MEDIO AMBIENTE

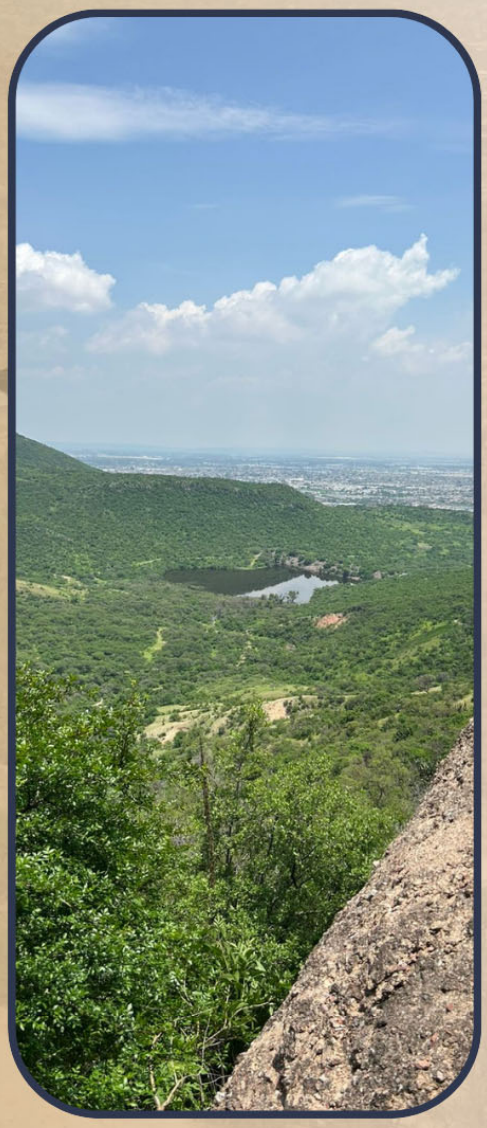
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

EL CONTENIDO DE ESTE ARCHIVO NO PODRÁ SER ALTERADO O MODIFICADO TOTAL O PARCIALMENTE, TODA VEZ QUE PUEDE CONSTITUIR EL DELITO DE FALSIFICACIÓN DE DOCUMENTOS DE CONFORMIDAD CON EL ARTÍCULO 244, FRACCIÓN III DEL CÓDIGO PENAL FEDERAL, QUE PUEDE DAR LUGAR A UNA SANCIÓN DE **PENA PRIVATIVA DE LA LIBERTAD** DE SEIS MESES A CINCO AÑOS Y DE CIENTO OCHENTA A TRESCIENTOS SESENTA DÍAS MULTA.

DIRECION GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL

LEÓN
AYUNTAMIENTO 2024-2027

Nuevo Parque Metropolitano Oriente



Manifestación de Impacto Ambiental

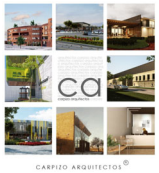


I. Contenido

II. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio ambiental. 18
II.1. Proyecto. 18
II.1.1. Nombre del proyecto. 18
II.1.2. Ubicación del proyecto. 18
II.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto. 18
II.1.4. Presentación de la documentación legal. 19
II.2. Promovente 19
II.2.1. Nombre o razón social. 19
II.2.2. Registro federal de contribuyentes del promovente. 19
II.2.3. Nombre y cargo del representante legal. 19
II.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal. 19
II.3. Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental. 19
II.3.1. Nombre o razón social. 19
II.3.2. Registro federal de contribuyentes o C.U.R.P. 19
II.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio. 19
II.3.4. Dirección del responsable técnico del estudio. 19
III. Descripción del proyecto. 20
III.1. Información del proyecto. 20
III.1.1. Naturaleza del proyecto. 20
III.1.2. Selección del sitio. 21
III.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización. 22
III.1.1. Inversión requerida. 240
III.1.2. Dimensiones del proyecto. 241
III.1.1. Uso actual del suelo. 242
III.1.1. Urbanización del área y descripción de los servicios requeridos. .. 243
III.2. Características particulares del proyecto. 244
III.2.1. Programa general de trabajo. 257
III.2.2. Preparación del sitio. 267
III.2.3. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto. 273

III.2.4. Etapa de construcción. 278
III.2.5. Etapa de operación y mantenimiento. 311
III.2.6. Etapa de abandono del sitio. 313
III.2.7. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera. 315
IV. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación del uso de suelo. 334
IV.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente-LGEEPA. 334
IV.2. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Impacto Ambiental. 336
IV.3. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. 338
IV.4. Ley de Aguas Nacionales. 340
IV.5. Ley General de Vida Silvestre. 341
IV.6. Programa Estatal de Desarrollo Urbano y de Ordenamiento Ecológico Territorial – PEDUOET 2040. 342
IV.7. Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico y Territorial de León, Gto.- PMDUOET. 358
IV.8. Normas Oficiales Mexicanas-NOM. 363
IV.9. Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas (ANP) de Carácter Federal y Estatal. 367
IV.9.1. Áreas Naturales Protegidas (ANP) de carácter federal y estatal. .. 367
IV.9.2. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA). .. 369
IV.9.3. Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) y Regiones Hidrológicas Prioritarias. 370
IV.10. Plan Municipal de Desarrollo Visión León 2050. 372
V. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto. 378
V.1. Delimitación del área de estudio. 378
V.2. Caracterización y Análisis del Sistema Ambiental. 381
V.2.1. Aspectos abióticos. 384
V.2.2. Aspectos bióticos. 410
V.2.3. Paisaje. 436
V.2.4. Medio socioeconómico. 441
V.3. Diagnóstico ambiental. 445

V.3.1. Síntesis del estado actual del sistema ambiental..... 445
V.3.2. Grado de conservación o deterioro (calidad del ambiente)..... 445
V.3.3. Capacidades de respuesta ambiental (homeostasis y resiliencia). 446
V.3.4. Respuestas y tendencias ante causas de estrés o presión ambiental 446
V.3.5. Áreas más vulnerables. 447
V.3.6. Estimación de vulnerabilidad y escenarios de riesgo-disturbio..... 448
VI. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales..... 449
VI.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales. 450
VI.1.1. Indicadores de impacto. 451
VI.1.2. Criterios y metodologías de evaluación. 452
VI.2. Identificación de los impactos. 456
VI.2.1. Impactos negativos. 457
VI.2.2. Impactos positivos. 459
VII. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales. 509
VII.1. Programa de gestión y recuperación de suelos. 515
VII.1.1. Objetivo general. 515
VII.1.2. Objetivos específicos. 515
VII.1.3. Resumen. 515
VII.2. Programa de reforestación. 517
VII.2.1. Objetivo general. 517
VII.2.2. Objetivos específicos. 517
VII.2.3. Resúmen. 517
VII.3. Programa de rescate y protección de fauna silvestre. 519
VII.3.1. Objetivo general. 519
VII.3.2. Objetivos específicos. 519
VII.3.3. Resumen. 519
VII.4. Programa de rescate y reubicación de flora silvestre. 522
VII.4.1. Objetivo general. 522
VII.4.2. Objetivos específicos. 522
VII.4.3. Desarrollo técnico. 522
VII.4.4. Indicadores de éxito. 523
VII.5. Programa de restauración y conservación de cauces. 524



VII.5.1. Objetivo general. 524
VII.5.2. Objetivos específicos. 524
VII.5.3. Resúmen 524
VII.5.4. Indicadores de éxito. 525
VII.6. Gestión sanitaria e higiene en la etapa de operación. 526
VII.6.1. Objetivo general. 526
VII.6.2. Objetivos específicos. 526
VII.6.3. Desarrollo técnico. 526
VII.6.4. Operación de los baños. 528
VII.6.5. Protocolo de contingencia. 530
VII.6.6. Indicadores de éxito. 530
VII.7. Gestión de RSU, RME Y RP. 532
VII.7.1. Objetivo general. 532
VII.7.2. Objetivos específicos. 532
VII.7.3. Clasificación de residuos. 532
VII.7.4. Gestión de residuos durante la obra. 533
VII.7.5. Gestión de RSU, RME y RP durante la etapa de construcción. . 534
VII.7.6. Gestión de RSU, RME y RP durante la operación. 543
VII.7.7. Indicadores de éxito. 554
VII.8. Gestión de sustancias conforme a la NOM-018-STPS-2015. 555
VII.8.1. Objetivo general. 555
VII.8.2. Objetivos específicos. 555
VII.8.3. Desarrollo técnico. 555
VII.8.4. Indicadores de éxito. 557
VII.9. Supresión de polvo con riego. 559
VII.9.1. Objetivo general. 559
VII.9.2. Objetivos específicos. 559
VII.9.3. Desarrollo técnico. 559
VII.9.4. Indicadores de éxito. 560
VII.9.5. Consideraciones de seguridad e higiene. 560
VII.10. Limpieza general al final de la obra. 561
VII.10.1. Objetivo general. 561

VII.10.2. Objetivos específicos. 561
VII.10.3. Desarrollo técnico. 561
VII.10.4. Indicadores de éxito. 562
VII.11. Mantenimiento y verificación de vehículos y maquinaria. 563
VII.11.1. Objetivo general. 563
VII.11.2. Objetivos específicos. 563
VII.11.3. Desarrollo técnico. 563
VII.11.4. Indicadores de éxito. 564
VII.12. Gestión sanitaria e higiene en la etapa de operación. 565
VII.12.1. Objetivo general. 565
VII.12.2. Objetivos específicos. 565
VII.12.3. Desarrollo técnico. 565
VII.12.4. Atención a contingencias. 566
VII.12.5. Indicadores de éxito. 566
VII.13. Control de emisiones de polvo por transporte de materiales 568
VII.13.1. Objetivo general. 568
VII.13.2. Objetivos específicos. 568
VII.13.3. Desarrollo técnico. 568
VII.13.4. Indicadores de éxito. 569
VII.14. Delimitación y señalamiento de senderos. 570
VII.14.1. -Objetivo general. 570
VII.14.2. Objetivos específicos. 570
VII.14.3. Desarrollo técnico. 570
VII.14.4. Indicadores de éxito. 571
VIII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas 573
VIII.1. Pronóstico del escenario. 573
VIII.1.1. Escenario A: Implementación óptima de las medidas de prevención, mitigación y compensación. 573
VIII.1.2. Escenario B: Déficit en la implementación de las medidas de prevención, mitigación y compensación. 574
VIII.1.3. Medidas emergentes para una extrapolación desde el Escenario B al Escenario A. 576
VIII.2. Programa de vigilancia ambiental 579

VIII.3. Conclusiones. 580
IX. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL. 580
IX.1. Presentación de la información. 580
IX.1.1. Cartografía. 580
IX.1.2. Fotografías. 580
IX.1.3. Videos. 580
IX.2. Otros anexos. 580
IX.2.1. Memorias 580
IX.3. Glosario de términos 581
X. Referencias 586

Tabla 1. Coordenadas centrales del proyecto. 18
Tabla 2. Coordenadas del polígono 1 del NPMO. 24
Tabla 3. Coordenadas del polígono 2 del NPMO. 27
Tabla 4. Superficies del proyecto. 27
Tabla 5.Superficies del proyecto con respecto a Zona Federal. 31
Tabla 6. Coordenadas UTM del Sendero para bicicletas 34
Tabla 7. Coordenadas UTM del Área administrativa 39
Tabla 8. Coordenadas UTM del Área de Yoga 40
Tabla 9. Coordenadas UTM del Área de deportiva. 41
Tabla 10. Coordenadas UTM del Área de zumba. 42
Tabla 11. Coordenadas UTM del Módulo de vigilancia. 43
Tabla 12. Coordenadas UTM del Módulo de baños 1 44
Tabla 13. Coordenadas UTM del Módulo de baños 2 45
Tabla 14. Coordenadas UTM del Módulo de baños 3 46
Tabla 15. Coordenadas UTM del Foro natural. 47
Tabla 16. Coordenadas UTM del Área de contemplación 1 48
Tabla 17. Coordenadas UTM del Área de contemplación 2 50
Tabla 18. Coordenadas UTM Juegos infantiles 1 51
Tabla 19. Coordenadas UTM Juegos infantiles 2 53
Tabla 20. Coordenadas UTM del Acceso principal 55
Tabla 21. Coordenadas UTM de área de enfermería 57
Tabla 22. Coordenadas UTM del Sendero principal 1 57
Tabla 23. Coordenadas UTM del Sendero secundario 1.1 66
Tabla 24. Coordenadas UTM del Sendero secundario 1.2 68
Tabla 25. Coordenadas UTM del Sendero secundario 1.2.1 71
Tabla 26. Coordenadas UTM del Sendero secundario 1.2.2 72

Tabla 27. Coordenadas UTM de Sendero secundario 1.2.3 73
Tabla 28. Coordenadas UTM del Sendero secundario 1.3 73
Tabla 29. Coordenadas UTM del Sendero principal 2 74
Tabla 30. Coordenadas UTM del Sendero principal 3 80
Tabla 31. Coordenadas UTM del Sendero secundario 3.1 85
Tabla 32. Coordenadas UTM del Sendero secundario 3.2 86
Tabla 33. Coordenadas UTM del Sendero secundario 3.3 88
Tabla 34. Coordenadas UTM de Área de estancia 1 89
Tabla 35. Coordenadas UTM de Área de estancia 2 90
Tabla 36. Coordenadas UTM de Área de estancia 3 92
Tabla 37. Coordenadas UTM de Área de estancia 4 93
Tabla 38. Coordenadas UTM de Área de estancia 5 94
Tabla 39. Coordenadas UTM de Área de estancia 6 96
Tabla 40. Coordenadas UTM de Área de estancia 7 97
Tabla 41. Coordenadas UTM de Área de estancia 8 99
Tabla 42. Coordenadas UTM de Área de estancia 9 101
Tabla 43. Coordenadas UTM de Área de estancia 10 103
Tabla 44. Coordenadas UTM de Área de estancia 11 105
Tabla 45. Coordenadas UTM de Área de estancia 12 107
Tabla 46. Coordenadas UTM de Área de estancia 13 109
Tabla 47. Coordenadas UTM de Área de estancia 14 111
Tabla 48. Coordenadas UTM de Área de estancia 15 113
Tabla 49. Coordenadas UTM de Área de estancia 16 115
Tabla 50. Coordenadas UTM de Área de estancia 17 117
Tabla 51. Coordenadas UTM de Área de estancia 18 119
Tabla 52. Coordenadas UTM de Área de estancia 19 121
Tabla 53. Coordenadas UTM de Área de mirador 123
Tabla 54. Coordenadas UTM de Área de zona de juegos 125
Tabla 55. Coordenadas UTM de Área de Palapa 1 127
Tabla 56. Coordenadas UTM del Puente 1 162
Tabla 57. Coordenadas UTM del Puente 2 163
Tabla 58. Coordenadas UTM del Puente 3 164
Tabla 59. Coordenadas UTM Zona Federal margen derecha del Arroyo El Salto del km 1+019 al km 1+083 165
Tabla 60. Coordenadas UTM Área administrativa en zona federal 172
Tabla 61. Coordenadas UTM Área de yoga en zona federal 173
Tabla 62. Coordenadas UTM Área calistenia/ejercitadores en zona federal 174
Tabla 63. Coordenadas UTM Área de zumba en zona federal 175
Tabla 64. Coordenadas UTM Módulo de baños 1 en zona federal 176
Tabla 65. Coordenadas UTM Foro natural en zona federal 177
Tabla 66. Coordenadas UTM Área de contemplación 1 en zona federal 178
Tabla 67. Coordenadas UTM Área de contemplación 2 en zona federal 180
Tabla 68. Coordenadas UTM Juegos infantiles 1 en zona federal 181

Tabla 69. Coordenadas UTM Acceso principal en zona federal 183
Tabla 70. Coordenadas UTM Área de enfermería en zona federal 185
Tabla 71. Coordenadas UTM Sendero principal 1 en zona federal 186
Tabla 72. Coordenadas UTM Sendero secundario 1.1 en zona federal 191
Tabla 73. Coordenadas UTM Sendero secundario 1.2 en zona federal 192
Tabla 74. Coordenadas UTM Sendero secundario 1.2.1 en zona federal 194
Tabla 75. Coordenadas UTM Sendero secundario 1.2.2 en zona federal 195
Tabla 76. Coordenadas UTM Sendero secundario 1.3 en zona federal 196
Tabla 77. Coordenadas UTM Sendero principal 2 en zona federal 197
Tabla 78. Coordenadas UTM Sendero principal 3 en zona federal 201
Tabla 79. Coordenadas UTM Sendero secundario 3.1 en zona federal 205
Tabla 80. Coordenadas UTM Sendero secundario 3.2 en zona federal 206
Tabla 81. Coordenadas UTM Sendero secundario 3.3 en zona federal 207
Tabla 82. Coordenadas UTM Cercado perimetral en zona federal..... 208
Tabla 83. Coordenadas UTM Área de estancia 1 en zona federal 210
Tabla 84. Coordenadas UTM Área de estancia 2 en zona federal 212
Tabla 85. Coordenadas UTM Área de estancia 3 en zona federal 213
Tabla 86. Coordenadas UTM Área de estancia 6 en zona federal 214
Tabla 87. Coordenadas UTM Área de estancia 7 en zona federal 216
Tabla 88. Coordenadas UTM Área de estancia 8 en zona federal 217
Tabla 89. Coordenadas UTM Área de estancia 9 en zona federal 219
Tabla 90. Coordenadas UTM Área de estancia 10 en zona federal 221
Tabla 91. Coordenadas UTM Área de estancia 11 en zona federal 223
Tabla 92. Coordenadas UTM Área de Mirador en zona federal 225
Tabla 93. Coordenadas UTM Zona de Juegos en zona federal 227
Tabla 94. Coordenadas UTM Palapa 4 en zona federal..... 229
Tabla 95. Coordenadas UTM Palapa 5 en zona federal..... 230
Tabla 96. Coordenadas UTM Palapa 6 en zona federal..... 231
Tabla 97. Coordenadas UTM Palapa 7 en zona federal..... 232
Tabla 98. Coordenadas UTM Palapa 8 en zona federal..... 233
Tabla 99. Coordenadas UTM Sendero bajo cortina en zona federal 234
Tabla 100. Coordenadas UTM Sendero bajo cortina 1.1 en zona federal 237
Tabla 101. Coordenadas UTM Puente 1 en zona federal..... 238
Tabla 102. Coordenadas UTM Puente 2 en zona federal..... 239
Tabla 103. Montos de inversión de la obra por partidas 240
Tabla 104. Fuentes de financiamiento. 240
Tabla 105. Montos de conceptos ambientales..... 241
Tabla 106. Uso actual del sitio. 242
Tabla 107.Programa de ejecución (Diagrama de Gantt simplificado). 258
Tabla 108. Coordenadas de la bodega. 274
Tabla 109. Resumen de señalamiento de protección de obra. 276
Tabla 110. Residuos de manejo especial generados. 317
Tabla 111. Residuos peligrosos generados en el proyecto. 318

Tabla 112. Aguas residuales generadas durante el proyecto. 321
Tabla 113. Emisiones a la atmósfera. 323
Tabla 114. Maquinaria a utilizar durante la etapa de construcción del parque. ... 324
Tabla 115.Generación de emisiones por tipo de maquinaria por uso. 325
Tabla 116. Uso de maquinaria por horas día. 325
Tabla 117. Emisiones de CO_2. 327
Tabla 118. Emisiones de CO. 328
Tabla 119. Emisiones de NOx. 329
Tabla 120. Emisiones de Bc. 331
Tabla 121. Modelo de la UGAT Estatal 211 (IPLANEG, Anexo G. Fichas UGAT parte1 (1-409), 2019). 347
Tabla 122.Vinculación del proyecto con el modelo de la UGAT 211. 348
Tabla 123. Vinculación del proyecto con el modelo de la UGAT 211. 359
Tabla 124. Vinculación del proyecto con la UGAT Municipal 08. 361
Tabla 125. Normas Oficiales Mexicanas que aplican para la ejecución del proyecto. 364
Tabla 126.. Ejes estratégicos para el desarrollo del Plan Estratégico Visión León 2050. 375
Tabla 127. Estrategias del Plan Visión León 2050 a las cuales responde el proyecto del Parque Metropolitano Oriente. 376
Tabla 128 Delimitación de la región hidrológica, cuenca, subcuenca y microcuenca. 378
Tabla 129. Distribución del uso de suelo en el sistema ambiental. 383
Tabla 130. Distribución del uso de suelo en el proyecto. 384
Tabla 131. Clima presente en las microcuencas definidas como sistema ambiental. Fuente: clasificación climática del INEGI (escala 1:1,000,000, México, 2008). ... 385
Tabla 132. Estaciones meteorológicas cercanas al sistema ambiental. Fuente: Servicio Meteorológico Nacional (SMN) de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). 386
Tabla 133. Valores obtenidos de las estaciones climatológicas aledañas al sistema ambiental. Fuente: Servicio Meteorológico Nacional (SMN) de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). 387
Tabla 134. Principales formaciones geológicas. Fuente: Estudios preliminares y propuesta arquitectónica conceptual de la zona ecología (presa) del Nuevo Parque Metropolitano Oriente en la ciudad de León, Guanajuato. 392
Tabla 135. Columna estratigráfica. Fuente: Digital geological map and geochronological database of the Cenozoic cover of the southern Mesa Central province, Mexico. Del Pilar-Martínez, Alexis 2021. 393
Tabla 136. Puntos de verificación geológica. Fuente: : Estudios preliminares y propuesta arquitectónica conceptual de la zona ecología (presa) del Nuevo Parque Metropolitano Oriente en la ciudad de León, Guanajuato. 395

Tabla 137. Resultados obtenidos de los análisis del laboratorio. Fuente: Estudios preliminares y propuesta arquitectónica conceptual de la zona ecología (presa) del Nuevo Parque Metropolitano Oriente en la ciudad de León, Guanajuato. 408
Tabla 138. Especies registradas en el municipio de León bajo una categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT. A: Amenazadas, PR: Protección especial, P:Peligro de extinción (IMPLAN, Índice de Biodiversidad Urbana de León 2024 , 2024). 412
Tabla 139. Sitios de muestreo. 418
Tabla 140. Número de especies localizadas por sitio de muestreo 420
Tabla 141. Densidad relativa de las especies del estrato arbóreo..... 421
Tabla 142. Densidad relativa de las especies del estrato arbustivo. 421
Tabla 143. Densidad relativa de las especies del estrato herbáceo. 422
Tabla 144. Especies de fauna registradas en el municipio de León bajo una categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT. A: Amenazadas, PR: Protección especial, P:Peligro de extinción (IMPLAN, Índice de Biodiversidad de la ciudad de León, Gto., 2020). 427
Tabla 145. Sitios de muestreo de fauna. 428
Tabla 146. Número de especies por sitio de muestreo. 432
Tabla 147. Listado de fauna encontrada en el sistema ambiental. 435
Tabla 148. Grado de fragilidad de acuerdo a las características del medio. 437
Tabla 149. Clasificación de los impactos ambientales (SEMARNAT, Definición, tipos y clasificaciones de impacto ambiental , 2018) 450
Tabla 150. Valores del criterio naturaleza. 452
Tabla 151. Valores del criterio de intensidad. 452
Tabla 152. Valores del criterio de extensión. 453
Tabla 153. Valores del criterio de momento. 454
Tabla 154. Valores del criterio de persistencia. 454
Tabla 155. Valores del criterio de reversibilidad. 454
Tabla 156. Valores del criterio de sinergia. 454
Tabla 157. Valores del criterio de acumulación. 455
Tabla 158. Valores del criterio de efecto. 455
Tabla 159. Valores del criterio de periodicidad. 455
Tabla 160. Valores del criterio de recuperabilidad. 455
Tabla 161. Valor de importancia del impacto según el signo. 456
Tabla 162. Impactos negativos. 457
Tabla 163. Impactos positivos. 459
Tabla 164. Valorización de los impactos. 461
Tabla 165. Resumen de impactos. 508
Tabla 166. Tipos de medidas a aplicar. 509
Tabla 167. Tipo de medida. 509
Tabla 168. Medidas de prevención, mitigación o compensación. 510
Tabla 169. Indicadores de éxito en el programa de gestión y recuperación de suelos. 516

Tabla 170. Indicadores de éxito del programa de reforestación. 518
Tabla 171. Indicadores de éxito del programa de fauna. 520
Tabla 172. Indicadores de éxito en el programa de rescate y protección de flora silvestre. 523
Tabla 173. indicadores de éxito del programa de protección de cauces. 525
Tabla 174. Parámetros de diseño de los baños secos. 527
Tabla 175. Valores de diseño de los baños secos. 528
Tabla 176. Operatividad de los baños secos. 528
Tabla 177. Insumos y materiales requeridos. 529
Tabla 178. Indicadores de éxito en la medida de diseño y uso de baños secos. 531
Tabla 179. Indicadores de éxito en la gestión de residuos. 554
Tabla 180. Indicadores de éxito en la gestión de sustancias. 557
Tabla 181. Indicadores de éxito en la medida de humectación. 560
Tabla 182. Indicadores de éxito de la medida de limpieza general. 562
Tabla 183. Indicadores de éxito para la medida de mantenimiento de vehículos y maquinaria. 564
Tabla 184. Indicadores de éxito en la medida de uso de letrinas. 566
Tabla 185. Indicadores de éxito de la medida de uso de lonas de protección. 569
Tabla 186. Indicadores de éxito en la delimitación de senderos. 571

Ilustración 1. ubicación geopolítica del proyecto. 23
Ilustración 2. Sendero para bicicletas 34
Ilustración 3. Área administrativa 39
Ilustración 4. Área de Yoga 40
Ilustración 5. Área de deportiva 41
Ilustración 6. Área de zumba 42
Ilustración 7. Módulo de vigilancia 43
Ilustración 8. Módulo de baños 1 44
Ilustración 9. Módulo de baños2 45
Ilustración 10. Módulo de baños3 46
Ilustración 11. Foro natural. 47
Ilustración 12. Área de contemplación 1 48
Ilustración 13. Área de contemplación 2 50
Ilustración 14. Juegos infantiles 1 51
Ilustración 15. Juegos infantiles 2 53
Ilustración 16. Acceso principal 54
Ilustración 17. Area de enfermería 57
Ilustración 18. Sendero principal 1 57
Ilustración 19. Sendero secundario 1.1 66
Ilustración 20. Sendero secundario 1.2 68
Ilustración 21. Sendero secundario 1.2.1 71
Ilustración 22. Sendero secundario 1.2.2 71
Ilustración 23. Sendero secundario 1.2.3 73

Ilustración 24. Sendero secundario 1.3 73
Ilustración 25. Sendero principal 2 74
Ilustración 26. Sendero principal 3 80
Ilustración 27. Sendero secundario 3.1 84
Ilustración 28. Sendero secundario 3.2 86
Ilustración 29. Sendero secundario 3.3 88
Ilustración 30. Área de estancia 1 89
Ilustración 31. Área de estancia 2 90
Ilustración 32. Área de estancia 3 91
Ilustración 33. Área de estancia 4 93
Ilustración 34. Área de estancia 5 94
Ilustración 35. Área de estancia 6 95
Ilustración 36. Área de estancia 7 97
Ilustración 37. Área de estancia 8 99
Ilustración 38. Área de estancia 9 101
Ilustración 39. Área de estancia 10 103
Ilustración 40. Área de estancia 11 105



Ilustración 41. Área de estancia 12 107
Ilustración 42. Área de estancia 13 109
Ilustración 43. Área de estancia 14 111
Ilustración 44. Área de estancia 15 113
Ilustración 45. Área de estancia 16 115
Ilustración 46. Área de estancia 17 117
Ilustración 47. Área de estancia 18 119
Ilustración 48. Área de estancia 19 121

Ilustración 49. Área de mirador 123
Ilustración 50. Área de zona de juegos 125
Ilustración 51. Área de Palapa 1 127
Ilustración 52. Puente 1 162
Ilustración 53. Puente 2 163
Ilustración 54. Puente 3 164
Ilustración 55. Zonas federales de Presa y arroyos 165
Ilustración 56. Ubicación de obras dentro de zona Federal de presa y arroyos efluentes 171
Ilustración 57. Área administrativa en zona federal 172
Ilustración 58. Área de yoga en zona federal 173
Ilustración 59. Área calistenia/ejercitadores en zona federal 174
Ilustración 60. Área de zumba en zona federal 175
Ilustración 61. Módulo de baños 1 en zona federal 176
Ilustración 62. Foro natural en zona federal 177
Ilustración 63. Área de contemplación 1 en zona federal 178
Ilustración 64. Área de contemplación 2 en zona federal 180
Ilustración 65. Área de Juegos infantiles 1 en zona federal 181
Ilustración 66. Acceso principal1 en zona federal 183
Ilustración 67. Área de enfermería en zona federal 185
Ilustración 68. Sendero principal 1 en zona federal 186
Ilustración 69. Sendero secundario 1.1 en zona federal 191
Ilustración 70. Sendero secundario 1.2 en zona federal 192
Ilustración 71. Sendero secundario 1.2.1 en zona federal 194
Ilustración 72. Sendero secundario 1.2.2 en zona federal 195
Ilustración 73. Sendero secundario 1.3 en zona federal 196
Ilustración 74. Sendero principal 2 en zona federal 197
Ilustración 75. Sendero principal 3 en zona federal 201
Ilustración 76. Sendero secundario 3.1 en zona federal 204
Ilustración 77. Sendero secundario 3.2 en zona federal 206
Ilustración 78. Sendero secundario 3.3 en zona federal 207
Ilustración 79. Cercado perimetral en zona federal 208
Ilustración 80. Área de estancia 1 en zona federal 210
Ilustración 81. Área de estancia 2 en zona federal 211
Ilustración 82. Área de estancia 3 en zona federal 213
Ilustración 83. Área de estancia 6 en zona federal 214
Ilustración 84. Área de estancia 7 en zona federal 215
Ilustración 85. Área de estancia 8 en zona federal 217
Ilustración 86. Área de estancia 9 en zona federal 219
Ilustración 87. Área de estancia 10 en zona federal 221
Ilustración 88. Área de estancia 11 en zona federal 223
Ilustración 89. Área de Mirador en zona federal 225
Ilustración 90. Zona de Juegos en zona federal 227

Ilustración 91. Palapa 4 en zona federal 229
Ilustración 92. Palapa 5 en zona federal 230
Ilustración 93. Palapa 6 en zona federal 231
Ilustración 94. Palapa 7 en zona federal 232
Ilustración 95. Palapa 8 en zona federal 233
Ilustración 96. Sendero bajo cortina en zona federal 234
Ilustración 97. Sendero bajo cortina 1.1 en zona federal 237
Ilustración 98. Puente 1 en zona federal 238
Ilustración 99. Puente 2 en zona federal 239
Ilustración 100. Sendero para bicicleta 245
Ilustración 101. Instalaciones administrativas 245
Ilustración 102. Corte área de yoga 246
Ilustración 103. Corte área de calistenia 246
Ilustración 104. Corte área de zumba 247
Ilustración 105. Módulo de vigilancia..... 247
Ilustración 106. Corte modulo de baños..... 248
Ilustración 107. Corte Foro natural 248
Ilustración 108. Corte área de contemplación 249
Ilustración 109. Mobiliario de juegos infantiles 249
Ilustración 110. Facha de acceso principal al NPMO 250
Ilustración 111. Planta de área de enfermería 251
Ilustración 112. Especificaciones sendero secundario 252
Ilustración 113. Cercado tipo ganadero de 5 hilos..... 252
Ilustración 114. Especificaciones de área de estancia 253
Ilustración 115. Plataformas que conforman el área de mirador..... 254
Ilustración 116. Zona de juegos con mobiliario..... 254
Ilustración 117. Alzado frontal de modulo de palapas 255
Ilustración 118. Render propuesta arquitectónica de monolitos 255
Ilustración 119. Corte sendero bajo cortina 256
Ilustración 120. Cortes y fachadas de modulo de usos múltiples 256
Ilustración 121. Propuesta puente prefabricado 257
Ilustración 122. Planta arquitectónica del modulo de baños 281
Ilustración 123. Representación esquemática de excavación manual y con apoyo de maquinaria ligera 282
Ilustración 124. Módulo de baños..... 283
Ilustración 125. Corte de losa de cimentación en modulo de baños 283
Ilustración 126. Corte y vista frontal a de área de Zumba, Yoga, Calistenia y ejercitadores..... 284
Ilustración 127. Trazo en planta de Area de Yoga, Calistenia y ejercitadores 285
Ilustración 128. Construcción de muro y escalinatas 286
Ilustración 129. Colado de losa de concreto..... 286
Ilustración 130. Mobiliario tipo a instalar 287
Ilustración 131. Muro de contención..... 287

Ilustración 132. Escalones en foro natural 288
Ilustración 133. Superficie de cubierta 288
Ilustración 134. Senderos de acceso al foro natural..... 289
Ilustración 135. Corte en área de escalada y columpios 290
Ilustración 136. Corte en terraplenes y muros de contención..... 290
Ilustración 137. Equipos a instalar..... 291
Ilustración 138. Vista de planta del acceso en el cual se observa la caseta de acceso y torniquete..... 291
Ilustración 139. Representación esquemática de excavación con ayuda de mini cargador. 292
Ilustración 140. Representación esquemática de afine y compactación manual. 293
Ilustración 141. Alzado posterior caseta de acceso..... 294
Ilustración 142. Alzado posterior caseta de acceso..... 294
Ilustración 143. Vista de planta de la palapa Tipo 295
Ilustración 144. Representación esquemática de excavación con ayuda de miniexcavadora 296
Ilustración 145. Representación esquemática de carga a camión de volteo con excavadora. 297
Ilustración 146. Corte trasversal del módulo de palapas 298
Ilustración 147. Corte longitudinal del módulo de palapas 298
Ilustración 148. Plano del proyecto-áreas de usos múltiples 299
Ilustración 149. Vista general modulo de usos multiples 301
Ilustración 150. Ubicación de la plantilla de una zapata. 301
Ilustración 151. Ubicación de zapata aislada remarcada en color verde. 302
Ilustración 152. Ilustración de ubicación de murete de enrase remarcado en color verde. 303
Ilustración 153. Relleno de material inerte remarcado en color verde, el cual se ubica desde la zapata hasta el nivel de desplante del piso firme de concreto. 304
Ilustración 154. Ubicación de firme de concreto. 305
Ilustración 155. Alzado de estructura de cubierta. 307
Ilustración 156. Planta azotea 308
Ilustración 157. Corte en construcción oeste en edificio de acceso donde se aprecian los muros de block los cuales están confinados por castillos y dalas. 309
Ilustración 158. Representación esquemática de un puente prefabricado 310
Ilustración 159.Modelo del PEDUOET con numeración de las UGAT..... 345
Ilustración 160.Mapa Llave y mapa de zona B, donde se ubica el municipio de León y su regionalización. 346
Ilustración 161.Satelital del mes de enero de 2003. 382
Ilustración 162. Satelital reciente (julio de 2025). 382
Ilustración 163. Comparativa de la mancha urbana del 2025 (en rojo) sobrepuesta con la imagen satelital del 2003. 383
Ilustración 164. Presencia de vegetación cercana a la Presa del Salto, se pueden observas huizaches y cazahuates, entre otras especies arbustivas. 423

Ilustración 165. Entre las cactáceas observadas predomina el Cardón pitayo (Stenocereus queretaroensis) de gran altura y diámetro, atrayendo polinizadores a la zona. 424
Ilustración 166.Ejemplares de cazahuates (Ipomoea murucoides) ejemplares arbóreos presentados en la selva baja caducifolia y matorrales xerófilos, los cuales atraen a polinizadores. 424
Ilustración 167. Especies predominantes en el sitio del proyecto, mezquites (Neltuma laevigata) y huizaches (Vachellia farnesiana). 425
Ilustración 168. Dentro del Sistema Ambiental se encuentran zonas desprovistas de vegetación en las cuales se lleva a cabo el pastoreo de animales como vacas y cabras. 425
Ilustración 169.Se observa la presencia de cactáceas (Mammillaria magnimama) en estado joven y en condiciones regulares debido a las condiciones del sitio, es de importancia recordar su estatus dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010. 426
Ilustración 170. Vista de la cortina de la presa, en donde predomina el tule, el sauce y el pirul. 426
Ilustración 171. Imagen área de la Presa El Salto, punto central donde se pretende llevar a cabo el Parque Metropolitano Oriente. 438
Ilustración 172. Densidad de la vegetación presente el área del proyecto, se observan especies arbustivas de baja altura. 438
Ilustración 173. Imagen área del sitio donde se pretende llevar a cabo el proyecto, se observa el cuerpo de agua, la topografía y densidad de la cubierta vegetal. . 439
Ilustración 174. En el muro de contención de la presa El Salto se observa vandalismo y falta de mantenimiento, observándose residuos dispersos en el área. 439
Ilustración 175. En el área de la presa El Salto donde se encuentra desprovista de ejemplares arbóreos y arbustivos se llevan a cabo actividades de ganadería por parte de gente de la comunidad rural cercana. 440
Ilustración 176. Condiciones de la presa El Salto. 440
Ilustración 177. Vista general desde este hacia la presa de El Salto. 441
Ilustración 178. Vista desde la región norte hacia la mancha urbana. 441
Ilustración 34. Mapa del municipio de León y su zonificación (IMPLAN, 2024). . 442
Ilustración 180. Condiciones y particularidades del polígono de desarrollo San Francisco. Imagen obtenida de Polígonos de Desarrollo (IMPLAN, 2021). 444
Ilustración 181. Ilustración tipo de la señalética para el almacén de residuos. ... 536

Mapa 1. Polígono de proyecto..... 24
Mapa 2. Trazo topográfico del predio. 269
Mapa 3. Propuesta de ubicación de la bodega. 274
Mapa 4. Ubicación del proyecto con respecto a las UGAT del PEDUOET 2040 (2019). 346
Mapa 5. Ubicación del proyecto con respecto a la UGAT Municipal (PMDUOET). 359

Mapa 6 Ubicación del proyecto con respecto a Áreas Naturales Protegidas de carácter Federal, estatal y municipal. 368
Mapa 7. Ubicación del proyecto con respecto a las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves. 369
Mapa 8. Ubicación del proyecto con respecto a las Regiones Terrestres Prioritarias 371
Mapa 9. Ubicación del proyecto con respecto a las Regiones Hidrológicas Prioritarias. 372
Mapa 10.Ubicación del proyecto con respecto a las microcuencas existentes. .. 379
Mapa 11. Ubicación del proyecto con respecto a las Regiones Hidrológicas Administrativas. 380
Mapa 12. Climas existentes en el Sistema Ambiental y Área de Proyecto..... 385
Mapa 13. Ubicación de las estaciones meteorológicas más cercanas al proyecto. 386
Mapa 14. Temperatura media anual en el área del proyecto..... 388
Mapa 15. Precipitación media anual en el área del proyecto. 389
Mapa 16. Ubicación del proyecto con respecto a las provincias fisiográficas. 390
Mapa 17. Ubicación del proyecto con respecto a las subprovincias fisiográficas. 391
Mapa 18. Tipos de roca en la superficie del proyecto. 394
Mapa 19. Tipos de suelos presentes en el área del proyecto y su Sistema Ambiental. 402
Mapa 20. Erosión hídrica en el Sistema Ambiental. 403
Mapa 21. . Red hidrográfica existente en el área de proyecto. 404
Mapa 22. Potencial de recarga de acuífero para el área de proyecto y su Sistema Ambiental. 405
Mapa 23.Ubicación del proyecto con respecto a los acuíferos..... 406
Mapa 24. Registros florísticos dentro del Sistema Ambiental..... 413
Mapa 25. Muestreos de vegetación. 419
Mapa 26. Ubicación del Proyecto con respecto a los polígonos de desarrollo del PMDUOET..... 444
Mapa 27. Vulnerabilidad en el NPMO. 449

II. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio ambiental.

