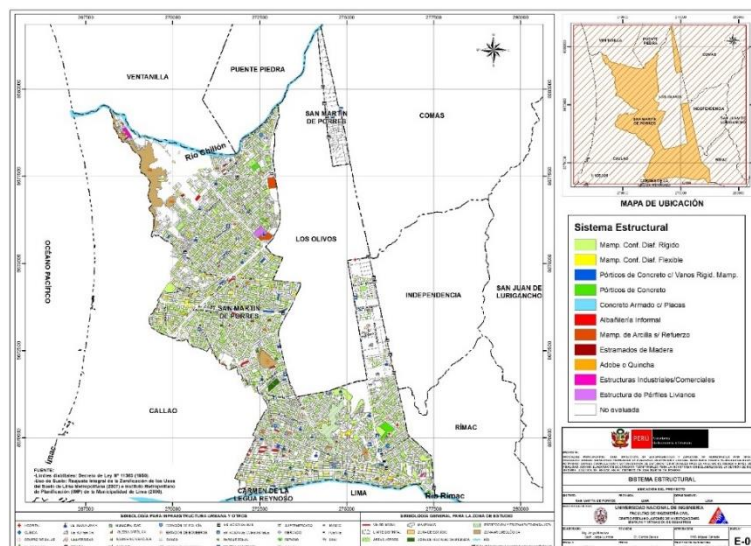


Figura 299. Mapa del uso del sistema estructural muestra del distrito de San Martín de Porres

### 3.3.5 Mapa de Estado de Conservación

El mapa temático E07 (Figura 301) presenta el estado de conservación de las viviendas del distrito de San Martín de Porres. La Figura 300 presenta los resultados estadísticos de la muestra analizada. El 17.5% de las edificaciones se encuentra en buen estado de conservación, mientras que el 72% de la muestra presenta un regular estado de conservación. Finalmente se encuentran en mal estado de conservación el 10.5% de la muestra.

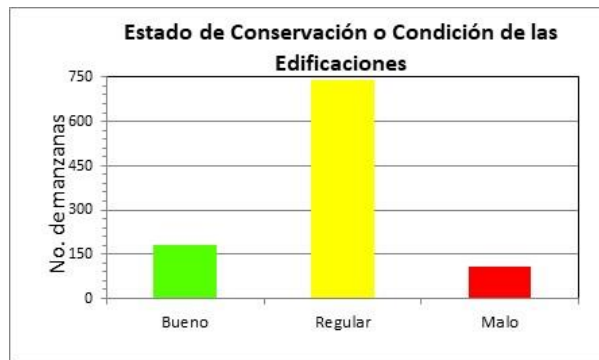


Figura 300. Estado de conservación de la muestra de edificaciones del distrito de San Martín de Porres

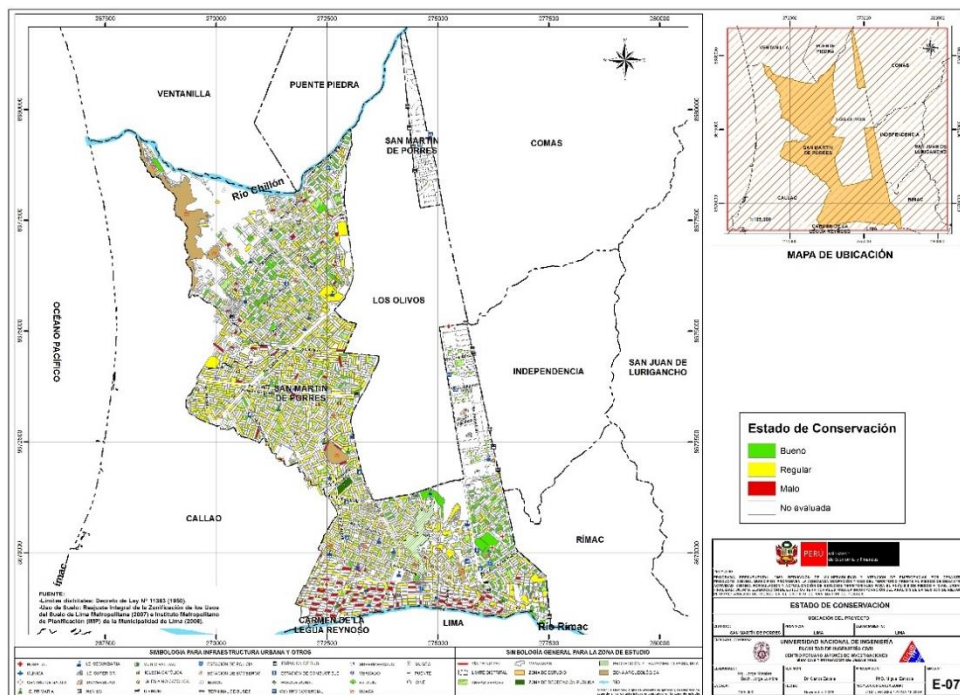


Figura 301. Mapa del estado de conservación de la muestra de edificaciones del distrito de San Martín de Porres



### 3.3.6 Mapa de Vulnerabilidad

#### Conceptos Generales

La determinación de la vulnerabilidad sísmica de una edificación es el grado susceptibilidad de daño ante la ocurrencia de un terremoto. Conociendo este grado, que generalmente es expresado como edificación en buen estado, edificación regular, edificación en mal estado y edificación colapsada, es cuantificar el daño.

#### Formas de Evaluación

Su evaluación puede realizarse básicamente usando dos criterios: método determinístico y método por criterio.

#### Método Determinístico

El método determinístico se basa en un estudio detallado de la estructura. Este estudio se basa en la evaluación mediante una inspección, toma de muestra de materiales, medición de la vibración en la estructura, auscultación de la cimentación, verificación de profundidad del cimiento y la modelación matemática de la estructura a través de programas especializados competentes, para producir un diagnóstico de la respuesta sísmica y encontrar si la edificación resistirá las fuerzas y desplazamientos inducidos por el terremoto.

#### Método por Criterio

El método por criterio o método empírico están basados, en simplificaciones dadas por la experiencia y desarrolladas por expertos con la finalidad de a través de un cuestionario y una lista de verificación de parámetros que son usados como entradas a curvas, funciones, o simuladores de la respuesta sísmica, con el fin de dar un diagnóstico de su estado luego del evento.

#### Método adoptado para el análisis de la muestra en el presente estudio

Considerando la muestra de manzanas y lotes representativos se implementó una base de datos con la finalidad de determinar mediante el uso del método de estimación rápida de la respuesta sísmica de edificaciones [3] y [4], basado en la metodología propuesta por Miranda [2] para la estimación rápida de desplazamientos máximos y distorsiones de entrepiso, que ha sido adaptado en el CISMID para estudios de vulnerabilidad sísmica en edificaciones con tipologías propias del Perú.

