

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de **INGENIERÍA CIVIL**

“DISEÑO DE CIMENTACION Y CAPACIDAD DE CARGA DE LAS PLATEAS EN SUELOS NO COHESIVOS, TRUJILLO 2022”

Tesis para optar al título profesional de:

Ingeniero Civil

Autores:

Jose Antonio Cerquin Roldan

Bryan David Gamboa Leiva

Asesor:

Mg. Ing. Josualdo Carlos Villar Quiroz

<https://orcid.org/0000-0003-3392-9580>

Trujillo - Perú

JURADO EVALUADOR

Jurado 1 Presidente(a)	Mg. Ing. Melving Luis Rivera Muñoz	103399
	Nombre y Apellidos	Nro. Colegiatura

Jurado 2	Mg. Ing. Nixon B. Peche Melo	222240
	Nombre y Apellidos	Nro. Colegiatura

Jurado 3	Mg. Ing. Gonzalo Hugo Diaz Garcia	134596
	Nombre y Apellidos	Nro. Colegiatura

Tabla de contenido

JURADO EVALUADOR	2
DEDICATORIA	3
AGRADECIMIENTO	4
TABLA DE CONTENIDO	5
ÍNDICE DE TABLAS	6
ÍNDICE DE FIGURAS	7
RESUMEN	17
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	18
1.1. Realidad problemática	18
1.2. Antecedentes de la investigación	29
1.3. Bases teóricas	36
1.4. Justificación	67
1.5. Formulación del problema	70
1.6. Objetivos	70
1.7. Hipótesis	70
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA	71
CAPÍTULO III: RESULTADOS	207
CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	255
REFERENCIAS	264
ANEXOS	269

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Derivas de entrepiso	60
Tabla 2. Factores de zona "Z"	62
Tabla 3. Clasificación de los perfiles de suelo	62
Tabla 4. Factor "S"	63
Tabla 5. Periodo "TP" y "TL"	64
Tabla 6. Sistemas estructurales	65
Tabla 7. Categoría de las edificaciones	66
Tabla 8. Diseño de investigación transversal.....	72
Tabla 9. Matriz de clasificación de variables.....	73
Tabla 10. Matriz de operacionalización de variables	74
Tabla 11. Artículos seleccionados.....	77
Tabla 12. Datos de la muestra 1	207
Tabla 13. Datos de la muestra 2.....	208
Tabla 14. Datos de la muestra 3.....	209
Tabla 15. Datos de la muestra 4.....	210
Tabla 16. Datos de la muestra 5.....	211
Tabla 17. Datos de la muestra 6.....	212
Tabla 18. Datos de la muestra 7.....	213
Tabla 19. Datos de la muestra 8.....	214
Tabla 20. Datos de la muestra 9.....	215
Tabla 21. Datos de la muestra 10.....	216
Tabla 22. Desplazamientos máximos de las edificaciones de 4 pisos.....	217
Tabla 23. Desplazamientos máximos de las edificaciones de 5 pisos.....	218
Tabla 24. Desplazamientos máximos de las edificaciones de 6 pisos.....	219
Tabla 25. Desplazamientos máximos de las edificaciones de 7 pisos.....	219
Tabla 26. Desplazamientos máximos de las edificaciones de 8 pisos.....	221

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Simbología de suelos (referencial)	38
Figura 2. Profundidad de cimentación	41
Figura 3. Zapata aislada	42
Figura 4. Zapata combinada	42
Figura 5. Zapata corrida.....	43
Figura 6. Platea de cimentación	44
Figura 7. Pilotes	45
Figura 8. Asentamiento uniforme.....	46
Figura 9. Acciones internas	53
Figura 10. Resultante - Acciones internas	54
Figura 11. Barras de modelo estructural	57
Figura 12. Análisis Sísmico Estructural.....	58
Figura 13. Deriva entre piso	59
Figura 14. Zonas sísmicas	61
Figura 15. Diagrama de diseño de investigación.....	72
Figura 16. Matriz de extracción de datos	80
Figura 17. Organizador visual del procedimiento de tesis.....	80
Figura 18. Un nuevo modelo en el software ETABS.....	82
Figura 19. Sistema de unidades.....	82
Figura 20. Espaciamiento entre ejes	83
Figura 21. Grillas del modelo	83
Figura 22. Definición de unidades	84
Figura 23. Materiales para el modelamiento	84
Figura 24. Propiedades mecánicas del concreto.....	85
Figura 25. Resistencia a la compresión del concreto	85
Figura 26. Características Físico – mecánicas del acero	86
Figura 27. Fluencia del acero de refuerzo	86
Figura 28. Elementos frame	87