II.1. Proyecto.

II.1.1. Nombre del proyecto.

Nuevo Parque Metropolitano Oriente

II.1.2. Ubicación del proyecto.

El proyecto denominado Parque Metropolitano Oriente se encuentra ubicado al este del municipio de la ciudad de León, siendo su principal vía de acceso el bulevar San Nicolás, en la comunidad de San José del Potrero. El predio en donde se ejecutará el proyecto presenta áreas de vegetación forestal. Dentro del área proyectada para el establecimiento del parque se encuentra la Presa El Salto, la cual será una de las directrices en cuanto a la evaluación del impacto ambiental por la importancia ecológica que esta representa en la zona.

Tabla 1. Coordenadas centrales del proyecto.

Coordenadas centrales (UTM)	
231115.826 m E	2339585.449m N

II.1.2.a. Código postal.

Código Postal: 37296

II.1.2.b. Municipio o delegación.

Municipio de León de los Aldama.

II.1.2.c. Entidad federativa.

Estado de Guanajuato

II.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto.

Se tiene prevista una fase de ejecución de 48 meses, que comprende:

Preparación del sitio: actividades preliminares como limpieza selectiva, adecuación de accesos, movimientos de tierra y nivelación.

Construcción de infraestructura: edificación de equipamientos, senderos, áreas de servicios, paisajismo, mobiliario urbano, integración de la presa El Salto como directriz paisajística y ecológica, además de infraestructura hidráulica y eléctrica necesaria. El parque tendrá un uso continuo como espacio público, recreativo y de conservación ambiental. La infraestructura está diseñada con materiales y especificaciones técnicas que permiten una vida útil superior a 30 años, siempre que se realicen las actividades de operación y mantenimiento estipuladas, como conservación de áreas verdes, limpieza, reparación de senderos, sustitución de mobiliario y mantenimiento de instalaciones hidráulicas y eléctricas.

II.1.4. Presentación de la documentación legal.

(Anexo) Constancia de propiedad del predio.

II.2. Promovente

II.2.1. Nombre o razón social.

Municipio de León, representado por la Lic. Ana Melissa García Tepale en su carácter de representante legal del municipio de León, Gto., y el C. Jorge Daniel Jiménez Lona en calidad del secretario del ayuntamiento.

II.2.2. Registro federal de contribuyentes del promovente.

[redacted]

II.2.3. Nombre y cargo del representante legal.

Lic. Ana Melissa García Tepal

II.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal.

Blvd. J. J. Torres Landa Ote. 1701-edificio b, El Tlacuache Oriente
C.P. 37526
León de los Aldama, Guanajuato.
Tel. 477 212 4650
estrella.martinez@leon.gob.mx
ana.garcia@leon.gob.mx
fernandomp@leon.gob.mx

II.3. Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.

II.3.1. Nombre o razón social.

CARPIZO ITUARTE LUIS FELIPE

II.3.2. Registro federal de contribuyentes o C.U.R.P.

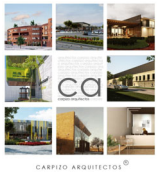
[redacted]

II.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio.

Arq. Luis Felipe Carpizo Ituarte

II.3.4. Dirección del responsable técnico del estudio.

[redacted]



- [redacted]
- [redacted]
- [redacted]

III. Descripción del proyecto.

III.1. Información del proyecto.

El Nuevo Parque Metropolitano Oriente (NPMO) es un proyecto estratégico de infraestructura verde y recreativa para el municipio de León, Guanajuato, concebido como un espacio multifuncional que conjuga la conservación ecológica con actividades deportivas, culturales y de convivencia social. Su desarrollo se da en un predio con superficie de 51.04 hectáreas, ubicado en la zona oriente de la ciudad, en inmediaciones de la presa El Salto y áreas de transición entre lomeríos y cauces temporales.

En cuanto a su programa arquitectónico y de equipamiento, el NPMO contempla la construcción de senderos peatonales y sendero para bicicletas de montañas que recorrerán distintas áreas del parque, con el propósito de incentivar la movilidad no motorizada y la observación de la naturaleza. Se diseñaron espacios específicos para actividades deportivas y recreativas como áreas de juegos infantiles, calistenia, yoga, zumba, palapas y foros al aire libre, así como áreas de contemplación y miradores naturales. Para la gestión del parque se proyectaron instalaciones administrativas, caseta de vigilancia, módulo de acceso principal, módulos de baños, área de enfermería, área de estancia, cercado perimetral y áreas de usos múltiples.

III.1.1. Naturaleza del proyecto.

El proyecto corresponde a la construcción de infraestructura urbana, específicamente un parque metropolitano que contempla el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, con la consecuente afectación de vegetación de tipo forestal, conforme a lo establecido en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) y la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).

Las actividades propuestas tienen como finalidad fortalecer la red de parques municipales, generando un espacio integral y multifuncional que contribuya al bienestar de la población, fomente la interacción social, el contacto con la naturaleza y permita el desarrollo de actividades recreativas, deportivas, culturales y educativas. Asimismo, busca promover la salud y el ejercicio físico, incentivar la recreación y el esparcimiento, apoyar la difusión cultural y la educación ambiental, impulsar el turismo y la economía local, y garantizar la conservación y aprovechamiento sostenible del entorno natural.

III.1.2. Selección del sitio.

La selección del sitio se basó en un análisis integral que combino la conservación de los elementos naturales, la adaptación de los caminos existentes, la cercanía a la ciudad para maximizar el acceso, y la alineación con las necesidades de la población.

El desarrollo de este nuevo parque está destinado a ofrecer una amplia gama de actividades recreativas, deportivas, culturales y educativas lo cual representa una valiosa adición al tejido de la ciudad. Este parque, que cuenta con elementos hidrológicos significativos, caminos de terracería existentes, y la ventaja de su cercanía al núcleo urbano, además de que la obtención del predio se realizó mediante la donación por parte de un particular, lo cual fue en atención a la necesidad de ampliar el sistema de parques de la ciudad aumentando las opciones para la ciudadanía. El sitio posee un potencial considerable para mejorar la calidad de vida de los residentes y enriquecer el entorno de la comunidad.

III.1.2.a. Aprovechamiento de los Elementos Naturales Existentes

La presencia de una presa y diversos arroyos dentro del área del proyecto NPMO representa un componente clave tanto en términos ecológicos como paisajísticos, ya que confiere al parque un valor intrínseco como atractivo natural. Diversos estudios han demostrado que la inclusión de cuerpos de agua en espacios urbanos no solo enriquece la biodiversidad, sino que también incrementa el valor recreativo y escénico del paisaje, favoreciendo la conexión emocional de los visitantes con la naturaleza (Barbosa et al., 2007; Kaczynski & Henderson, 2007). Esta integración de elementos naturales responde a principios de infraestructura verde, los cuales promueven el diseño de ciudades más resilientes y saludables (Benedict & McMahon, 2006). Asimismo, se ha documentado que parques urbanos con vegetación nativa y presencia de recursos hídricos mejoran la salud física y mental de la población, al reducir el estrés y fomentar estilos de vida activos y sostenibles (Tzoulas et al., 2007; Chiesura, 2004). En este sentido, el aprovechamiento de los cuerpos de agua existentes en el NPMO no solo atiende criterios estéticos y recreativos, sino que también se alinea con una visión ambientalmente responsable del desarrollo urbano.

Los caminos de terracería existentes dentro del polígono del Parque Metropolitano Oriente representan una oportunidad estratégica para consolidar una red de senderos sustentables y de bajo impacto. Estas vías pueden ser adaptadas para uso peatonal, ciclista y recreativo sin necesidad de alterar significativamente el terreno natural, lo cual reduce los impactos ambientales asociados a nuevas aperturas. La existencia de rutas previamente transitadas permite una planificación más eficiente del espacio y mejora la accesibilidad dentro del parque. Estudios han demostrado que la conectividad entre espacios verdes y la existencia de senderos accesibles se relacionan directamente con una mayor frecuencia e intensidad en el uso de los parques urbanos, favoreciendo la actividad física y el uso social del

espacio (Cohen et al., 2010; Giles-Corti et al., 2005). Además, se ha evidenciado que la infraestructura que conecta diferentes zonas dentro de los parques promueve patrones de movimiento sostenibles y fomenta un sentido de pertenencia entre los usuarios (Maruani & Amit-Cohen, 2007).

III.1.2.b. Consideraciones Geográficas y de Accesibilidad (Cercanía a la Ciudad):

La ubicación estratégica del Parque Metropolitano Oriente, cercano a zonas urbanas marginadas de la ciudad de León, representa una ventaja considerable desde el punto de vista social y ambiental. En las últimas décadas, la demanda de espacios verdes en contextos urbanos ha dejado de enfocarse únicamente en la cantidad de superficie disponible, para priorizar aspectos como la proximidad, la conectividad y la facilidad de acceso (Jiménez, 2016). Diversos estudios realizados en ciudades latinoamericanas han demostrado que los residentes urbanos valoran especialmente la cercanía de los parques a sus viviendas, lo que facilita su uso frecuente para actividades recreativas, deportivas, culturales y educativas (Reyes-Paecke et al., 2011). Esta accesibilidad es particularmente relevante en zonas con población vulnerable, donde la carencia de espacios públicos de calidad suele estar asociada a una menor calidad de vida. En este contexto, el NPMO no solo cumplirá funciones ecológicas y paisajísticas, sino que también actuará como infraestructura social, promoviendo la inclusión, el bienestar y el derecho a un ambiente sano.

La ubicación del parque cerca de la ciudad proporciona una ventaja significativa en términos de la cantidad potencial de visitantes y la facilidad de acceso para los habitantes urbanos que buscan espacios verdes. La proximidad reduce el tiempo y los costos de viaje, lo que hace que el parque sea una opción más viable para visitas espontáneas y uso regular por parte de los residentes de la ciudad. Esta accesibilidad puede contribuir al papel del parque como un componente vital de la infraestructura verde de la ciudad, mejorando la habitabilidad y el bienestar general de los residentes urbanos.

III.1.2.c. Donación del Terreno:

El hecho de que el terreno haya sido donado es un aspecto positivo que potencialmente reduce los costos iniciales de adquisición. Es importante explorar las posibles oportunidades que surgen de la donación, como los derechos de denominación o las condiciones específicas adjuntas a la donación que podrían dar forma al desarrollo o la programación del parque.

III.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización.

El municipio de León se localiza al noroeste del estado de Guanajuato, se encuentra entre dos flancos: los Altos de Jalisco y la Sierra de Guanajuato. Tiene una extensión territorial aproximada de 128 mil hectáreas, lo que se traduce como el 4.8% de la superficie total estatal y sus coordenadas geográficas extremas son 20° 51' - 21°

20' de latitud norte y 101° 22' - 101° 50' de longitud oeste; su altitud fluctúa entre una máxima de 2 900 y una mínima de 1000 metros sobre el nivel del mar. El territorio municipal limita al norte con el municipio de San Felipe y Lagos de Moreno, Jalisco, al este con el municipio de Silao de la victoria y el municipio de Guanajuato, al sur con el municipio de Romita y el municipio de San Francisco del Rincón; finalmente, al oeste con el municipio de Purísima del Rincón y Unión de San Antonio en el estado de Jalisco.

El predio en el que se proyecta la construcción del NPMO localiza al noreste de la mancha urbana de la ciudad de León y a un costado de las localidades de San José del potrero, Villas de San Nicolas II y Lomas puntas del este, en el municipio de León, Gto.

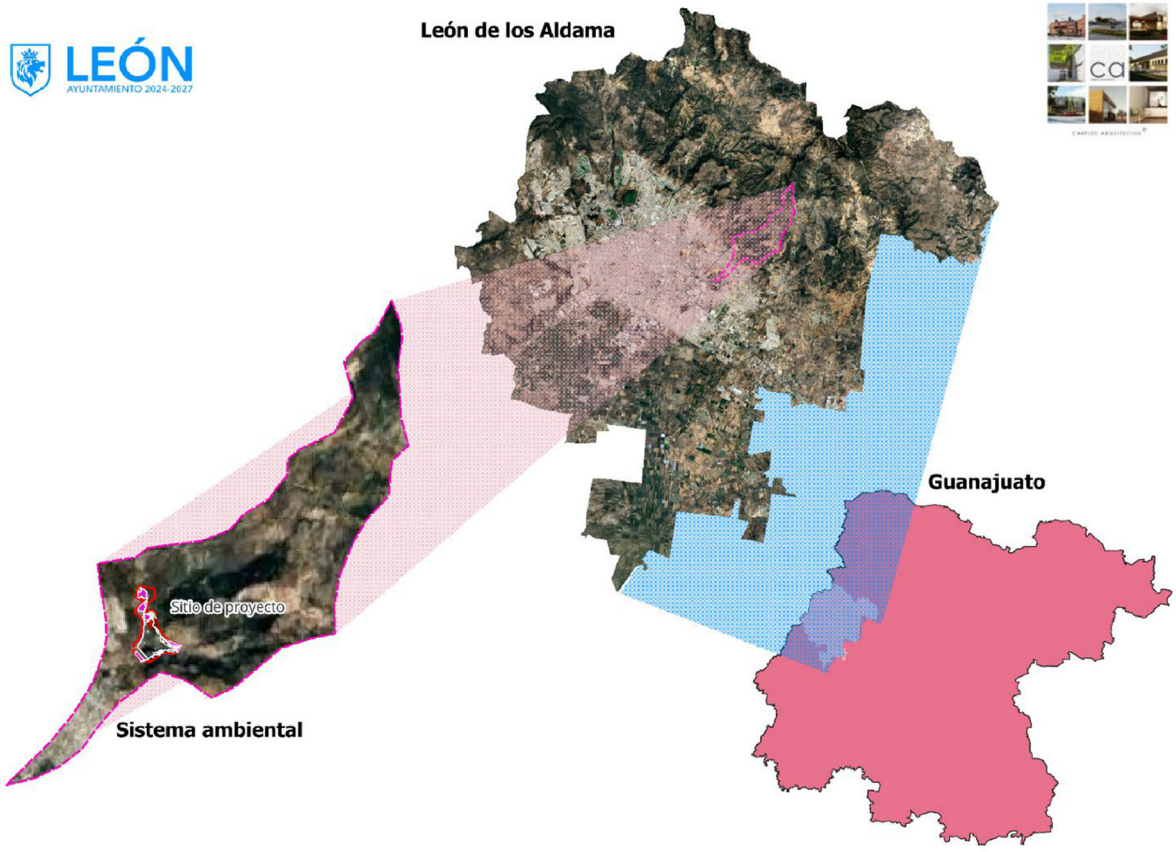
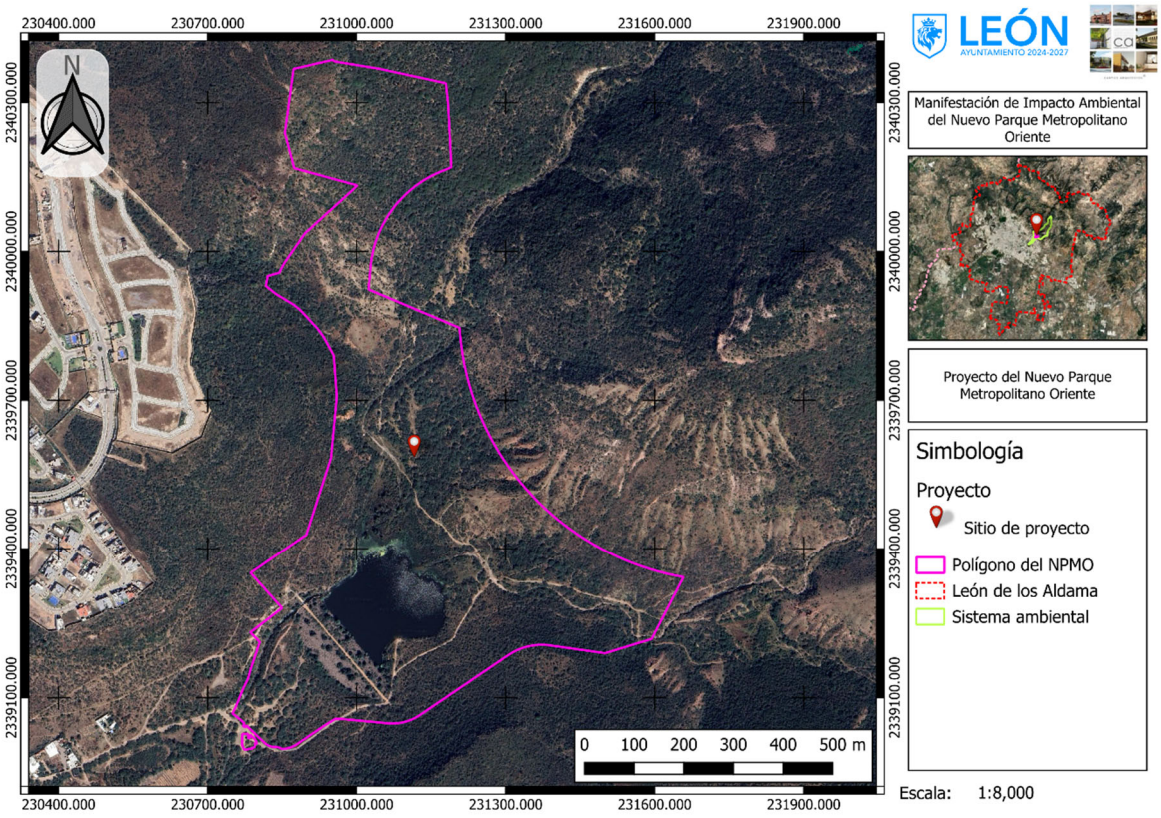


Ilustración 1. ubicación geopolítica del proyecto.



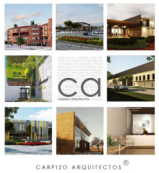
Mapa 1. Polígono de proyecto.

El Proyecto se encuentra ubicado en 2 polígonos contiguos los cuales se presenta a continuación:

Tabla 2. Coordenadas del polígono 1 del NPMO.

Polígono 1 del proyecto Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) DATUM WGS84		
Punto	**Este (X)**	**Norte (Y)**
1	231207.35	2339845.74
2	231178.4	2339858
3	231159.98	2339865.8
4	231141.57	2339873.6
5	231123.15	2339881.4
6	231104.73	2339889.2
7	231086.32	2339897
8	231067.9	2339904.8
9	231049.48	2339912.6
10	231024.04	2339923.37
11	231025.11	2339935.69
12	231026.84	2339955.62

Polígono 1 del proyecto Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) DATUM WGS84		
Punto	**Este (X)**	**Norte (Y)**
13	231028.68	2339975.53
14	231031.9	2339995.27
15	231036.81	2340014.65
16	231043.39	2340033.53
17	231051.59	2340051.76
18	231061.34	2340069.22
19	231072.56	2340085.76
20	231085.19	2340101.27
21	231099.11	2340115.62
22	231114.22	2340128.71
23	231130.42	2340140.44
24	231147.57	2340150.71
25	231165.55	2340159.46



Polígono 1 del proyecto Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) DATUM WGS84		
Punto	Este (X)	Norte (Y)
26	231190.73	2340169.98
27	231190.08	2340182.66
28	231189.06	2340202.64
29	231188.04	2340222.61
30	231187.01	2340242.58
31	231185.99	2340262.56
32	231184.97	2340282.53
33	231183.57	2340302.48
34	231181.46	2340322.36
35	231179.69	2340339.09
36	231157.04	2340344.02
37	231137.5	2340348.27
38	231117.96	2340352.51
39	231098.41	2340356.76
40	231078.87	2340361.01
41	231059.33	2340365.26
42	231039.71	2340369.12
43	231020.01	2340372.40
44	231000.30	2340375.67
45	230980.24	2340379.01
46	230955.09	2340383.18
47	230951.79	2340386.17
48	230924.02	2340379.76
49	230903.55	2340375.04
50	230873.03	2340368.00
51	230869.96	2340345.35
52	230867.14	2340324.51
53	230864.49	2340304.96
54	230861.76	2340284.76
55	230859.23	2340266.04
56	230856.61	2340246.69
57	230855.56	2340238.98
58	230863.63	2340208.53
59	230868.23	2340191.13
60	230874.33	2340168.08
61	230890.58	2340163.55
62	230909.87	2340158.27
63	230929.17	2340152.99
64	230948.46	2340147.72
65	230967.75	2340142.44
66	230987.04	2340137.17
67	231001.8	2340133.13

Polígono 1 del proyecto Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) DATUM WGS84		
Punto	Este (X)	Norte (Y)
68	230983.56	2340116.47
69	230968.79	2340102.98
70	230954.03	2340089.5
71	230939.26	2340076.01
72	230924.49	2340062.52
73	230909.72	2340049.03
74	230895.15	2340035.38
75	230883.76	2340018.94
76	230872.37	2340002.5
77	230860.98	2339986.06
78	230850.45	2339969.09
79	230844	2339956.98
80	230820.96	2339950.5
81	230817.29	2339930.31
82	230834.42	2339916.8
83	230851.16	2339905.91
84	230868.23	2339895.48
85	230884.28	2339883.63
86	230898.21	2339869.3
87	230911.78	2339854.61
88	230924.9	2339839.55
89	230936.1	2339823.01
90	230945.63	2339805.43
91	230954.27	2339787.59
92	230955.71	2339767.64
93	230957.14	2339747.7
94	230958.58	2339727.75
95	230960.01	2339707.8
96	230958.28	2339687.88
97	230956.41	2339667.97
98	230954.54	2339648.06
99	230952.67	2339628.15
100	230950.8	2339608.23
101	230948.93	2339588.32
102	230943.86	2339569.06
103	230937.77	2339550.01
104	230931.69	2339530.96
105	230925.6	2339511.91
106	230919.51	2339492.86
107	230913.43	2339473.81
108	230907.34	2339454.76
109	230898.82	2339428.09

Polígono 1 del proyecto Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) DATUM WGS84		
Punto	Este (X)	Norte (Y)
110	230873.38	2339410.69
111	230850.02	2339394.7
112	230786.47	2339351.22
113	230849.91	2339280.39
114	230786.01	2339231.10
115	230804.99	2339211.80
116	230781.13	2339137.80
117	230750.15	2339067.92
118	230773.90	2339047.99
119	230771.22	2339042.64
120	230775.62	2339040.27
121	230778.41	2339043.63
122	230814.84	2339008.87
123	230826.25	2339002.14
124	230839.84	2339000.42
125	230851.12	2338996.33
126	230879.27	2339005.88
127	230936.77	2339044.70
128	230956.91	2339056.87
129	230973.17	2339056.64
130	230993.08	2339054.79
131	231013	2339052.94
132	231032.91	2339051.08
133	231052.83	2339049.23
134	231072.77	2339047.91
135	231092.61	2339050.12
136	231111.62	2339056.23
137	231129.05	2339065.98
138	231145.6	2339077.2
139	231162.16	2339088.42
140	231178.71	2339099.64
141	231195.27	2339110.86
142	231211.82	2339122.09
143	231228.38	2339133.31
144	231244.94	2339144.53
145	231261.49	2339155.75
146	231278.05	2339166.97
147	231294.6	2339178.19
148	231311.27	2339189.24
149	231329.23	2339197.98
150	231348.4	2339203.62
151	231368.23	2339206.01

Polígono 1 del proyecto Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) DATUM WGS84		
Punto	Este (X)	Norte (Y)
152	231388.19	2339205.07
153	231407.99	2339202.26
154	231427.79	2339199.45
155	231447.59	2339196.64
156	231467.39	2339193.83
157	231487.2	2339191.02
158	231499.93	2339189.22
159	231525.88	2339197.15
160	231545.01	2339202.99
161	231564.14	2339208.83
162	231583.26	2339214.68
163	231593.96	2339217.94
164	231607.15	2339243.57
165	231616.3	2339261.35
166	231625.46	2339279.13
167	231634.61	2339296.91
168	231643.77	2339314.7
169	231652.92	2339332.48
170	231658.15	2339342.62
171	231630.12	2339348.25
172	231610.71	2339353.05
173	231591.49	2339358.56
174	231572.48	2339364.77
175	231553.71	2339371.68
176	231535.21	2339379.27
177	231516.99	2339387.54
178	231499.1	2339396.47
179	231481.54	2339406.04
180	231464.35	2339416.26
181	231447.54	2339427.1
182	231431.15	2339438.55
183	231415.18	2339450.59
184	231399.67	2339463.21
185	231384.63	2339476.39
186	231370.08	2339490.12
187	231356.05	2339504.37
188	231342.55	2339519.12
189	231329.6	2339534.36
190	231317.21	2339550.06
191	231305.42	2339566.21
192	231294.22	2339582.78
193	231283.64	2339599.75

Polígono 1 del proyecto Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) DATUM WGS84		
Punto	Este (X)	Norte (Y)
194	231273.68	2339617.1
195	231264.37	2339634.8
196	231255.72	2339652.83
197	231247.73	2339671.16
198	231240.42	2339689.78
199	231233.8	2339708.65
200	231227.88	2339727.75

Polígono 1 del proyecto Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) DATUM WGS84		
Punto	Este (X)	Norte (Y)
201	231222.66	2339747.06
202	231218.15	2339766.54
203	231214.37	2339786.18
204	231211.3	2339805.94
205	231208.96	2339825.8
Área= 509722.67m²		Perímetro= 4499.39 m

Tabla 3. Coordenadas del polígono 2 del NPMO.

Polígono 2 del proyecto Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) DATUM WGS84		
Punto	Este (X)	Norte (Y)
1	230769.74	2339026.75
2	230769.74	2339018.37
3	230769.51	2339018.09
4	230769.39	2339017.62
5	230769.39	2339004.73
6	230769.48	2339004.30
7	230773.17	2338996.47
8	230773.54	2338996.05
9	230774.07	2338995.89
10	230780.99	2338995.89
11	230781.76	2338996.26
12	230781.99	2338996.89
13	230790.12	2338996.89
14	230790.12	2338999.92
15	230792.88	2338999.92
16	230794.32	2339000.61
17	230795.12	2339002.17

Polígono 2 del proyecto Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) DATUM WGS84		
Punto	Este (X)	Norte (Y)
18	230795.12	2339009.42
19	230798.67	2339005.95
20	230798.61	2339011.10
21	230798.31	2339011.67
22	230797.34	2339013.24
23	230796.29	2339014.75
24	230795.14	2339016.19
25	230793.90	2339017.56
26	230792.58	2339018.84
27	230785.43	2339025.40
28	230785.51	2339018.80
29	230785.70	2339018.62
30	230781.57	2339018.62
31	230781.57	2339026.75
Área= 677.00 m²		Perímetro= 126.04 m

Las obras que componen la infraestructura que incluye el proyecto presenta una superficie total de 25,734.06 m² lo que representa un total de 5.04 % de la superficie total de los predios que conforman el proyecto.

Tabla 4. Superficies del proyecto.

Área	Superficie (m²)	% respecto al proyecto	% respecto al predio
Sendero bicicleta de montañas	2559.45 m²	9.95%	0.501%
Área administrativa	232.96 m²	0.91%	0.046%



Área		Superficie (m²)		% respecto al proyecto	% respecto al predio
Área de yoga		484.55 m²		1.88%	0.095%
Área calistenia/ejercitadores		1015.45 m²		3.95%	0.199%
Área de zumba		424.86 m²		1.65%	0.083%
Módulo de vigilancia		20.86 m²		0.08%	0.004%
Módulo de baños 1		103.86 m²	287.31 m²	1.12%	0.056%
Módulo de baños 2		102.96 m²			
Módulo de baños 3		80.49 m²			
Foro natural		755.05 m²		2.93%	0.148%
Área de contemplación	Área de contemplación 1	656.34 m²	854.26 m²	3.32%	0.167%
	Área de contemplación 2	197.91 m²			
Juegos infantiles	Juegos infantiles 1	1709.27 m²	2025.97 m²	7.87%	0.397%
	Juegos infantiles 2	316.70 m²			
Acceso principal		381.70 m²		1.48%	0.075%
Area de enfermería		133.77 m²		0.52%	0.026%
Senderos	Sendero principal 1	4669.07 m²	11829.56 m²	45.97%	2.318%
	Sendero secundario 1.1	448.73 m²			
	Sendero secundario 1.2	877.92 m²			
	Sendero secundario 1.2.1	44.67 m²			
	Sendero secundario 1.2.2	35.69 m²			
	Sendero secundario 1.2.3	12.90 m²			
	Sendero secundario 1.3	46.49 m²			
	Sendero principal 2	2771.52 m²			
	Sendero principal 3	2064.07 m²			
	Sendero secundario 3.1	359.00 m²			
	Sendero secundario 3.2	472.29 m²			
	Sendero secundario 3.3	27.22 m²			
Áreas de estancia	Área de estancia 1	28.99 m²	625.44 m²	2.43%	0.123%
	Área de estancia 2	28.97 m²			
	Área de estancia 3	29.13 m²			
	Área de estancia 4	28.99 m²			
	Área de estancia 5	29.14 m²			
	Área de estancia 6	29.12 m²			
	Área de estancia 7	33.31 m²			
	Área de estancia 8	33.65 m²			
	Área de estancia 9	32.69 m²			
	Área de estancia 10	32.71 m²			
	Área de estancia 11	32.60 m²			



Área		Superficie (m²)		% respecto al proyecto	% respecto al predio
	Área de estancia 12	32.91 m²			
	Área de estancia 13	33.20 m²			
	Área de estancia 14	33.14 m²			
	Área de estancia 15	31.68 m²			
	Área de estancia 16	38.78 m²			
	Área de estancia 17	38.19 m²			
	Área de estancia 18	37.74 m²			
	Área de estancia 19	40.51 m²			
Mirador		701.43 m²		2.73%	0.137%
Zona de Juegos		602.64 m²		2.34%	0.118%
Palapa 1		48.01 m²	380.22 m²	1.48%	0.074%
Palapa 2		48.02 m²			
Palapa 3		48.08 m²			
Palapa 4		48.08 m²			
Palapa 5		48.08 m²			
Palapa 6		46.68 m²			
Palapa 7		46.67 m²			
Palapa 8		46.61 m²			
Monolito 1		1.00 m²	7.00 m²	0.03%	0.001%
Monolito 2		1.00 m²			
Monolito 3		1.00 m²			
Monolito 4		1.00 m²			
Monolito 5		1.00 m²			
Monolito 6		1.00 m²			
Monolito 7		1.00 m²			
Sendero bajo cortina		1475.99 m²	1645.05 m²	6.39%	0.322%
Sendero bajo cortina 1.1		45.11 m²			
Sendero bajo cortina 1.2		45.11 m²			
Sendero bajo cortina 1.3		17.15 m²			
Sendero bajo cortina 1.4		44.58 m²			
Sendero bajo cortina 1.5		17.11 m²			
Cajones de estacionamiento para áreas de usos múltiples		86.84 m²	676.64 m²	2.63%	0.133%
Áreas de usos múltiples		368.62 m²			
Áreas de usos múltiples 1		109.66 m²			
Áreas de usos múltiples 2		111.52 m²			
Puente 1		45.53 m²	89.90 m²	0.35%	0.35%
Puente 2		26.76 m²			



Área	Superficie (m²)	% respecto al proyecto	% respecto al predio
Puente 3	17.61 m²		
Total	25734.06 m²	100.00%	5.04%

Dentro del proyecto del NPMO se contempla la ejecución de diversas obras e infraestructuras, de las cuales, algunas se ubicarán total o parcialmente dentro de la zona federal correspondiente a los arroyos y la presa El Potrero.

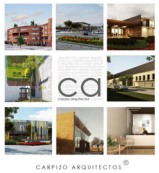
Estas áreas forman parte del patrimonio federal y, por lo tanto, requieren una descripción detallada de sus características para fines de gestión y autorización ante las autoridades competentes. Las obras proyectadas en dichas zonas cuentan con especificaciones geométricas definidas, las cuales incluyen sus dimensiones, ubicación precisa, longitud, ancho y altura.

Dentro del proyecto se contemplan obras las cuales se encuentran a su vez dentro de la zona federal de arroyos y presa el potrero, mientras otras se encuentras fuera de dicha zona federal. Estas cuentan con las siguientes especificaciones geométricas.

Tabla 5.Superficies del proyecto con respecto a Zona Federal.