Considerando las bases de datos desarrolladas, las tipologías constructivas existentes y el Estudio de Microzonificación Sísmica, se utilizará la herramienta SRSND (Simulador Respuesta Sísmica y Nivel de Daño, C. Zavala, CISMID-2004), con la finalidad de encontrar la respuesta sísmica de las edificaciones consideradas típicas de cada manzana bajo el escenario de sismo de la norma de diseño sismorresistente, que corresponde a un sismo severo de periodo de retorno de 475 años y probabilidad de excedencia del 10%. La respuesta



sísmica producida en las edificaciones, nos darán el indicativo de su vulnerabilidad y la presencia de daño. Los resultados de esta simulación serán incorporados a la base de datos para producir el mapa de vulnerabilidad sísmica.

### Metodología sustento de SRSND

Este método se basa en el diagnóstico de la respuesta sísmica de las edificaciones, considerando las aceleraciones máximas del terreno según los resultados del estudio del peligro sísmico que se incluirá en la microzonificación sísmica y el catálogo de tipologías de edificaciones representativas del distrito.

El método considera que la estructura de la edificación está representada por un sistema de masas y resortes, representadas como una función del periodo de la edificación. Este periodo es aproximado a partir de la tipología estructural, del número de pisos, las irregularidades y el estado de conservación entre otros. Este periodo representa al primer modo del sistema estructural, lo que el método considera como representativo para el sistema reducido de un grado de libertad, como el mostrado en la Figura 302. Con este sistema equivalente se realiza la estimación explicado en el siguiente párrafo.

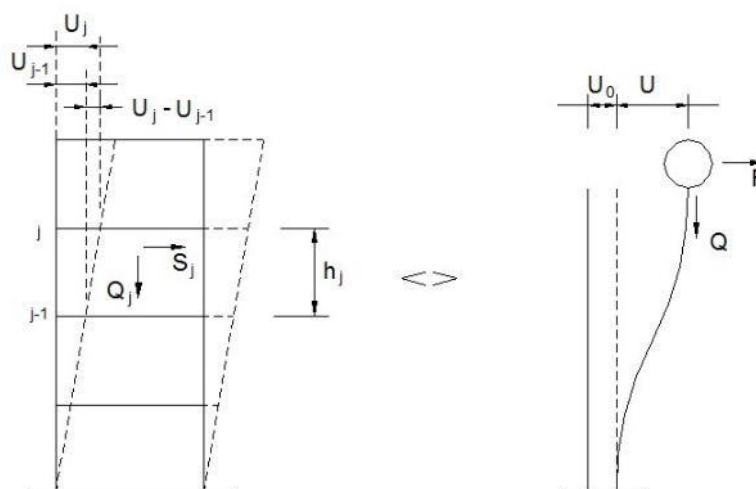


Figura 302. Edificación representada por un sistema equivalente

Con este propósito se consideran variables claves como aceleración de demanda sísmica, material de la edificación, número de pisos, sistema estructural predominante y otros datos recabados en el levantamiento de campo lote a lote en la zona de estudio.

Este método se basa en el diagnóstico de la respuesta sísmica de las edificaciones, considerando las aceleraciones máximas del terreno según los resultados del estudio del peligro sísmico presentado en el Anexo adjunto a este informe y el catálogo de tipologías de edificaciones representativas del distrito. Con este propósito se consideran variables claves como aceleración de demanda sísmica, material de la edificación, número de pisos, sistema estructural predominante y otros datos recabados en el levantamiento de campo lote a lote en la ciudad. Seguidamente se utiliza la metodología de índices  $\beta_i$ , que considera que la respuesta sísmica de una estructura se encuentra en base al producto de los índices  $\beta_i$  por el desplazamiento espectral ( $S_d$ ) para el periodo predominante de la estructura entre la altura del edificio ( $H$ ), dando una aproximación de la distorsión del entrepiso:

$$\left(\frac{\Delta\delta_j}{h_j}\right) = \frac{\beta_1 \cdot \beta_2 \cdot \beta_3 \cdot \beta_4}{H} S_d \quad \text{Ec. 3}$$

El índice  $\beta_1$ , es una aproximación al factor de participación dado como una función del número de pisos:

$$\beta_1 = \frac{3N}{2N + 1} \quad \text{Ec. 4}$$

El índice  $\beta_2$ , relaciona la aproximación de la distorsión máxima en la aproximación contra la distorsión en un sistema real:

$$\beta_2 = \frac{\max\left(\frac{\Delta\delta_j}{h_j}\right)}{\frac{U_r}{H}} \quad \text{Ec. 5}$$

El índice  $\beta_3$ , relaciona la fuerza de respuesta con la sobre resistencia como función de la ductilidad asignada a cada tipología estructural:

$$\beta_3 = \frac{U^x + \Delta U^x}{U} = \frac{F^x \cdot \mu}{F} \quad \text{Ec. 6}$$

El índice  $\beta_4$ , produce una aproximación de la relación existente entre la distorsión inelástica y la distorsión elástica, que expresan una medida de ductilidad:

$$\beta_4 = \frac{\varphi_{inelastico}}{\varphi_{elastico}} \quad \text{Ec. 7}$$

El periodo que sirve de base en el diagnóstico, es dependiente de la tipología estructural y del número de pisos, que produce una diagnosis del desplazamiento y distorsiones de cada piso. De esta manera se estiman las distorsiones de entrepiso que diagnostican el estado de la



edificación basado en los límites de distorsión máxima de la norma de diseño sismorresistente NTE-030-RNE y ajustada en base a la base de datos de experimentación muros, paneles y módulos a escala natural ensayados en CISMID a lo largo de sus 27 años de experiencia de laboratorio.

Este procedimiento fue automatizado utilizando el programa SRSND presentado en [5] y utilizado en [6], el mismo que produjo tanto la respuesta sísmica de la edificación representativa de la manzana de la muestra, así como el nivel de daño esperado para el escenario sísmico de demanda propuesto. Los resultados fueron implementados en una plataforma SIG para producir los resultados esperados en los productos mediante los mapas de vulnerabilidad.

A continuación, se presenta un resumen de los resultados, dando un énfasis en la zona con mayor vulnerabilidad.