Figura 29. Selección de tipo de elementos	87
Figura 30. Sección de los elementos tipo viga.....	88
Figura 31. Propiedades de reforzamiento en vigas	88
Figura 32. Sección de los elementos tipo columna.....	89
Figura 33. Propiedades de reforzamiento en columnas.....	89
Figura 34. Creación de los elementos tipo Slab	90
Figura 35. Definición de las características del Aligerado	90
Figura 36. Las características del Aligerado.....	91
Figura 37. Definición de los elementos tipo Wall	91
Figura 38. Características de la placa	92
Figura 39. Diámetro del acero de refuerzo	92
Figura 40. Altura de entrepiso	93
Figura 41. Planta de los elementos	93
Figura 42. Dibujo de los elementos tipo Slab	94
Figura 43. Dibujo de los elementos tipo Wall	94
Figura 44. Asignación de carga muerta.....	95
Figura 45. Asignación de carga viva	95
Figura 46. Masa sísmica del modelado	96
Figura 47. Modal case	96
Figura 48. Restricciones en la base	97
Figura 49. Asignación de diafragma rígido	97
Figura 50. Load Patterns	98
Figura 51. Datos por el método User Coefficient del SEXX	98
Figura 52. Datos por el método User Coefficient del SEYY	99
Figura 53. Espectro de respuesta T vs C	99
Figura 54. Bloc de Notas espectro de respuesta T vs C	100
Figura 55. Espectro mediante un archivo From File.....	100
Figura 56. Análisis sísmico dinámico.....	101
Figura 57. Análisis SDXX y SDYY mediante el espectro T vs C.....	101
Figura 58. Revisión del modelo	102

Figura 59. Analizar los casos de carga creados.....	102
Figura 60. Creación de una nueva combinación: DerivaXX – Deriva YY.....	103
Figura 61. Visualización de los desplazamientos obtenidos de la Deriva	103
Figura 62. Nueva combinación: SismoXX.....	104
Figura 63. Nueva combinación: SismoYY	105
Figura 64. Creación de combinaciones	105
Figura 65. Exportación de cargas del programa ETABS al SAFE	106
Figura 66. Casos de carga a exportar	106
Figura 67. Combinaciones de diseño a exportar	107
Figura 68. Importación al SAFE del archivo	107
Figura 69. Visualización de las cargas importadas.....	108
Figura 70. Determinación de unidades	108
Figura 71. Definición del concreto y acero	109
Figura 72. Propiedades del concreto.....	109
Figura 73. Creación de las propiedades del acero de refuerzo	110
Figura 74. Creación de los elementos tipo Slab	110
Figura 75. Características de Columna	111
Figura 76. Características de Placa.....	111
Figura 77. Definición de las propiedades del terreno	112
Figura 78. Creación del tipo de suelo	112
Figura 79. Creación de las combinaciones de diseño: Load combinations.....	113
Figura 80. Creación de las combinaciones de diseño	113
Figura 81. Combinaciones de diseño.....	114
Figura 82. Creación de la envolvente	114
Figura 83. Dibujo de elementos tipo Slabs.....	115
Figura 84. Visualización en planta de los elementos Placa y Columna	115
Figura 85. Propiedad del Suelo	116
Figura 86. Asignación de sobrecargas	116
Figura 87. Sobrecarga viva.....	117
Figura 88. Sobrecarga muerta.....	117