Área		Superficie dentro de zona federal	Superficie fuera de zona federal	Total
Sendero bicicleta de montañas		0.00 m²	2559.45 m²	2559.45 m²
Área administrativa		232.96 m²	0.00 m²	232.96 m²
Área de yoga		10.98 m²	473.57 m²	484.55 m²
Área calistenia/ejercitadores		400.73 m²	614.72 m²	1015.45 m²
Área de zumba		424.86 m²	0.00 m²	424.86 m²
Módulo de vigilancia		0.00 m²	20.86 m²	20.86 m²
Módulo de baños 1		103.86 m²	0.00 m²	103.86 m²
Módulo de baños 2		0.00 m²	102.96 m²	102.96 m²
Módulo de baños 3		0.00 m²	80.49 m²	80.49 m²
Foro natural		515.84 m²	239.22 m²	755.05 m²
Área de contemplación	Área de contemplación 1	656.34 m²	0.00 m²	656.34 m²
	Área de contemplación 2	178.87 m²	19.04 m²	197.91 m²
Juegos infantiles	Juegos infantiles 1	1700.58 m²	8.69 m²	1709.27 m²
	Juegos infantiles 2	0.00 m²	316.70 m²	316.70 m²
Acceso principal		381.70 m²	0.00 m²	381.70 m²
Area de enfermería		133.77 m²	0.00 m²	133.77 m²
Senderos	Sendero principal 1	2038.49 m²	2630.57 m²	4669.07 m²
	Sendero secundario 1.1	112.51 m²	336.22 m²	448.73 m²
	Sendero secundario 1.2	731.91 m²	146.01 m²	877.92 m²
	Sendero secundario 1.2.1	1.02 m²	43.65 m²	44.67 m²
	Sendero secundario 1.2.2	35.69 m²	0.00 m²	35.69 m²
	Sendero secundario 1.2.3	0.00 m²	12.90 m²	12.90 m²
	Sendero secundario 1.3	22.15 m²	24.34 m²	46.49 m²
	Sendero principal 2	1743.66 m²	1027.86 m²	2771.52 m²
	Sendero principal 3	1238.52 m²	825.55 m²	2064.07 m²
	Sendero secundario 3.1	359.00 m²	0.00 m²	359.00 m²
	Sendero secundario 3.2	84.40 m²	387.89 m²	472.29 m²
	Sendero secundario 3.3	27.22 m²	0.00 m²	27.22 m²
Áreas de estancia	Área de estancia 1	28.99 m²	0.00 m²	28.99 m²
	Área de estancia 2	28.97 m²	0.00 m²	28.97 m²
	Área de estancia 3	29.13 m²	0.00 m²	29.13 m²
	Área de estancia 4	0.00 m²	28.99 m²	28.99 m²
	Área de estancia 5	0.00 m²	29.14 m²	29.14 m²
	Área de estancia 6	29.12 m²	0.00 m²	29.12 m²

Área		Superficie dentro de zona federal	Superficie fuera de zona federal	Total
	Área de estancia 7	33.31 m²	0.00 m²	33.31 m²
	Área de estancia 8	33.65 m²	0.00 m²	33.65 m²
	Área de estancia 9	32.69 m²	0.00 m²	32.69 m²
	Área de estancia 10	32.71 m²	0.00 m²	32.71 m²
	Área de estancia 11	32.60 m²	0.00 m²	32.60 m²
	Área de estancia 12	0.00 m²	32.91 m²	32.91 m²
	Área de estancia 13	0.00 m²	33.20 m²	33.20 m²
	Área de estancia 14	0.00 m²	33.14 m²	33.14 m²
	Área de estancia 15	0.00 m²	31.68 m²	31.68 m²
	Área de estancia 16	0.00 m²	38.78 m²	38.78 m²
	Área de estancia 17	0.00 m²	38.19 m²	38.19 m²
	Área de estancia 18	0.00 m²	37.74 m²	37.74 m²
	Área de estancia 19	0.00 m²	40.51 m²	40.51 m²
Mirador		676.61 m²	24.82 m²	701.43 m²
Zona de Juegos		602.22 m²	0.42 m²	602.64 m²
Palapa 1		0.00 m²	48.01 m²	48.01 m²
Palapa 2		0.00 m²	48.02 m²	48.02 m²
Palapa 3		0.00 m²	48.08 m²	48.08 m²
Palapa 4		0.00 m²	48.08 m²	48.08 m²
Palapa 5		48.08 m²	0.00 m²	48.08 m²
Palapa 6		46.68 m²	0.00 m²	46.68 m²
Palapa 7		46.67 m²	0.00 m²	46.67 m²
Palapa 8		24.06 m²	22.56 m²	46.61 m²
Monolito 1		0.00 m²	1.00 m²	1.00 m²
Monolito 2		0.00 m²	1.00 m²	1.00 m²
Monolito 3		0.00 m²	1.00 m²	1.00 m²
Monolito 4		0.00 m²	1.00 m²	1.00 m²
Monolito 5		0.00 m²	1.00 m²	1.00 m²
Monolito 6		0.00 m²	1.00 m²	1.00 m²
Monolito 7		0.00 m²	1.00 m²	1.00 m²
Sendero bajo cortina		422.22 m²	1053.78 m²	1475.99 m²
Sendero bajo cortina 1.1		45.11 m²	0.00 m²	45.11 m²
Sendero bajo cortina 1.2		0.00 m²	45.11 m²	45.11 m²
Sendero bajo cortina 1.3		0.00 m²	17.15 m²	17.15 m²
Sendero bajo cortina 1.4		0.00 m²	44.58 m²	44.58 m²
Sendero bajo cortina 1.5		0.00 m²	17.11 m²	17.11 m²



Área	Superficie dentro de zona federal	Superficie fuera de zona federal	Total
Cajones de estacionamiento para áreas de usos múltiples	0.00 m²	86.84 m²	86.84 m²
Áreas de usos múltiples	0.00 m²	368.62 m²	368.62 m²
Áreas de usos múltiples 1	0.00 m²	109.66 m²	109.66 m²
Áreas de usos múltiples 2	0.00 m²	111.52 m²	111.52 m²
Puente 1	45.53 m²	0.00 m²	45.53 m²
Puente 2	26.76 m²	0.00 m²	26.76 m²
Puente 3	0.00 m²	17.61 m²	17.61 m²
Total	13400.15 m²	12333.91 m²	25734.06 m²

III.1.3.a. Sendero bicicleta de montañas

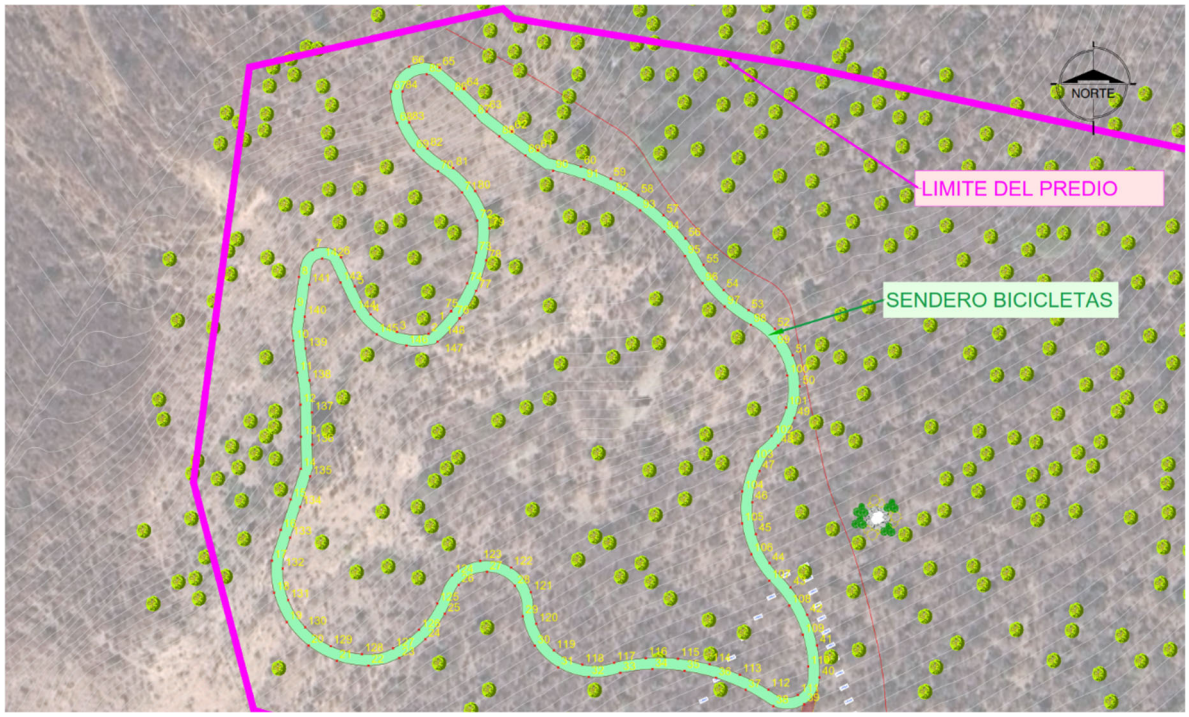
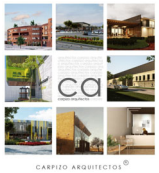


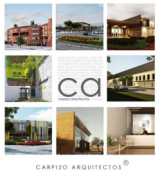
Ilustración 2. Sendero para bicicletas

Tabla 6. Coordenadas UTM del Sendero para bicicletas

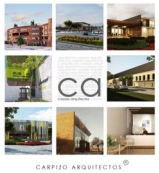
Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Sendero bicicleta de montañas	731.27	3.50 m	2559.45 m²	1	230935.68	2340292.15
				2	230928.71	2340285.1
				3	230918.84	2340285.69
				4	230910.62	2340291.18
				5	230905.74	2340299.86
				6	230901.44	2340308.89
				7	230892.66	2340311.22
				8	230888.39	2340302.75
				9	230886.99	2340292.85
				10	230886.61	2340282.94
				11	230887.85	2340273.01
				12	230888.84	2340263.07
				13	230889	2340253.08
				14	230888.97	2340243.1
				15	230885.86	2340233.6



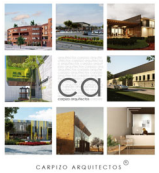
Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				16	230882.75	2340224.1
				17	230879.94	2340214.53
				18	230880.67	2340204.6
				19	230884.62	2340195.47
				20	230891.37	2340188.15
				21	230900.15	2340183.46
				22	230909.98	2340181.92
				23	230919.56	2340184.34
				24	230927.66	2340190.13
				25	230933.71	2340198.05
				26	230938.05	2340207.01
				27	230946.82	2340211.07
				28	230955.47	2340206.74
				29	230957.98	2340197.27
				30	230961.72	2340188.08
				31	230969.02	2340181.37
				32	230978.49	2340178.42
				33	230988.34	2340179.72
				34	230998.26	2340180.83
				35	231008.24	2340180.3
				36	231017.99	2340178.14
				37	231027.26	2340174.42
				38	231035.87	2340169.34
				39	231045.44	2340169.92
				40	231050.18	2340178.26
				41	231049.44	2340188.21
				42	231046.38	2340197.71
				43	231041.2	2340206.23
				44	231034.67	2340213.79
				45	231030.44	2340222.8
				46	231029.37	2340232.69
				47	231031.58	2340242.4



Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				48	231037.38	2340250.37
				49	231042.47	2340258.9
				50	231044.04	2340268.72
				51	231041.89	2340278.42
				52	231036.3	2340286.65
				53	231028.17	2340292.4
				54	231020.42	2340298.69
				55	231014.19	2340306.49
				56	231008.57	2340314.73
				57	231001.7	2340321.99
				58	230993.88	2340328.21
				59	230985.26	2340333.27
				60	230976.02	2340337.07
				61	230962.63	2340342.12
				62	230954.54	2340347.99
				63	230946.72	2340354.21
				64	230939.63	2340361.26
				65	230932.11	2340367.85
				66	230922.65	2340368.16
				67	230917.01	2340360.36
				68	230918.93	2340350.64
				69	230924.05	2340342.1
				70	230931.61	2340335.63
				71	230939.08	2340329.05
				72	230943.81	2340320.3
				73	230943.48	2340310.36
				74	230940.67	2340300.78
				75	230935.6872	2340292.155
				76	230938.3614	2340289.887
				77	230943.47	2340298.45
				78	230946.58	2340307.93
				79	230947.54	2340317.86



Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				80	230943.15	2340329.42
				81	230936.3	2340336.65
				82	230928.31	2340342.63
				83	230922.66	2340350.81
				84	230920.59	2340360.45
				85	230928.07	2340365.78
				86	230935.95	2340359.89
				87	230943.12	2340352.92
				88	230950.73	2340346.47
				89	230958.79	2340340.55
				90	230967.39	2340335.78
				91	230977	2340333.03
				92	230986.09	2340328.89
				93	230994.48	2340323.46
				94	231001.97	2340316.85
				95	231008.41	2340309.21
				96	231013.87	2340300.85
				97	231020.74	2340293.6
				98	231028.91	2340287.87
				99	231036.3	2340281.25
				100	231040.17	2340272.12
				101	231039.83	2340262.2
				102	231035.33	2340253.36
				103	231029.19	2340245.62
				104	231026.22	2340236.11
				105	231026.16	2340226.14
				106	231029.03	2340216.6
				107	231034.57	2340208.33
				108	231040.87	2340200.6
				109	231045	2340191.52
				110	231046.69	2340181.69
				111	231043.49	2340172.83



Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				112	231034.32	2340174.45
				113	231025.48	2340179.1
				114	231016.03	2340182.33
				115	231006.19	2340184.06
				116	230996.2	2340184.24
				117	230986.33	2340182.81
				118	230976.46	2340182.24
				119	230967.62	2340186.67
				120	230962.16	2340194.92
				121	230960.49	2340204.72
				122	230954.35	2340212.38
				123	230944.77	2340214.45
				124	230936.03	2340210
				125	230931.41	2340201.23
				126	230925.68	2340193.09
				127	230917.6	2340187.27
				128	230907.92	2340185.47
				129	230898.3	2340187.97
				130	230890.29	2340193.86
				131	230885.05	2340202.3
				132	230883.31	2340212.09
				133	230885.66	2340221.74
				134	230888.77	2340231.25
				135	230891.88	2340240.75
				136	230892.54	2340250.63
				137	230892.38	2340260.63
				138	230891.68	2340270.59
				139	230890.44	2340280.51
				140	230890.19	2340290.42
				141	230891.58	2340300.33
				142	230895.6	2340308.45
				143	230901.29	2340301.06

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				144	230905.67	2340292.07
				145	230912.52	2340284.91
				146	230921.8	2340281.41
				147	230931.49	2340282.64
				148	230938.35	2340289.88

III.1.3.b. Área administrativa



Ilustración 3. Área administrativa

Tabla 7. Coordenadas UTM del Área administrativa

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Área administrativa	20.76 m	11.22 m	232.96 m²	1	231122.89	2339140.93
				2	231128.13	2339144.1
				3	231131.85	2339137.95
				4	231144.38	2339145.54
				5	231149.09	2339137.75
				6	231131.33	2339127

III.1.3.c. Área de Yoga



Ilustración 4. Área de Yoga

Tabla 8. Coordenadas UTM del Área de Yoga

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Área de yoga	23.30 m	20.80 m	484.55 m²	1	231562.35	2339279.54
				2	231565.23	2339278.19
				3	231565.74	2339279.27
				4	231583.97	2339270.69
				5	231592.75	2339289.34
				6	231571.66	2339299.27

III.1.3.d. Área calistenia/ejercitadores

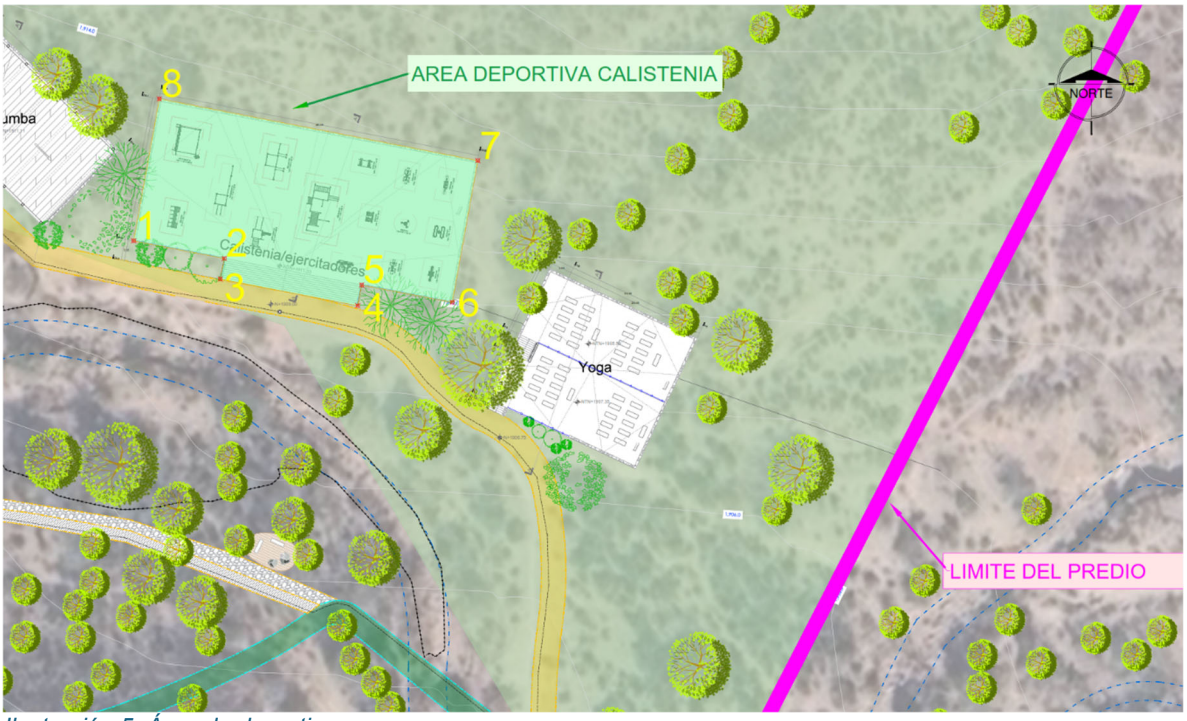


Ilustración 5. Área de deportiva

Tabla 9. Coordenadas UTM del Área de deportiva

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Área calistenia/ejercitadores	46.38 m	21.89 m	1015.45 m²	1	231512.23	2339303.27
				2	231525.17	2339300.76
				3	231524.6	2339297.82
				4	231544.23	2339294.01
				5	231544.8	2339296.96
				6	231557.76	2339294.47
				7	231561.41	2339314.72
				8	231515.88	2339323.56

III.1.3.e. Área de zumba



Ilustración 6. Área de zumba

Tabla 10. Coordenadas UTM del Área de zumba

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Área de zumba	26.20 m	16.22 m	424.86 m²	1	231480.72	2339323.64
				2	231486.5	2339317.96
				3	231484.81	2339316.25
				4	231491.94	2339309.24
				5	231493.62	2339310.95
				6	231499.4	2339305.27
				7	231510.13	2339316.17
				8	231491.45	2339334.55

III.1.3.f. Módulo de vigilancia

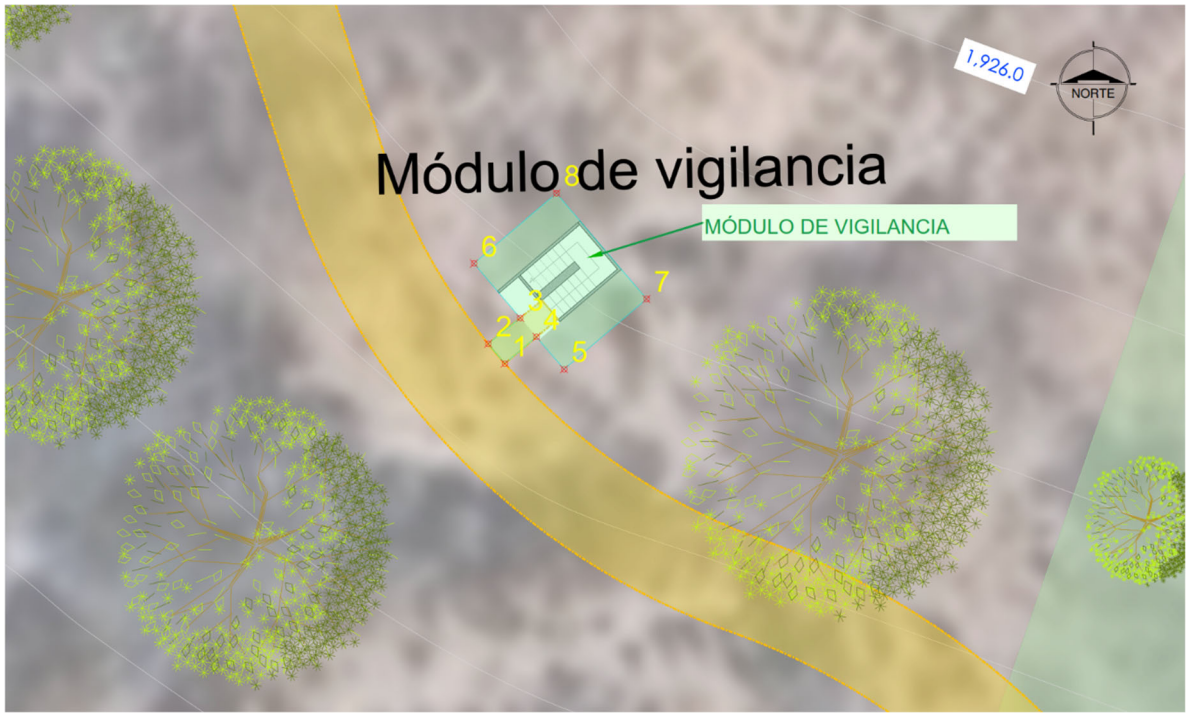


Ilustración 7. Módulo de vigilancia

Tabla 11. Coordenadas UTM del Módulo de vigilancia

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Módulo de vigilancia	5.00 m	4.17 m	20.86 m²	1	231406.79	2339396.51
				2	231406.19	2339397.22
				3	231407.35	2339398.15
				4	231405.68	2339400.11
				5	231408.65	2339402.64
				6	231411.89	2339398.83
				7	231408.92	2339396.3
				8	231407.93	2339397.47

III.1.3.g. Módulo de baños 1

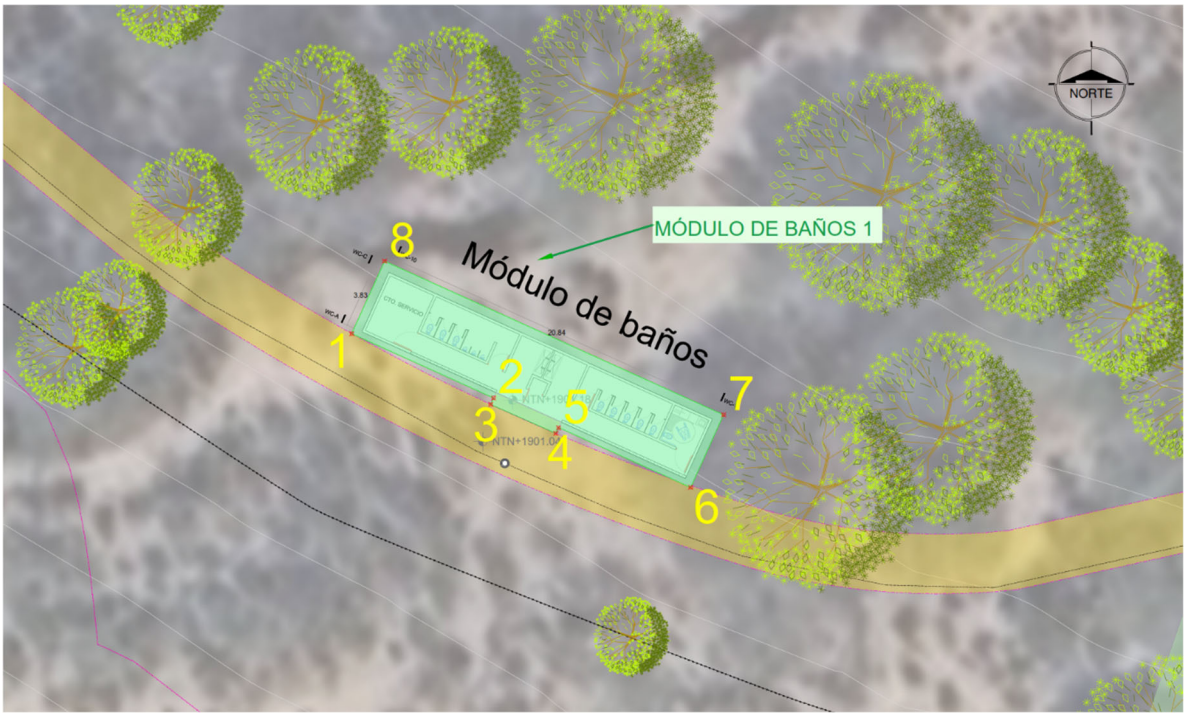


Ilustración 8. Módulo de baños 1

Tabla 12. Coordenadas UTM del Módulo de baños 1

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Módulo de baños 1	20.84 m	4.98 m	103.86 m²	1	231363.45	2339364.94
				2	231371.77	2339361.17
				3	231371.6	2339360.79
				4	231375.42	2339359.09
				5	231375.59	2339359.42
				6	231383.34	2339355.92
				7	231385.27	2339360.18
				8	231365.38	2339369.2

III.1.3.a. Módulo de baños 2

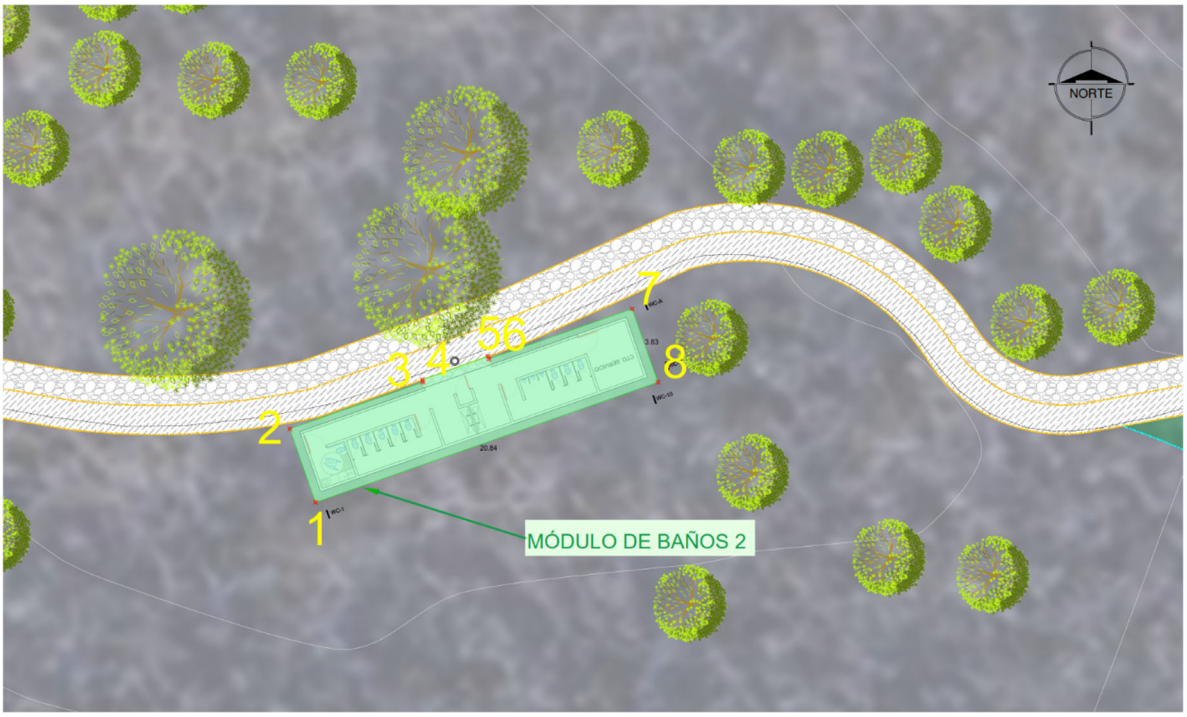


Ilustración 9. Módulo de baños2

Tabla 13. Coordenadas UTM del Módulo de baños 2

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Módulo de baños 2	20.84 m	4.94 m	102.96 m²	1	231342.49	2339243.45
				2	231340.94	2339247.87
				3	231348.95	2339250.68
				4	231348.9	2339250.82
				5	231352.87	2339252.24
				6	231352.93	2339252.07
				7	231361.55	2339255.1
				8	231363.1	2339250.68

III.1.3.b. Módulo de baños 3

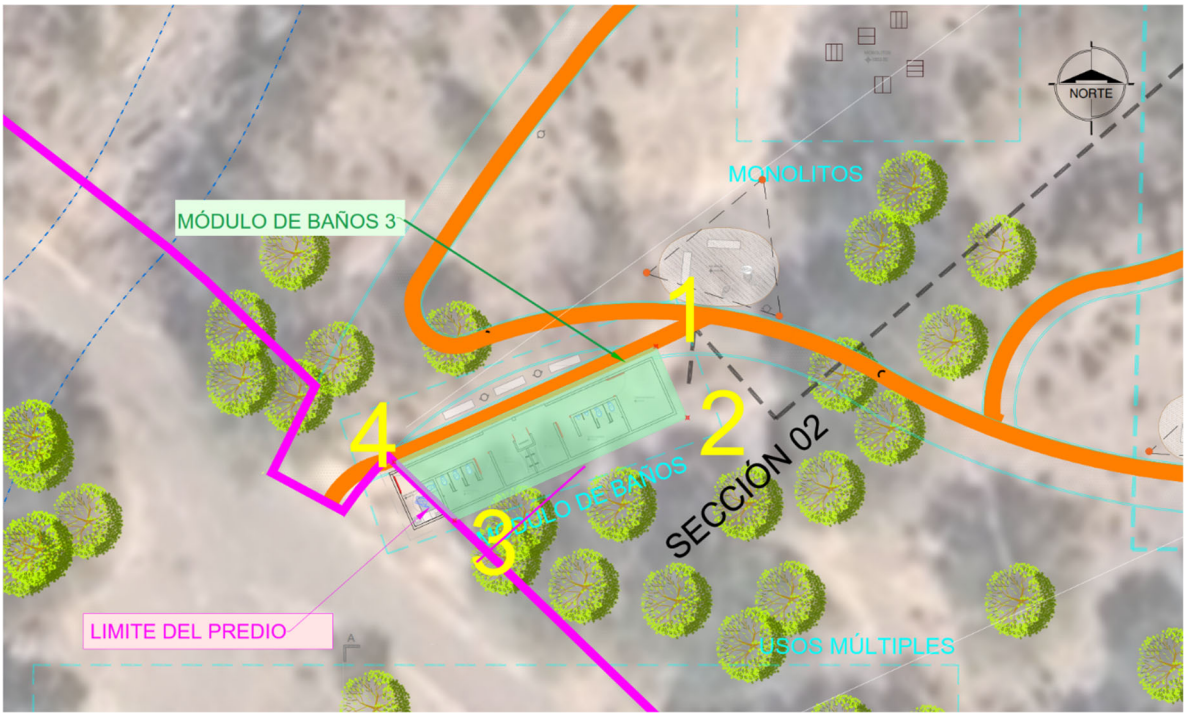


Ilustración 10. Módulo de baños3

Tabla 14. Coordenadas UTM del Módulo de baños 3

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Módulo de baños 3	17.68 m	4.55 m	80.49 m²	1	230794.93	2339050.45
				2	230796.88	2339046.03
				3	230782.51	2339039.68
				4	230778.76	2339043.3

III.1.3.c. Foro Natural

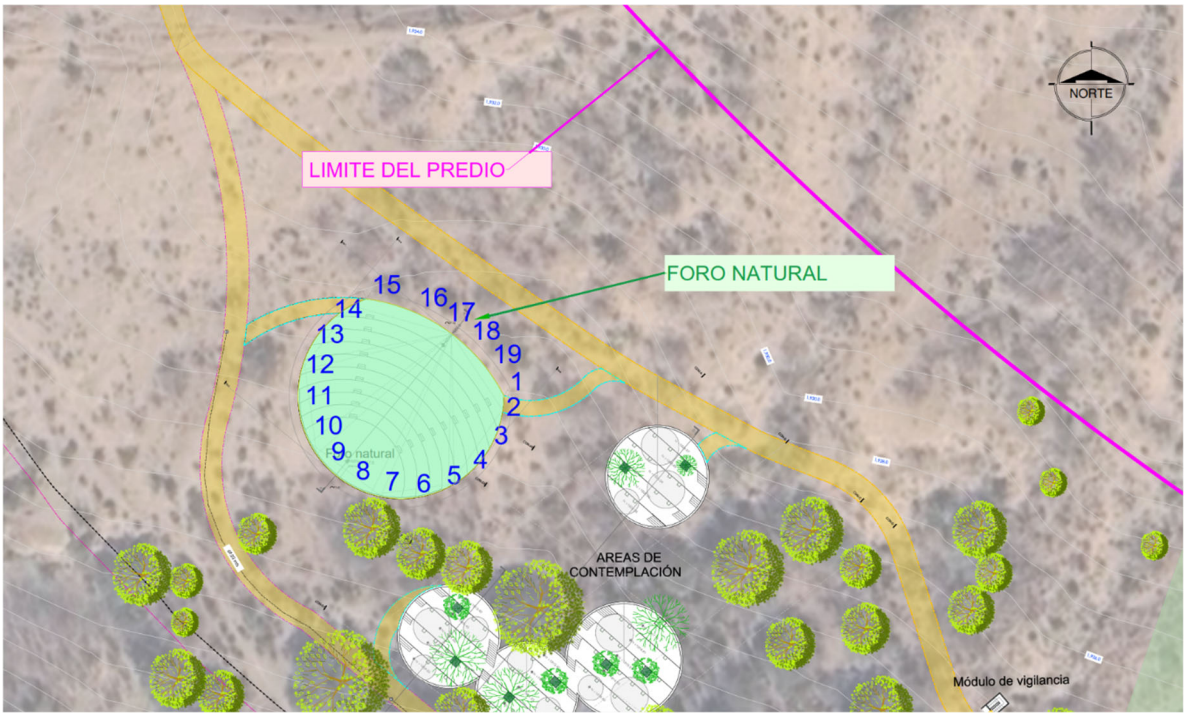


Ilustración 11. Foro natural.

Tabla 15. Coordenadas UTM del Foro natural.

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Foro natural	27.74 m	27.22 m	755.05 m²	1	231330.74	2339448.76
				2	231330.24	2339444.72
				3	231328.29	2339440.14
				4	231325.04	2339436.36
				5	231320.81	2339433.73
				6	231315.99	2339432.5
				7	231311.01	2339432.78
				8	231306.36	2339434.55
				9	231302.45	2339437.63
				10	231299.65	2339441.76
				11	231298.23	2339446.53
				12	231298.31	2339451.51
				13	231299.89	2339456.23
				14	231302.82	2339460.26
				15	231308.89	2339464.13

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				16	231316.34	2339462.12
				17	231320.76	2339459.79
				18	231324.71	2339456.73
				19	231328.07	2339453.04

III.1.3.d. Área de contemplación 1

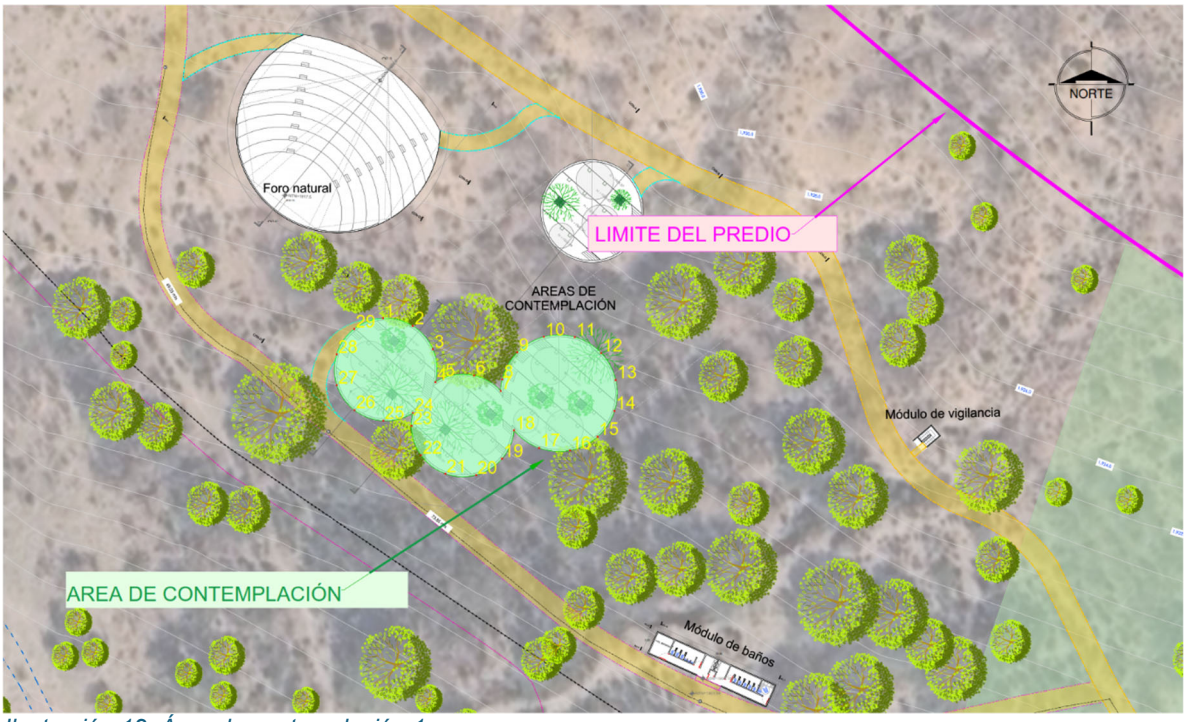
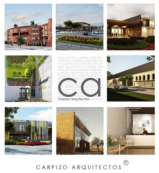


Ilustración 12. Área de contemplación 1

Tabla 16. Coordenadas UTM del Área de contemplación 1

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Área de contemplación 1	45.56 m	14.41 m	656.34 m²	1	231321.61	2339418.71
				2	231326.38	2339417.49
				3	231329.6	2339413.76
				4	231330.02	2339408.49
				5	231331.3	2339409.14
				6	231336.21	2339409.54
				7	231340.47	2339407.08
				8	231340.73	2339408.93



Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				9	231343.13	2339413.25
				10	231347.39	2339415.74
				11	231352.33	2339415.71
				12	231356.57	2339413.16
				13	231358.91	2339408.81
				14	231358.7	2339403.87
				15	231356	2339399.73
				16	231351.57	2339397.55
				17	231346.65	2339397.93
				18	231342.6	2339400.77
				19	231340.69	2339396.23
				20	231336.53	2339393.6
				21	231331.61	2339393.81
				22	231327.69	2339396.8
				23	231326.18	2339401.48
				24	231326.43	2339403.55
				25	231321.67	2339402.3
				26	231317.05	2339403.99
				27	231314.22	2339408.02
				28	231314.2	2339412.94
				29	231317	2339416.99

III.1.3.e. Área de contemplación 2

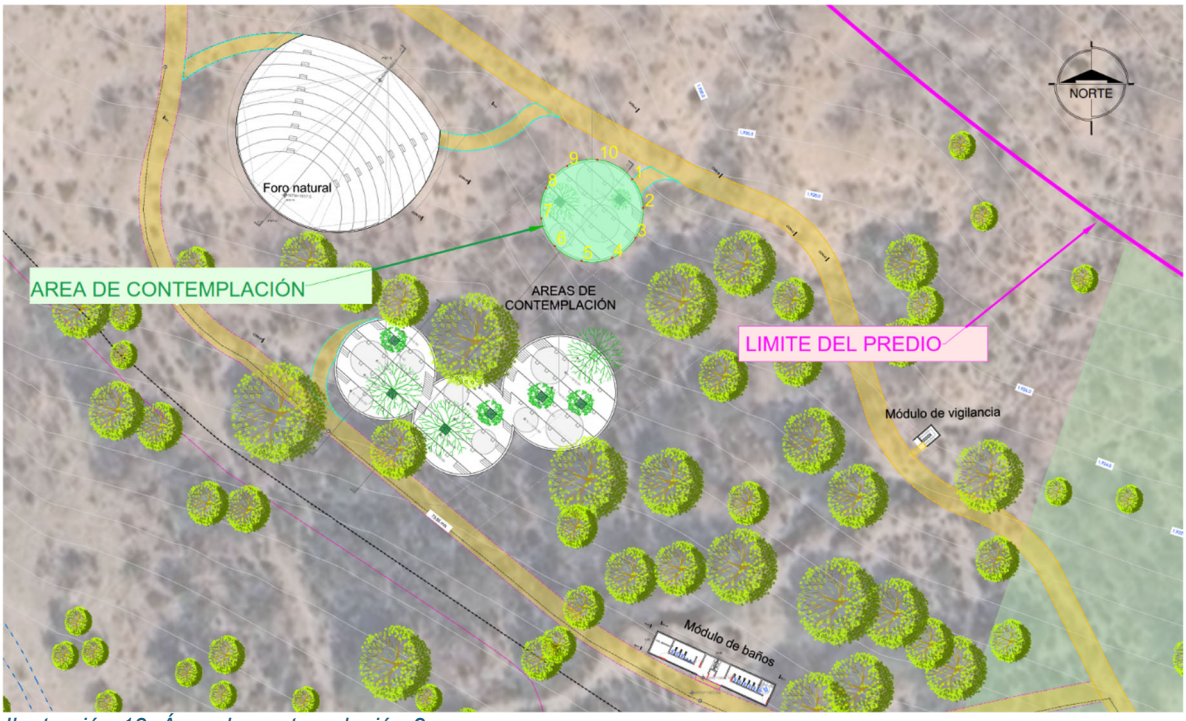


Ilustración 13. Área de contemplación 2

Tabla 17. Coordenadas UTM del Área de contemplación 2

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Área de contemplación 2	Diámetro = 15.87 m		197.91	1	231361.57	2339440.93
				2	231363.29	2339436.32
				3	231362.07	2339431.55
				4	231358.34	2339428.34
				5	231353.44	2339427.83
				6	231349.14	2339430.22
				7	231346.97	2339434.64
				8	231347.72	2339439.51
				9	231351.12	2339443.07
				10	231355.94	2339444.05

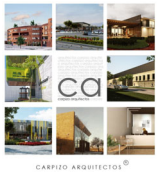
III.1.3.f. Juegos infantiles 1



Ilustración 14. Juegos infantiles 1

Tabla 18. Coordenadas UTM Juegos infantiles 1

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Juegos infantiles 1	65.84 m	25.96 m	1709.27 m²	1	231297.6	2339255.66
				2	231293.54	2339255.37
				3	231288.61	2339254.54
				4	231283.8	2339253.19
				5	231279.16	2339251.34
				6	231274.75	2339248.98
				7	231270.38	2339246.56
				8	231266	2339244.14
				9	231261.65	2339241.67
				10	231257.56	2339238.8
				11	231253.47	2339235.93
				12	231247.11	2339231.3
				13	231246.63	2339233.3
				14	231241.9	2339234.61
				15	231237.63	2339237.13



Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				16	231234.79	2339241.2
				17	231233.88	2339246.08
				18	231235.08	2339250.9
				19	231237.97	2339254.96
				20	231241.25	2339258.74
				21	231244.71	2339262.34
				22	231248.35	2339265.77
				23	231252.17	2339269
				24	231256.14	2339272.03
				25	231260.27	2339274.86
				26	231264.53	2339277.47
				27	231269.02	2339279.65
				28	231273.88	2339280.75
				29	231278.87	2339280.67
				30	231283.7	2339279.41
				31	231288.09	2339277.05
				32	231291.8	2339273.72
				33	231294.13	2339269.33
				34	231294.82	2339260.82

III.1.3.g. Juegos infantiles 2

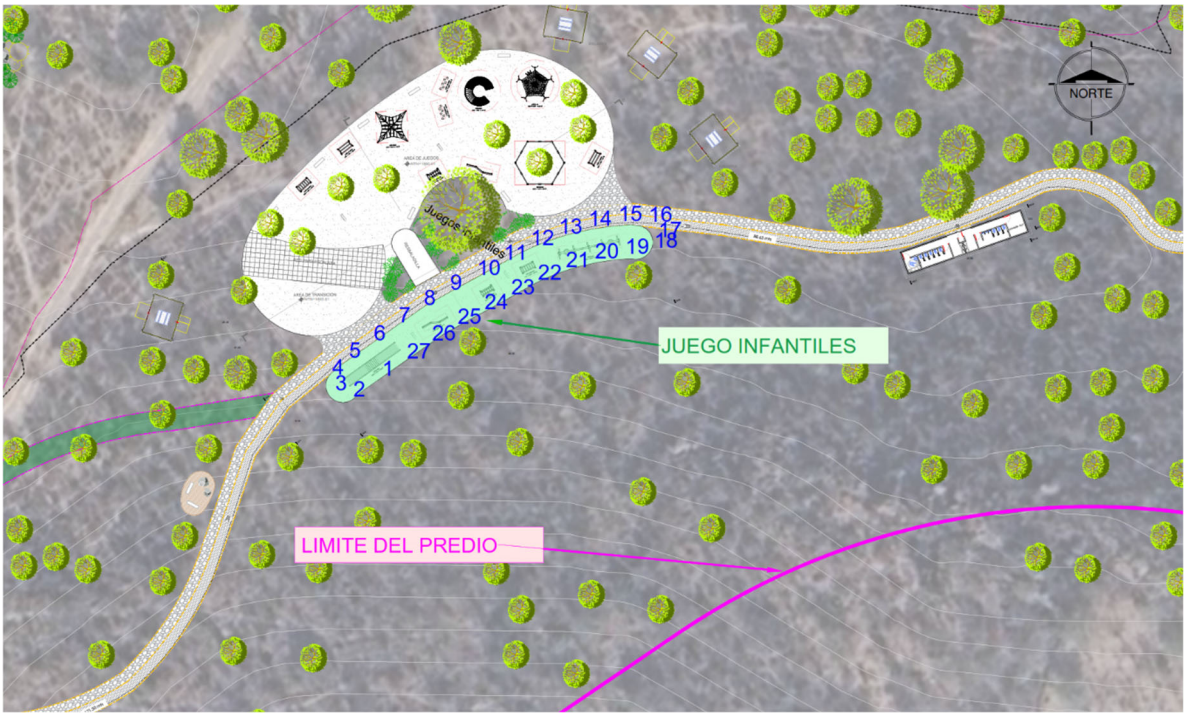


Ilustración 15. Juegos infantiles 2

Tabla 19. Coordenadas UTM Juegos infantiles 2

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Juegos infantiles 2	56.36 m	5.62 m	316.70 m²	1	231255.87	2339226.61
				2	231251.16	2339223.25
				3	231248.2	2339224.13
				4	231247.75	2339226.83
				5	231250.45	2339229.52
				6	231254.53	2339232.4
				7	231258.62	2339235.28
				8	231262.71	2339238.15
				9	231267.01	2339240.7
				10	231271.4	2339243.1
				11	231275.77	2339245.53
				12	231280.15	2339247.93
				13	231284.78	2339249.8
				14	231289.6	2339251.14
				15	231294.53	2339251.95

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				16	231299.47	2339251.78
				17	231301.01	2339249.3
				18	231300.36	2339247.52
				19	231295.66	2339246.52
				20	231290.72	2339245.75
				21	231285.93	2339244.37
				22	231281.36	2339242.35
				23	231276.99	2339239.91
				24	231272.62	2339237.5
				25	231268.24	2339235.08
				26	231264.05	2339232.37
				27	231259.96	2339229.49

III.1.3.h. Acceso principal

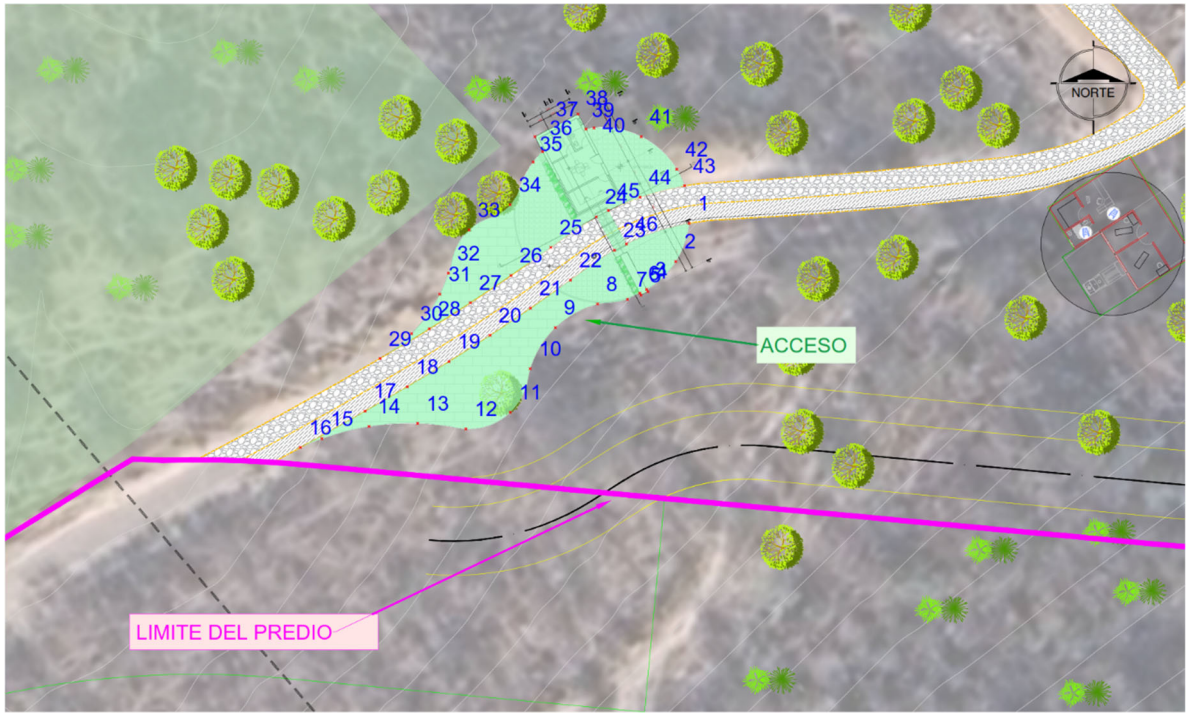


Ilustración 16. Acceso principal

Tabla 20. Coordenadas UTM del Acceso principal

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Acceso principal	48.00 m	7.95 m	381.70 m²	1	231013.92	2339081.28
				2	231012.55	2339077.36
				3	231009.58	2339074.5
				4	231009.7	2339074.28
				5	231008.99	2339073.91
				6	231008.88	2339074.13
				7	231007.61	2339073.49
				8	231004.54	2339073
				9	231000.22	2339070.59
				10	230997.64	2339066.37
				11	230995.6	2339061.91
				12	230991.04	2339060.2
				13	230986.09	2339060.78
				14	230981.1	2339060.46
				15	230976.27	2339059.21
				16	230974.06	2339058.3
				17	230980.7	2339062.02
				18	230985.02	2339064.53
				19	230989.31	2339067.11
				20	230993.52	2339069.8
				21	230997.68	2339072.58
				22	231001.77	2339075.45
				23	231006.28	2339078.52
				24	231004.41	2339081.95
				25	230999.75	2339078.81
				26	230995.66	2339075.93
				27	230991.5	2339073.14
				28	230987.29	2339070.46
				29	230982.24	2339067.43
				30	230985.47	2339069.97
				31	230988.37	2339074.02

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				32	230989.25	2339076.17
				33	230991.36	2339080.6
				34	230995.58	2339083.18
				35	230997.95	2339087.55
				36	230998.91	2339088.64
				37	230998.11	2339090.16
				38	231002.54	2339092.48
				39	231003.36	2339090.93
				40	231004.17	2339091.05
				41	231009.02	2339090.16
				42	231012.66	2339086.83
				43	231013.46	2339085.14
				44	231008.91	2339083.97
				45	231005.64	2339082.6
				46	231007.51	2339079.16

III.1.3.a. Area de enfermería

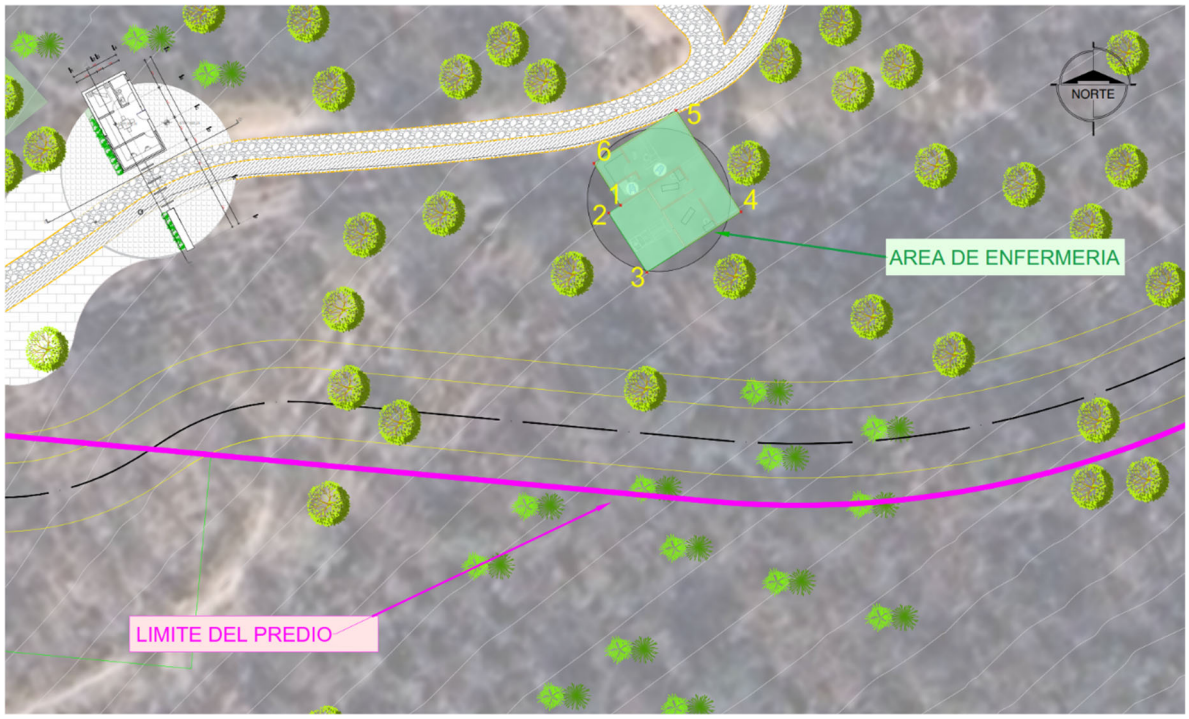


Ilustración 17. Area de enfermería

Tabla 21. Coordenadas UTM de área de enfermería

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Area de enfermería	12.31 m	10.87 m	133.77 m²	1	231053.44	2339078.62
				2	231052.21	2339077.84
				3	231056.11	2339071.76
				4	231065.76	2339077.95
				5	231059.11	2339088.32
				6	231050.69	2339082.91

III.1.3.b. Sendero principal 1

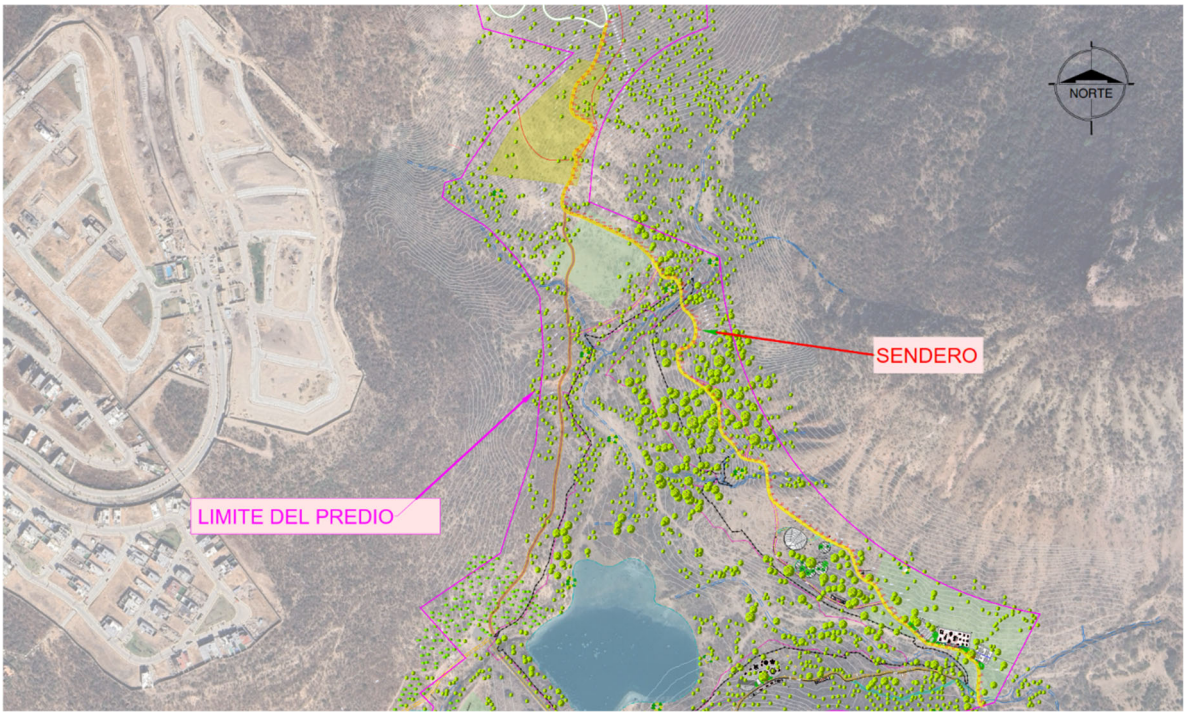
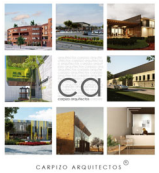


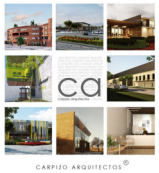
Ilustración 18. Sendero principal 1

Tabla 22. Coordenadas UTM del Sendero principal 1

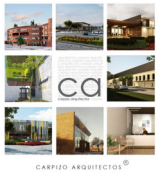
Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Sendero principal 1	1334.02 m	3.50 m	4669.07 m²	1	231155.04	2339685.29
				2	231166.53	2339676.23
				3	231174.81	2339670.62
				4	231183.1	2339665.02
				5	231190.61	2339658.53



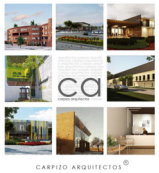
Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				6	231197.27	2339651.07
				7	231203.92	2339643.6
				8	231207.72	2339634.49
				9	231208.06	2339624.5
				10	231208.79	2339614.53
				11	231209.95	2339604.6
				12	231214.01	2339595.51
				13	231221.36	2339588.83
				14	231228.14	2339581.49
				15	231233.68	2339573.18
				16	231239.32	2339565.05
				17	231248.62	2339561.75
				18	231258.45	2339559.92
				19	231268.03	2339557.28
				20	231274.23	2339549.69
				21	231275.61	2339539.81
				22	231276.67	2339529.87
				23	231277.64	2339519.92
				24	231279.9	2339510.19
				25	231285.06	2339501.88
				26	231292.83	2339495.58
				27	231300.72	2339489.44
				28	231308.77	2339483.52
				29	231316.94	2339477.74
				30	231325.12	2339471.99
				31	231333.32	2339466.26
				32	231341.53	2339460.56
				33	231349.87	2339455.03
				34	231358.55	2339450.07
				35	231367.35	2339445.34
				36	231376.38	2339441.06
				37	231385.62	2339437.26



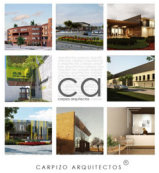
Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				38	231392.94	2339430.57
				39	231396.82	2339421.41
				40	231399.91	2339411.89
				41	231403.06	2339402.41
				42	231408.9	2339394.39
				43	231417.59	2339389.57
				44	231425.92	2339384.14
				45	231431.56	2339375.98
				46	231436	2339367.02
				47	231440.62	2339358.16
				48	231446.22	2339349.88
				49	231452.78	2339342.34
				50	231460.27	2339335.73
				51	231468.56	2339330.15
				52	231476.37	2339323.95
				53	231483.67	2339317.12
				54	231490.97	2339310.28
				55	231498.27	2339303.45
				56	231507.9	2339301.08
				57	231517.7	2339299.06
				58	231527.52	2339297.17
				59	231537.34	2339295.32
				60	231546.98	2339292.67
				61	231554.71	2339286.57
				62	231562.05	2339279.84
				63	231569.93	2339273.88
				64	231573.36	2339264.63
				65	231573.99	2339254.66
				66	231573.05	2339244.71
				67	231572.51	2339234.73
				68	231572.92	2339224.74
				69	231574.7	2339217.99



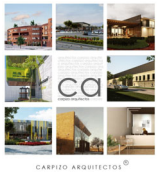
Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				70	231577.96	2339213.71
				71	231575.94	2339210.85
				72	231571.77	2339216
				73	231569.61	2339222.96
				74	231569.02	2339232.94
				75	231569.37	2339242.93
				76	231570.42	2339252.87
				77	231570.07	2339262.85
				78	231566.84	2339272.14
				79	231558.75	2339277.86
				80	231551.64	2339284.83
				81	231543.42	2339290.15
				82	231533.71	2339292.49
				83	231523.87	2339294.3
				84	231514.06	2339296.23
				85	231504.27	2339298.28
				86	231495.21	2339301.86
				87	231487.74	2339308.51
				88	231480.44	2339315.34
				89	231473.14	2339322.18
				90	231465.2	2339328.2
				91	231456.93	2339333.82
				92	231449.59	2339340.6
				93	231443.09	2339348.2
				94	231437.54	2339356.51
				95	231432.91	2339365.37
				96	231428.47	2339374.33
				97	231422.68	2339382.36
				98	231414	2339387.2
				99	231405.67	2339392.61
				100	231399.96	2339400.75
				101	231396.77	2339410.22



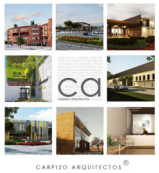
Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				102	231393.68	2339419.73
				103	231389.83	2339428.91
				104	231382.12	2339435.08
				105	231372.82	2339438.74
				106	231363.88	2339443.22
				107	231355.09	2339447.97
				108	231346.47	2339453.04
				109	231338.17	2339458.63
				110	231329.96	2339464.33
				111	231321.77	2339470.06
				112	231313.59	2339475.82
				113	231305.44	2339481.61
				114	231297.41	2339487.57
				115	231289.53	2339493.73
				116	231281.79	2339500.06
				117	231276.65	2339508.48
				118	231274.37	2339518.2
				119	231273.34	2339528.15
				120	231272.27	2339538.09
				121	231271.18	2339548.02
				122	231264.69	2339555.12
				123	231254.89	2339557.02
				124	231245.05	2339558.83
				125	231236.17	2339563.12
				126	231230.67	2339571.39
				127	231225.1	2339579.68
				128	231218.24	2339586.94
				129	231211	2339593.71
				130	231206.81	2339602.75
				131	231205.46	2339612.65
				132	231204.66	2339622.62
				133	231204.34	2339632.61



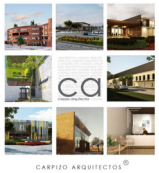
Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				134	231200.89	2339641.78
				135	231194.22	2339649.23
				136	231187.55	2339656.69
				137	231179.87	2339662.98
				138	231171.58	2339668.58
				139	231163.3	2339674.19
				140	231155.25	2339680.11
				141	231149.54	2339688.14
				142	231147.04	2339697.81
				143	231146.01	2339707.74
				144	231149.58	2339716.29
				145	231159.18	2339718.88
				146	231166.84	2339725.16
				147	231171.19	2339734.1
				148	231172.08	2339744.02
				149	231169.92	2339753.74
				150	231164.95	2339762.38
				151	231157.71	2339769.24
				152	231152.92	2339777.79
				153	231151.68	2339787.58
				154	231151.08	2339797.52
				155	231148.17	2339807.04
				156	231142.08	2339814.41
				157	231132.1	2339814.56
				158	231123.76	2339819.36
				159	231118.92	2339828.11
				160	231114.08	2339836.86
				161	231108.53	2339845.08
				162	231101.39	2339852.08
				163	231094	2339858.81
				164	231086.25	2339865.13
				165	231077.54	2339870.02



Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				166	231068.6	2339874.49
				167	231059.61	2339878.88
				168	231050.59	2339883.2
				169	231041.54	2339887.45
				170	231032.47	2339891.66
				171	231023.37	2339895.82
				172	231014.26	2339899.93
				173	231004.85	2339903.14
				174	230995.34	2339906.17
				175	230987.32	2339912.01
				176	230984.38	2339921.35
				177	230985.08	2339931.31
				178	230987.91	2339940.84
				179	230992.85	2339949.53
				180	230997.69	2339958.27
				181	230999.38	2339968.04
				182	231003.23	2339977.08
				183	231001.82	2339986.62
				184	231002.86	2339995.44
				185	231010.32	2340002.09
				186	231017.85	2340008.66
				187	231023.05	2340017.18
				188	231026.09	2340026.37
				189	231020.35	2340033.78
				190	231011.48	2340038.4
				191	231002.63	2340043.06
				192	230997.17	2340051.14
				193	230996.33	2340060.98
				194	230998.33	2340070.77
				195	231000.81	2340080.46
				196	231004.63	2340089.68
				197	231010.92	2340097.42



Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				198	231017.96	2340104.51
				199	231024.41	2340112.14
				200	231029.34	2340120.83
				201	231033.27	2340130.02
				202	231036.51	2340139.48
				203	231039.48	2340149.03
				204	231042.21	2340158.65
				205	231044.76	2340168.32
				206	231046.51	2340175.07
				207	231049.89	2340174.19
				208	231044.93	2340155.3
				209	231042.12	2340145.7
				210	231039.12	2340136.17
				211	231035.76	2340126.75
				212	231031.66	2340117.63
				213	231026.52	2340109.07
				214	231019.95	2340101.54
				215	231012.9	2340094.44
				216	231006.89	2340086.51
				217	231003.51	2340077.12
				218	231001.14	2340067.41
				219	230999.51	2340057.56
				220	231002.53	2340048.16
				221	231010.57	2340042.76
				222	231019.47	2340038.21
				223	231027.59	2340032.65
				224	231029.69	2340023.02
				225	231025.32	2340014.1
				226	231019.88	2340005.77
				227	231012.33	2339999.22
				228	231004.94	2339992.5
				229	231006.96	2339983.69



Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				230	231006.19	2339973.77
				231	231002.27	2339964.74
				232	231000.1	2339955.09
				233	230995.1	2339946.43
				234	230990.21	2339937.73
				235	230988.18	2339927.95
				236	230988.23	2339917.99
				237	230994.47	2339910.56
				238	231003.79	2339907.03
				239	231013.33	2339904.18
				240	231022.45	2339900.08
				241	231031.55	2339895.93
				242	231040.63	2339891.73
				243	231049.69	2339887.49
				244	231058.72	2339883.2
				245	231067.71	2339878.83
				246	231076.67	2339874.38
				247	231085.53	2339869.76
				248	231093.56	2339863.82
				249	231101.05	2339857.19
				250	231108.26	2339850.27
				251	231114.78	2339842.76
				252	231119.54	2339833.97
				253	231124.3	2339825.18
				254	231131.05	2339818.27
				255	231140.99	2339817.95
				256	231148.76	2339812.87
				257	231153.14	2339803.94
				258	231155.17	2339794.18
				259	231155.19	2339784.18
				260	231157.81	2339774.64
				261	231164.87	2339767.7

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				262	231170.92	2339759.77
				263	231174.6	2339750.51
				264	231175.63	2339740.59
				265	231173.81	2339730.8
				266	231168.91	2339722.14
				267	231161.15	2339715.95
				268	231151.56	2339713.32
				269	231149.73	2339704.32
				270	231151.35	2339694.47

III.1.3.c. Sendero secundario 1.1

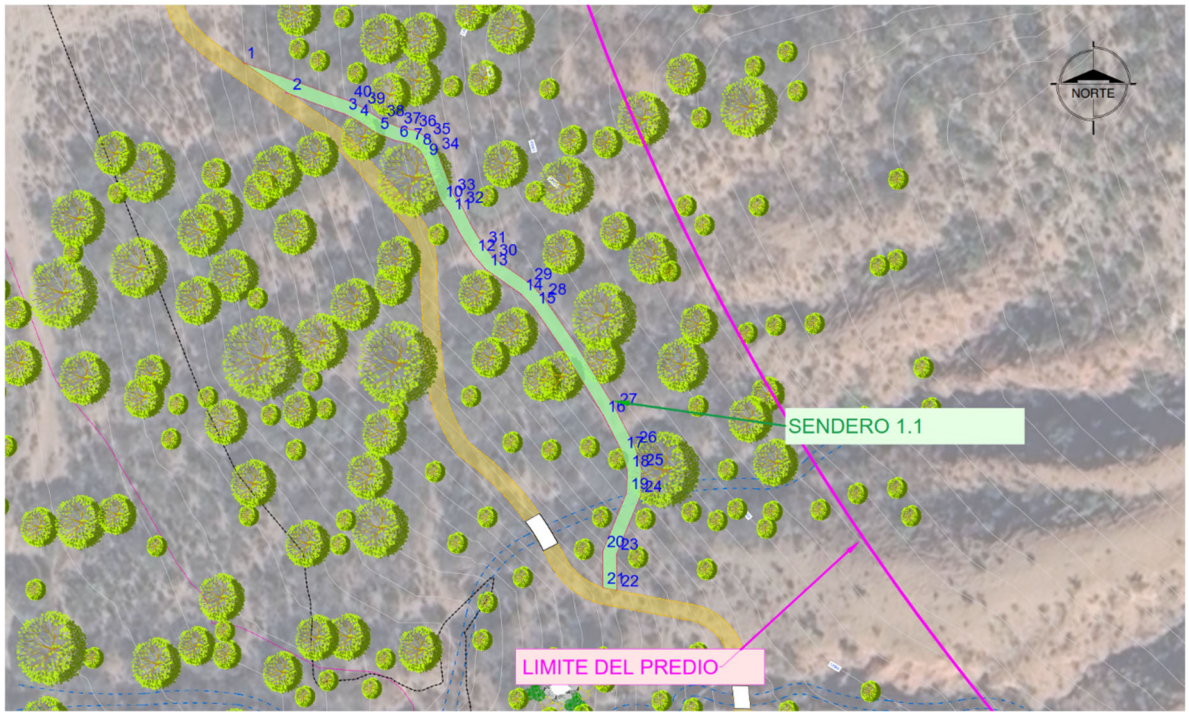
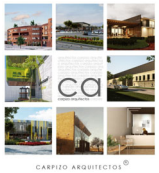


Ilustración 19. Sendero secundario 1.1

Tabla 23. Coordenadas UTM del Sendero secundario 1.1

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Sendero secundario 1.1	149.58 m	3.00 m	448.73 m²	1	231165.76	2339676.75
				2	231175.74	2339669.99



Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				3	231187.83	2339665.59
				4	231190.42	2339664.27
				5	231194.73	2339661.47
				6	231198.93	2339659.77
				7	231201.97	2339659.17
				8	231203.95	2339658.01
				9	231205.32	2339655.81
				10	231208.78	2339646.73
				11	231210.71	2339643.94
				12	231215.8	2339634.94
				13	231218.5	2339631.79
				14	231226.14	2339626.47
				15	231228.91	2339623.5
				16	231244.04	2339600.02
				17	231248.04	2339592.22
				18	231249.24	2339588.04
				19	231249.05	2339583.26
				20	231243.87	2339570.59
				21	231243.91	2339562.68
				22	231246.91	2339562.07
				23	231246.87	2339570
				24	231252.02	2339582.61
				25	231252.26	2339588.4
				26	231250.84	2339593.33
				27	231246.65	2339601.49
				28	231231.25	2339625.39
				29	231228.11	2339628.75
				30	231220.53	2339634.04
				31	231218.22	2339636.73
				32	231213.3	2339645.46
				33	231211.46	2339648.14
				34	231208.02	2339657.15

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				35	231206.1	2339660.23
				36	231203.05	2339662.01
				37	231199.79	2339662.66
				38	231196.12	2339664.15
				39	231191.92	2339666.87
				40	231189.02	2339668.35

III.1.3.d. Sendero secundario 1.2

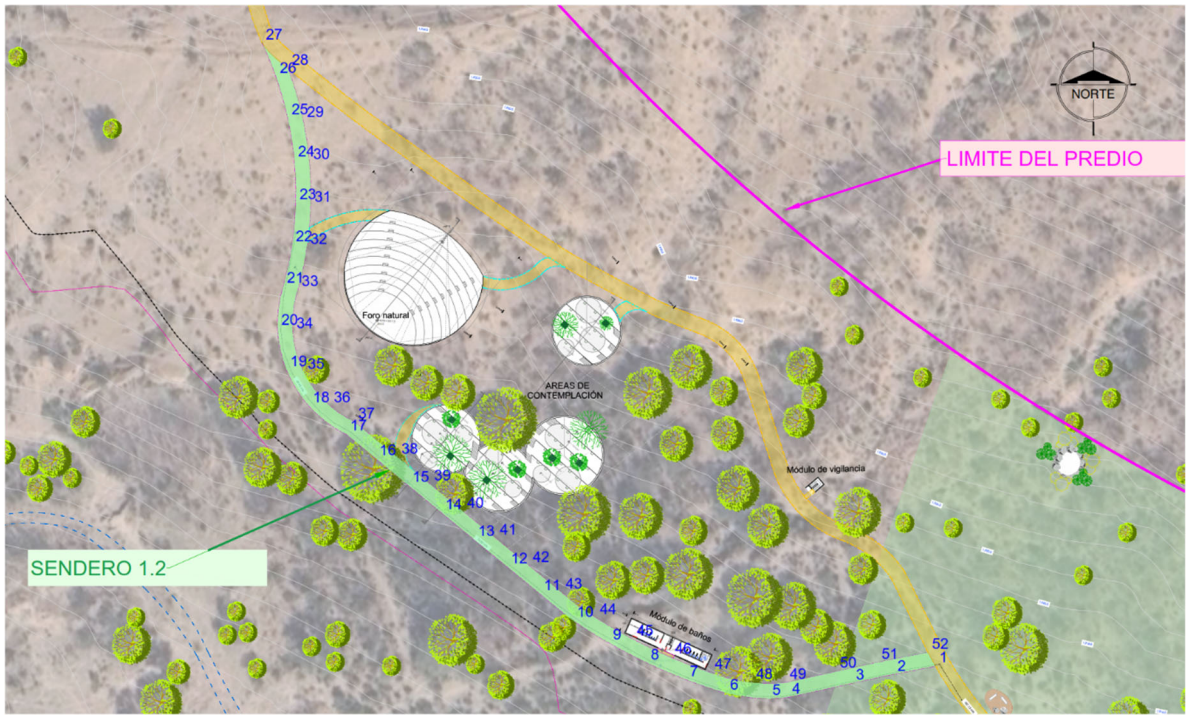
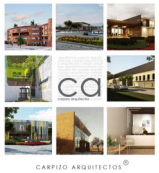


Ilustración 20. Sendero secundario 1.2

Tabla 24. Coordenadas UTM del Sendero secundario 1.2

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Sendero secundario 1.2	250.83 m	3.50 m	877.92 m²	1	231437.1	2339357.25
				2	231427.29	2339355.34
				3	231417.51	2339353.24
				4	231402.53	2339349.93
				5	231397.88	2339349.68



Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				6	231387.98	2339350.9
				7	231378.5	2339354.08
				8	231369.31	2339358
				9	231360.45	2339362.63
				10	231351.96	2339367.91
				11	231344.17	2339374.18
				12	231336.45	2339380.53
				13	231328.72	2339386.88
				14	231321	2339393.23
				15	231313.27	2339399.58
				16	231305.55	2339405.93
				17	231298.65	2339411.6
				18	231289.87	2339418.24
				19	231284.59	2339426.67
				20	231282.48	2339436.4
				21	231283.78	2339446.26
				22	231285.86	2339456.04
				23	231286.73	2339465.99
				24	231286.39	2339475.98
				25	231284.84	2339485.85
				26	231282.11	2339495.47
				27	231278.83	2339503.44
				28	231284.93	2339497.46
				29	231288.5	2339485.19
				30	231289.97	2339475.3
				31	231290.24	2339465.31
				32	231289.33	2339455.36
				33	231287.24	2339445.59
				34	231286.03	2339435.72
				35	231288.67	2339426.14
				36	231294.79	2339418.31
				37	231300.55	2339414.57

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				38	231310.67	2339406.24
				39	231318.4	2339399.89
				40	231326.12	2339393.54
				41	231333.85	2339387.19
				42	231341.57	2339380.84
				43	231349.3	2339374.49
				44	231357.34	2339368.57
				45	231366	2339363.57
				46	231375.02	2339359.27
				47	231384.35	2339355.69
				48	231394.06	2339353.38
				49	231401.96	2339353.39
				50	231413.76	2339355.99
				51	231423.52	2339358.15
				52	231435.35	2339360.48

III.1.3.e. Sendero secundario 1.2.1

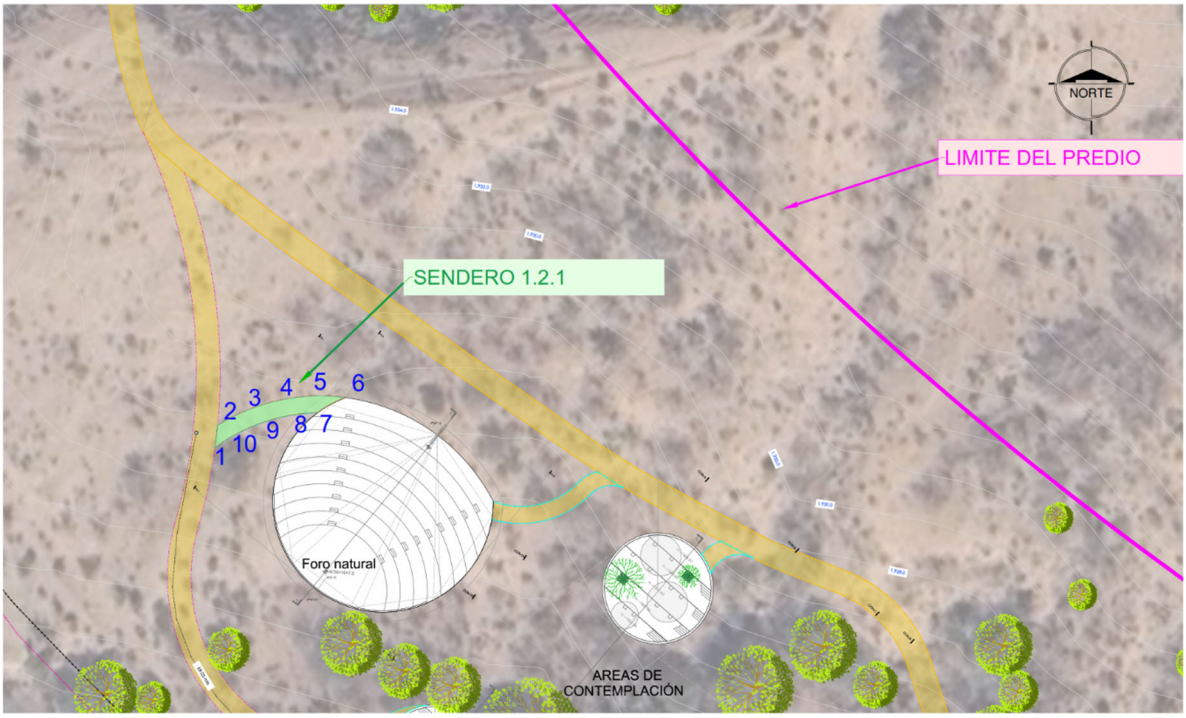


Ilustración 21. Sendero secundario 1.2.1

Tabla 25. Coordenadas UTM del Sendero secundario 1.2.1

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Sendero secundario 1.2.1	17.87 m	2.50 m	44.67 m²	1	231289.55	2339456.75
				2	231289.92	2339460.02
				3	231293.57	2339461.94
				4	231298.30	2339463.55
				5	231303.23	2339464.31
				6	231308.89	2339464.13
				7	231304.67	2339461.87
				8	231300.18	2339461.40
				9	231295.39	2339460.00
				10	231292.25	2339458.49