#### **Edificaciones con Nivel de Vulnerabilidad Alto:**

Son edificaciones con gran probabilidad de falla total o de daños muy graves que hagan difícil su reparación (con un daño severo probable donde su costo de reparación sea superior o igual 85% de su valor), además de implicar peligro de muerte o heridos graves para sus ocupantes. Por ejemplo:

- Edificaciones de adobe antiguas debilitadas por la humedad, erosión, o sismos anteriores; y ubicados sobre suelos flexibles.
- Edificaciones de ladrillo sin refuerzo ni confinamiento, con poca densidad de muros; ubicados sobre suelos blandos.
- Muros altos de ladrillo o adobe, de poco espesor y sin ningún arriostre.
- Edificaciones construidas con materiales inestables y provisionales, sin ningún tipo de arriostramiento o refuerzo vertical u horizontal.
- Edificaciones con configuración en planta irregular.
- Techos o coberturas en mal estado de conservación.
- Edificaciones en laderas de los cerros, donde su cimentación generalmente se apoya en muros de contención de piedra (pircas secas) no recomendables para tomar las fuerzas producidas por el sismo.

#### **Edificaciones con Nivel de Vulnerabilidad Medio:**

Son edificaciones donde se pueden producir daños importantes, que, aunque no colapsen las estructuras, es difícil su utilización sin ser reparadas, estimándose su costo de reparación



entre el 30 y 60% de su valor. Pueden producirse accidentes por caídas de bloques de albañilería o concreto, rotura, etc. Por ejemplo:

- Edificaciones de ladrillo con defectos de estructuración, que provoque concentración de esfuerzos en algunos puntos.
- Construcciones de adobe bien estructurado, de un solo piso y construido en terreno flexible.
- Construcciones con muros de ladrillo bien estructurado, pero con coberturas en mal estado, que signifique algún riesgo.
- Construcciones con ladrillo tubular y confinamientos.

#### Edificaciones con Nivel de Vulnerabilidad Bajo:

Son edificaciones donde se estiman se producirán daños menores o leves. El sistema estructural conserva sin mayor peligro, gran parte de su resistencia y puede aún seguir siendo utilizado. Por ejemplo:

- Edificaciones de ladrillo con columnas de concreto armado, o acero, diseñadas de acuerdo a normas de diseño sísmico, con materiales de buena calidad, buena mano de obra, e inspección rigurosa.
- Edificaciones regulares de concreto con muros de corte o edificaciones regulares con pórticos de concreto con cajas de escalera y ascensor de concreto con existencia de muros de concreto y/o albañilería.

#### Evaluación y análisis estadístico de las edificaciones evaluadas

- Manzana:** Se evaluaron la totalidad de la manzana de la muestra, siendo el material predominante la albañilería, con presencia en el 97.2% de las manzanas, seguido por un 1.8% de edificaciones de concreto y un 1% de edificaciones de madera.
- Muros:** Tal como se indicó, el ladrillo tiene una presencia del 97.2% en las viviendas cuyo sistema estructural son los muros, sean éstas de un piso (5.7%), dos pisos (38.9%), tres pisos (45.8%), cuatro pisos (8.2%), cinco pisos (1.1%), seis pisos (0.2%) y siete pisos (0.1%). Aproximadamente el 85.8% de las viviendas presentan columnas de confinamiento de concreto armado en sus paredes, no teniendo el 1.9% de las viviendas evaluadas, elementos de refuerzo vertical.
- Coberturas y Sistema de techos:** Del total de lotes inspeccionados, el 85.8% de ellos tienen techos aligerados de ladrillo con viguetas de concreto armado, y el 8.6%, poseen coberturas de calamina, esteras o madera. Estas coberturas se concentran en los sectores emergentes.



- d) **Estado de Conservación:** El estado de conservación de las construcciones en un 17.5% de las viviendas muestran un estado de conservación bueno y el 72.0% de las viviendas presentan un regular estado de conservación. Finalmente, las edificaciones en mal estado de conservación representan un 10.5% de la muestra.

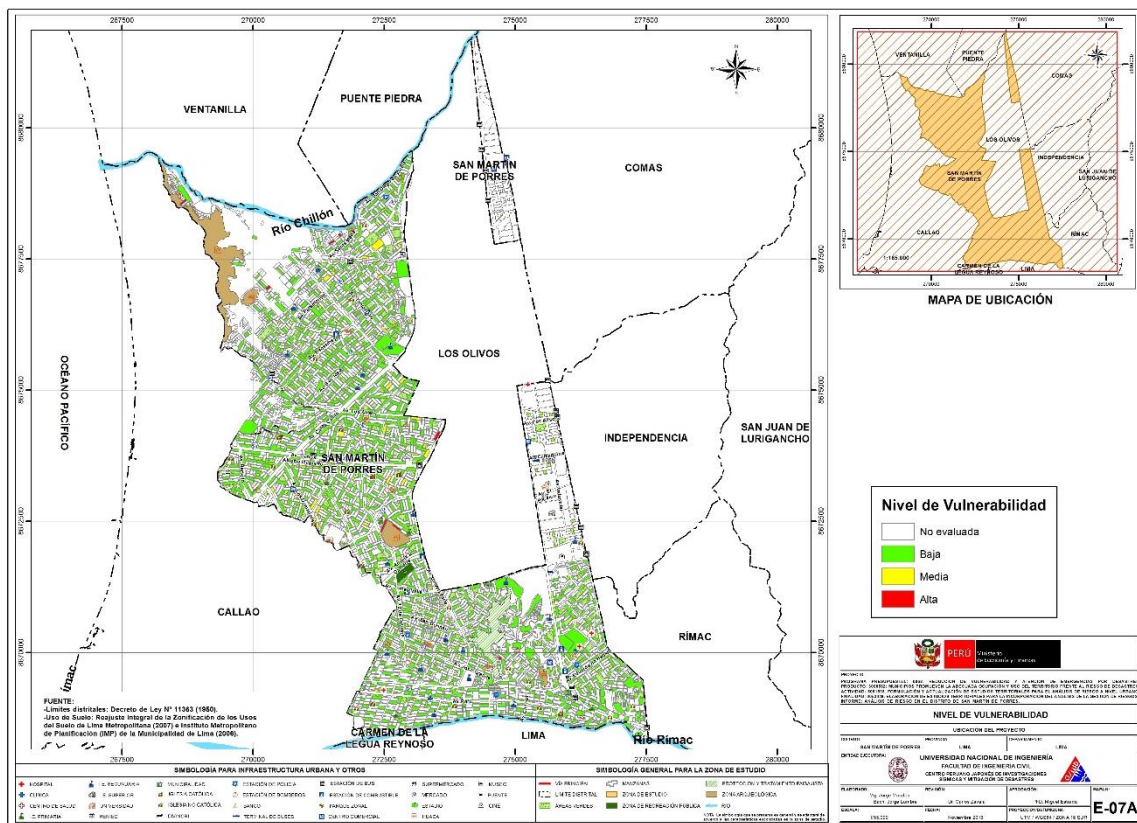


Figura 303. Mapa de vulnerabilidad del Distrito de San Martín de Porres

Con respecto a los resultados del estudio en el distrito de San Martín de Porres, se tienen edificaciones con vulnerabilidades relativamente bajas que representan el 96.6% de la muestra concentrada en todo el distrito, así como vulnerabilidades medias, que representan el 2.5% de la muestra en zonas limítrofes con los distritos de los Olivos, Puente Piedra, Ventanilla, es decir en la zonas norte y central del distrito. Existe un 0.9% edificaciones con vulnerabilidad alta en zonas puntuales y dispersas en todo el distrito. Los resultados son presentados en la Figura 303.