Figura 89. Asignación de puntos de restricción	118
Figura 90. Puntos de restricción.....	118
Figura 91. Preferencias de diseño	119
Figura 92. Código de diseño.....	119
Figura 93. Definición de las combinaciones de diseño	120
Figura 94. Selección de la envolvente	120
Figura 95. Ejecutar el programa.....	121
Figura 96. Vista del programa ejecutado.....	121
Figura 97. Selección del comando Show Reaction Forces	122
Figura 98. Evaluación por la combinación de SERVICIO	122
Figura 99. Selección del comando Show Punching Shear Design	123
Figura 100. Vista del punzonamiento en la platea.....	124
Figura 101. Vista del modelo culminado	125
Figura 102. Dibujo de las franjas de diseño	125
Figura 103. Dibujo de franjas en X e Y	126
Figura 104. Vista de franjas en X.....	126
Figura 105. Vista de franjas en Y.....	127
Figura 106. Opción Show Strip Forces	127
Figura 107. Selección de la envolvente en Strip Forces.....	128
Figura 108. Vista de Strip Forces de X.....	128
Figura 109. Vista de Strip Forces de Y	129
Figura 110. Opción Show Slab Design	129
Figura 111. Selección de acero en eje X e Y	130
Figura 112. Vista del acero en X.....	130
Figura 113. Visualización del acero superior e inferior en Y	131
Figura 114. Creación de un nuevo modelo en el software ETABS	133
Figura 115. Configuración del sistema de unidades a Metric MKS	134
Figura 116. Configuración del espaciamiento entre ejes.....	134
Figura 117. Visualización de las grillas del modelo de 8 pisos (Muestra1).....	135
Figura 118. Definición de unidades a: m, ton, c.....	135

Figura 119. Definición de los materiales para el modelamiento	136
Figura 120. Creación de las propiedades mecánicas del concreto $f'c=210$ kg/cm ²	136
Figura 121. Resistencia a la compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm ²	137
Figura 122. Creación de las propiedades mecánicas del concreto $f'c=280$ kg/cm ²	137
Figura 123. Resistencia a la compresión del concreto $f'c=280$ kg/cm ²	138
Figura 124. Características Físico – mecánicas del acero de refuerzo	138
Figura 125. Ingreso de la fluencia del acero de refuerzo.....	139
Figura 126. Elementos tipo frame: Columnas y vigas	139
Figura 127. Creación de la sección de los elementos tipo V1-25x40	140
Figura 128. Creación de la sección de los elementos tipo VCH-25x20	140
Figura 129. Propiedades de reforzamiento en la sección de vigas	141
Figura 130. Creación de la sección de los elementos tipo C1-35x50.....	141
Figura 131. Creación de la sección de los elementos tipo C2-30x35.....	142
Figura 132. Propiedades de reforzamiento en la sección de columnas	142
Figura 133. Creación de los elementos tipo Slab: Aligerado 2D,YY y Losa maciza.....	143
Figura 134. Ingreso de las características del Aligerado 2D h=20cm	143
Figura 135. Ingreso de las características del Aligerado YY h=20cm	144
Figura 136. Ingreso de las características de la Losa maciza h=15cm	144
Figura 137. Definición de los elementos tipo Wall: Placa	145
Figura 138. Ingreso de las características de la Placa-25cm.....	145
Figura 139. Diámetro del acero de refuerzo	146
Figura 140. Modificación de la altura de entrepiso	146
Figura 141. Dibujo de muro tipo Wall: PL-25cm	147
Figura 142. Planta de los elementos PL-25cm.....	147
Figura 143. Dibujo de un elemento C1 (35x50).....	148
Figura 144. Dibujo de un elemento C2 (30x35).....	148
Figura 145. Planta de los elementos C1 y C2	149
Figura 146. Dibujo de un elemento V1 (25x40)	149
Figura 147. Dibujo de un elemento VCH (25x20)	150
Figura 148. Planta de los elementos V1 y VCH.....	150