III.1.3.f. Sendero secundario 1.2.2

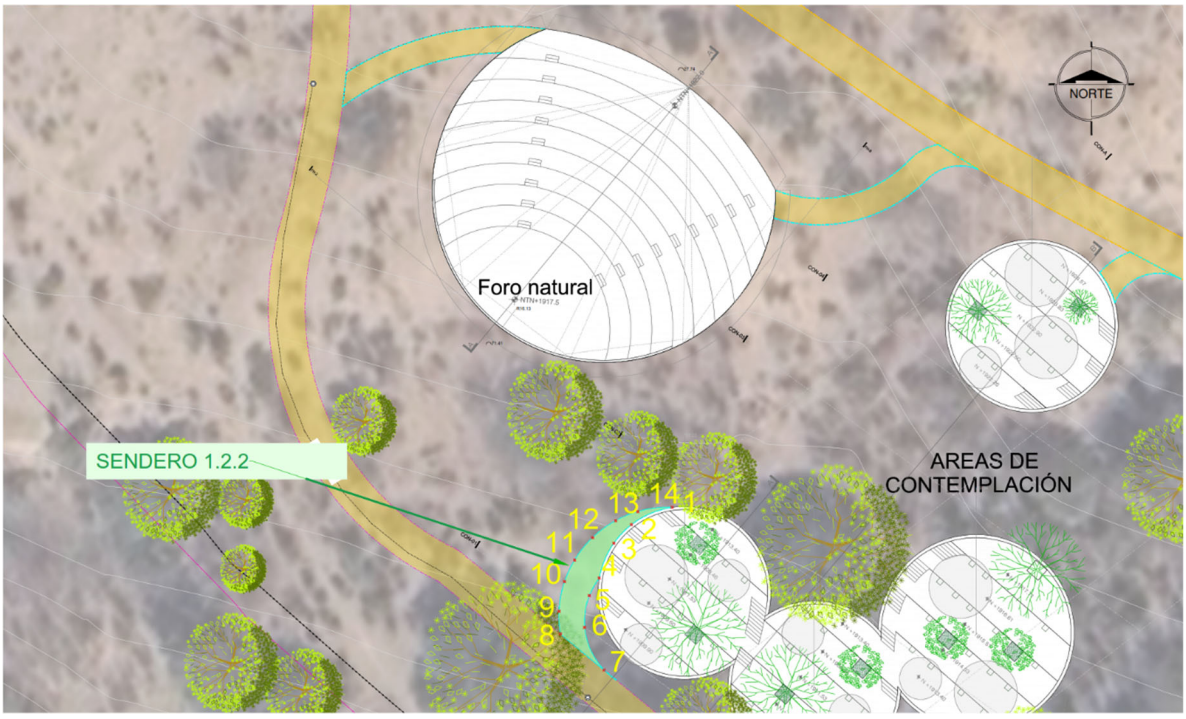


Ilustración 22. Sendero secundario 1.2.2

Tabla 26. Coordenadas UTM del Sendero secundario 1.2.2

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Sendero secundario 1.2.2	13.73 m	2.60 m	35.69 m²	1	231320.87	2339418.64
				2	231317.00	2339416.99
				3	231315.33	2339415.23
				4	231313.95	2339411.91
				5	231313.00	2339410.24
				6	231312.56	2339407.23
				7	231314.42	2339403.17
				8	231310.25	2339406.60
				9	231310.13	2339408.76
				10	231310.66	2339411.58
				11	231311.61	2339413.63
				12	231313.32	2339415.76
				13	231315.51	2339417.37
				14	231317.61	2339418.23

III.1.3.a. Sendero secundario 1.2.3

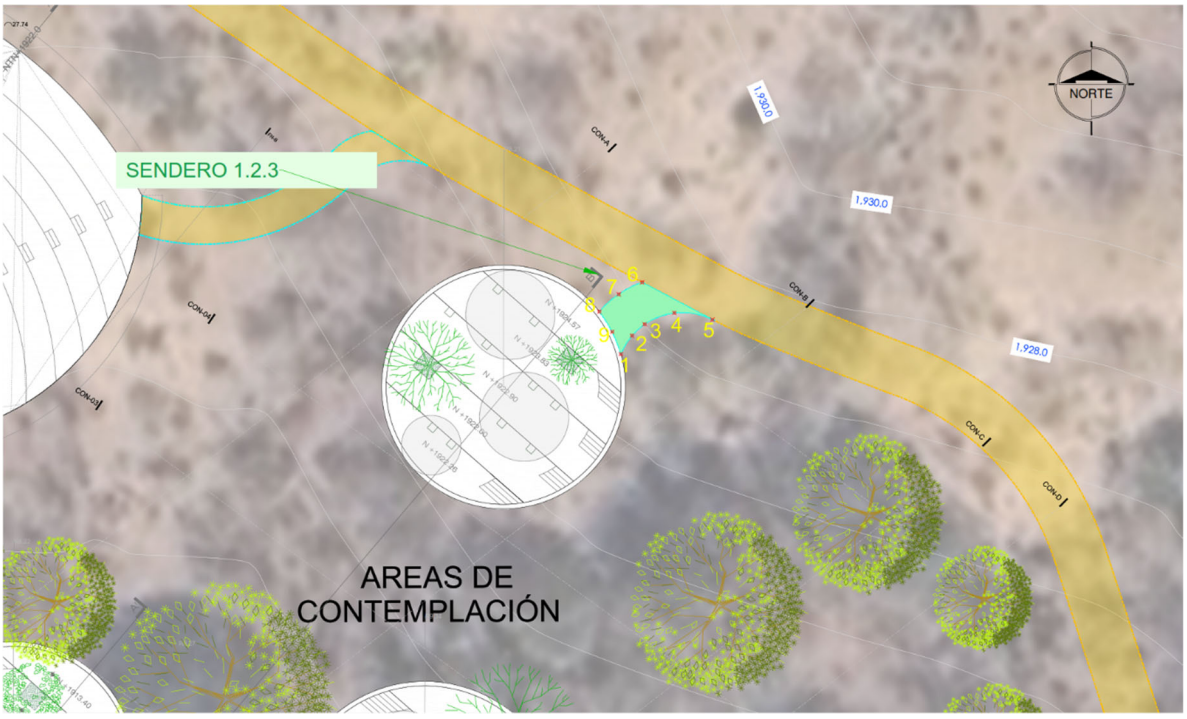


Ilustración 23. Sendero secundario 1.2.3

Tabla 27. Coordenadas UTM de Sendero secundario 1.2.3

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Sendero secundario 1.2.3	4.78 m	2.70 m	12.90 m²	1	231363.00	2339438.10
				2	231363.75	2339439.34
				3	231364.60	2339440.11
				4	231366.60	2339440.87
				5	231369.17	2339440.42
				6	231364.43	2339442.93
				7	231362.87	2339442.12
				8	231361.55	2339440.95
				9	231362.41	2339439.60

III.1.3.b. Sendero secundario 1.3

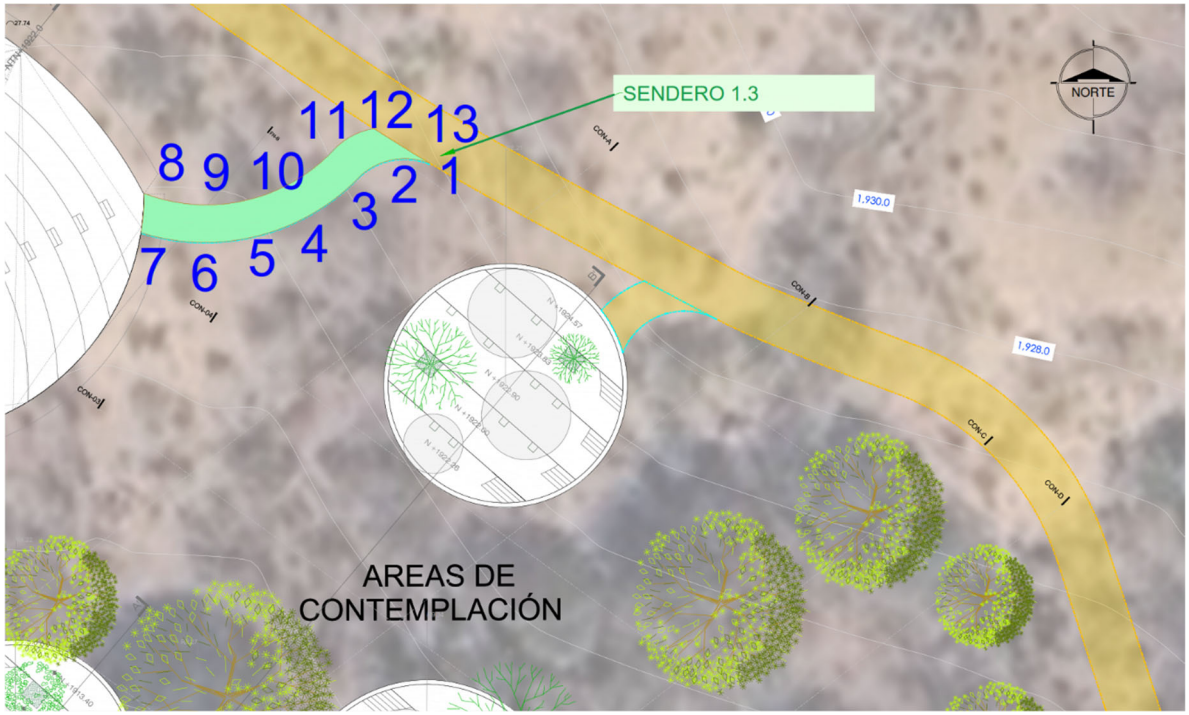


Ilustración 24. Sendero secundario 1.3

Tabla 28. Coordenadas UTM del Sendero secundario 1.3

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Sendero secundario 1.3	18.59 m	2.50 m	46.49 m²	1	231349.79	2339450.97

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				2	231347.57	2339451.11
				3	231345.51	2339450.18
				4	231341.37	2339447.09
				5	231336.61	2339445.64
				6	231333.51	2339445.59
				7	231330.54	2339446.19
				8	231330.74	2339448.82
				9	231333.75	2339448.11
				10	231336.86	2339448.21
				11	231341.47	2339450.03
				12	231344.19	2339452.34
				13	231346.23	2339453.19

III.1.3.c. Sendero principal 2

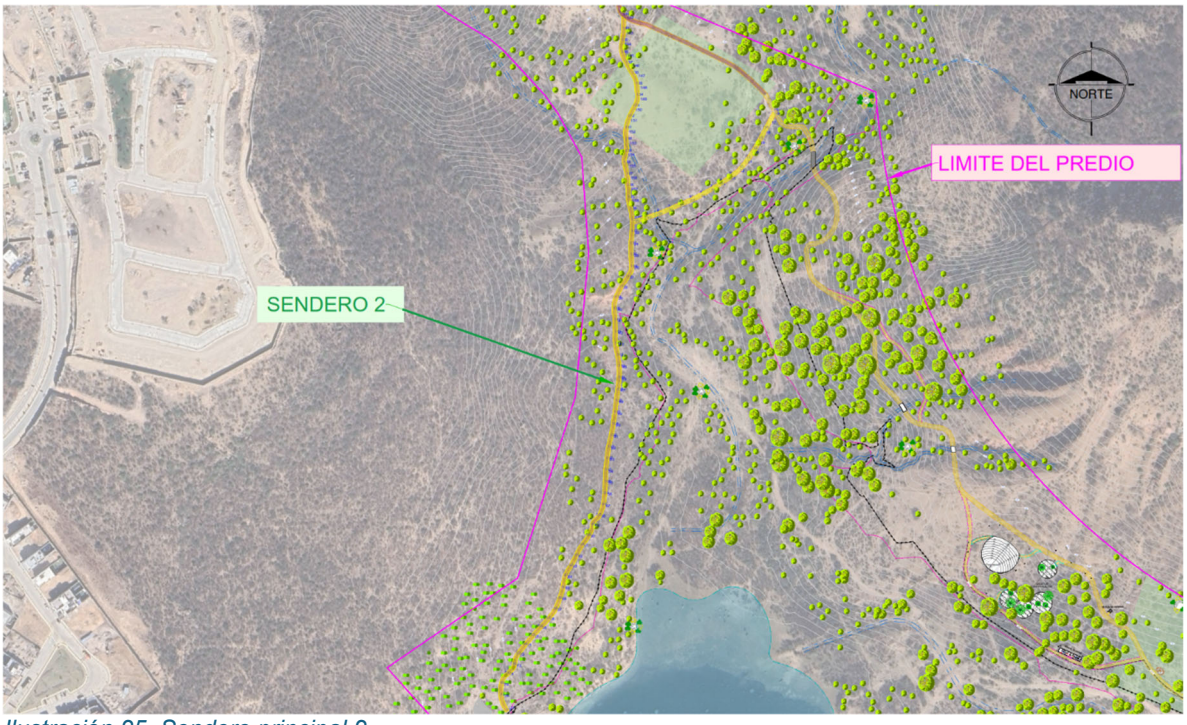
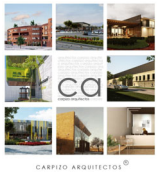
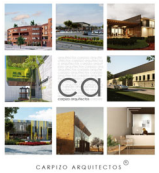


Ilustración 25. Sendero principal 2

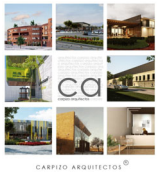
Tabla 29. Coordenadas UTM del Sendero principal 2



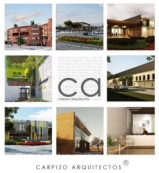
Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Sendero principal 2	923.84 m	3.00 m	2771.52 m²	1	231008.64	2339739.31
				2	231018.12	2339742.49
				3	231027.41	2339746.16
				4	231036.61	2339750.09
				5	231045.80	2339754.02
				6	231054.86	2339758.26
				7	231063.62	2339763.07
				8	231072.15	2339768.29
				9	231080.43	2339773.90
				10	231088.35	2339779.99
				11	231094.72	2339787.69
				12	231100.39	2339795.92
				13	231105.32	2339804.62
				14	231110.11	2339813.40
				15	231118.52	2339828.83
				16	231120.53	2339825.20
				17	231116.57	2339817.93
				18	231111.78	2339809.15
				19	231107.03	2339800.35
				20	231101.89	2339791.78
				21	231096.04	2339783.67
				22	231089.41	2339776.21
				23	231081.36	2339770.27
				24	231073.06	2339764.71
				25	231064.50	2339759.54
				26	231055.71	2339754.77
				27	231046.64	2339750.57
				28	231037.44	2339746.64
				29	231028.25	2339742.71
				30	231018.94	2339739.07
				31	231009.46	2339735.89
				32	230999.26	2339732.47



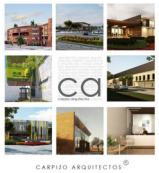
Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				33	230998.87	2339723.25
				34	230998.04	2339713.28
				35	230998.40	2339703.29
				36	230998.58	2339693.30
				37	230994.09	2339684.49
				38	230988.72	2339676.06
				39	230984.65	2339666.94
				40	230983.87	2339657.03
				41	230984.56	2339647.06
				42	230984.63	2339637.06
				43	230985.32	2339627.12
				44	230987.08	2339617.28
				45	230988.10	2339607.34
				46	230987.71	2339597.35
				47	230986.51	2339587.42
				48	230985.24	2339577.50
				49	230983.97	2339567.59
				50	230982.53	2339557.69
				51	230980.57	2339547.89
				52	230978.52	2339538.10
				53	230977.30	2339528.18
				54	230976.35	2339518.23
				55	230976.04	2339508.23
				56	230975.40	2339498.26
				57	230973.77	2339488.41
				58	230969.57	2339479.42
				59	230964.73	2339471.23
				60	230960.58	2339462.20
				61	230954.82	2339454.02
				62	230950.09	2339445.22
				63	230945.29	2339436.46
				64	230940.96	2339427.50



Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				65	230939.07	2339417.69
				66	230936.10	2339408.15
				67	230931.96	2339399.06
				68	230925.87	2339391.15
				69	230919.06	2339383.82
				70	230912.37	2339376.39
				71	230905.98	2339368.70
				72	230899.86	2339360.80
				73	230897.17	2339351.25
				74	230890.52	2339343.88
				75	230886.33	2339335.09
				76	230886.68	2339325.14
				77	230891.67	2339314.59
				78	230888.53	2339312.98
				79	230882.90	2339326.38
				80	230882.97	2339336.34
				81	230886.96	2339345.34
				82	230893.87	2339352.49
				83	230896.54	2339362.05
				84	230902.55	2339370.03
				85	230908.92	2339377.74
				86	230915.56	2339385.21
				87	230922.39	2339392.51
				88	230928.62	2339400.32
				89	230932.82	2339409.38
				90	230935.77	2339418.92
				91	230937.66	2339428.74
				92	230941.94	2339437.73
				93	230946.80	2339446.46
				94	230951.48	2339455.29
				95	230957.23	2339463.46
				96	230961.25	2339472.48



Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				97	230966.00	2339480.88
				98	230970.49	2339489.64
				99	230972.01	2339499.51
				100	230972.57	2339509.49
				101	230972.90	2339519.49
				102	230973.94	2339529.43
				103	230975.17	2339539.35
				104	230977.27	2339549.13
				105	230979.19	2339558.94
				106	230980.60	2339568.84
				107	230981.87	2339578.75
				108	230983.14	2339588.67
				109	230984.31	2339598.61
				110	230984.54	2339608.59
				111	230983.34	2339618.52
				112	230981.53	2339628.35
				113	230981.15	2339638.32
				114	230981.03	2339648.32
				115	230980.28	2339658.29
				116	230981.36	2339668.18
				117	230985.42	2339677.30
				118	230990.73	2339685.77
				119	230995.15	2339694.56
				120	230994.84	2339704.55
				121	230994.58	2339714.54
				122	230995.45	2339724.50
				123	230995.72	2339734.50
				124	230994.53	2339744.41
				125	230992.55	2339754.18
				126	230992.09	2339764.17
				127	230991.31	2339774.14
				128	230989.33	2339783.93



Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				129	230990.35	2339793.74
				130	230990.58	2339803.65
				131	230990.30	2339813.62
				132	230992.72	2339823.30
				133	230997.00	2339832.32
				134	231000.29	2339841.62
				135	230999.62	2339851.59
				136	230996.21	2339860.88
				137	230991.16	2339869.51
				138	230987.31	2339878.72
				139	230986.98	2339888.60
				140	230988.31	2339898.51
				141	230988.51	2339910.74
				142	230991.98	2339908.02
				143	230991.52	2339894.68
				144	230990.02	2339884.80
				145	230992.32	2339875.16
				146	230996.98	2339866.32
				147	231001.83	2339857.59
				148	231003.50	2339847.77
				149	231003.36	2339837.81
				150	230999.07	2339828.82
				151	230995.15	2339819.63
				152	230993.67	2339809.79
				153	230994.41	2339799.82
				154	230992.87	2339790.04
				155	230993.75	2339780.20
				156	230995.22	2339770.32
				157	230995.80	2339760.34
				158	230996.58	2339750.39
				159	230999.17	2339736.13

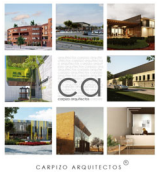
III.1.3.d. Sendero principal 3



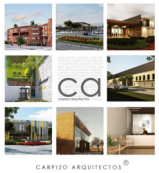
Ilustración 26. Sendero principal 3

Tabla 30. Coordenadas UTM del Sendero principal 3

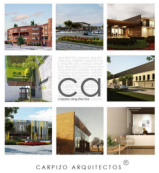
Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Sendero principal 3	589.73 m	3.50 m	2064.07 m²	1	231064.07	2339095.07
				2	231067.14	2339100.04
				3	231071.74	2339108.45
				4	231078.99	2339115.34
				5	231086.26	2339122.21
				6	231094.59	2339127.73
				7	231103.03	2339133.10
				8	231111.56	2339138.31
				9	231120.12	2339143.47
				10	231128.72	2339148.58
				11	231137.29	2339153.74
				12	231145.70	2339159.15
				13	231153.93	2339164.82
				14	231163.01	2339168.86



Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				15	231172.95	2339169.78
				16	231182.89	2339170.84
				17	231192.83	2339171.89
				18	231202.67	2339173.55
				19	231211.83	2339177.51
				20	231219.06	2339184.30
				21	231224.45	2339192.71
				22	231228.12	2339202.00
				23	231231.35	2339211.46
				24	231235.89	2339220.26
				25	231242.56	2339227.59
				26	231250.41	2339233.78
				27	231258.59	2339239.52
				28	231267.10	2339244.75
				29	231275.85	2339249.59
				30	231285.00	2339253.57
				31	231294.79	2339255.50
				32	231304.74	2339254.85
				33	231314.66	2339253.61
				34	231324.52	2339251.92
				35	231334.46	2339251.06
				36	231344.23	2339252.87
				37	231353.65	2339256.23
				38	231362.77	2339260.33
				39	231372.56	2339260.98
				40	231380.91	2339255.77
				41	231388.97	2339251.22
				42	231398.73	2339253.35
				43	231408.35	2339256.09
				44	231418.19	2339257.73
				45	231428.12	2339258.91
				46	231437.91	2339260.80



Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				47	231447.62	2339262.82
				48	231457.62	2339262.69
				49	231467.51	2339263.67
				50	231477.30	2339265.73
				51	231487.10	2339267.36
				52	231496.97	2339265.78
				53	231506.84	2339264.20
				54	231516.52	2339261.81
				55	231526.03	2339258.70
				56	231535.19	2339254.71
				57	231541.24	2339252.03
				58	231543.34	2339251.53
				59	231564.13	2339235.22
				60	231569.06	2339231.32
				61	231569.34	2339226.17
				62	231562.60	2339231.45
				63	231554.89	2339237.81
				64	231547.20	2339244.21
				65	231538.82	2339249.34
				66	231529.51	2339252.99
				67	231520.19	2339256.63
				68	231510.87	2339260.22
				69	231501.02	2339261.96
				70	231491.13	2339263.47
				71	231481.29	2339263.07
				72	231471.52	2339260.96
				73	231461.72	2339259.14
				74	231451.72	2339259.27
				75	231441.87	2339258.28
				76	231432.18	2339255.87
				77	231422.25	2339254.69
				78	231412.32	2339253.51



Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				79	231402.69	2339250.84
				80	231393.00	2339248.39
				81	231383.23	2339248.50
				82	231376.17	2339255.44
				83	231366.73	2339257.87
				84	231357.50	2339254.11
				85	231348.16	2339250.56
				86	231338.57	2339247.88
				87	231328.59	2339247.74
				88	231318.72	2339249.36
				89	231308.84	2339250.86
				90	231298.90	2339251.99
				91	231289.00	2339251.03
				92	231279.61	2339247.67
				93	231270.86	2339242.82
				94	231262.22	2339237.80
				95	231254.04	2339232.05
				96	231246.11	2339225.97
				97	231239.19	2339218.87
				98	231234.59	2339210.11
				99	231231.36	2339200.64
				100	231227.76	2339191.32
				101	231222.49	2339182.84
				102	231215.56	2339175.68
				103	231206.64	2339171.20
				104	231196.96	2339168.81
				105	231187.02	2339167.76
				106	231177.07	2339166.70
				107	231167.11	2339165.92
				108	231157.63	2339163.04
				109	231149.40	2339157.37
				110	231140.99	2339151.95

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				111	231132.46	2339146.74
				112	231123.86	2339141.63
				113	231115.29	2339136.49
				114	231106.75	2339131.27
				115	231098.28	2339125.96
				116	231089.91	2339120.50
				117	231082.49	2339113.82
				118	231075.22	2339106.96
				119	231070.39	2339098.73
				120	231064.50	2339090.83
				121	231064.07	2339095.07

III.1.3.e. Sendero secundario 3.1



Ilustración 27. Sendero secundario 3.1

Tabla 31. Coordenadas UTM del Sendero secundario 3.1

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Sendero secundario 3.1	102.57 m	3.50 m	359.00 m²	1	231238.97	2339224.65
				2	231236.18	2339220.66
				3	231231.40	2339219.91
				4	231222.64	2339218.53
				5	231211.67	2339216.70
				6	231202.22	2339213.47
				7	231193.38	2339208.80
				8	231185.38	2339202.83
				9	231178.40	2339195.68
				10	231172.62	2339187.53
				11	231170.36	2339183.41
				12	231167.45	2339178.98
				13	231160.31	2339168.09
				14	231154.01	2339164.87
				15	231159.50	2339173.24
				16	231164.98	2339181.60
				17	231167.32	2339185.17
				18	231170.13	2339190.16
				19	231175.99	2339198.25
				20	231182.99	2339205.38
				21	231190.96	2339211.41
				22	231199.73	2339216.19
				23	231209.11	2339219.64
				24	231222.23	2339222.01
				25	231228.79	2339223.04

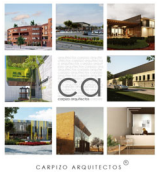
III.1.3.f. Sendero secundario 3.2



Ilustración 28. Sendero secundario 3.2

Tabla 32. Coordenadas UTM del Sendero secundario 3.2

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Sendero secundario 3.2	157.43 m	3.00 m	472.29 m²	1	231541.05	2339248.44
				2	231539.35	2339247.90
				3	231534.52	2339244.90
				4	231525.67	2339240.26
				5	231516.50	2339236.26
				6	231507.09	2339232.90
				7	231497.29	2339230.95
				8	231487.42	2339229.41
				9	231482.65	2339228.14
				10	231478.12	2339225.92
				11	231469.97	2339222.59
				12	231465.53	2339221.58
				13	231458.94	2339222.02
				14	231449.15	2339223.99
				15	231439.57	2339226.83



Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				16	231429.97	2339229.64
				17	231420.34	2339232.33
				18	231411.28	2339235.50
				19	231402.93	2339241.62
				20	231397.72	2339245.17
				21	231391.06	2339248.04
				22	231396.57	2339249.09
				23	231401.98	2339246.10
				24	231405.63	2339243.25
				25	231412.74	2339238.12
				26	231423.35	2339234.61
				27	231432.98	2339231.89
				28	231442.57	2339229.07
				29	231452.17	2339226.25
				30	231462.03	2339224.70
				31	231471.71	2339226.49
				32	231480.83	2339230.57
				33	231484.45	2339231.93
				34	231490.48	2339232.94
				35	231500.37	2339234.46
				36	231510.05	2339236.93
				37	231519.31	2339240.70
				38	231528.36	2339244.93
				39	231536.91	2339250.09

III.1.3.a. Sendero secundario 3.3



Ilustración 29. Sendero secundario 3.3

Tabla 33. Coordenadas UTM del Sendero secundario 3.3

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Sendero secundario 3.3	19.45 m	1.40 m	27.22 m²	1	231106.49	2339131.10
				2	231123.90	2339139.26
				3	231124.63	2339138.06
				4	231100.03	2339127.10

III.1.3.a. Área de estancia 1

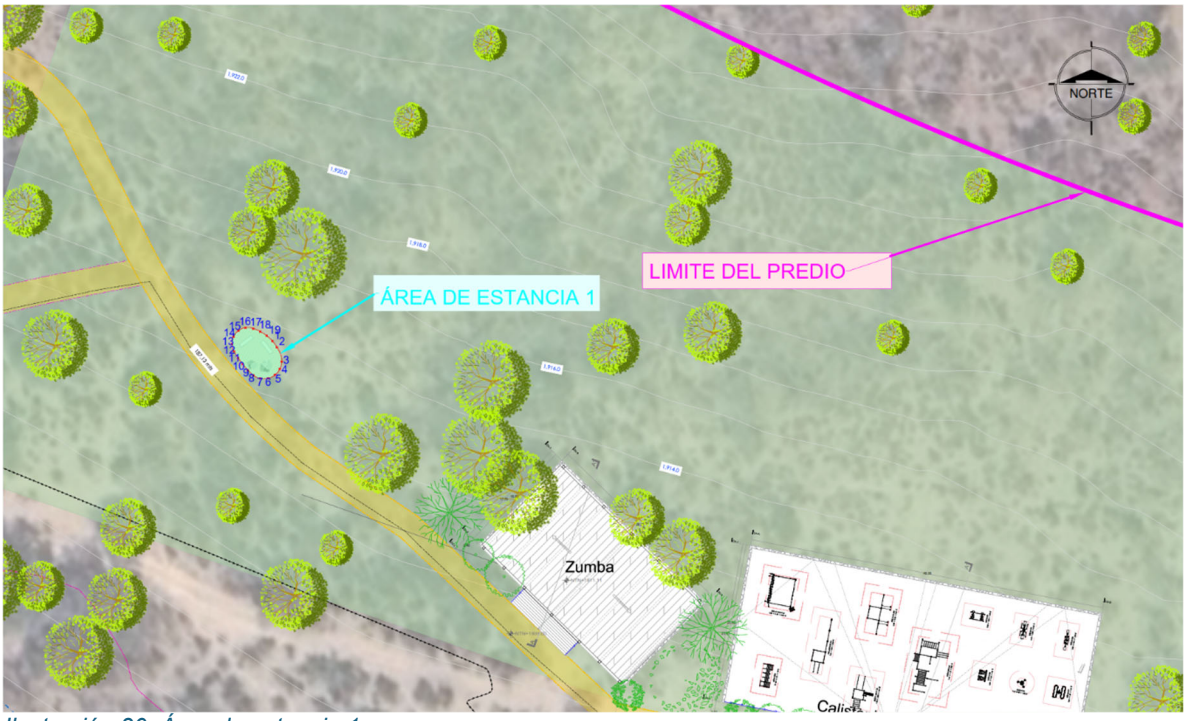


Ilustración 30. Área de estancia 1

Tabla 34. Coordenadas UTM de Área de estancia 1

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Área de estancia 1	7.50 m	3.87 m	28.99 m²	1	231453.96	2339350.00
				2	231454.56	2339349.20
				3	231455.17	2339347.35
				4	231454.92	2339346.39
				5	231454.29	2339345.62
				6	231453.40	2339345.19
				7	231452.41	2339345.17
				8	231451.50	2339345.57
				9	231450.77	2339346.25
				10	231450.11	2339347.00
				11	231449.52	2339347.81
				12	231449.01	2339348.67
				13	231448.73	2339349.62
				14	231448.94	2339350.59
				15	231449.57	2339351.35

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				16	231450.49	2339351.72
				17	231451.47	2339351.61
				18	231452.39	2339351.22
				19	231453.23	2339350.68

III.1.3.b. Área de estancia 2

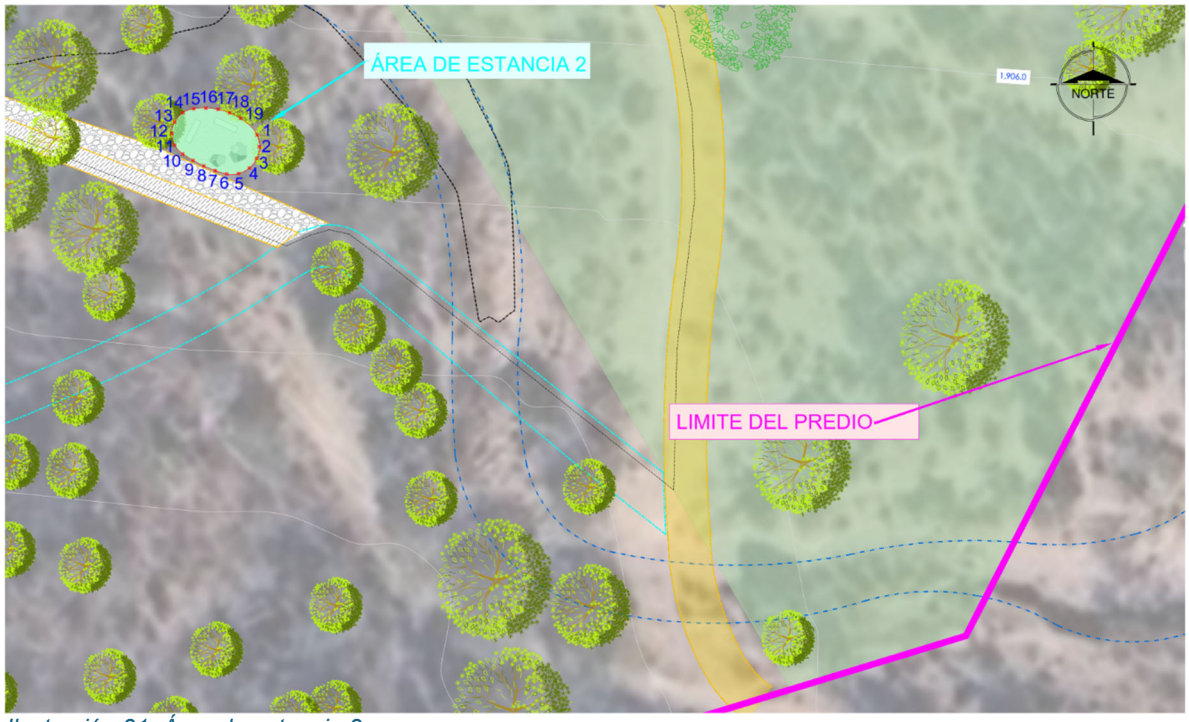


Ilustración 31. Área de estancia 2

Tabla 35. Coordenadas UTM de Área de estancia 2

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Área de estancia 2	7.50 m	3.86 m	28.97 m²	1	231535.37	2339259.31
				2	231535.57	2339258.34
				3	231535.35	2339257.37
				4	231534.74	2339256.59
				5	231533.86	2339256.13
				6	231532.87	2339256.09
				7	231531.91	2339256.37

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				8	231530.98	2339256.75
				9	231530.09	2339257.20
				10	231529.25	2339257.74
				11	231528.58	2339258.47
				12	231528.34	2339259.43
				13	231528.58	2339260.39
				14	231529.23	2339261.13
				15	231530.16	2339261.47
				16	231531.16	2339261.53
				17	231532.15	2339261.42
				18	231533.11	2339261.13
				19	231534.00	2339260.69

III.1.3.c. Área de estancia 3

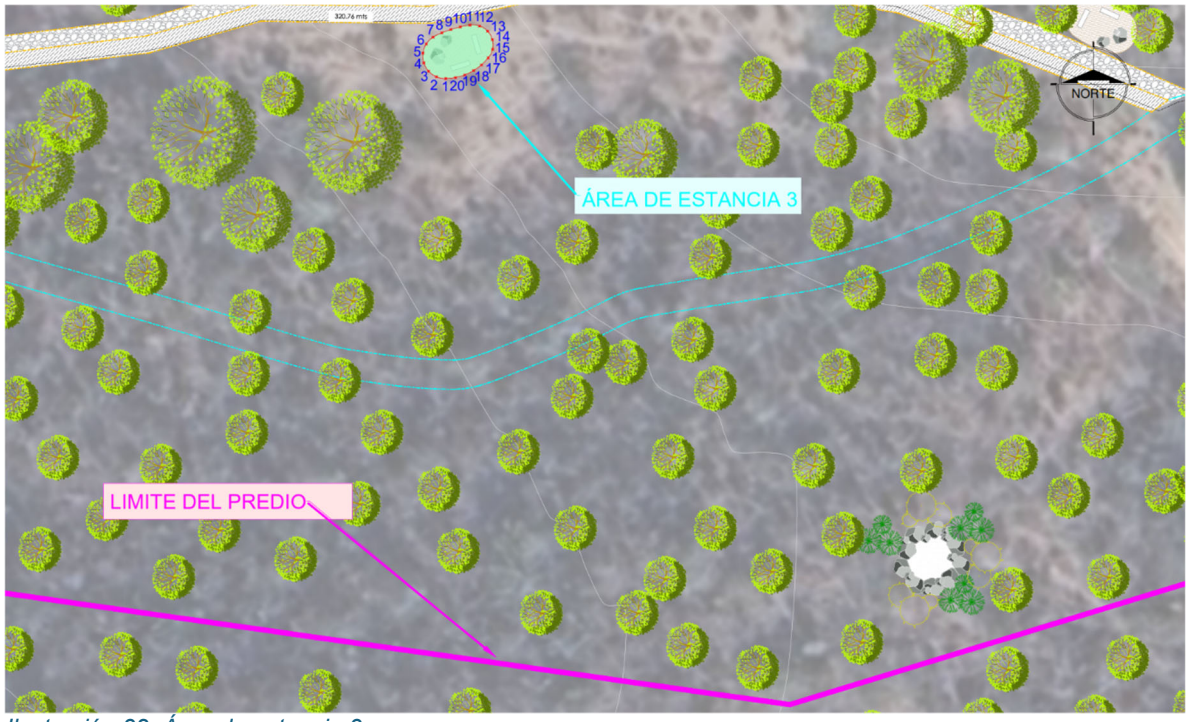


Ilustración 32. Área de estancia 3

Tabla 36. Coordenadas UTM de Área de estancia 3

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Área de estancia 3	7.50 m	3.88 m	29.13 m²	1	231464.61	2339253.46
				2	231463.66	2339253.64
				3	231462.85	2339254.21
				4	231462.36	2339255.08
				5	231462.27	2339256.06
				6	231462.61	2339257.00
				7	231463.30	2339257.71
				8	231464.20	2339258.14
				9	231465.14	2339258.49
				10	231466.10	2339258.76
				11	231467.09	2339258.93
				12	231468.07	2339258.85
				13	231468.91	2339258.31
				14	231469.39	2339257.45
				15	231469.41	2339256.46
				16	231468.96	2339255.58
				17	231468.27	2339254.86
				18	231467.47	2339254.27
				19	231466.57	2339253.83
				20	231465.61	2339253.56