## 4 MAPAS DE RIESGO

### 4.1 Elaboración de Estudio de Riesgo para un Escenario Sísmico

Se define el riesgo sísmico como la pérdida material o humana, debido a la acción de un evento sísmico severo tomando en cuenta la magnitud de este y la vulnerabilidad de la edificación.

Para este propósito es necesario conocer el peligro sísmico del área de estudio y asimismo la vulnerabilidad de las edificaciones en el área.

El peligro sísmico, para este análisis se basa en las aceleraciones máximas por el tipo de suelo que han sido calculadas a partir de una microzonificación geotécnica sísmica de la zona, luego de haber caracterizado el comportamiento dinámico de los suelos en función de su sismicidad.

Por otro lado, se puede identificar el tipo de sistema estructural y diagnosticar la respuesta sísmica de éste, producto de la aceleración máxima inducida por el sismo evaluada en el estudio de vulnerabilidad de las edificaciones. De esta manera puede estimarse el nivel de daño, ya que la respuesta sísmica de una edificación es dependiente de la caracterización dinámica del suelo.

Existen métodos de simulación del riesgo basados en la superposición de la estadística del daño sobre edificaciones durante los sismos, a través del levantamiento de información post evento, que al sobreponerse con las aceleraciones máximas producidas, generan curvas de aceleración versus nivel de daño esperado para un determinado sismo. Estas curvas reciben el nombre de Curvas de Fragilidad, ya que muestra lo frágil que un determinado material y/o sistema estructural puede ser frente a determinado nivel de aceleraciones inducidas sobre el sistema.

Asimismo, existen métodos basados en la evaluación de la respuesta sísmica de los sistemas estructurales bajo cierto nivel de aceleración inducida y la estimación de su nivel de daño. Este tipo de metodología ha sido adoptada en el presente estudio. La estimación de la respuesta sísmica ha sido desarrollada utilizando el programa SRSND (Simulador Respuesta Sísmica y Nivel de Daño, C. Zavala, CISMID-2004), como fue descrito en la evaluación de la vulnerabilidad. En el caso del riesgo se debe de considerar un escenario sísmico para un sismo severo, que usualmente es un escenario cuyas aceleraciones son superiores a la aceleración máxima del suelo que propone la norma sísmica NTE-E-030 del Reglamento Nacional de Edificaciones, que considera un sismo con periodo de retorno de 475 años con la probabilidad de ser excedida en 10%. El sismo de la norma considera una aceleración máxima en el suelo de 450 gals.

#### 4.2 Mapa de riesgo de las edificaciones evaluadas para un escenario sísmico

Para la determinación del riesgo sísmico del distrito de San Martín de Porres, se ha utilizado el método de aproximación al valor de reparación de una vivienda, expresado como porcentaje del costo de la edificación. Conocida la respuesta sísmica de las edificaciones, utilizando la metodología presentada en [3] y [4], donde se estima el nivel de distorsión máxima, considerando el escenario sísmico propuesto en el estudio de peligro. Conocido el nivel de distorsión es posible estimar el nivel de daño por tipo de sistema estructural, para el lote representativo de la manzana estudiada.

Un proceso de regresión de los diversos tipos de daño y la cuantificación del costo relacionan el valor de la reparación con la distorsión de la respuesta sísmica ( $\Delta\delta_j/h_j$ ) en cada lote. Este costo de reparación ( $C_r$ ) se expresa como el porcentaje del costo de la estructura, considerando  $\lambda$  y  $\varepsilon$  parámetros de vulnerabilidad estructural, correspondientes al sistema estructural y al tipo de reparación involucrada para los materiales involucrados.

$$C_r = \left[ \left( \frac{\Delta\delta_j}{h_j} \right) / \lambda \right]^\varepsilon / 100 \quad \text{Ec. 8}$$

Para el diagnóstico del riesgo se consideró cada registro de la base de datos produciendo el diagnóstico de la distorsión y en base a esta se encontró el mapa que representa el costo de reparación representativo para la manzana, considerando los resultados del lote representativo. El desarrollo de este diagnóstico se realizó mediante el proceso que se presenta en la Figura 304.

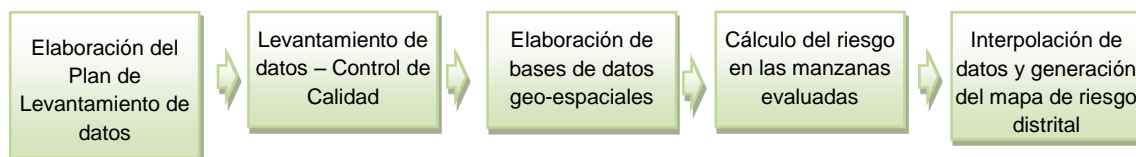


Figura 304. Proceso de generación del mapa de riesgo

Basados en la información de campo se evaluaron 1028 manzanas con los datos de sus lotes representativos, dando como resultado el mapa de costo de reparación mostrado en la Figura 305.