Figura 149. Dibujo de un elemento Aligerado 2D	151
Figura 150. Dibujo de un elemento Aligerado YY	151
Figura 151. Dibujo de un elemento Losa maciza	151
Figura 152. Planta con los elementos Aligerado 2D, YY y Losa maciza.....	152
Figura 153. Selección de los elementos Slab: Aligerado 2D, YY y Losa maciza	152
Figura 154. Asignación de carga de piso y ladrillo de techo en los elementos Slab.....	153
Figura 155. Asignación de carga de tabiquería móvil en los elementos Slab	153
Figura 156. Visualización de la carga muerta en el modelado.....	154
Figura 157. Asignación de carga viva en los elementos Slab	154
Figura 158. Visualización de la carga viva en el modelado.....	155
Figura 159. Selección de los elementos Frame-Vigas	155
Figura 160. Asignación de carga de tabiquería en los elementos Frame-Vigas	156
Figura 161. Visualización de la carga de tabiquería en el modelado	156
Figura 162. Definición de la masa sísmica del modelado	157
Figura 163. Definición del Modal case	157
Figura 164. Selección de todos los elementos del modelado.....	158
Figura 165. Asignación de brazo rígido.....	158
Figura 166. Selección de nodos para empotramiento en la base	159
Figura 167. Asignación de restricciones en la base	159
Figura 168. Selección del diafragma del primer nivel del modelado.....	160
Figura 169. Asignación de diafragma rígido para el primer nivel	160
Figura 170. Visualización del diafragma rígido en planta.....	161
Figura 171. Definición en Load Patterns: SEXX y SEYY	161
Figura 172. Insertar los datos por el método User Coefficient del SEXX	162
Figura 173. Insertar los datos por el método User Coefficient del SEYY	162
Figura 174. Creación del espectro de respuesta T vs C.....	163
Figura 175. Creación del espectro mediante un archivo From File	163
Figura 176. Definición del Análisis sísmico dinámico: SDXX y SDYY	164
Figura 177. Creación del análisis SDXX mediante el espectro T vs C	164
Figura 178. Creación del análisis SDYY mediante el espectro T vs C	165

Figura 179. Revisión del modelo	165
Figura 180. Confirmación de que no existe error de dibujo en el modelo.....	166
Figura 181. Analizar el modelo con los casos de carga creados	166
Figura 182. Visualización del análisis del modelo	167
Figura 183. Creación de una nueva combinación: DerivaXX.....	167
Figura 184. Creación de una nueva combinación: DerivaYY.....	168
Figura 185. Visualización de los desplazamientos obtenidos de la DerivaXX	168
Figura 186. Visualización de los desplazamientos obtenidos de la DerivaYY	169
Figura 187. Desplazamientos en X de la edificación de 8 pisos (Muestra 1).....	169
Figura 188. Desplazamientos en Y de la edificación de 8 pisos (Muestra 1).....	170
Figura 189. Creación de una nueva combinación: SismoXX	170
Figura 190. Creación de una nueva combinación: SismoYY	171
Figura 191. Creación de la combinación de diseño U1: 1.4CM+1.7CV	171
Figura 192. Creación de la combinación de diseño U2: 1.25(CM+CV) +-SISXX.....	172
Figura 193. Creación de la combinación de diseño U3: 1.25(CM+CV) +-SISYY.....	172
Figura 194. Creación de la combinación de diseño U4: 0.9CM+-SISXX	173
Figura 195. Creación de la combinación de diseño U5: 0.9CM+-SISYY	173
Figura 196. Exportación de cargas del programa ETABS al SAFE	174
Figura 197. Selección de los casos de carga a exportar	174
Figura 198. Selección de las combinaciones de diseño a exportar	175
Figura 199. Archivo para importar en SAFE.....	175
Figura 200. Importación al SAFE del archivo 8 pisos (muestra 1).....	176
Figura 201. Visualización de las cargas importadas.....	177
Figura 202. Definición de unidades.....	177
Figura 203. Definición del concreto y acero.....	178
Figura 204. Creación de las propiedades del concreto $F'c$ 280 kg/cm ²	178
Figura 205. Creación de las propiedades del acero de refuerzo $f'y$ = 4200 kg/cm ²	179
Figura 206. Creación de los elementos tipo Slab: Columnas y Platea	179
Figura 207. Ingreso de las características de Columna h=75cm	180
Figura 208. Ingreso de las características de Platea h=75cm.....	180