III.1.3.d. Área de estancia 4

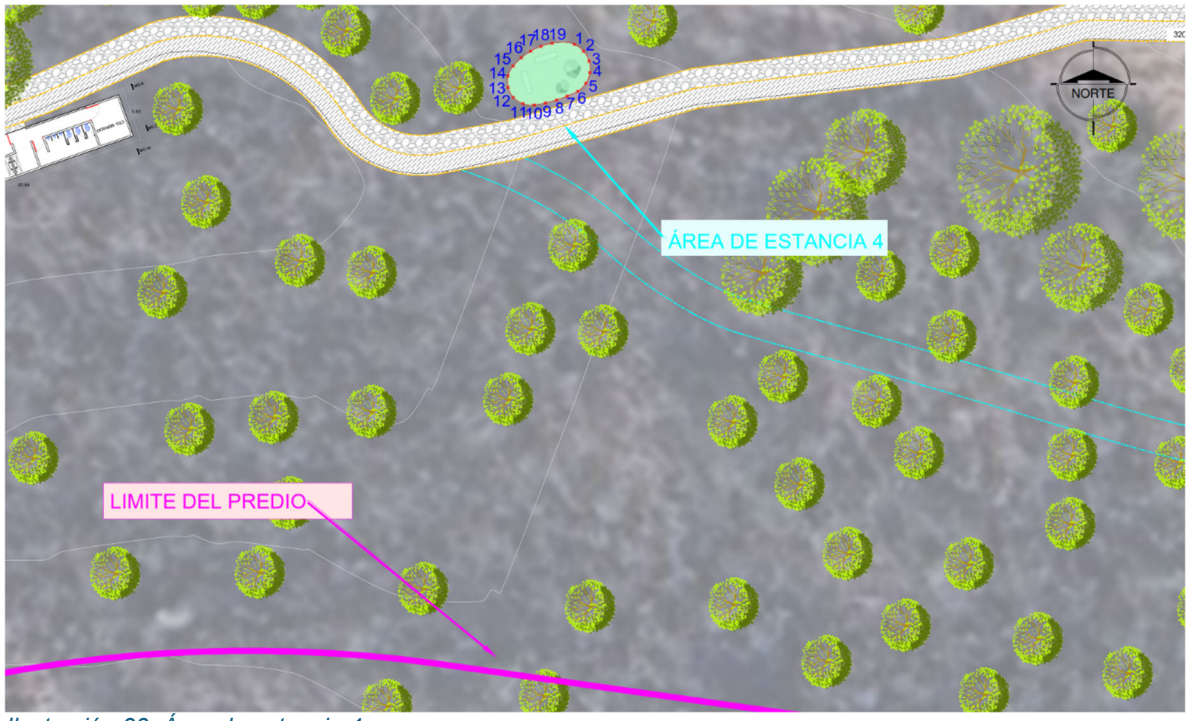


Ilustración 33. Área de estancia 4

Tabla 37. Coordenadas UTM de Área de estancia 4

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Área de estancia 4	7.50 m	3.87 m	28.99 m²	1	231400.94	2339258.96
				2	231401.74	2339258.37
				3	231402.22	2339257.51
				4	231402.29	2339256.52
				5	231401.94	2339255.59
				6	231401.23	2339254.89
				7	231400.33	2339254.46
				8	231399.38	2339254.12
				9	231398.42	2339253.87
				10	231397.43	2339253.70
				11	231396.45	2339253.80
				12	231395.63	2339254.35
				13	231395.16	2339255.23
				14	231395.15	2339256.22
				15	231395.62	2339257.09

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				16	231396.32	2339257.80
				17	231397.13	2339258.38
				18	231398.03	2339258.81
				19	231399.00	2339259.07

III.1.3.e. Área de estancia 5

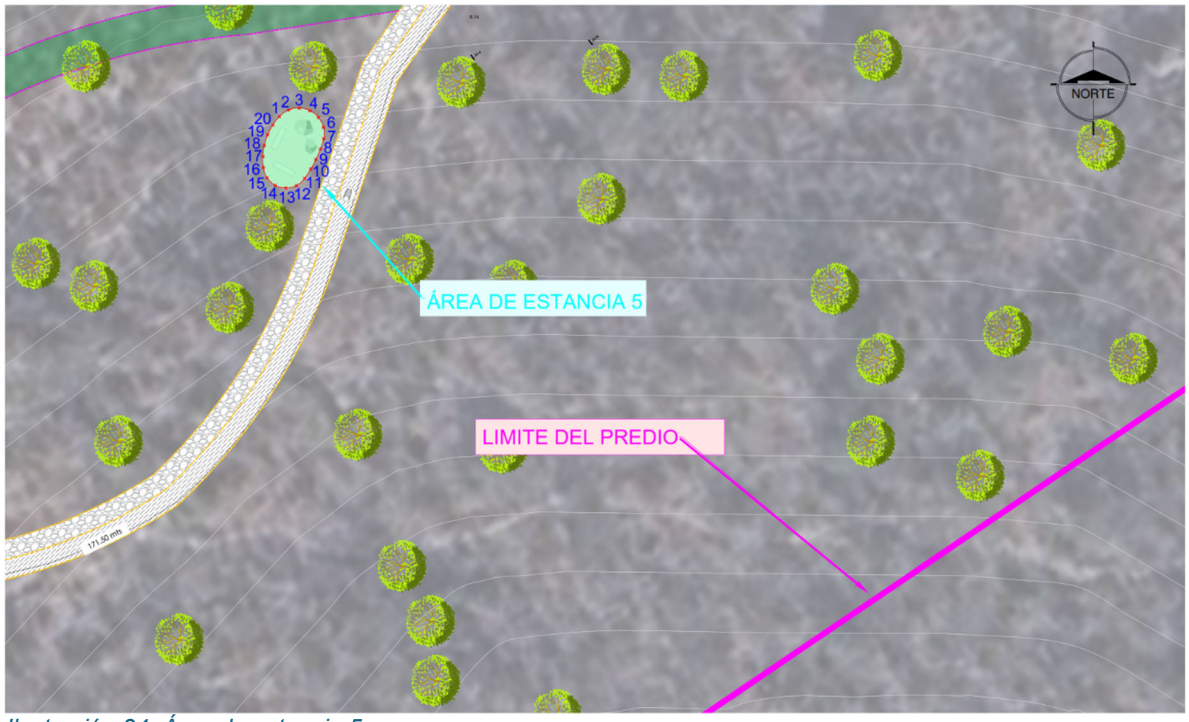


Ilustración 34. Área de estancia 5

Tabla 38. Coordenadas UTM de Área de estancia 5

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Área de estancia 5	7.50 m	3.89 m	29.14 m²	1	231225.38	2339211.12
				2	231226.19	2339211.70
				3	231227.17	2339211.88
				4	231228.13	2339211.64
				5	231228.90	2339211.02
				6	231229.34	2339210.13
				7	231229.37	2339209.14

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				8	231229.07	2339208.18
				9	231228.68	2339207.26
				10	231228.21	2339206.38
				11	231227.66	2339205.55
				12	231226.91	2339204.89
				13	231225.95	2339204.67
				14	231224.99	2339204.92
				15	231224.26	2339205.59
				16	231223.94	2339206.53
				17	231223.90	2339207.52
				18	231224.02	2339208.51
				19	231224.32	2339209.47
				20	231224.79	2339210.35

III.1.3.f. Área de estancia 6

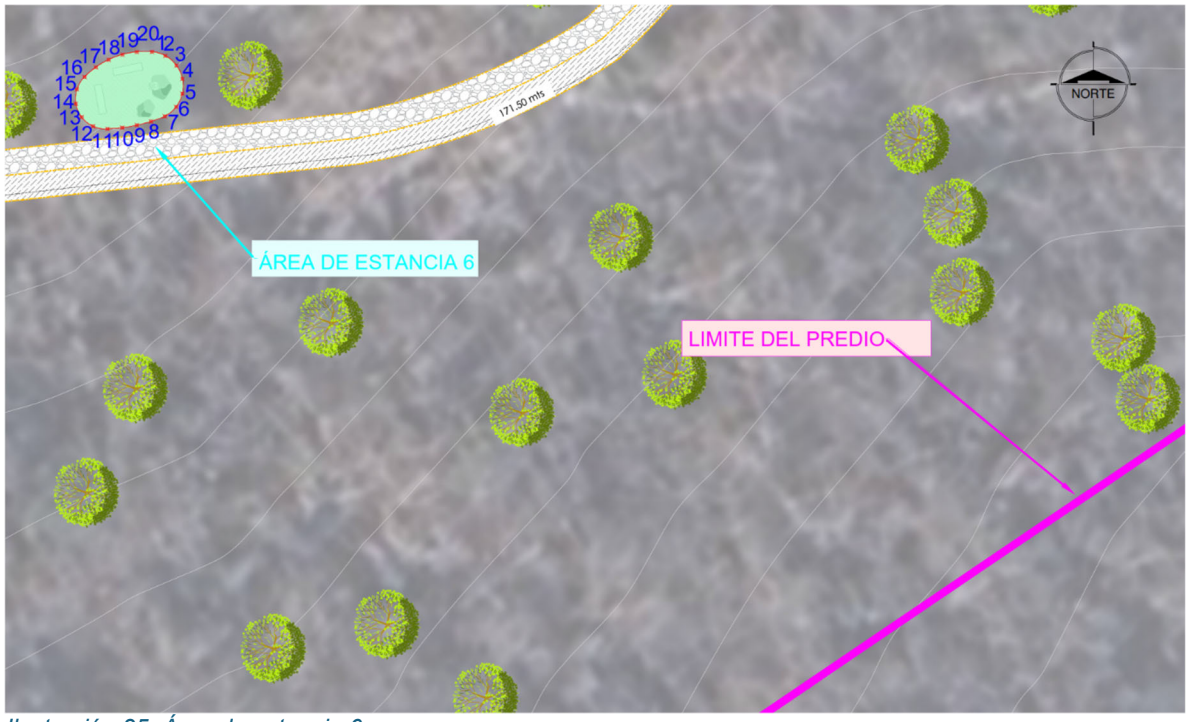


Ilustración 35. Área de estancia 6

Tabla 39. Coordenadas UTM de Área de estancia 6

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Área de estancia 6	7.50 m	3.88 m	29.12 m²	1	231184.60	2339176.57
				2	231185.51	2339176.30
				3	231186.25	2339175.65
				4	231186.66	2339174.75
				5	231186.65	2339173.75
				6	231186.23	2339172.86
				7	231185.47	2339172.22
				8	231184.54	2339171.87
				9	231183.57	2339171.61
				10	231182.58	2339171.44
				11	231181.59	2339171.36
				12	231180.61	2339171.54
				13	231179.84	2339172.15
				14	231179.44	2339173.06
				15	231179.51	2339174.05
				16	231180.04	2339174.88
				17	231180.80	2339175.53
				18	231181.66	2339176.04
				19	231182.60	2339176.39
				20	231183.58	2339176.57

III.1.3.g. Área de estancia 7

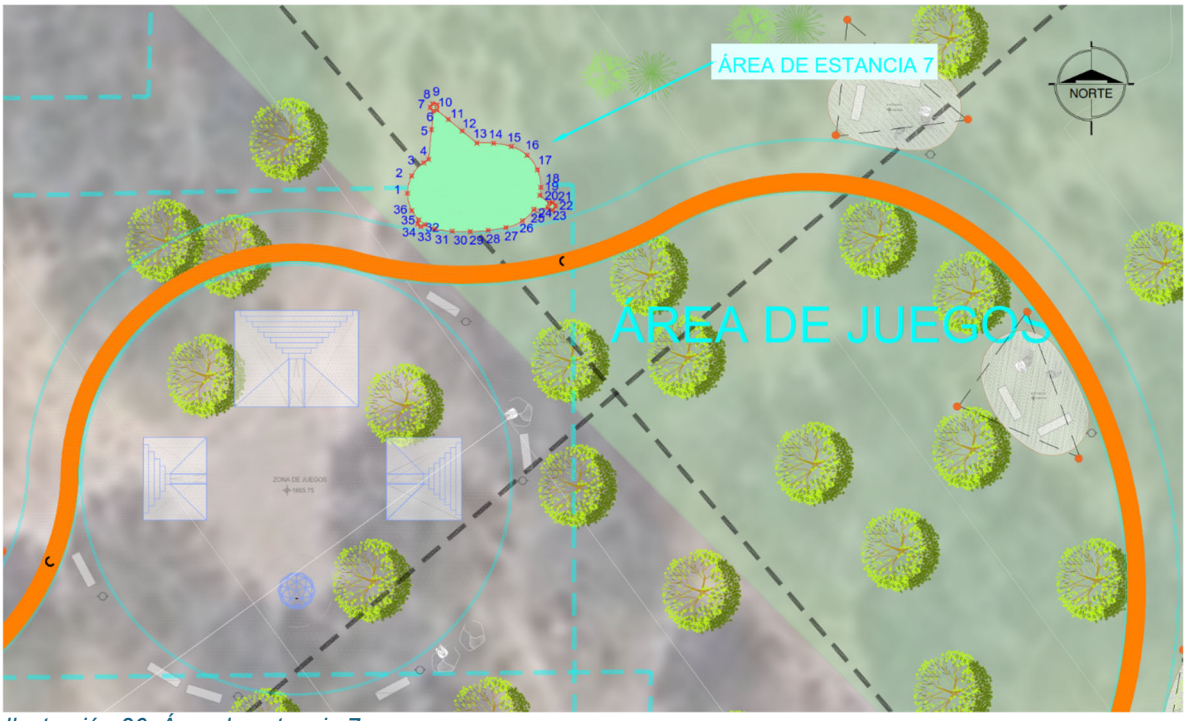
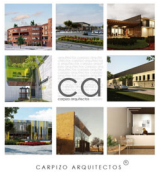


Ilustración 36. Área de estancia 7

Tabla 40. Coordenadas UTM de Área de estancia 7

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Área de estancia 7	8.14 m	4.09 m	33.31 m²	1	230882.41	2339136.62
				2	230882.65	2339137.59
				3	230883.32	2339138.32
				4	230883.59	2339138.51
				5	230883.75	2339140.16
				6	230883.86	2339141.20
				7	230883.68	2339141.40
				8	230883.82	2339141.61
				9	230884.06	2339141.53
				10	230884.04	2339141.26
				11	230884.68	2339140.73
				12	230885.45	2339140.09
				13	230886.27	2339139.41
				14	230887.20	2339139.40
				15	230888.18	2339139.22



Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				16	230889.05	2339138.73
				17	230889.63	2339137.93
				18	230889.82	2339136.96
				19	230889.76	2339136.51
				20	230890.30	2339136.07
				21	230890.47	2339136.10
				22	230890.64	2339135.92
				23	230890.48	2339135.69
				24	230890.22	2339135.83
				25	230889.44	2339135.74
				26	230888.80	2339135.10
				27	230887.88	2339134.72
				28	230886.90	2339134.57
				29	230885.90	2339134.50
				30	230884.90	2339134.52
				31	230883.91	2339134.65
				32	230883.37	2339134.89
				33	230883.16	2339134.77
				34	230882.98	2339134.92
				35	230883.05	2339135.15
				36	230882.66	2339135.66

III.1.3.h. Área de estancia 8

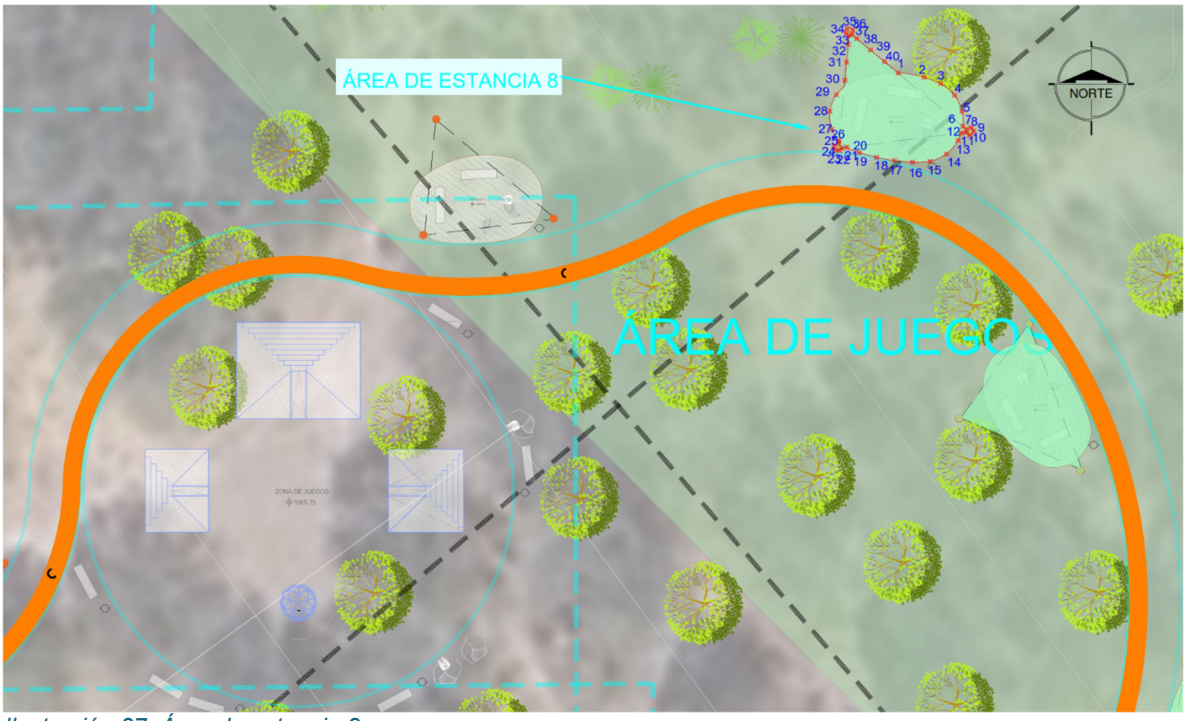
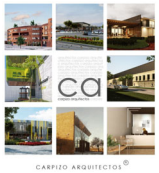


Ilustración 37. Área de estancia 8

Tabla 41. Coordenadas UTM de Área de estancia 8

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Área de estancia 8	8.83 m	3.81 m	33.65 m²	1	230909.58	2339143.97
				2	230911.00	2339143.74
				3	230911.93	2339143.37
				4	230912.69	2339142.74
				5	230913.11	2339141.84
				6	230913.15	2339141.01
				7	230913.36	2339140.84
				8	230913.62	2339140.94
				9	230913.76	2339140.75
				10	230913.54	2339140.53
				11	230913.34	2339140.68
				12	230913.07	2339140.65
				13	230912.89	2339140.23
				14	230912.25	2339139.48
				15	230911.35	2339139.07



Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				16	230910.35	2339139.02
				17	230909.35	2339139.11
				18	230908.37	2339139.29
				19	230907.41	2339139.55
				20	230906.70	2339139.85
				21	230906.41	2339139.81
				22	230906.31	2339139.67
				23	230906.07	2339139.69
				24	230906.01	2339139.93
				25	230906.27	2339140.06
				26	230906.28	2339140.21
				27	230905.89	2339140.86
				28	230905.77	2339141.84
				29	230906.13	2339142.77
				30	230906.61	2339143.58
				31	230906.70	2339144.58
				32	230906.80	2339145.57
				33	230906.84	2339146.06
				34	230906.66	2339146.18
				35	230906.72	2339146.44
				36	230907.03	2339146.37
				37	230906.99	2339146.11
				38	230907.26	2339145.89
				39	230908.03	2339145.25
				40	230908.80	2339144.61

III.1.3.i. Área de estancia 9

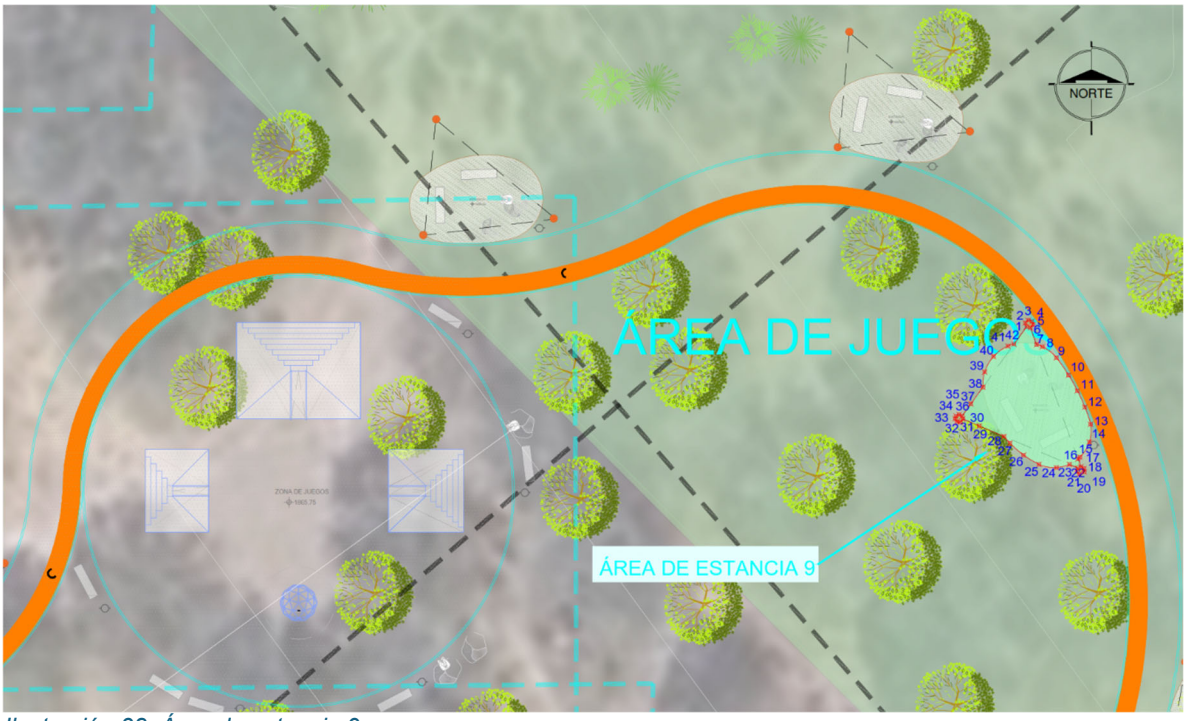
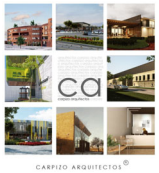


Ilustración 38. Área de estancia 9

Tabla 42. Coordenadas UTM de Área de estancia 9

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Área de estancia 9	8.86 m	3.69 m	32.69 m²	1	230916.70	2339129.88
				2	230916.64	2339130.09
				3	230916.79	2339130.24
				4	230917.00	2339130.18
				5	230917.05	2339130.00
				6	230916.91	2339129.83
				7	230917.25	2339128.89
				8	230917.57	2339128.77
				9	230918.36	2339128.16
				10	230919.03	2339127.19
				11	230919.52	2339126.32
				12	230919.94	2339125.41
				13	230920.26	2339124.46
				14	230920.19	2339123.48
				15	230919.67	2339122.63



Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				16	230919.56	2339122.54
				17	230919.72	2339122.10
				18	230919.89	2339121.99
				19	230919.90	2339121.82
				20	230919.64	2339121.69
				21	230919.50	2339121.84
				22	230919.55	2339122.03
				23	230919.08	2339122.23
				24	230918.36	2339122.05
				25	230917.39	2339122.24
				26	230916.53	2339122.75
				27	230915.78	2339123.41
				28	230915.45	2339123.79
				29	230914.07	2339124.37
				30	230913.16	2339124.76
				31	230913.02	2339124.58
				32	230912.83	2339124.60
				33	230912.74	2339124.77
				34	230912.78	2339124.92
				35	230912.95	2339125.00
				36	230913.12	2339124.91
				37	230913.61	2339125.59
				38	230914.28	2339126.52
				39	230914.38	2339127.36
				40	230914.87	2339128.23
				41	230915.67	2339128.80
				42	230916.00	2339128.91

III.1.3.j. Área de estancia 10

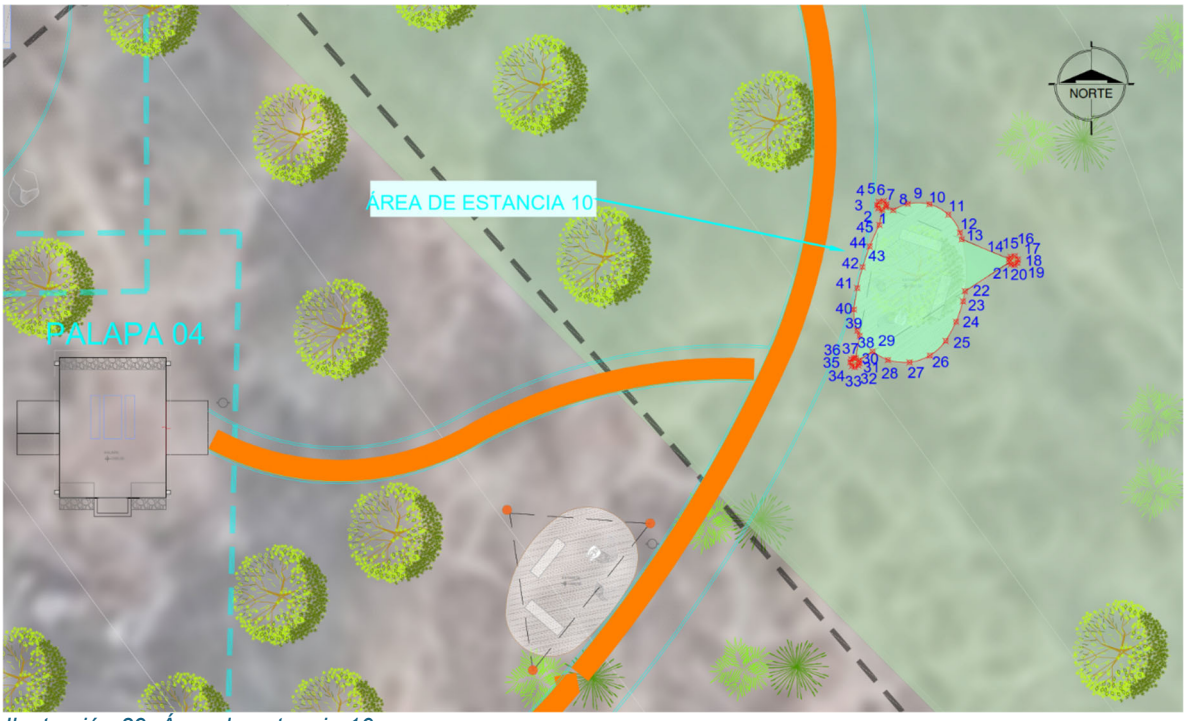
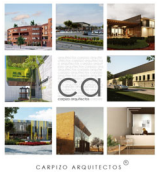


Ilustración 39. Área de estancia 10

Tabla 43. Coordenadas UTM de Área de estancia 10

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Área de estancia 10	9.08 m	3.60 m	32.71 m²	1	230925.54	2339111.05
				2	230925.35	2339111.13
				3	230925.30	2339111.28
				4	230925.38	2339111.42
				5	230925.61	2339111.45
				6	230925.73	2339111.30
				7	230925.71	2339111.18
				8	230926.04	2339111.03
				9	230926.72	2339111.33
				10	230927.71	2339111.31
				11	230928.58	2339110.83
				12	230929.11	2339110.00
				13	230929.20	2339109.70
				14	230931.38	2339108.79
				15	230931.45	2339108.89



Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				16	230931.64	2339108.93
				17	230931.79	2339108.77
				18	230931.76	2339108.61
				19	230931.63	2339108.52
				20	230931.47	2339108.55
				21	230931.39	2339108.64
				22	230929.34	2339107.31
				23	230929.25	2339106.85
				24	230928.94	2339105.90
				25	230928.46	2339105.03
				26	230927.73	2339104.35
				27	230926.79	2339104.03
				28	230925.80	2339104.14
				29	230925.09	2339104.54
				30	230924.46	2339104.13
				31	230924.49	2339104.00
				32	230924.44	2339103.89
				33	230924.28	2339103.82
				34	230924.15	2339103.87
				35	230924.07	2339104.03
				36	230924.11	2339104.17
				37	230924.23	2339104.24
				38	230924.32	2339104.24
				39	230924.50	2339105.25
				40	230924.39	2339105.49
				41	230924.24	2339106.47
				42	230924.39	2339107.45
				43	230924.63	2339108.42
				44	230924.96	2339109.37
				45	230925.41	2339110.36

III.1.3.k. Área de estancia 11

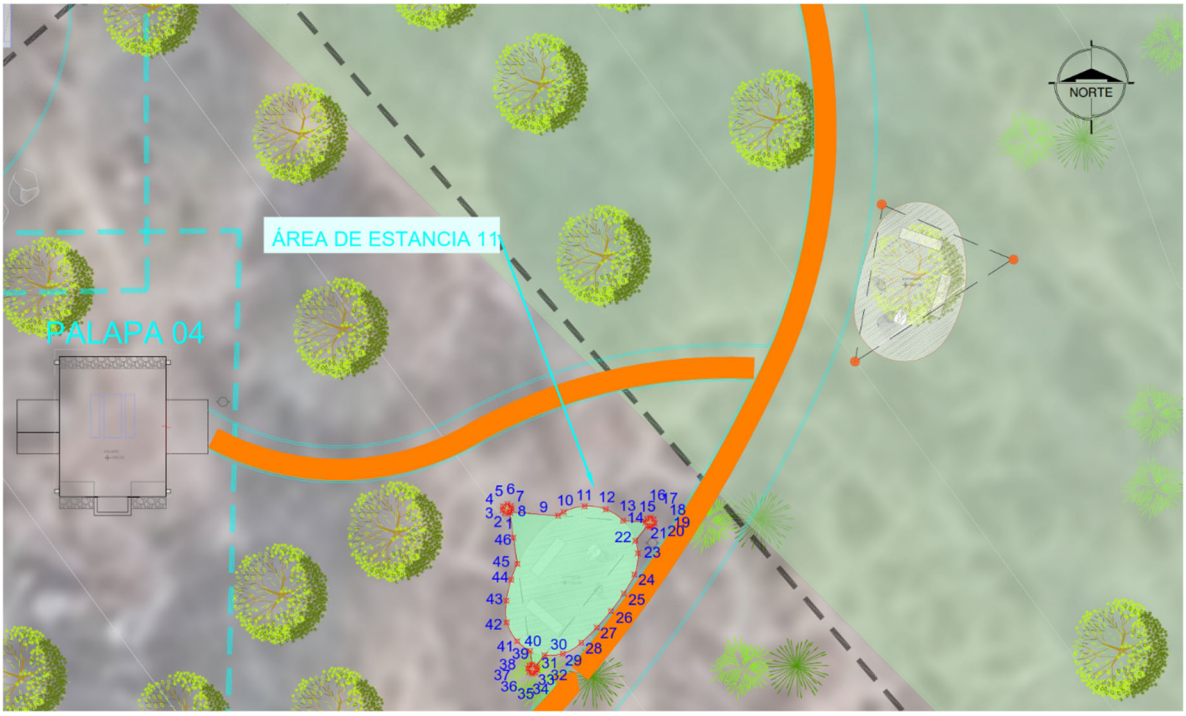
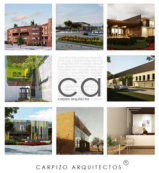


Ilustración 40. Área de estancia 11

Tabla 44. Coordenadas UTM de Área de estancia 11

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Área de estancia 11	9.05 m	3.60 m	32.60 m²	1	230908.39	2339097.08
				2	230908.17	2339097.05
				3	230908.06	2339097.19
				4	230908.09	2339097.36
				5	230908.29	2339097.45
				6	230908.43	2339097.37
				7	230908.47	2339097.26
				8	230908.41	2339097.09
				9	230910.62	2339096.93
				10	230910.88	2339097.09
				11	230911.83	2339097.37
				12	230912.82	2339097.22
				13	230913.61	2339096.70
				14	230914.64	2339096.62



Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				15	230914.70	2339096.78
				16	230914.87	2339096.84
				17	230915.01	2339096.76
				18	230915.06	2339096.58
				19	230914.97	2339096.45
				20	230914.83	2339096.41
				21	230914.72	2339096.46
				22	230914.17	2339095.78
				23	230914.29	2339095.19
				24	230914.13	2339094.21
				25	230913.64	2339093.35
				26	230913.05	2339092.54
				27	230912.40	2339091.78
				28	230911.68	2339091.08
				29	230910.83	2339090.58
				30	230909.99	2339090.51
				31	230909.60	2339090.01
				32	230909.65	2339089.94
				33	230909.65	2339089.83
				34	230909.58	2339089.70
				35	230909.42	2339089.66
				36	230909.29	2339089.72
				37	230909.24	2339089.89
				38	230909.31	2339090.03
				39	230909.43	2339090.08
				40	230909.33	2339090.70
				41	230908.73	2339091.15
				42	230908.25	2339092.02
				43	230908.24	2339093.01
				44	230908.45	2339093.99
				45	230908.74	2339094.71
				46	230908.56	2339095.92

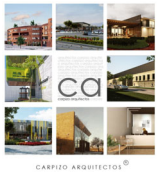
III.1.3.I. Área de estancia 12



Ilustración 41. Área de estancia 12

Tabla 45. Coordenadas UTM de Área de estancia 12

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Área de estancia 12	8.81 m	3.74 m	32.91 m²	1	230894.09	2339074.04
				2	230894.21	2339074.26
				3	230894.14	2339074.31
				4	230894.08	2339074.44
				5	230894.19	2339074.63
				6	230894.39	2339074.64
				7	230894.50	2339074.50
				8	230894.48	2339074.34
				9	230894.34	2339074.24
				10	230894.41	2339074.04
				11	230894.99	2339073.91
				12	230895.80	2339073.34
				13	230896.25	2339072.46
				14	230896.34	2339071.46



Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				15	230896.26	2339070.47
				16	230896.01	2339069.50
				17	230896.66	2339067.68
				18	230896.84	2339067.64
				19	230896.92	2339067.49
				20	230896.87	2339067.34
				21	230896.72	2339067.27
				22	230896.56	2339067.32
				23	230896.49	2339067.47
				24	230894.42	2339067.22
				25	230893.64	2339066.89
				26	230892.64	2339066.88
				27	230892.33	2339066.97
				28	230890.57	2339066.76
				29	230890.44	2339066.58
				30	230890.26	2339066.59
				31	230890.17	2339066.69
				32	230890.16	2339066.82
				33	230890.29	2339066.97
				34	230890.43	2339066.98
				35	230891.04	2339068.15
				36	230890.87	2339068.65
				37	230890.87	2339069.64
				38	230891.18	2339070.59
				39	230891.58	2339071.51
				40	230892.06	2339072.39
				41	230892.61	2339073.22
				42	230893.38	2339073.85

III.1.3.m. Área de estancia 13

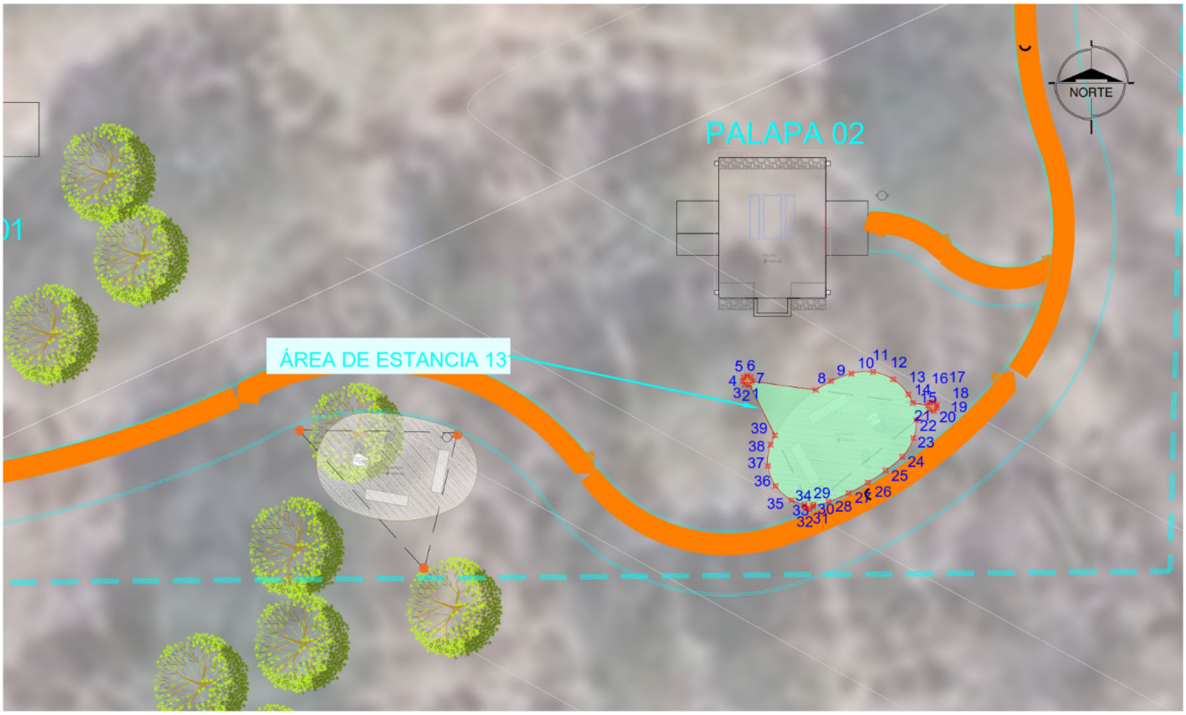
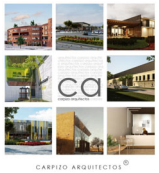


Ilustración 42. Área de estancia 13

Tabla 46. Coordenadas UTM de Área de estancia 13

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Área de estancia 13	8.27 m	4.01 m	33.20 m²	1	230874.91	2339047.14
				2	230874.70	2339047.15
				3	230874.60	2339047.30
				4	230874.65	2339047.47
				5	230874.80	2339047.54
				6	230874.95	2339047.48
				7	230875.02	2339047.29
				8	230877.95	2339046.89
				9	230878.66	2339047.30
				10	230879.59	2339047.65
				11	230880.58	2339047.72
				12	230881.51	2339047.38
				13	230882.22	2339046.68
				14	230882.41	2339046.29
				15	230883.11	2339046.20



Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				16	230883.20	2339046.31
				17	230883.41	2339046.33
				18	230883.52	2339046.20
				19	230883.52	2339046.07
				20	230883.39	2339045.94
				21	230883.17	2339045.98
				22	230882.58	2339045.50
				23	230882.45	2339044.68
				24	230881.94	2339043.83
				25	230881.17	2339043.19
				26	230880.34	2339042.63
				27	230879.46	2339042.15
				28	230878.55	2339041.75
				29	230877.84	2339041.60
				30	230877.82	2339041.51
				31	230877.67	2339041.41
				32	230877.52	2339041.43
				33	230877.44	2339041.52
				34	230877.42	2339041.63
				35	230876.85	2339041.83
				36	230876.10	2339042.48
				37	230875.75	2339043.40
				38	230875.87	2339044.38
				39	230876.07	2339044.80