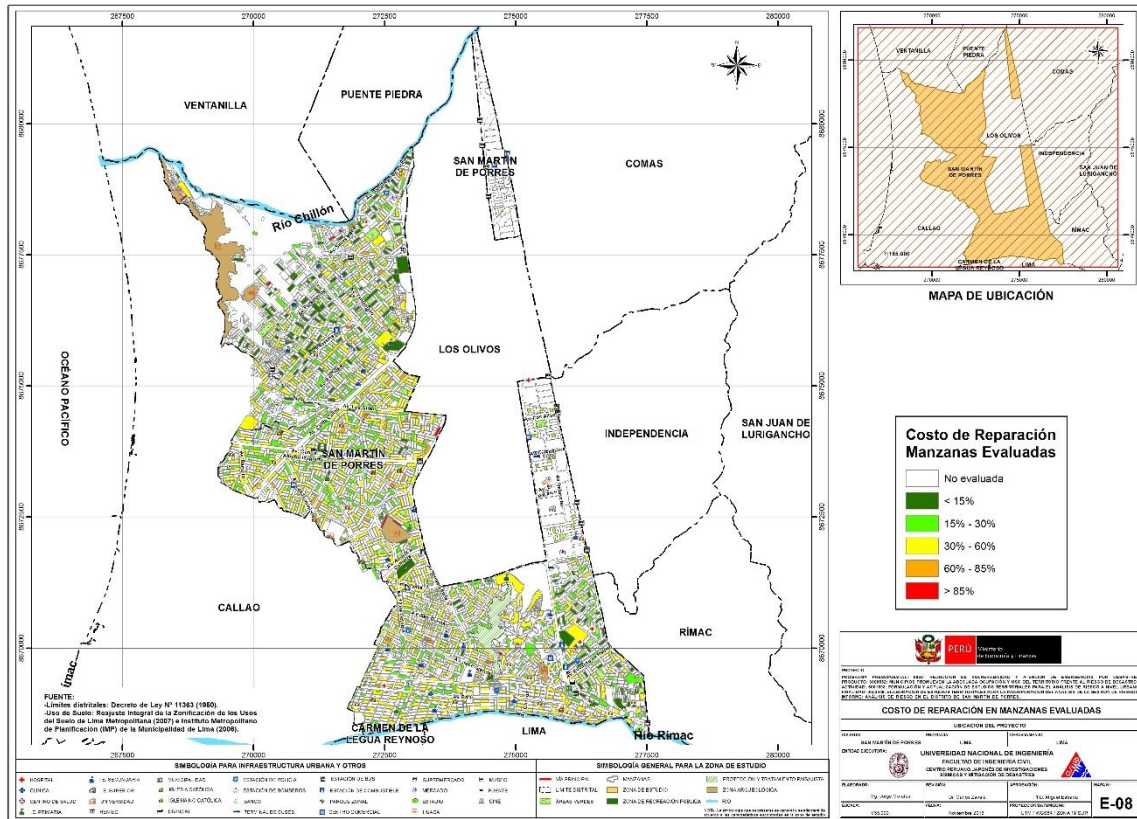


Figura 305. Resultado del cálculo del costo de reparación para las manzanas evaluadas

Una vez calculado el costo de reparación para las manzanas evaluadas se genera, a través del método de interpolación IDW (Inverse Distance Weighted) un archivo de imagen (raster) donde el valor de cada pixel es el valor del costo de reparación para una edificación construida sobre ese terreno. La resolución espacial de este archivo es de 5 metros, es decir que cada pixel cubre un área de 25 metros cuadrados de terreno.

La Figura 306 muestra el resultado de la interpolación de los valores del costo de reparación sobre todo el distrito de San Martín de Porres.



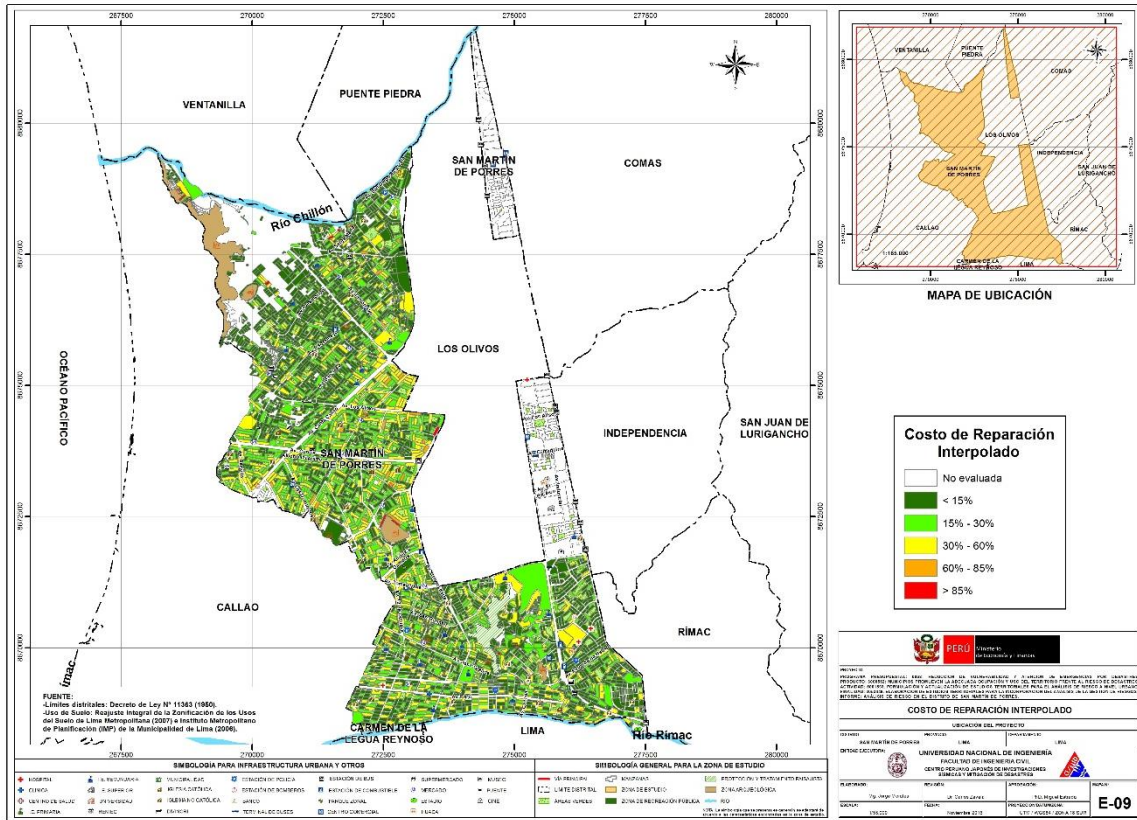


Figura 306. Imagen de interpolación del costo de reparación (método IDW)

### 4.3 Conclusiones de evaluación del riesgo sísmico para un escenario de sismo severo

Una vez realizada la interpolación, este archivo de imagen se convierte en un archivo de puntos equidistantes a 5 metros, donde el valor contenido en este punto es valor del costo de reparación. Finalmente para cada manzana se procede a promediar los valores de todos los puntos que caen dentro del polígono que representa a la manzana obteniendo finalmente el costo de reparación interpolado para todas las manzanas del distrito. La Tabla 2, presenta los resultados de la simulación de riesgo sísmico para las viviendas del distrito de San Martín de Porres.