Figura 209. Definición de las propiedades del suelo	181
Figura 210. Creación del suelo no cohesivo Esfuerzo Admisible=1.5 kg/cm ²	181
Figura 211. Creación de la combinación de diseño SERVICIO: CM+CV	182
Figura 212. Creación de la combinación de diseño U1: 1.4CM+1.7CV	182
Figura 213. Creación de la combinación de diseño U2: 1.25(CM+CV) +-SISXX.....	183
Figura 214. Creación de la combinación de diseño U3: 1.25(CM+CV) +-SISYY.....	183
Figura 215. Creación de la combinación de diseño U4: 0.9CM+-SISXX.....	184
Figura 216. Creación de la combinación de diseño U5: 0.9CM+-SISYY	184
Figura 217. Creación de la envolvente.....	185
Figura 218. Dibujo de elementos tipo Slabs: Platea h=75cm	185
Figura 219. Dibujo de elementos tipo Slabs: Columna h=75cm	186
Figura 220. Planta de los elementos Platea y Columna.....	186
Figura 221. Selección de todos los elementos de la platea	187
Figura 222. Asignación de la propiedad Suelo	187
Figura 223. Visualización de la propiedad Suelo Esf. Adm. =1.5 kg/cm ²	188
Figura 224. Asignación de sobrecarga muerta y viva	188
Figura 225. Sobrecarga viva de 0.5 Ton/m ²	189
Figura 226. Visualización de la sobrecarga viva.....	189
Figura 227. Sobrecarga muerta de 1.575 Ton/m ²	190
Figura 228. isualización de la sobrecarga muerta.....	190
Figura 229. Selección de las esquinas de la platea de cimentación	191
Figura 230. Asignación de los puntos de restricción	191
Figura 231. Selección de los puntos de restricción.....	192
Figura 232. Asignación de los puntos de restricción	192
Figura 233. Selección de los puntos de restricción.....	193
Figura 234. Definición de las preferencias de diseño	193
Figura 235. Definición del código de diseño	194
Figura 236. Definición de las combinaciones de diseño	194
Figura 237. Selección de la envolvente para el diseño	195
Figura 238. Ejecutar el programa con la opción Run Analysis Design.....	195

Figura 239. Visualización del programa ejecutado	196
Figura 240. Evaluación por la combinación de SERVICIO	196
Figura 241. Verificación de la presión sobre el suelo	197
Figura 242. Verificación de la presión sobre el suelo	197
Figura 243. Visualización del punzonamiento ejercido en la platea	198
Figura 244. Visualización del modelo terminado.....	199
Figura 245. Creación de las franjas de diseño	199
Figura 246. Asignación de franjas en X e Y	200
Figura 247. Visualización de franjas en X	200
Figura 248. Visualización de franjas en Y	201
Figura 249. Mostrar fuerzas de las franjas	201
Figura 250. Selección de la envolvente para mostrar fuerzas en las franjas	202
Figura 251. Visualización de fuerzas en las franjas de X.....	202
Figura 252. Visualización de fuerzas de franjas de Y	203
Figura 253. Mostrar diseño en losa	203
Figura 254. Selección del acero superior e inferior en ambos ejes	204
Figura 255. Visualización del acero superior e inferior en X	204
Figura 256. Visualización del acero superior e inferior en Y	205
Figura 257. Cálculo de separación de varillas inferiores.....	205
Figura 258. Cálculo de separación de varillas superiores.....	206
Figura 259. Capacidad de carga de la platea de cimentación de 4 pisos	222
Figura 260. Capacidad de carga de la platea de cimentación de 5 pisos	223
Figura 261. Capacidad de carga de la platea de cimentación de 6 pisos	224
Figura 262. Capacidad de carga de la platea de cimentación de 7 pisos	225
Figura 263. Capacidad de carga de la platea de cimentación de 8 pisos	226
Figura 264. Verificación por punzonamiento de la platea de cimentación de 4 pisos	227
Figura 265. Verificación por punzonamiento de la platea de cimentación de 5 pisos	228
Figura 266. Verificación por punzonamiento de la platea de cimentación de 6 pisos	229
Figura 267. No hay presencia de punzonamiento en la platea de cimentación de 7 pisos por ser de muros estructurales	230