III.1.3.n. Área de estancia 14

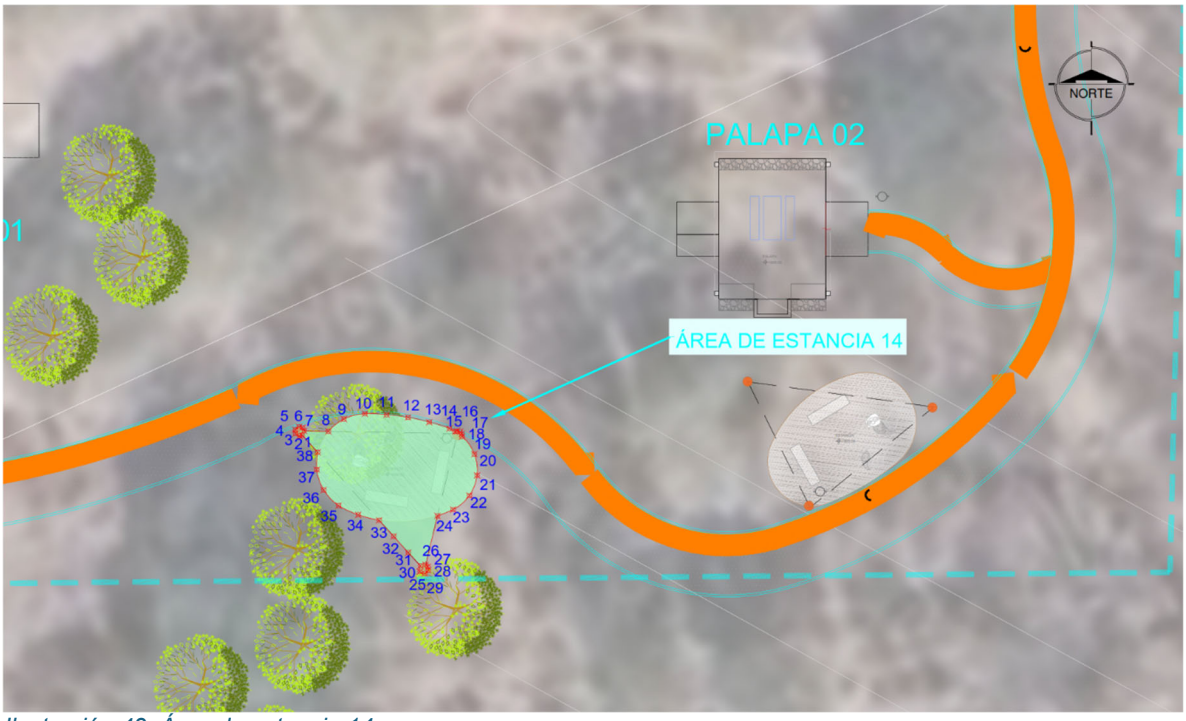
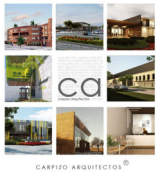


Ilustración 43. Área de estancia 14

Tabla 47. Coordenadas UTM de Área de estancia 14

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Área de estancia 14	7.91 m	4.19 m	33.14 m²	1	230854.31	2339044.86
				2	230854.18	2339044.82
				3	230854.00	2339044.93
				4	230853.99	2339045.11
				5	230854.17	2339045.24
				6	230854.32	2339045.20
				7	230854.40	2339045.06
				8	230855.51	2339045.04
				9	230856.23	2339045.60
				10	230857.19	2339045.85
				11	230858.19	2339045.81
				12	230859.18	2339045.68
				13	230860.16	2339045.46
				14	230861.09	2339045.17
				15	230861.35	2339045.03



Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				16	230861.43	2339045.06
				17	230861.58	2339045.02
				18	230861.65	2339044.92
				19	230861.67	2339044.80
				20	230862.23	2339043.99
				21	230862.36	2339043.01
				22	230862.01	2339042.08
				23	230861.26	2339041.44
				24	230860.54	2339041.15
				25	230859.99	2339038.89
				26	230860.09	2339038.80
				27	230860.11	2339038.64
				28	230859.96	2339038.49
				29	230859.73	2339038.58
				30	230859.75	2339038.85
				31	230859.19	2339039.46
				32	230858.52	2339040.20
				33	230857.85	2339040.94
				34	230856.88	2339041.19
				35	230855.98	2339041.62
				36	230855.30	2339042.34
				37	230854.98	2339043.28
				38	230855.02	2339044.07

III.1.3.o. Área de estancia 15

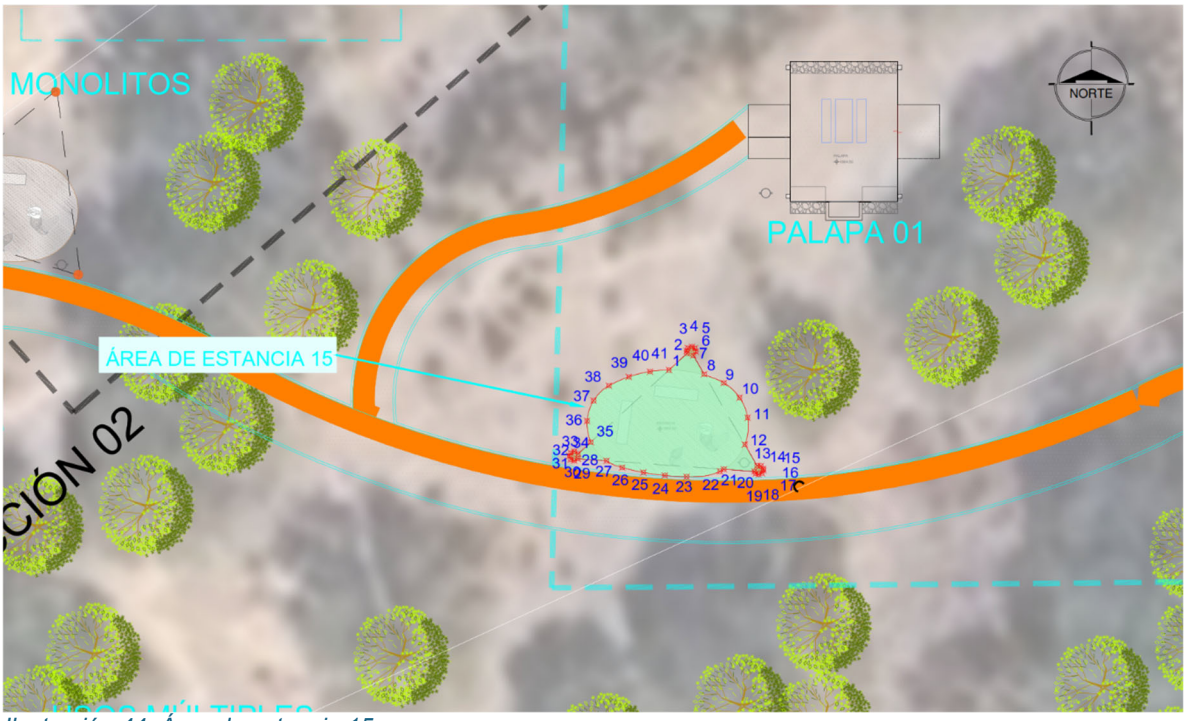
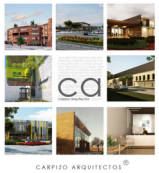


Ilustración 44. Área de estancia 15

Tabla 48. Coordenadas UTM de Área de estancia 15

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Área de estancia 15	8.40 m	3.77 m	31.68 m²	1	230830.57	2339048.69
				2	230830.55	2339048.80
				3	230830.61	2339048.93
				4	230830.79	2339048.99
				5	230830.92	2339048.92
				6	230830.97	2339048.78
				7	230830.85	2339048.60
				8	230831.36	2339047.73
				9	230832.26	2339047.33
				10	230832.98	2339046.65
				11	230833.35	2339045.73
				12	230833.23	2339044.50
				13	230833.79	2339043.52
				14	230833.97	2339043.51
				15	230834.07	2339043.38



Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				16	230834.08	2339043.30
				17	230834.02	2339043.18
				18	230833.86	2339043.11
				19	230833.73	2339043.16
				20	230833.67	2339043.26
				21	230832.26	2339043.36
				22	230832.08	2339043.26
				23	230830.54	2339043.02
				24	230829.55	2339043.07
				25	230828.56	2339043.21
				26	230827.58	2339043.43
				27	230826.86	2339043.75
				28	230825.54	2339043.84
				29	230825.37	2339043.75
				30	230825.22	2339043.82
				31	230825.16	2339043.97
				32	230825.22	2339044.11
				33	230825.38	2339044.17
				34	230825.56	2339044.06
				35	230826.14	2339044.60
				36	230825.97	2339045.57
				37	230826.26	2339046.52
				38	230826.98	2339047.20
				39	230827.89	2339047.61
				40	230828.86	2339047.85
				41	230829.73	2339047.92

III.1.3.p. Área de estancia 16

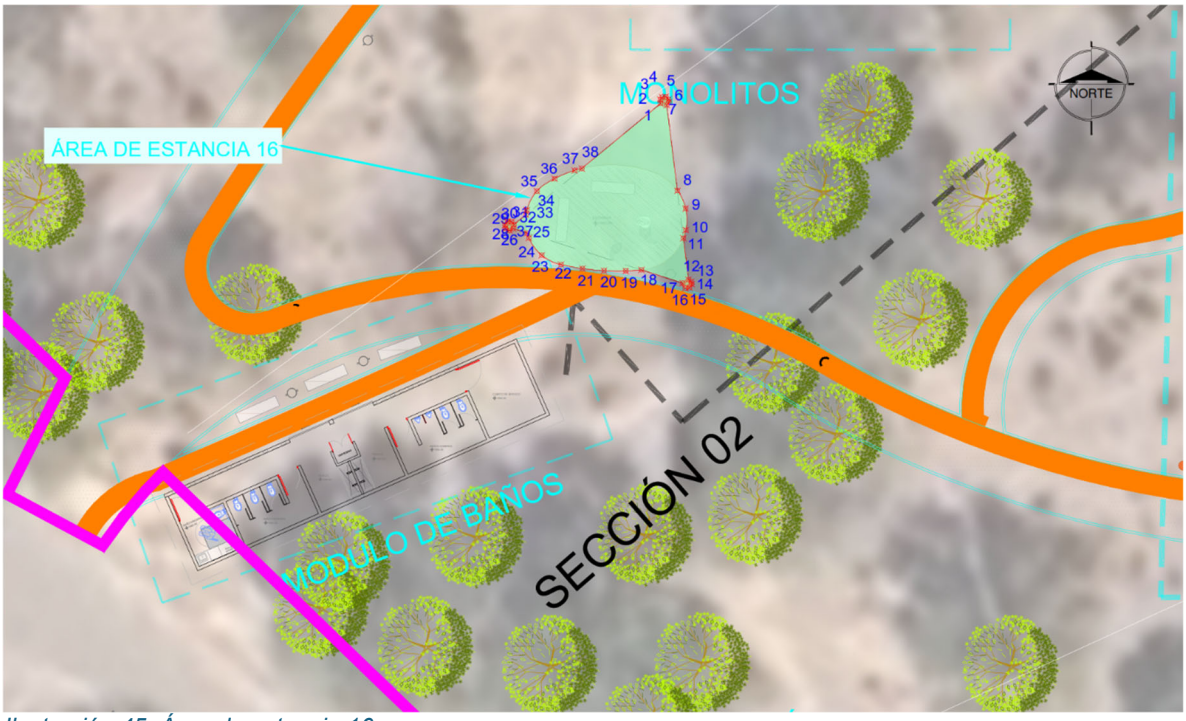
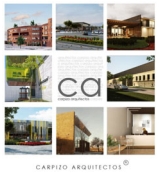


Ilustración 45. Área de estancia 16

Tabla 49. Coordenadas UTM de Área de estancia 16

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Área de estancia 16	8.89 m	4.36 m	38.78 m²	1	230801.31	2339060.62
				2	230801.30	2339060.81
				3	230801.39	2339060.91
				4	230801.55	2339060.93
				5	230801.68	2339060.82
				6	230801.71	2339060.69
				7	230801.60	2339060.55
				8	230802.09	2339056.61
				9	230802.46	2339055.79
				10	230802.47	2339054.80
				11	230802.36	2339054.42
				12	230802.60	2339052.52
				13	230802.72	2339052.42
				14	230802.75	2339052.31
				15	230802.64	2339052.13



Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				16	230802.45	2339052.12
				17	230802.33	2339052.35
				18	230800.42	2339052.97
				19	230799.71	2339052.92
				20	230798.71	2339052.93
				21	230797.71	2339053.02
				22	230796.73	2339053.21
				23	230795.84	2339053.64
				24	230795.25	2339054.43
				25	230795.17	2339054.66
				26	230794.53	2339054.87
				28	230794.18	2339054.88
				29	230794.15	2339055.03
				30	230794.27	2339055.19
				31	230794.45	2339055.18
				32	230794.56	2339055.05
				33	230795.11	2339055.50
				34	230795.15	2339055.72
				35	230795.62	2339056.59
				36	230796.43	2339057.16
				37	230797.36	2339057.54
				37	230794.36	2339054.78
				38	230797.69	2339057.63

III.1.3.q. Área de estancia 17

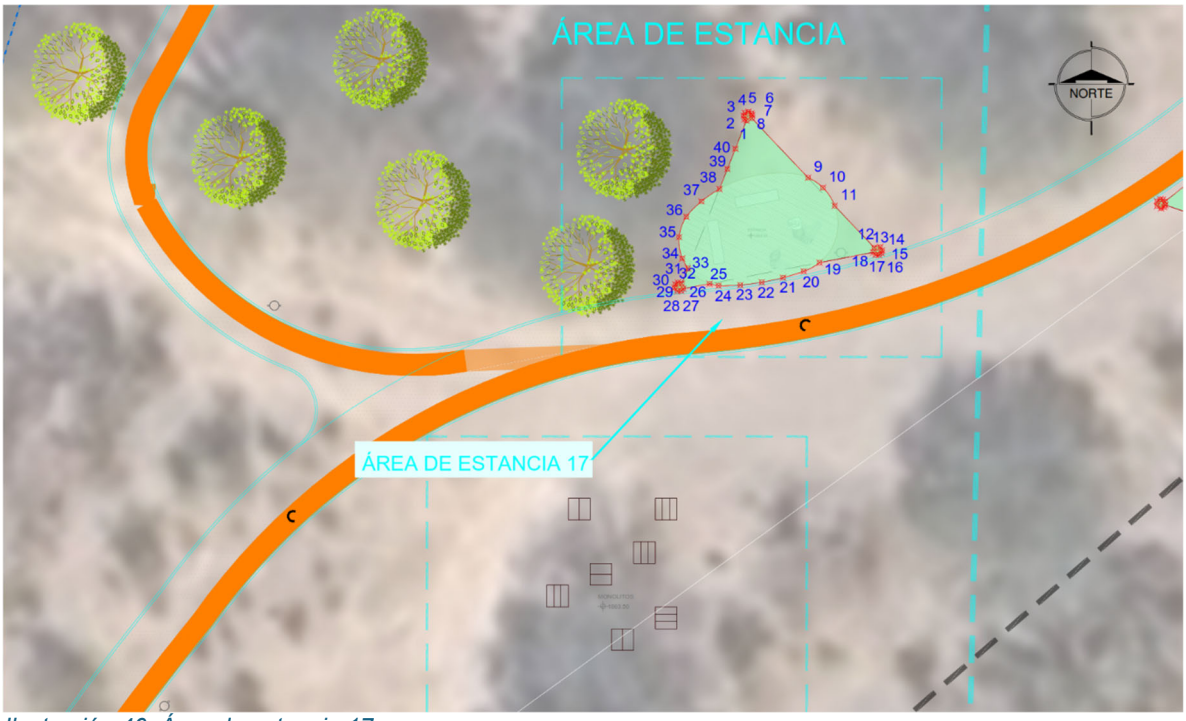
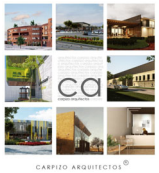


Ilustración 46. Área de estancia 17

Tabla 50. Coordenadas UTM de Área de estancia 17

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Área de estancia 17	8.28 m	4.61 m	38.19 m²	1	230814.63	2339090.48
				2	230814.54	2339090.54
				3	230814.50	2339090.72
				4	230814.56	2339090.84
				5	230814.71	2339090.89
				6	230814.86	2339090.82
				7	230814.90	2339090.74
				8	230814.89	2339090.59
				9	230817.47	2339087.85
				10	230818.15	2339087.39
				11	230818.69	2339086.56
				12	230820.51	2339084.64
				13	230820.79	2339084.66
				14	230820.87	2339084.51
				15	230820.84	2339084.38



Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				16	230820.74	2339084.30
				17	230820.57	2339084.30
				18	230820.46	2339084.42
				19	230817.99	2339083.95
				20	230817.27	2339083.55
				21	230816.31	2339083.25
				22	230815.34	2339083.04
				23	230814.34	2339082.91
				24	230813.35	2339082.88
				25	230812.93	2339082.97
				26	230811.72	2339082.75
				27	230811.63	2339082.64
				28	230811.44	2339082.63
				29	230811.32	2339082.79
				30	230811.36	2339082.95
				31	230811.47	2339083.03
				32	230811.66	2339082.99
				33	230811.94	2339083.68
				34	230811.68	2339084.14
				35	230811.53	2339085.12
				36	230811.86	2339086.05
				37	230812.56	2339086.76
				38	230813.39	2339087.33
				39	230813.75	2339088.26
				40	230814.12	2339089.19

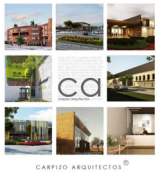
III.1.3.r. Área de estancia 18



Ilustración 47. Área de estancia 18

Tabla 51. Coordenadas UTM de Área de estancia 18

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Área de estancia 18	9.04 m	4.18 m	37.74 m²	1	230840.90	2339092.37
				2	230840.84	2339092.45
				3	230840.89	2339092.67
				4	230841.07	2339092.74
				5	230841.23	2339092.63
				6	230841.25	2339092.49
				7	230841.19	2339092.37
				8	230841.03	2339092.32
				9	230841.21	2339090.61
				10	230841.52	2339090.31
				11	230841.96	2339089.43
				12	230841.92	2339088.44
				13	230841.55	2339087.51
				14	230841.92	2339084.11
				15	230842.07	2339084.03



Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				16	230842.11	2339083.91
				17	230842.08	2339083.79
				18	230841.93	2339083.70
				19	230841.81	2339083.71
				20	230841.71	2339083.80
				21	230841.69	2339083.86
				22	230841.69	2339083.95
				23	230838.83	2339084.93
				24	230837.75	2339084.63
				25	230836.77	2339084.81
				26	230835.96	2339085.38
				27	230835.53	2339086.05
				28	230833.91	2339086.60
				29	230833.86	2339086.50
				30	230833.72	2339086.44
				31	230833.53	2339086.55
				32	230833.53	2339086.77
				33	230833.68	2339086.86
				34	230833.80	2339086.85
				35	230833.90	2339086.76
				36	230835.76	2339088.24
				37	230836.40	2339088.95
				38	230837.15	2339089.60
				39	230837.96	2339090.19
				40	230838.82	2339090.71
				41	230839.60	2339091.33

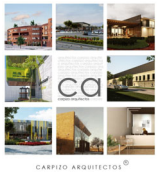
III.1.3.s. Área de estancia 19



Ilustración 48. Área de estancia 19

Tabla 52. Coordenadas UTM de Área de estancia 19

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Área de estancia 19	8.66 m	4.68 m	40.51 m²	1	230851.86	2339119.00
				2	230851.73	2339119.03
				3	230851.64	2339119.12
				4	230851.62	2339119.25
				5	230851.71	2339119.39
				6	230851.91	2339119.41
				7	230852.01	2339119.33
				8	230852.03	2339119.16
				9	230856.56	2339117.77
				10	230857.01	2339117.76
				11	230857.39	2339117.67
				12	230857.80	2339117.50
				13	230858.13	2339117.29
				14	230859.70	2339116.80
				15	230859.77	2339116.91



Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				16	230859.93	2339116.96
				17	230860.04	2339116.91
				18	230860.11	2339116.80
				19	230860.10	2339116.68
				20	230860.05	2339116.60
				21	230859.92	2339116.54
				22	230859.00	2339115.76
				23	230858.98	2339115.03
				24	230858.59	2339114.12
				25	230857.93	2339113.37
				26	230857.20	2339112.69
				27	230856.41	2339112.08
				28	230855.57	2339111.53
				29	230854.63	2339111.25
				30	230853.83	2339111.37
				31	230853.20	2339110.83
				32	230853.18	2339110.71
				33	230853.11	2339110.64
				34	230852.99	2339110.60
				35	230852.83	2339110.68
				36	230852.78	2339110.83
				37	230852.84	2339110.95
				38	230852.96	2339111.02
				39	230852.80	2339112.20
				40	230852.56	2339112.74
				41	230852.49	2339113.32
				42	230852.57	2339113.85

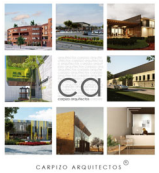
III.1.3.t. Mirador



Ilustración 49. Área de mirador

Tabla 53. Coordenadas UTM de Área de mirador

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Mirador	47.02 m	14.92 m	701.43 m²	1	230837.40	2339160.91
				2	230836.86	2339157.97
				3	230835.35	2339155.40
				4	230833.05	2339153.50
				5	230830.24	2339152.49
				6	230827.25	2339152.51
				7	230824.46	2339153.55
				8	230822.18	2339155.48
				9	230820.70	2339158.07
				10	230820.19	2339161.01
				11	230820.72	2339163.95
				12	230822.22	2339166.53
				13	230824.52	2339168.44
				14	230827.32	2339169.46
				15	230828.25	2339169.56



Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				16	230827.86	2339170.52
				17	230827.26	2339173.45
				18	230827.54	2339176.42
				19	230828.67	2339179.19
				20	230830.55	2339181.52
				21	230833.02	2339183.20
				22	230834.94	2339183.90
				23	230832.95	2339186.75
				24	230832.41	2339189.68
				25	230833.02	2339192.60
				26	230834.70	2339195.06
				27	230837.20	2339196.70
				28	230840.12	2339197.26
				29	230843.04	2339196.66
				30	230845.52	2339195.00
				31	230847.17	2339192.52
				32	230847.74	2339189.41
				33	230847.10	2339186.50
				34	230845.39	2339184.06
				35	230843.10	2339182.54
				36	230845.33	2339180.55
				37	230846.89	2339178.01
				38	230847.65	2339175.12
				39	230847.54	2339172.13
				40	230846.58	2339169.30
				41	230844.84	2339166.87
				42	230842.46	2339165.05
				43	230839.67	2339163.99
				44	230836.94	2339163.77

III.1.3.u. Zona de juegos

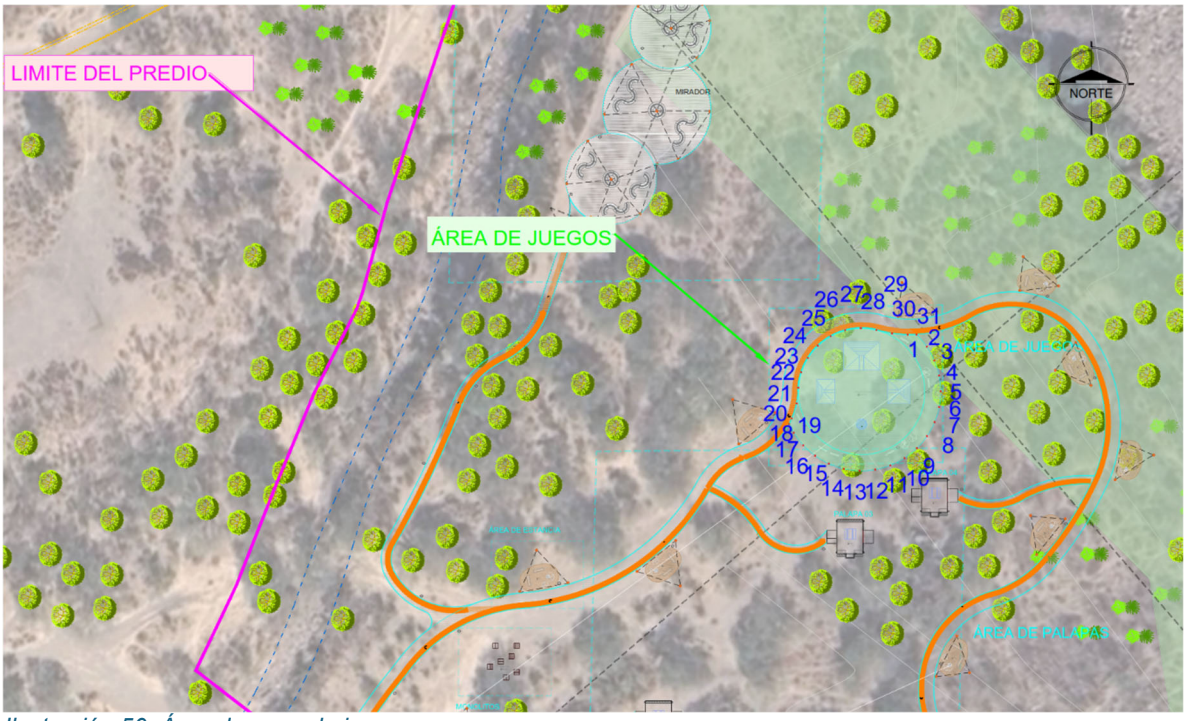
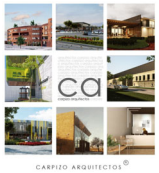


Ilustración 50. Área de zona de juegos

Tabla 54. Coordenadas UTM de Área de zona de juegos

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Zona de Juegos	29.93 m	20.13 m	602.64 m²	1	230886.67	2339131.52
				2	230888.60	2339129.23
				3	230890.05	2339126.61
				4	230890.94	2339123.75
				5	230891.25	2339120.77
				6	230890.95	2339117.79
				7	230890.08	2339114.92
				8	230888.65	2339112.29
				9	230886.73	2339109.99
				10	230884.39	2339108.13
				11	230881.72	2339106.76
				12	230878.84	2339105.95
				13	230875.85	2339105.73
				14	230872.88	2339106.10
				15	230870.04	2339107.06



Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				16	230867.45	2339108.56
				17	230865.21	2339110.55
				18	230863.41	2339112.94
				19	230862.55	2339114.58
				20	230863.05	2339115.62
				21	230863.96	2339118.47
				22	230864.27	2339121.45
				23	230864.82	2339124.39
				24	230866.08	2339127.10
				25	230867.98	2339129.42
				26	230870.38	2339131.20
				27	230873.16	2339132.32
				28	230876.12	2339132.73
				29	230879.09	2339132.38
				30	230882.02	2339131.75
				31	230885.01	2339131.49

III.1.3.v. Palapa 1

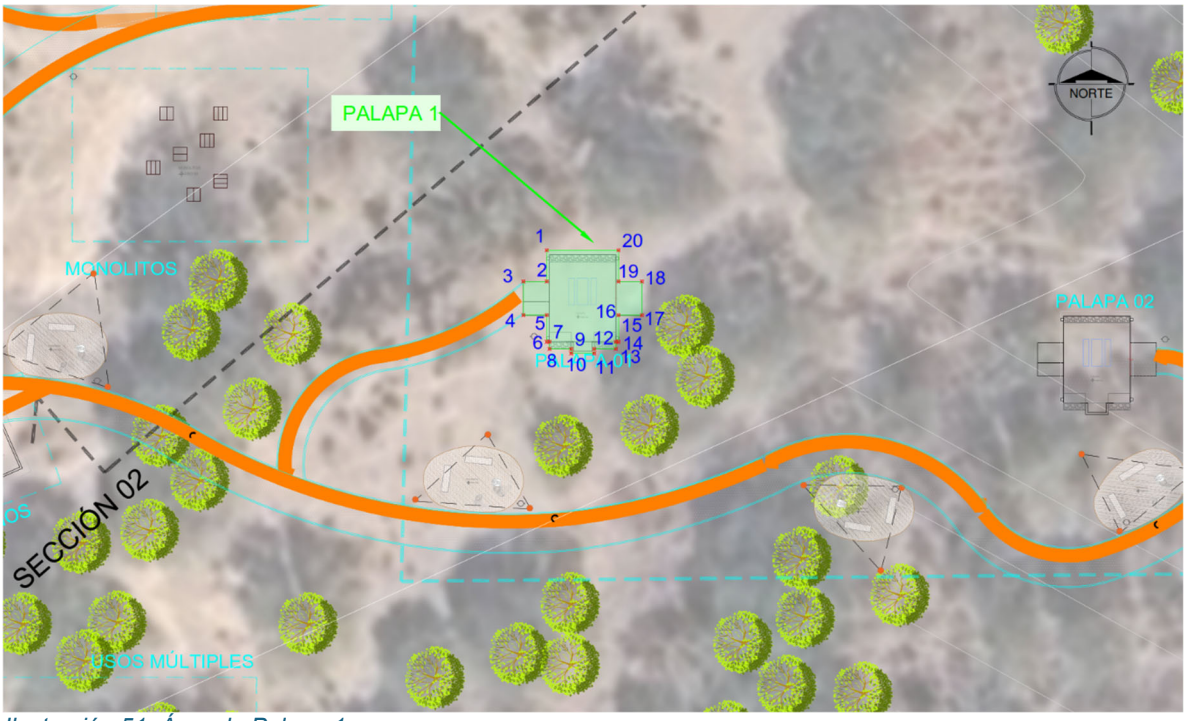


Ilustración 51. Área de Palapa 1

Tabla 55. Coordenadas UTM de Área de Palapa 1

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Palapa 1	8.81 m	5.45 m	48.01 m²	1	230835.13	2339062.45
				2	230835.13	2339060.14
				3	230833.39	2339060.14
				4	230833.39	2339057.64
				5	230835.13	2339057.64
				6	230835.13	2339055.66
				7	230835.33	2339055.66
				8	230835.33	2339055.13
				9	230836.94	2339055.13
				10	230836.94	2339054.81
				11	230838.64	2339054.81
				12	230838.64	2339055.13
				13	230840.26	2339055.13
				14	230840.26	2339055.66
				15	230840.46	2339055.66

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				16	230840.46	2339057.64
				17	230842.19	2339057.64
				18	230842.19	2339060.14
				19	230840.46	2339060.14
				20	230840.45	2339062.45

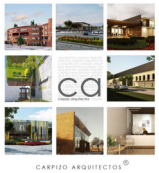
III.1.3.w. Palapa 2



Ilustración 2. Área de Palapa 2

Tabla 5. Coordenadas UTM de Área de Palapa 2

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Palapa 2	8.81 m	5.45 m	48.02 m²	1	230878.62	2339055.61
				2	230880.35	2339055.61
				3	230880.35	2339053.11
				4	230878.62	2339053.11



Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				5	230878.62	2339051.13
				6	230878.42	2339051.13
				7	230878.42	2339050.60
				8	230876.80	2339050.60
				9	230876.80	2339050.28
				10	230875.10	2339050.28
				11	230875.10	2339050.60
				12	230873.49	2339050.60
				13	230873.49	2339051.13
				14	230873.29	2339051.13
				15	230873.29	2339053.11
				16	230871.55	2339053.11
				17	230871.55	2339055.61
				18	230873.29	2339055.61
				19	230873.29	2339057.92
				20	230878.62	2339057.92

III.1.3.x. Palapa 3

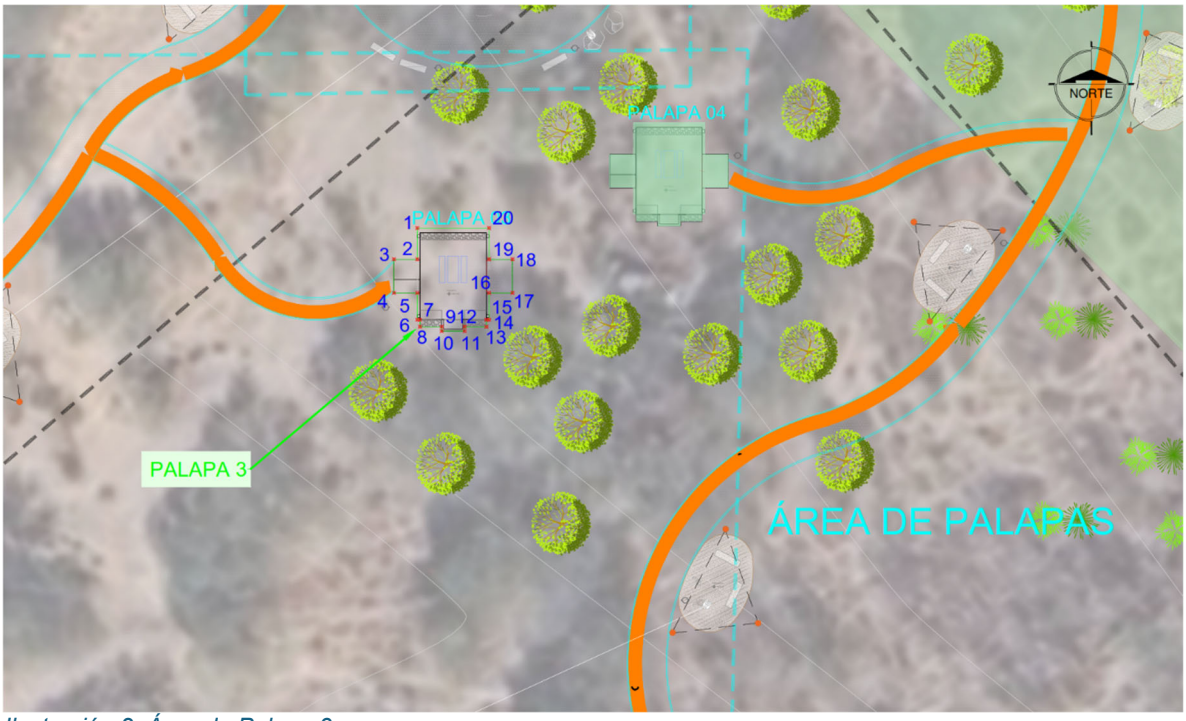


Ilustración 2. Área de Palapa 3

Tabla 5. Coordenadas UTM de Área de Palapa 3

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Palapa 3	8.81 m	5.46 m	48.08 m²	1	230871.42	2339096.79
				2	230871.42	2339094.47
				3	230869.68	2339094.47
				4	230869.68	2339091.97
				5	230871.42	2339091.97
				6	230871.42	2339089.99
				7	230871.62	2339089.99
				8	230871.62	2339089.46
				9	230873.24	2339089.46
				10	230873.24	2339089.14
				11	230874.94	2339089.14
				12	230874.94	2339089.46
				13	230876.55	2339089.46
				14	230876.55	2339089.99
				15	230876.75	2339089.99

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				16	230876.75	2339091.97
				17	230878.48	2339091.97
				18	230878.48	2339094.47
				19	230876.75	2339094.47
				20	230876.75	2339096.79

III.1.3.y. Palapa 4

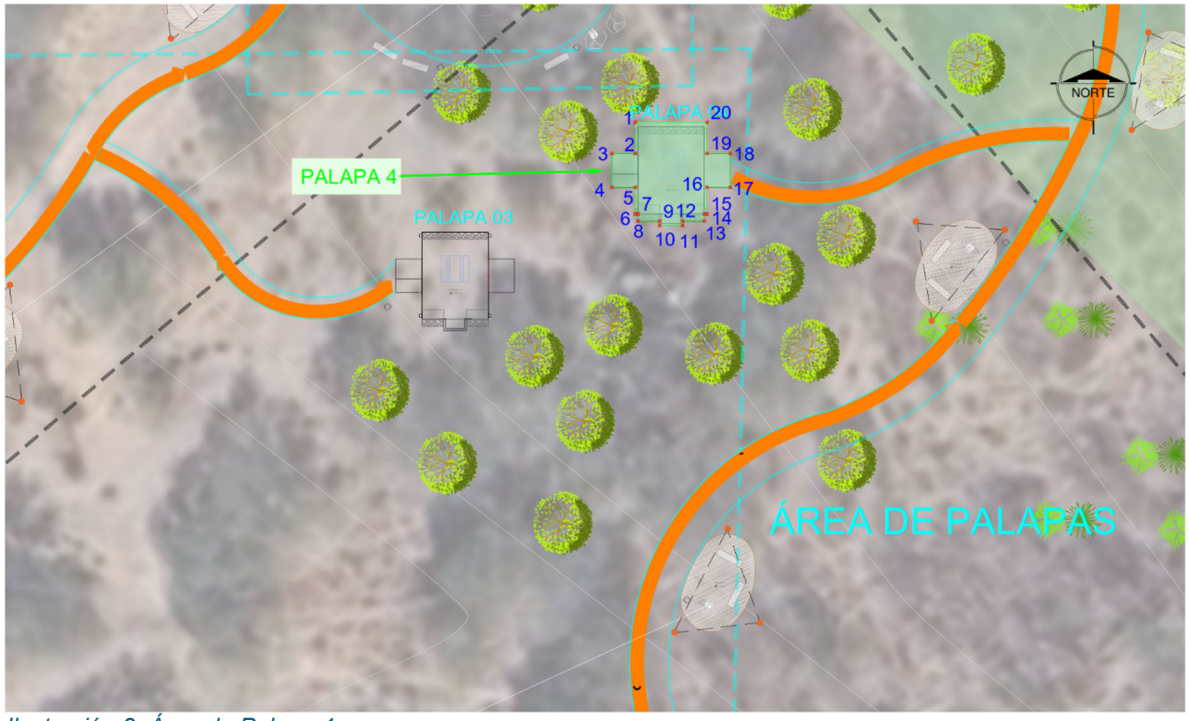


Ilustración 2. Área de Palapa 4

Tabla 5. Coordenadas UTM de Área de Palapa 4

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Palapa 4	8.81 m	5.46 m	48.08 m²	1	230887.45	2339104.59
				2	230887.45	2339102.27
				3	230885.71	2339102.27
				4	230885.71	2339099.77
				5	230887.45	2339099.77
				6	230887.45	2339097.79

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				7	230887.65	2339097.79
				8	230887.65	2339097.26
				9	230889.26	2339097.26
				10	230889.26	2339096.94
				11	230890.96	2339096.94
				12	230890.96	2339097.26
				13	230892.58	2339097.26
				14	230892.58	2339097.79
				15	230892.78	2339097.79
				16	230892.78	2339099.77
				17	230894.51	2339099.77
				18	230894.51	2339102.27
				19	230892.78	2339102.27
				20	230892.78	2339104.59