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CENTRO PERUANO-JAPONÉS DE INVESTIGACIONES  
SÍSMICAS Y MITIGACIÓN DE DESASTRES

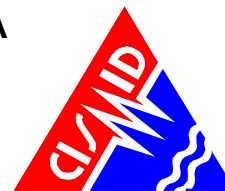


Tabla 2. Resultados del daño en el distrito de San Martín de Porres para un escenario de sismo severo

Color	Rango	Nivel Daño	Número de Mzas	%	%	Nivel de Daño
Verde	< 15%	Nivel I	171	16,6%		
Verde agua	15% - 30%	Nivel II	263	25,6%	42,2%	Daño Leve o sin daño
Amarillo	30% - 60%	Nivel III	560	54,5%	54,5%	Daño Moderado
Naranja	60% - 85%	Nivel IV	25	2,4%	2,4%	Daño Severo
Rojo	85%-100%	Nivel V	9	0,9%	0,9%	Colapso

En el Anexo I, en el mapa No. E-09, que presenta el riesgo expresado como porcentaje del costo de la edificación para el distrito de San Martín de Porres bajo un escenario del sismo. En el mapa se puede apreciar que los sectores en verde tendrían un costo de reparación entre 0~15%. Aquellos sectores en verde agua poseen un costo de reparación entre 15~30% del valor de la edificación, agrupando ambos verdes se obtiene que en este grupo de daño leve se encuentra el 42.2% de las manzanas evaluadas. Los sectores en amarillo tendrían un porcentaje de reparación para sus viviendas entre 30~60%, en donde se encontró que el 54.5% de la muestra tendrían daño moderado. Las zonas en color naranja, tendrían porcentaje de costo de reparación entre 60~85%, mientras que las zonas en rojo tendrían edificaciones con costos de reparación entre 85% a más. Estos dos últimos grupos son diagnosticados como los grupos con indicadores de edificaciones en riesgo de daño severo y colapso que corresponden al 2.4% y 0.9%, respectivamente, de las edificaciones evaluadas para el escenario sísmico propuesto.

Caso especial es el representado por las edificaciones esenciales que en caso de un evento sísmico severo deben de seguir funcionando luego del evento. Bajo esta premisa se tomaron aquellas edificaciones esenciales que formaron parte de la muestra, encontrándose el resumen de los resultados en la tabla siguientes.

Tabla 3. Resultado de daño esperado en edificaciones esenciales

Color	Rango	Nivel Daño	Número de Mzas	%	%	Nivel de Daño
Verde	< 15%	Nivel I	3	10,7%		
Verde agua	15% - 30%	Nivel II	9	32,1%	43%	Daño Leve o sin daño
Amarillo	30% - 60%	Nivel III	11	39,3%	39%	Daño Moderado
Naranja	60% - 85%	Nivel IV	5	17,9%	18%	Daño Severo
Rojo	85%-100%	Nivel V	0	0,0%	0%	Colapso

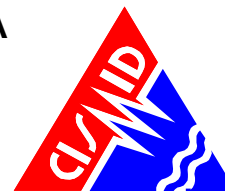


## UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CENTRO PERUANO-JAPONÉS DE INVESTIGACIONES  
SÍSMICAS Y MITIGACIÓN DE DESASTRES



Los resultados para las edificaciones esenciales pueden apreciarse en la Tabla 3, que muestra que el 43% de las edificaciones esenciales podrían experimentar daño leve, mientras que el 39% experimentarían un daño moderado debido al nivel de demanda sísmica extrema sobre sus sistemas estructurales. Este estado de riesgo medio se debe a la presencia de edificaciones que se han adecuado al uso nidos, centros educativos, academias entre otros, como también la antigüedad y falta de mantenimiento de las edificaciones.



## 5 REFERENCIAS

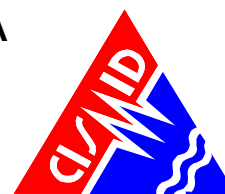
- [1] Approximate Lateral Drift Demands in Multistory Buildings with Non uniform Stiffness - Eduardo Miranda and Carlos J. Reyes Journal of Structural Engineering ASCE / July 2002.
- [2] Approximate lateral deformation demands in multistory buildings - Miranda, E. (1999). Journal of Structural Engineering ASCE. /1999.
- [3] Estimación rápida de la Respuesta Sísmica en base a sistemas de un grado de libertad para el cálculo de vulnerabilidad sísmica – Carlos Zavala y Ricardo Proaño – XIV Congreso de Ingeniería Civil Iquitos Perú / Octubre 2003.
- [4] Estimación Rápida de Desplazamientos Laterales Producidos por Sismo -Hugo Scaletti Farina – FIC – UNI /2003.
- [5] Simulador Respuesta Sísmica y Nivel de Daño –SRSND – Carlos Zavala – CISMID/FIC/UNI/ Noviembre 2007.
- [6] Efectos del Terremoto de Managua en los efectos de agua y alcantarillado - Ing. E. Pallawlecial IX Seminario Centroamericano de Ingenieros Sanitarios Panamá /Septiembre 1973.
- [7] Reducción del Daño Sísmico – Guía para empresas de agua – Organización Panamericana de la Salud (OPS) y American Water Works Association (AWWA)/ 2003.
- [8] Damage Estimation of Water Distribution Pipes following recent earthquakes in Japan – Y. Maruyama and F. Yamazaki – Joint Conference Proceedings 7th International Conference on Urban Earthquake Engineering (7CUEE) /March 2010.
- [9] Post Quake Microzoning Study On Pisco and Tambo De Mora Due To August 15th 2007 Pisco Quake – C. Zavala, Z. Aguilar, and M. Estrada– Joint Conference Proceedings 7th International Conference on Urban Earthquake Engineering (7CUEE) /March 2010.
- [10] AASHTO LRFD 2012 Bridge Design Specifications 6th Edition (US) – Customary U.S. Units 2012 – Publication code: LRFDUS-6.
- [11] Alva Hurtado J. E. (2004), "Banco de Datos de Mapas de Isosistas en el Perú", Página web del CISMID – FIC – UNI (<http://www.cismid-uni.org/component/k2/item/68-banco-de-datos-de-isosistas-del-peru>).
- [12] Alva Hurtado J. E., Meneses J. y Guzmán V. (1984), "Distribución de Máximas Intensidades Sísmicas Observadas en el Perú", V Congreso Nacional de Ingeniería Civil, Tacna, Perú.
- [13] American Society of Civil Engineers - Structural Engineering Institute (2010), "Minimum Design Loads for Buildings and Other Structures".
- [14] Bernal, I. (2000), "Características de la Sismicidad en la Región Sur del Perú", Revista de Trabajos de Investigación, CNDG, IGP, pp. 69 – 80. Lima, Perú.





# UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CENTRO PERUANO-JAPONÉS DE INVESTIGACIONES  
SÍSMICAS Y MITIGACIÓN DE DESASTRES



- [15] Berrocal J., (1974), "South American Seismotectonics from SAAS data", Thesis submitted for the Degree of Doctor of Philosophy in the University of Edinburg.
- [16] Bolaños A. y Monroy O. (2004), "Espectros de Peligro Sísmico Uniforme", Tesis para Optar el Grado de Magister en Ingeniería Civil, Facultad de Ingeniería, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima.
- [17] Bommer, J. J., (2002), "Deterministic vs. Probabilistic Seismic Hazard Assessment: An Exaggerated and Obstructive Dichotomy", Journal of Earthquake Engineering, Vol. 6, Special Issue 1, pp. 43 – 73, Imperial College Press.
- [18] Bommer, J. J., (2012), "Challenges of Building Logic Trees for Probabilistic Seismic Hazard Analysis" Earthquake Spectra, Volume 28, N°. 4, pages 1723-1735, November 2012. Earthquake Engineering Research Institute.
- [19] Boore, D. (1983), "Stochastic simulation of high frequency ground motion based on seismological models of the radiated spectra", Bulletin of the Seismological Society of America, Vol. 73, N° 6, pp. 1865-1894.
- [20] Boore, D.; Joyner, W. (1982), "The empirical prediction of ground motion", Seismological Society of America, Vol. 72, N° 6, pp. S43-S60.
- [21] Cahill, T.; Isacks, B. (1992), "Seismicity and shape of the subducted Nazca plate". Journal of Geophysical Research, Vol. 97, No.B12, p. 17503-17529.
- [22] Castillo J. (1993), "Peligro Sísmico en el Perú", Tesis de Grado, Facultad de Ingeniería Civil, Universidad Nacional de Ingeniería Lima.
- [23] Castillo, J; Alva, J. (1998), "Peligro sísmico en el Perú", Memorias del VIII Congreso Nacional de Mecánica de Suelos e Ingeniería de Cimentaciones, SPMSIF, Lima, Perú.
- [24] Cornell A. (1968), "Engineering Seismic Risk Analysis", Bulletin of the Seismological Society of America", Vol 58, N°5 págs.1538-1606.
- [25] Deza E. (1969), "Estudio Preliminar Sobre las Zonas de Transición que Separan Posibles Regiones Sismotectónicas del Margen Occidental de Sudamérica: Zona de Transición en el Perú", I Congreso Nacional de Sismología e Ingeniería Antisísmica, Lima, Perú.
- [26] Deza E. y Carbonell C. (1978), "Regionalización Sismotectónica Preliminar del Perú", IV Congreso Peruano de Geología, Lima, Perú.
- [27] Dorbath, L., Cisternas, A. y Dorbath, C. (1990) "Assessment of the Size of large and Great Historical Earthquakes in Peru". BSSA, 80, pg 551-576.
- [28] Esteva, L. (1970), "Criterios para la Construcción de Espectros de Diseño", Publicación N° 19 del Instituto de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México.
- [29] Gamarra, C. A. (2010), "Nuevas Fuentes Sismogénicas para la Evaluación del Peligro Sísmico y Generación de Espectros de Peligro Uniforme en el Perú", Tesis de Grado, Facultad de Ingeniería Civil, Universidad Nacional de Ingeniería Lima.



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CENTRO PERUANO-JAPONÉS DE INVESTIGACIONES  
SÍSMICAS Y MITIGACIÓN DE DESASTRES



- [30] Giovanni M. K., Beck S. L. & Wagner L. (2002), "The June 23, 2001 Peru Earthquake and the Southern Peru Subduction Zone". *Geophysical Research Letters*, Vol 29, N° 21, 2018.
- [31] Grange, F. et al (1984), "Tectonics implications of the micro earthquake seismicity and fault plane Solutions in the Southern Peru", *Journal of Geophysical Research*, Vol. 89, Pp 6139-6152.
- [32] Gutenberg, B. (1945), "Magnitude determination for deep-focus earthquakes", *Bulletin of the Seismological Society of America*, Vol. 35, pp. 117-130.
- [33] Gutenberg, B.; Richter, C. (1956), "Earthquake magnitude: intensity, energy, and acceleration", *Bulletin of the Seismological Society of America*, Vol. 46, pp. 104-145.
- [34] Hanks, T.; Kanamori, H. (1979), "A moment magnitude scale", *Journal of Geophysical Research*, Vol. 84, pp. 2348-2350.
- [35] Hynes-Griffin, M.E., and Franklin, A.G., (1984), "Rationalizing the Seismic Coefficient Method", *Miscellaneous Paper GL-84,-13*, U.S. Army Corps of Engineers, Waterways Experiment Station, Vicksburg, Mississippi.
- [36] Instituto Geofísico del Perú. (2001), "Catálogo Sísmico del Perú: Versión Revisada y Actualizada". Lima, Perú.
- [37] International Building Code (2012), "2012 International Building Code", International Code Council, INC (ICC) - USA.
- [38] Isacks B., Oliver J. y Sykes L.R., (1968), "Seismology and Global Tectonics", *Journal of Geophysical Research*, Vol 73, N°18, páginas: 5855-5899.
- [39] Kramer, S. L., (1996), "Geotechnical Earthquake Engineering". Prentice Hall, New Jersey, USA.
- [40] Macharé, J., Benavente, C., Laurence, A. (2009), "Síntesis Descriptiva del Mapa Neotectónico 2008", *Boletín N° 40 Serie C Geodinámica e Ingeniería Geológica, INGEMMET*
- [41] Macharé, J., Fenton, C., Machette, M., Lavenu, A., Costa, C. and Dart, R., (2003), "Database and Map of Quaternary Faults and Folds of Peru and its Offshore Regions", *Open-File Report 03-451*, US Geological Survey, U.S.A.
- [42] Macharé, J., Laurence, A., Romero, J., Costa, C., Ramírez, V., Lara, L., et al. (2009), "Atlas de Deformaciones Cuaternarias de los Andes", *Proyecto Multinacional Andino: Geociencias para las Comunidades Andinas, Publicación Geológica Multinacional N° 7*.
- [43] McGuire R.K. (1974), "Seismic Structural Response Risk Analysis incorporating Peak Response Regression on Earthquake Magnitude and Distance", *MIT Report R74-51* Cambridge MA, USA.
- [44] Ministerio de Energía y Minas (1995), "Guía Ambiental para el Manejo de Relaves Mineros"



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CENTRO PERUANO-JAPONÉS DE INVESTIGACIONES  
SÍSMICAS Y MITIGACIÓN DE DESASTRES