Figura 268. Verificación por punzonamiento de la platea de cimentación de 8 pisos	231
Figura 269. Platea de cimentación - 4 pisos	232
Figura 270. Detalle 1 de platea de cimentación - 4 pisos	233
Figura 271. Detalle 2 de platea de cimentación - 4 pisos	234
Figura 272. Platea de cimentación - 5 pisos	235
Figura 273. Detalle 1 de platea de cimentación - 5 pisos	236
Figura 274. Detalle 2 de platea de cimentación - 5 pisos	237
Figura 275. Detalle 3 de platea de cimentación - 5 pisos	238
Figura 276. Detalle 4 de platea de cimentación - 5 pisos	239
Figura 277. Platea de cimentación - 6 pisos	240
Figura 278. Detalle 1 de platea de cimentación - 6 pisos	241
Figura 279. Detalle 2 de platea de cimentación - 6 pisos	242
Figura 280. Detalle 3 de platea de cimentación - 6 pisos	243
Figura 281. Detalle 4 de platea de cimentación - 6 pisos	244
Figura 282: Platea de cimentación - 7 pisos	245
Figura 283. Detalle 1 de platea de cimentación - 7 pisos	246
Figura 284. Detalle 2 de platea de cimentación - 7 pisos	247
Figura 285. Detalle 3 de platea de cimentación - 7 pisos	248
Figura 286. Detalle 4 de platea de cimentación - 7 pisos	249
Figura 287. Platea de cimentación - 8 pisos	250
Figura 288. Detalle 1 de platea de cimentación - 8 pisos	251
Figura 289. Detalle 2 de platea de cimentación - 8 pisos	252
Figura 290. Detalle 3 de platea de cimentación - 8 pisos	253
Figura 291. Detalle 4 de platea de cimentación - 8 pisos	254

RESUMEN

La presente investigación se realizó en la ciudad de Trujillo, en la Universidad Privada del Norte, se determinó el diseño de cimentación y capacidad de carga de las plateas en suelos no cohesivos. Para la ejecución de esta investigación se utilizó un diseño no experimental, descriptiva, el muestreo fue no probabilístico por juicio de experto, la recolección de información se realizó con la técnica de análisis documental, el instrumento utilizado fue la matriz de extracción de datos, para analizar los datos se empleó la estadística descriptiva. La población de Trujillo presenta diversos problemas durante la ejecución de los trabajos o incluso una vez culminada la obra, los problemas más frecuentes son los asentamientos y colapsos por no definir una correcta cimentación y no realizar el estudio de suelos. El análisis sísmico, presentó derivas máximas en X de 0.0068 y en Y de 0.007; además la capacidad de carga máxima de las plateas fue menor a 1.52 kg/cm², asimismo el punzonamiento llegó al máximo valor de 0.9923. En conclusión, los diseños presentaron derivas menores a 0.007; donde todas las plateas cumplieron con la capacidad portante de 1.528 kg/cm², por último, el diseño arrojó plateas con peraltes de 50 a 75 cm.

PALABRAS CLAVES: Diseño de cimentación, capacidad de carga, plateas, suelos no cohesivos

NOTA DE ACCESO

No se puede acceder al texto completo pues contiene datos confidenciales.

REFERENCIAS

- Alva, J. E. (s. f.-a). *Diseño de Cimentaciones—Dr. Ing. Jorge E. Alva Hurtado*. Recuperado 30 de septiembre de 2022, de https://www.academia.edu/39218001/Dise%C3%B1o_de_Cimentaciones_Dr_Ing_Jorge_E_Alva_Hurtado
- Alva, J. E. (s. f.-b). (PDF) *Cimentaciones Superficiales-Texto.pdf*. Pdfslide.Net. Recuperado 1 de octubre de 2022, de <https://pdfslide.net/documents/cimentaciones-superficiales-textopdf.html>
- Álvarez-Deulofeu, E. R. (2019). Influencia de las cargas muertas y el tipo de suelo en el diseño de cimentaciones aisladas en zonas sísmicas. *Ciencia en su PC*, 1(4), 16-32.
- Anco Mamani, R. T., & Mamani Zapana, A. R. (2020). Análisis y diseño estructural de un edificio de vivienda multifamiliar con muros de ductilidad limitada en la ciudad de Tacna—2020. *Universidad Privada de Tacna*. <http://repositorio.upt.edu.pe/handle/20.500.12969/1536>
- Andrade, H. R. (2014). *Estructuras 1 Apuntes de Clase*. Universidad de Cuenca. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=693803>
- Awad, R. R. (2012). *Análisis y diseño sísmico de edificios*. Universidad EAFIT.
- Caizachana Collaguazo, J. C. (2013). *Implementación de programas computacionales para el cálculo y diseño de cimentaciones profundas. Aplicación al cálculo de edificios*. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/2211>

Construcción, P. M. de T., Comunicaciones, Vivienda y Construcción Viceministerio de Vivienda y. (2018). *Reglamento nacional de construcciones: Norma E.050 : suelos y cimentaciones*. Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

Contreras, G. D. (2012). *Resistencia de materiales*. EDICIVIL.

Cubas Frías, N. A., & Rodriguez Castillo, J. A. (2020). Diseño estructural de una edificación multifamiliar de 8 niveles empleando SAP 2000, Urbanización Covicorti-Trujillo, 2020. *Repositorio Institucional - UCV*.
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/50490>

De Justo, E. (s. f.). *Estructuras tema 1—Apuntes de Matemáticas / Docsity*. Recuperado 1 de octubre de 2022, de <https://www.docsity.com/es/estructuras-tema-1/3833435/>

Donobhan, G. (s. f.). *Aplicación de los métodos estático y dinámico modal para el diseño sísmico de edificios con disipadores de energía—PDF Free Download*. Recuperado 1 de octubre de 2022, de <https://docplayer.es/70414884-Aplicacion-de-los-metodos-estatico-y-dinamico-modal-para-el-diseno-sismico-de-edificios-con-disipadores-de-energia.html>

Guerrero, J. (s. f.). *Asentamiento de Estructuras | PDF | Fundación (Ingeniería) | Ingeniero civil*. Scribd. Recuperado 1 de octubre de 2022, de <https://es.scribd.com/document/355322541/ASENTAMIENTO-DE-ESTRUCTURAS-docx>

Huamani Sacha, R., & Ichpas Torres, R. (2019). DISEÑO DE CIMENTACIONES PARA VIVIENDAS POR TIPOS DE SUELOS EN LA ZONA URBANA DEL DISTRITO DE SECCLLA-ANGARAES. *Repositorio Institucional - UNH*.
<http://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/2882>

- Lias Correa, N. K., & Pascual Chávez, D. M. (2020). Diseño estructural de una edificación multifamiliar de 10 niveles en la urbanización Las Flores de San Isidro, Trujillo 2019. *Repositorio Institucional* - UCV. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/44392>
- Maquera Cruz, P. V. (2017). Isovalores de Capacidad Admisible del Suelo para Cimentaciones Superficiales en el Sector Siete del Distrito Alto de la Alianza, Tacna 2017. *Universidad Privada de Tacna*. <http://repositorio.upt.edu.pe/handle/20.500.12969/418>
- Merritt, F. S. (1992). *Manual del ingeniero civil*. McGraw-Hill.
- Mohyla, M., Vojtasik, K., Stolarik, M., Pinka, M., & Lahuta, H. (2017). Experimentally measurement and analysis of stress under foundation slab. *International Journal of GEOMATE*, 13, 128-135. <https://doi.org/10.21660/2017.35.6694>
- Montoya, J., & Pinto, F. (s. f.). *Apuntes sobre las Cimentaciones*. studylib.es. Recuperado 1 de octubre de 2022, de <https://studylib.es/doc/8868807/apuntes-sobre-las-cimentaciones>
- Morales, L., & Espinosa, A. (2020). Influencia de la Interacción Suelo Estructura (ISE) de Cimentaciones Superficiales en Suelos no Cohesivos en el Comportamiento Estructural de una Edificación de 8 Pisos y un Subsuelo. *INGENIO*, 3, 5-26. <https://doi.org/10.29166/ingenio.v3i1.2391>
- Mosquera Arroyo, S. E. (2018). *Análisis de una Platea de Cimentación para una Edificación de 5 pknatas utilizando el software SAP2000*. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/32395>
- Ochoa Mogollón, H. K. (2021). Diseño sismo resistente de un edificación de concreto armado usando software ETABS y SAFE, AA. HH. NUEVO SULLANA - 2021. *Repositorio Institucional - UCV*. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/80857>