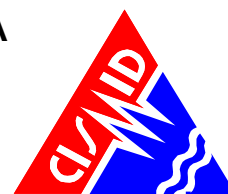


- [45] Ordaz, M., Aguilar A., Arboleda J: (1999), "Program for Computing Seismic Hazard: CRISIS 2003 Ver 3.0.1", Institute of Engineering, Universidad Nacional Autónoma de México.
- [46] Patwardhan, K.; Sadigh, I. M.; Idriss and Youngs, R. (1978). "Attenuation of Strong Motion Effect of Site Conditions. Transmission Path Characteristics and Focal Depths", submitted to the Bull Seismological Society of America.
- [47] Pomachagua, O. (2000), "Características Generales de la Tectónica y Sismicidad de Perú", Revista de Trabajos de Investigación, CNDG, IGP, pp. 93 – 104. Lima, Perú.
- [48] Richter C.F. (1958), "Elementary Seismology", W.H. Freeman Co., San Francisco.
- [49] S. Rodríguez, H. Tavera, (1991), Determinación con Alta Resolución de la zona Wadati-Benioff en la Región del Perú Central, Revista Geofísica Vol. 9, N°2, 141-159.
- [50] Sadigh K. Chang C., Egan J., Makdisi F., Youngs R. R., (1997), "Attenuation Relationship for Shallow Crustal Earthquakes Based on California Strong Motion Data", Seismological Research Letters, Volume 68, Number 1, January/February.
- [51] Scordilis E 2006: Empirical global relations converting Ms and mb to moment magnitude, Journal of Seismology 10: pp. 225-236.
- [52] Sébrier M., Huamán D., Blanc J. L., Macharé J., Bonnot D. y Cabrera J. (1982), "Observaciones acerca de la Neotectónica del Perú", Instituto Geofísico del Perú, Lima, Perú.
- [53] Silgado E., (1969), "Sismicidad de la Región Occidental de la América del Sur entre los paralelos 2° y 18° Latitud Sur", Primer Congreso Nacional de Sismología e Ingeniería Antisísmica, pp. 33-44.
- [54] Silgado E. (1973), "Historia de los Sismos más Notables ocurridos en el Perú 1955-1970", Geofísica Panamericana, Vol 2 pp. 179-243.
- [55] Silgado E. (1978), "Historia de los Sismos más Notables ocurridos en el Perú (1513-1974)", Instituto de Geología y Minería, Boletín N°3, Serie C, Geodinámica e Ingeniería Geológica, Lima, Perú.
- [56] Silgado E. (1992), "Investigación de Sismicidad Histórica en la América del Sur en los Siglos XVI, XVII, XVIII y XIX", CONCYTEC, Lima, Perú.
- [57] SISRA (1985), "Catálogo de Terremotos para América del Sur" Vol 7a, 7b y 7c, Proyecto SISRA, CERESIS, Lima, Perú.
- [58] Slemmons D. (1982), "Magnitude of Active Faults", U.S. Army Engineer Waterways Experimental Station, USA.
- [59] Tavera H. y Buforn E (1998), "Sismicidad y Sismotectónica de Perú", Física de la Tierra, N° 10, pp. 187 – 219. España.
- [60] Tavera H., (1998), "Mecanismo Focal de Terremotos en Perú y Sismotectónica", Tesis para Optar el Grado de Doctor en Ciencias Físicas, Facultad de Ciencias Físicas, Universidad Complutense de Madrid, España.



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CENTRO PERUANO-JAPONÉS DE INVESTIGACIONES  
SÍSMICAS Y MITIGACIÓN DE DESASTRES



- [61] Tavera H., Buforn E., Bernal I., Antayhua Y. & Vilcapoma L. (2002), "The Arequipa (Peru) Earthquake of June 23, 2001", *Journal of Seismology*, Vol. 6, pp. 279 – 283.
- [62] Tavera H., Vilca R. y Marín G. (2006), "Inferences on the Geometry of the Nazca Plate in Northwestern Peru Based on Data Collected by a Local Seismograph Network", *Earth Science Research Journal*, Vol. 10, N° 1, pp. 15 – 24.
- [63] Weichert, Dieter H. (1980), "Estimation of the Earthquake Recurrence Parameters for Unequal Observation Periods for Different Magnitudes", *Bulletin of Seismological Society of America*, Vol. 70, N°. 4, pp. 1337-1346, August, 1980.
- [64] Youngs, R. R., Chiou. S. J., Silva, W. J. and Humprey, J. R. (1997), "Strong Ground Motion Attenuation Relationships for Subduction Zone Earthquakes", *Seismological Research Letters*, Vol. 68, Numb. 1, Pp. 58 – 73, USA.
- [65] Zhao, J., Zhang, J., Asano, A., Ohno, Y., Oouchi, T., et al (2006), "Attenuation Relations of Strong Ground Motion in Japan Using Site Classification Based on Predominant Period", *Bulletin of the Seismological Society of America*, Vol. 96, No. 3, pp. 898 – 913, June 2006, doi: 10.1785/0120050122.
- [66] Silgado F., E., (1992). *Investigaciones de sismicidad histórica en la America del Sur en los siglos XVI, XVII, XVIII y XIX*, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Lima, Perú.
- [67] Dorbath L., Cisternas A., y Dorbath C., 1990, *Assessment of the Size of Large and Great Historical Earthquakes in Peru*, *Bulletin of the Seismological Society of America*, Vol. 80, No. 3, pp. 551-576.
- [68] Okada, Y., 1985, *Surface Deformation Due to shear and Tensile Faults in Half-space*, *Bulletin Seismological Society of America*. Vol. 75, No. 4, 1135-1154.
- [69] N. Pulido, H. Tavera, H. Perfettini, M. Chlieh, Z. Aguilar, S. Aoi, S. Nakai, and F. Yamazaki, "Estimation of Slip Scenarios for Megathrust Earthquakes: A Case Study for Peru," in *Effects of Surface Geology on Seismic Motion*, pp. 1-6, 2011.
- [70] Kuroiwa J., *Reducción de Desastres, Viviendo en Armonía con la Naturaleza*, 2002.
- [71] "Tabla de Mareas 2015", 2015, Dirección de Hidrografía y Navegación, Marina de Guerra del Perú, Ministerio de Defensa, República del Perú.
- [72] Silgado F., E., (1992). *Investigaciones de sismicidad histórica en la America del Sur en los siglos XVI, XVII, XVIII y XIX*, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Lima, Peru.
- [73] Dorbath L., Cisternas A., y Dorbath C., 1990, *Assessment of the Size of Large and Great Historical Earthquakes in Peru*, *Bulletin of the Seismological Society of America*, Vol. 80, No. 3, pp. 551-576.
- [74] Okada, Y., 1985, *Surface Deformation Due to shear and Tensile Faults in Half-space*, *Bulletin Seismological Society of America*. Vol. 75, No. 4, 1135-1154.
- [75] N. Pulido, H. Tavera, H. Perfettini, M. Chlieh, Z. Aguilar, S. Aoi, S. Nakai, and F. Yamazaki, "Estimation of Slip Scenarios for Megathrust Earthquakes: A Case Study for Peru," in *Effects of Surface Geology on Seismic Motion*, pp. 1-6, 2011.
- [76] Kuroiwa J., *Reducción de Desastres, Viviendo en Armonía con la Naturaleza*, 2002.