- (PDF) Ntp 339.134 1999 Metodos Clasificacion Suelos Sucs—DOKUMEN.TIPS. (s. f.). Recuperado 1 de octubre de 2022, de <https://dokumen.tips/documents/ntp-339134-1999-metodos-clasificacion-suelos-sucs.html>
- Perú. (2018). *Norma técnica de edificación: E.030 diseño sismoresistente*. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.
- Perú. INDECOPI. Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales (Ed.). (2001). *SUELOS. Descripción e identificación de suelos. Procedimiento visual - manual: Norma Técnica Peruana. NTP 339.150*. INDECOPI.
- Poulos, H. (2016). Tall building foundations: Design methods and applications. *Innovative Infrastructure Solutions, 1*. <https://doi.org/10.1007/s41062-016-0010-2>
- Reinert, H. O., Duarte, J. A., & Silva, M. A. (2014). Modelación Numérica de Plateas de Cimentación sobre Suelos Compresibles de Misiones, Argentina. *Mecánica Computacional, 33*(16), 1085-1099.
- Rivera Mamani, M. R. (2022). Análisis y diseño estructural de un edificio multifamiliar de siete niveles con sótano en el distrito de Ciudad Nueva, Tacna, 2022. *Universidad Privada de Tacna*. <http://repositorio.upt.edu.pe/handle/20.500.12969/2317>
- Rodríguez, S. C., & Vásquez, G. O. (2018). Microzonificación estática de suelos en los bloques: A-B-C-D del mercado Libertad (La Hermelinda) del distrito de Trujillo-2016. *Tecnología y Desarrollo (Trujillo), 16*(1), 40-43. <https://doi.org/10.18050/td.v16i1.1808>
- Rosales Paredes, L. M. (2017). “Determinación de la capacidad portante de los suelos para establecer la zonificación en la localidad de Juan Guerra—2017”. *Universidad Cesar Vallejo*. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/31698>

- Rosero Narváez, J. A. (2021). *Análisis geotécnico de la cimentación del bloque “G” de la Universidad Politécnica Salesiana Sede Quito, Campus Sur, empleando el software midas GTS NX*. <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/20493>
- Ruiz, M. C. (2009). *Mecánica de Estructuras Libro I Resistencia de Materiales*. Univ. Politèc. de Catalunya.
- Tipán Erazo, C. A., & Villacís Núñez, E. D. (2022). *Diseño de cimentaciones aisladas y losas de cimentación, en una edificación de 4 plantas para comparar los métodos: Rígido y elástico, con el uso del programa informático SAFE*. <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/22209>
- Uribe, J. (s. f.). *Análisis de estructuras*. Recuperado 1 de octubre de 2022, de <https://repositorio.escuelaing.edu.co/handle/001/1796>
- Vergara Reátegui, L. K. (2018). Estudio de la capacidad portante de los suelos cohesivos para cimentaciones superficiales de la zona urbana del distrito de Rumizapa, provincia de Lamas, San Martín, Perú. *Universidad Nacional de San Martín-Tarapoto*. <http://repositorio.unsm.edu.pe/handle/11458/2919>
- Villalaz, C. C. (2005). *Mecánica de suelos y cimentaciones*. Editorial Limusa.