III.1.3.z. Palapa 5

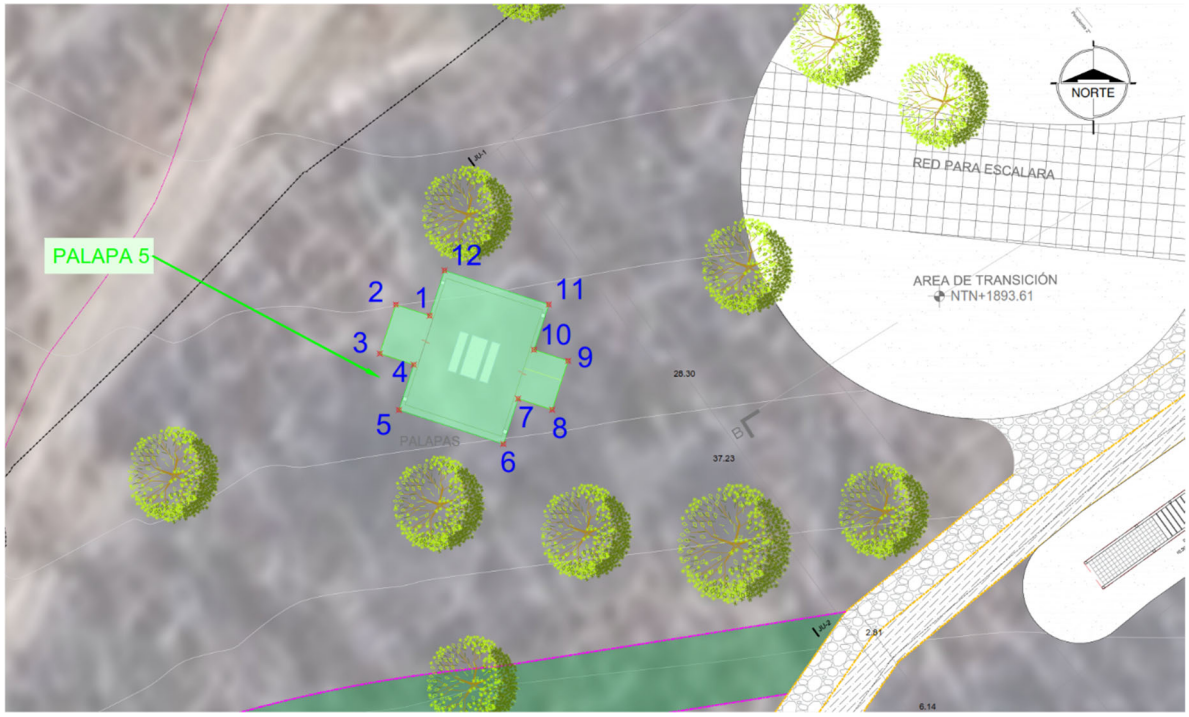


Ilustración 2. Área de Palapa 5

Tabla 5. Coordenadas UTM de Área de Palapa 5

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Palapa 5	8.80 m	5.46 m	48.08 m²	1	231218.78	2339239.02
				2	231217.13	2339239.56
				3	231216.36	2339237.18
				4	231218.01	2339236.64
				5	231217.29	2339234.44
				6	231222.36	2339232.79
				7	231223.07	2339234.99
				8	231224.73	2339234.45
				9	231225.50	2339236.83
				10	231223.85	2339237.37
				11	231224.56	2339239.57
				12	231219.50	2339241.22

III.1.3.aa. Palapa 6

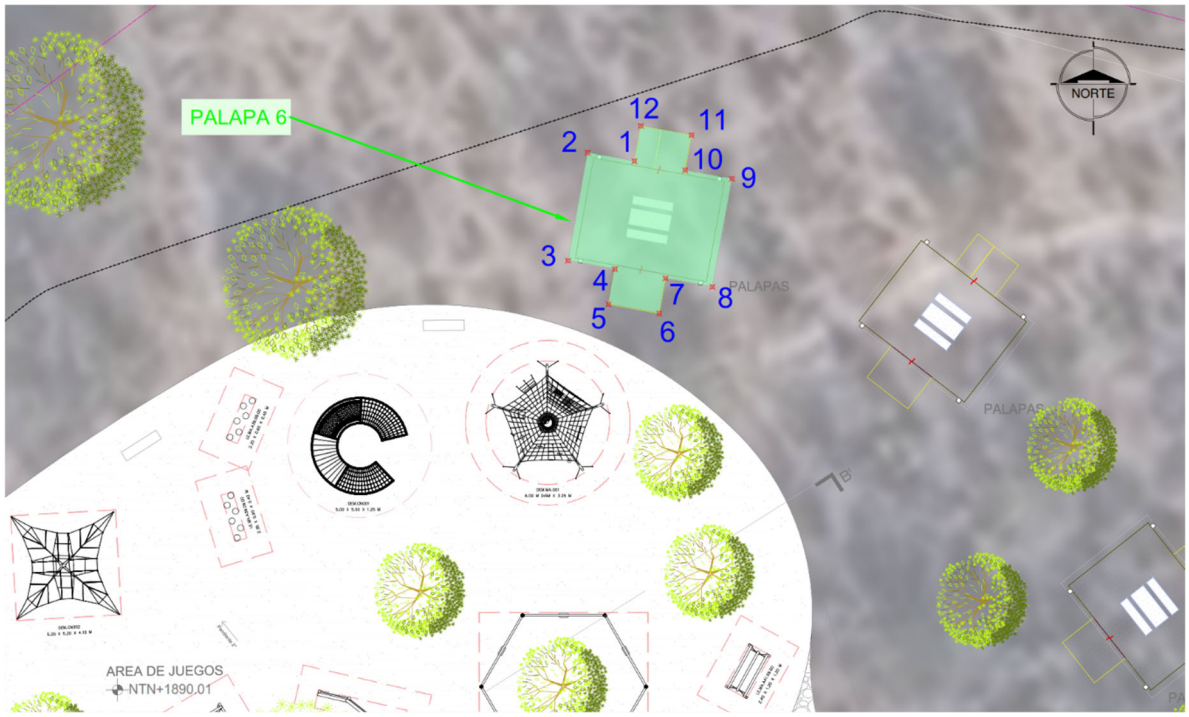


Ilustración 2. Área de Palapa 6

Tabla 5. Coordenadas UTM de Área de Palapa 6

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Palapa 6	8.80 m	5.30 m	46.68 m²	1	231285.98	2339287.82
				2	231283.71	2339288.23
				3	231282.76	2339282.99
				4	231285.03	2339282.58
				5	231284.72	2339280.87
				6	231287.18	2339280.43
				7	231287.49	2339282.13
				8	231289.77	2339281.72
				9	231290.72	2339286.96
				10	231288.44	2339287.38
				11	231288.75	2339289.09
				12	231286.29	2339289.53

III.1.3.bb. Palapa 7

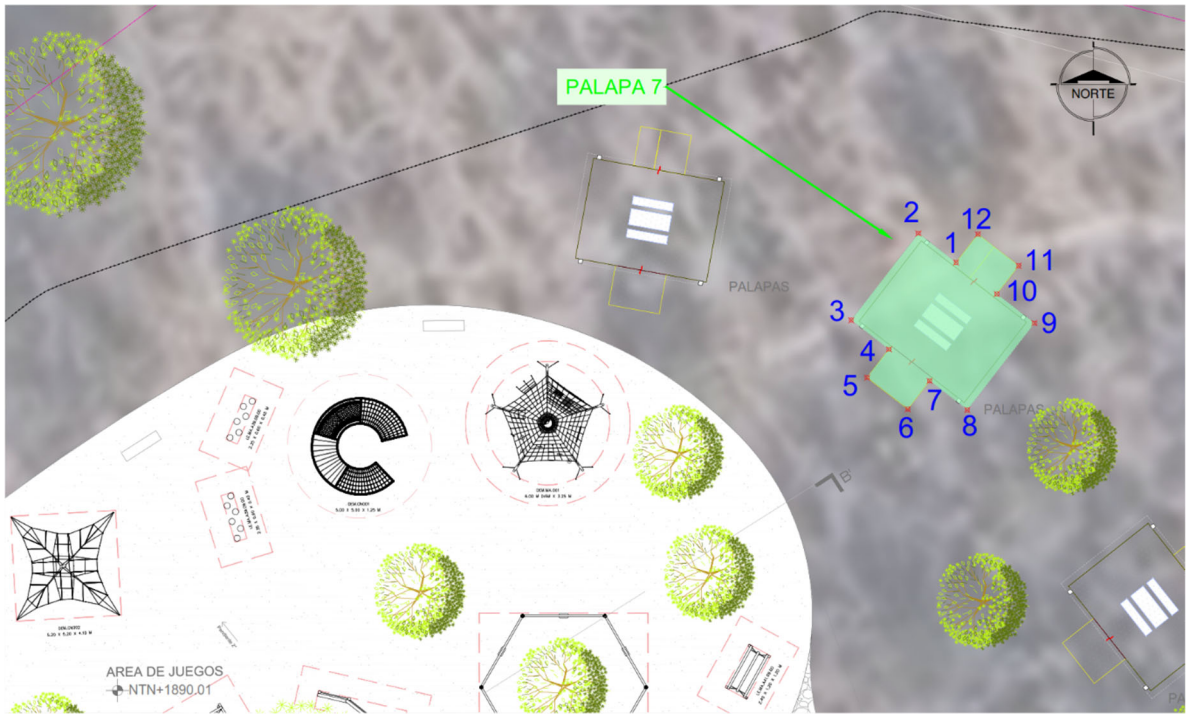


Ilustración 2. Área de Palapa 7

Tabla 5. Coordenadas UTM de Área de Palapa 7

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Palapa 7	8.80 m	5.30 m	46.67 m²	1	231301.60	2339282.92
				2	231299.77	2339284.33
				3	231296.51	2339280.12
				4	231298.34	2339278.70
				5	231297.28	2339277.33
				6	231299.26	2339275.80
				7	231300.32	2339277.17
				8	231302.15	2339275.76
				9	231305.41	2339279.97
				10	231303.58	2339281.39
				11	231304.64	2339282.77
				12	231302.66	2339284.29

III.1.3.cc. Palapa 8

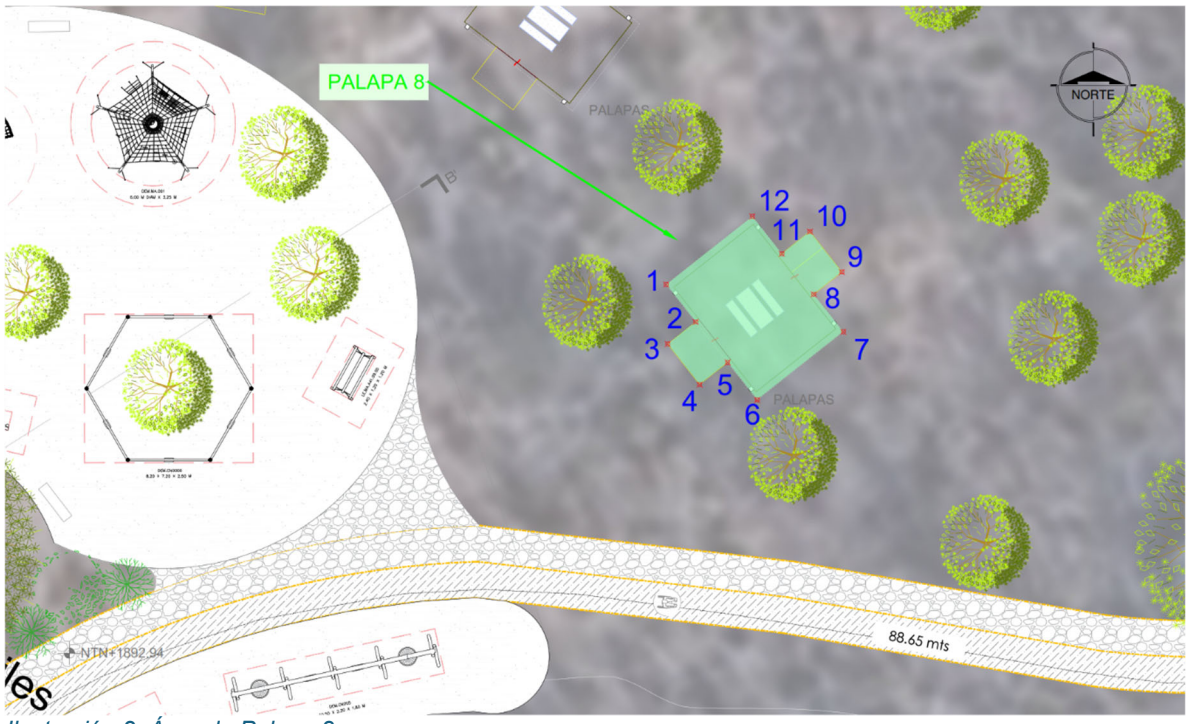


Ilustración 2. Área de Palapa 8

Tabla 5. Coordenadas UTM de Área de Palapa 8

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Palapa 8	8.80 m	5.30 m	46.61 m²	1	231306.70	2339267.34
				2	231308.13	2339265.53
				3	231306.77	2339264.45
				4	231308.32	2339262.49
				5	231309.68	2339263.56
				6	231311.11	2339261.75
				7	231315.29	2339265.05
				8	231313.86	2339266.87
				9	231315.22	2339267.94
				10	231313.67	2339269.91
				11	231312.31	2339268.83
				12	231310.88	2339270.64

III.1.3.dd. Monolito 1

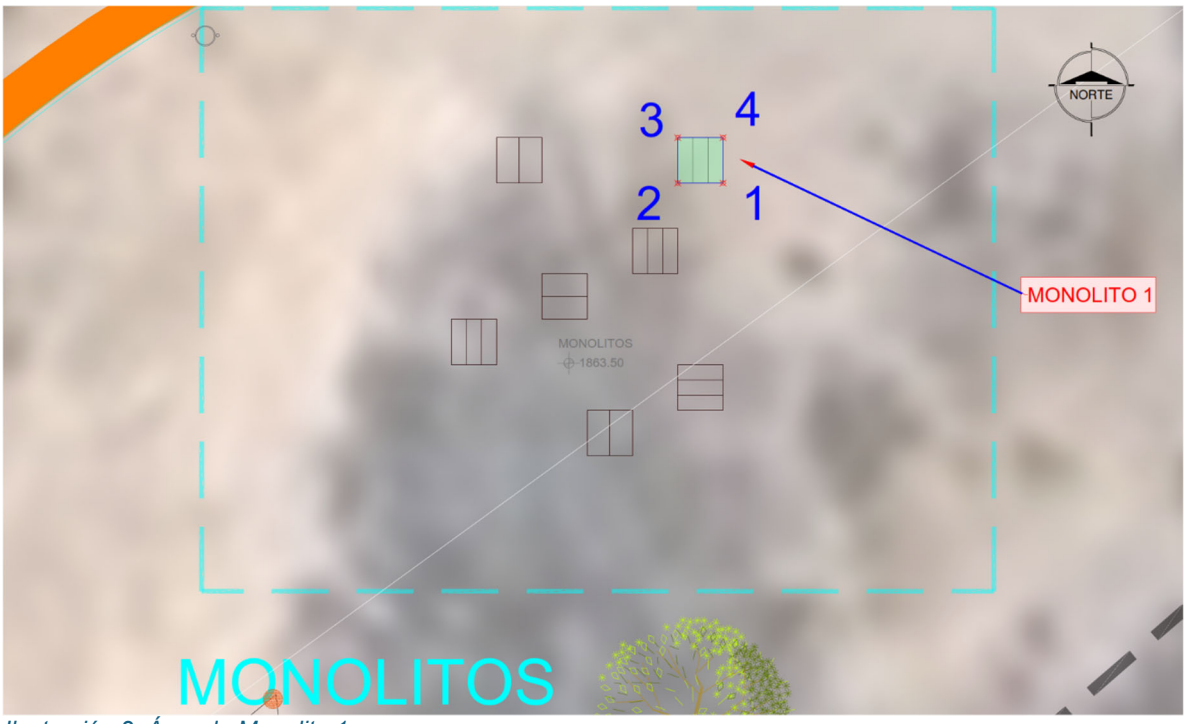


Ilustración 2. Área de Monolito 1

Tabla 5. Coordenadas UTM de Monolito 1

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Monolito 1	1.00 m	1.00 m	1.00 m²	1	230811.43	2339072.09
				2	230810.43	2339072.09
				3	230810.43	2339073.09
				4	230811.43	2339073.09

III.1.3.ee. Monolito 2



Ilustración 2. Área de Monolito 2

Tabla 5. Coordenadas UTM de Monolito 2

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Monolito 2	1.00 m	1.00 m	1.00 m²	1	230807.43	2339073.09
				2	230807.43	2339072.09
				3	230806.43	2339072.09
				4	230806.43	2339073.09

III.1.3.ff. Monolito 3



Ilustración 2. Área de Monolito 3

Tabla 5. Coordenadas UTM de Monolito 3

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Monolito 3	1.00 m	1.00 m	1.00 m²	1	230810.43	2339070.09
				2	230809.43	2339070.09
				3	230810.43	2339071.09
				4	230809.43	2339071.09

III.1.3.gg.Monolito 4



Ilustración 2. Área de Monolito 4

Tabla 5. Coordenadas UTM de Monolito 4

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Monolito 4	1.00 m	1.00 m	1.00 m²	1	230808.43	2339069.09
				2	230807.43	2339069.09
				3	230807.43	2339070.09
				4	230808.43	2339070.09

III.1.3.hh. Monolito 5

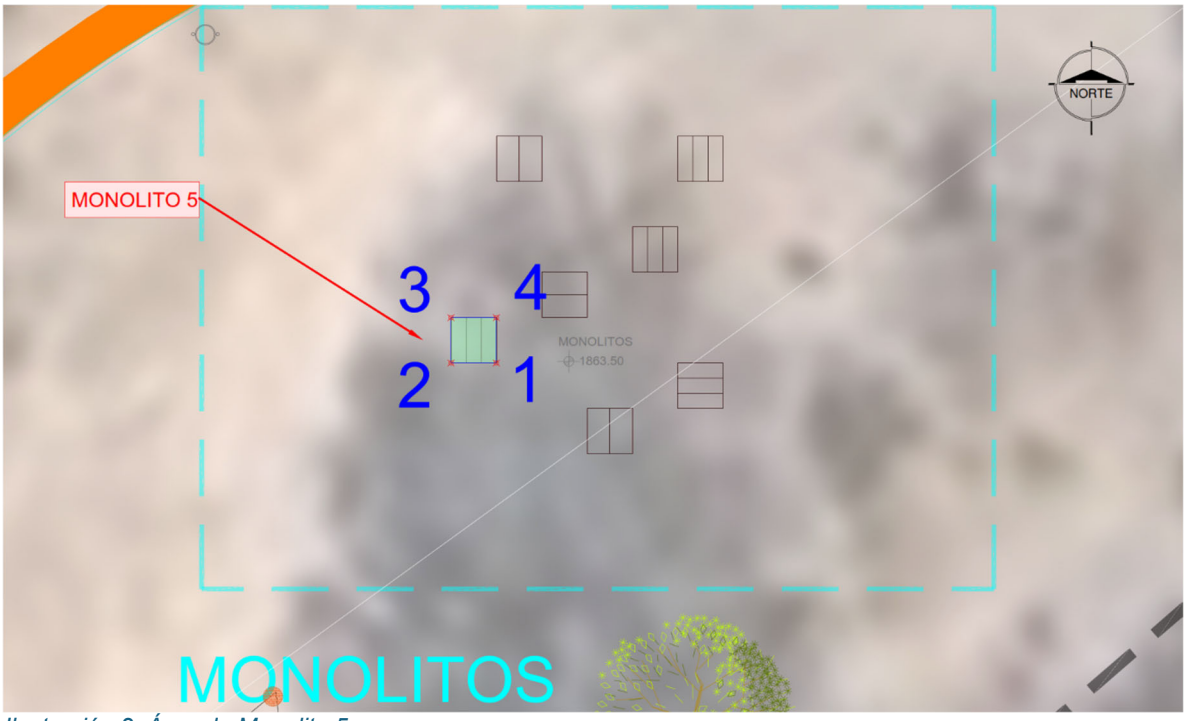


Ilustración 2. Área de Monolito 5

Tabla 5. Coordenadas UTM de Monolito 5

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Monolito 5	1.00 m	1.00 m	1.00 m²	1	230806.43	2339068.09
				2	230805.43	2339068.09
				3	230805.43	2339069.09
				4	230806.43	2339069.09

III.1.3.ii. Monolito 6



Ilustración 2. Área de Monolito 6

Tabla 5. Coordenadas UTM de Monolito 6

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Monolito 6	1.00 m	1.00 m	1.00 m²	1	230810.43	2339067.09
				2	230811.43	2339067.09
				3	230811.43	2339068.09
				4	230810.43	2339068.09

III.1.3.jj. Monolito 7

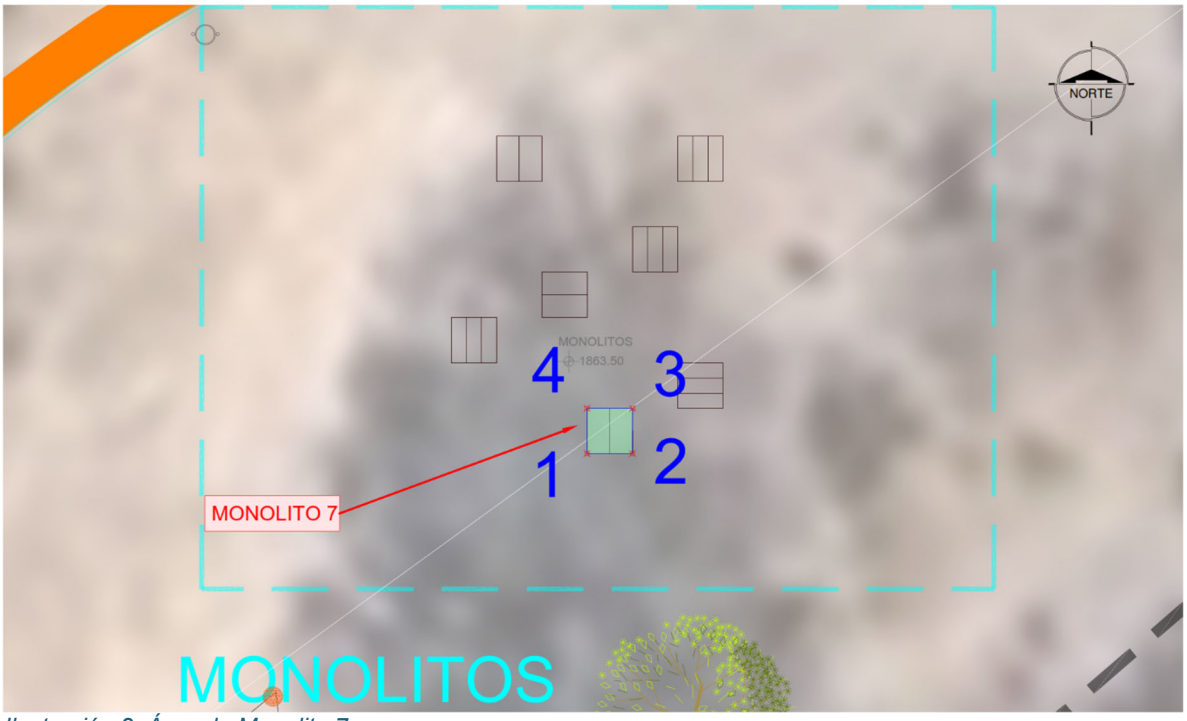


Ilustración 2. Área de Monolito 7

Tabla 5. Coordenadas UTM de Monolito 7

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Monolito 7	1.00 m	1.00 m	1.00 m²	1	230808.43	2339066.09
				2	230809.43	2339066.09
				3	230809.43	2339067.09
				4	230808.43	2339067.09

III.1.3.kk. Sendero bajo cortina

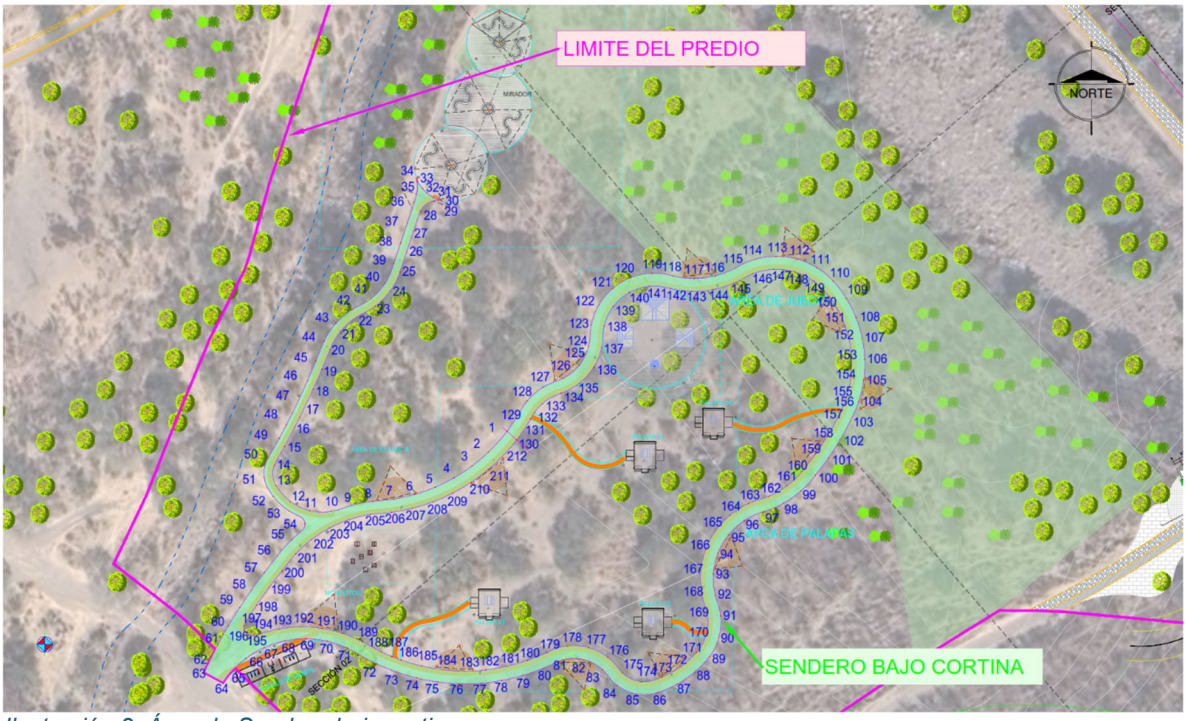
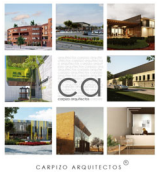


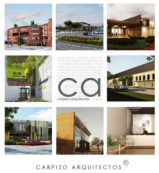
Ilustración 2. Área de Sendero bajo cortina

Tabla 5. Coordenadas UTM de Sendero bajo cortina

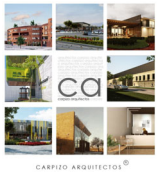
Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Sendero bajo cortina	492.00 m	3.00 m	1475.99 m²	1	230841.90	2339098.85
				2	230837.56	2339093.99
				3	230833.74	2339090.77
				4	230829.57	2339088.02
				5	230825.09	2339085.80
				6	230820.38	2339084.13
				7	230815.50	2339083.04
				8	230810.54	2339082.49
				9	230805.64	2339081.52
				10	230800.83	2339080.16
				11	230795.87	2339080.36
				12	230791.37	2339082.47
				13	230788.05	2339086.16
				14	230787.59	2339090.95
				15	230790.02	2339095.32



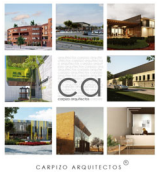
Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				16	230792.40	2339099.81
				17	230793.61	2339102.21
				18	230796.71	2339108.74
				19	230798.71	2339113.32
				20	230800.60	2339117.95
				21	230803.11	2339122.25
				22	230806.85	2339125.54
				23	230811.16	2339128.05
				24	230814.66	2339131.59
				25	230816.94	2339136.03
				26	230818.52	2339140.77
				27	230820.10	2339145.51
				28	230821.73	2339150.24
				29	230825.78	2339152.72
				30	230826.73	2339152.63
				31	230824.75	2339153.38
				32	230823.17	2339154.47
				33	230822.13	2339155.54
				34	230820.77	2339157.88
				35	230820.92	2339157.11
				36	230820.23	2339152.23
				37	230818.64	2339147.49
				38	230817.06	2339142.74
				39	230815.48	2339138.00
				40	230813.50	2339133.43
				41	230810.12	2339129.77
				42	230805.82	2339127.25
				43	230802.01	2339124.03
				44	230799.25	2339119.88
				45	230797.36	2339115.25
				46	230795.38	2339110.66
				47	230791.79	2339103.04



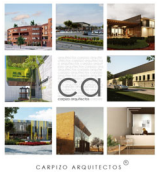
Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				48	230790.43	2339100.35
				49	230788.76	2339097.20
				50	230786.33	2339092.84
				51	230785.26	2339088.05
				52	230787.39	2339083.60
				53	230791.07	2339080.25
				54	230794.77	2339077.28
				55	230791.69	2339073.57
				56	230788.36	2339069.84
				57	230785.29	2339065.90
				58	230782.33	2339061.87
				59	230779.53	2339057.73
				60	230776.90	2339053.48
				61	230774.45	2339049.12
				62	230772.18	2339044.66
				63	230771.26	2339042.63
				64	230775.62	2339040.29
				65	230777.31	2339042.47
				66	230780.96	2339045.86
				67	230785.26	2339048.40
				68	230790.00	2339049.95
				69	230794.97	2339050.46
				70	230799.93	2339049.89
				71	230804.65	2339048.28
				72	230811.46	2339044.61
				73	230816.08	2339042.71
				74	230820.87	2339041.29
				75	230825.78	2339040.37
				76	230830.76	2339039.95
				77	230835.76	2339040.05
				78	230840.71	2339040.71
				79	230845.57	2339041.89



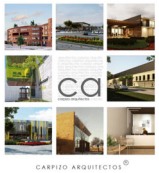
Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				80	230850.29	2339043.54
				81	230854.87	2339045.51
				82	230859.82	2339045.57
				83	230864.17	2339043.22
				84	230867.55	2339039.56
				85	230872.08	2339037.55
				86	230877.02	2339037.89
				87	230881.60	2339039.87
				88	230885.71	2339042.70
				89	230889.17	2339046.30
				90	230891.31	2339050.79
				91	230891.70	2339055.75
				92	230890.47	2339060.58
				93	230890.02	2339065.54
				94	230891.09	2339070.40
				95	230893.59	2339074.71
				96	230897.28	2339078.06
				97	230901.81	2339080.12
				98	230906.41	2339082.06
				99	230910.48	2339084.95
				100	230913.85	2339088.63
				101	230916.86	2339092.62
				102	230919.57	2339096.82
				103	230921.96	2339101.21
				104	230923.92	2339105.80
				105	230925.05	2339110.67
				106	230925.31	2339115.65
				107	230924.71	2339120.61
				108	230923.27	2339125.39
				109	230921.01	2339129.85
				110	230918.02	2339133.84
				111	230914.16	2339137.00



Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				112	230909.59	2339138.98
				113	230904.65	2339139.65
				114	230899.72	2339138.94
				115	230895.16	2339136.92
				116	230890.51	2339135.11
				117	230885.56	2339134.49
				118	230880.61	2339135.08
				119	230875.68	2339135.72
				120	230870.80	2339134.70
				121	230866.53	2339132.15
				122	230863.33	2339128.34
				123	230861.55	2339123.70
				124	230860.95	2339118.74
				125	230858.78	2339114.28
				126	230854.93	2339111.15
				127	230850.36	2339109.15
				128	230846.58	2339105.91
				129	230841.91	2339098.86
				130	230844.14	2339096.85
				131	230847.39	2339101.69
				132	230848.26	2339103.16
				133	230850.15	2339105.29
				134	230854.48	2339107.71
				135	230858.84	2339110.11
				136	230862.13	2339113.84
				137	230863.96	2339118.46
				138	230864.56	2339123.42
				139	230866.65	2339127.92
				140	230870.38	2339131.19
				141	230875.12	2339132.67
				142	230880.05	2339132.13
				143	230885.00	2339131.49



Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				144	230889.98	2339131.92
				145	230894.75	2339133.39
				146	230899.22	2339135.61
				147	230904.09	2339136.63
				148	230909.03	2339136.02
				149	230913.50	2339133.84
				150	230917.04	2339130.33
				151	230919.67	2339126.09
				152	230921.43	2339121.42
				153	230922.27	2339116.50
				154	230922.13	2339111.51
				155	230921.04	2339106.64
				156	230920.34	2339104.78
				157	230919.56	2339103.13
				158	230916.60	2339097.70
				159	230913.83	2339093.53
				160	230910.77	2339089.58
				161	230907.18	2339086.12
				162	230902.85	2339083.65
				163	230898.15	2339081.96
				164	230893.93	2339079.30
				165	230890.54	2339075.65
				166	230888.20	2339071.24
				167	230887.07	2339066.39
				168	230887.24	2339061.40
				169	230888.53	2339056.58
				170	230888.43	2339051.63
				171	230886.08	2339047.27
				172	230882.39	2339043.91
				173	230878.04	2339041.47
				174	230873.21	2339040.42
				175	230868.76	2339042.49



Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				176	230865.37	2339046.14
				177	230860.94	2339048.38
				178	230855.98	2339048.77
				179	230851.25	2339047.25
				180	230846.63	2339045.37
				181	230841.82	2339044.00
				182	230836.89	2339043.15
				183	230831.90	2339042.93
				184	230826.91	2339043.25
				185	230821.99	2339044.11
				186	230817.20	2339045.50
				187	230815.08	2339046.30
				188	230812.57	2339047.40
				189	230808.17	2339049.78
				190	230803.57	2339051.72
				191	230798.71	2339052.88
				192	230793.73	2339053.22
				193	230788.76	2339052.75
				194	230783.93	2339051.47
				195	230781.61	2339051.29
				196	230780.63	2339052.36
				197	230780.53	2339053.44
				198	230783.52	2339058.32
				199	230786.41	2339062.40
				200	230789.47	2339066.36
				201	230792.62	2339070.23
				202	230796.32	2339073.59
				203	230800.53	2339076.28
				204	230805.13	2339078.23
				205	230809.98	2339079.39
				206	230814.95	2339079.93
				207	230819.86	2339080.88

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				208	230824.63	2339082.38
				209	230829.19	2339084.41
				210	230833.51	2339086.93
				211	230837.51	2339089.93
				212	230844.14	2339096.84

III.1.3.II. Sendero bajo cortina 1.1

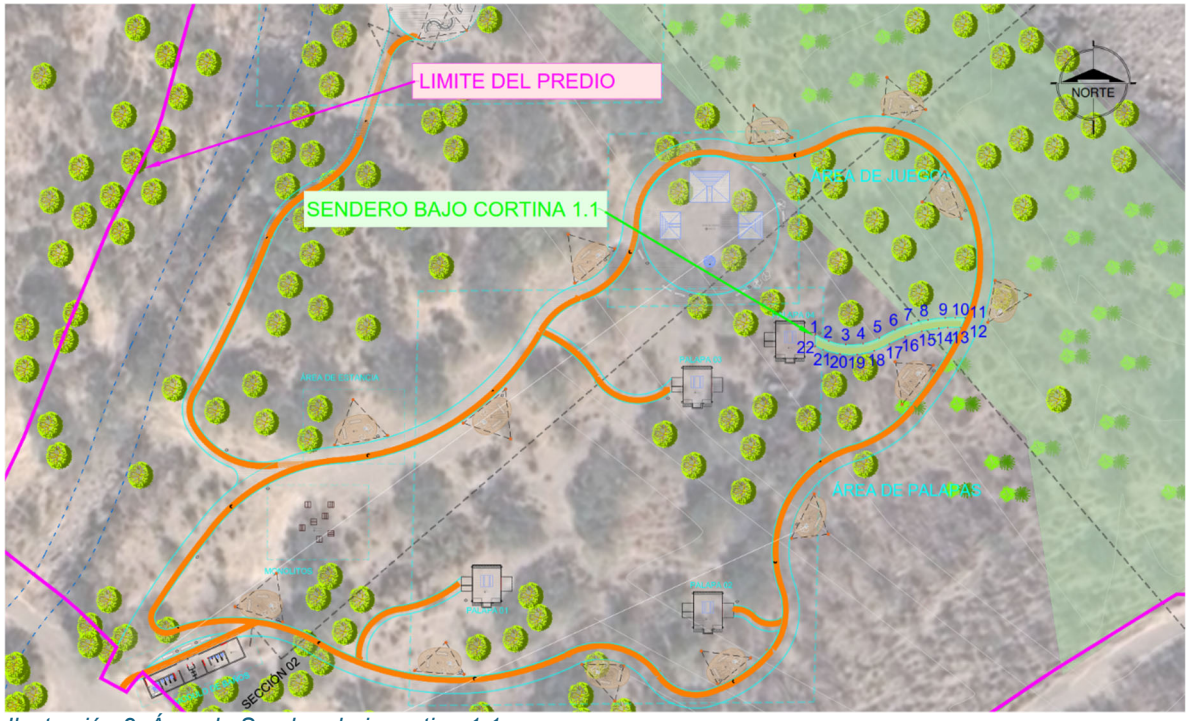
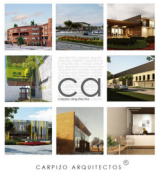


Ilustración 2. Área de Sendero bajo cortina 1.1

Tabla 5. Coordenadas UTM de Sendero bajo cortina 1.1

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Sendero bajo cortina 1.1	26.54 m	1.70 m	45.11 m²	1	230894.51	2339101.90
				2	230896.81	2339100.78
				3	230899.74	2339100.17
				4	230902.72	2339100.36
				5	230905.55	2339101.33



Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				6	230908.22	2339102.69
				7	230911.03	2339103.73
				8	230913.95	2339104.44
				9	230916.92	2339104.80
				10	230918.68	2339104.85
				11	230920.34	2339104.78
				12	230919.56	2339103.13
				13	230917.34	2339103.12
				14	230915.81	2339103.00
				15	230912.86	2339102.47
				16	230910.00	2339101.58
				17	230907.24	2339100.32
				18	230904.66	2339099.12
				19	230901.73	2339098.50
				20	230898.74	2339098.57
				21	230895.84	2339099.33
				22	230894.51	2339099.94

III.1.3.mm. Sendero bajo cortina 1.2

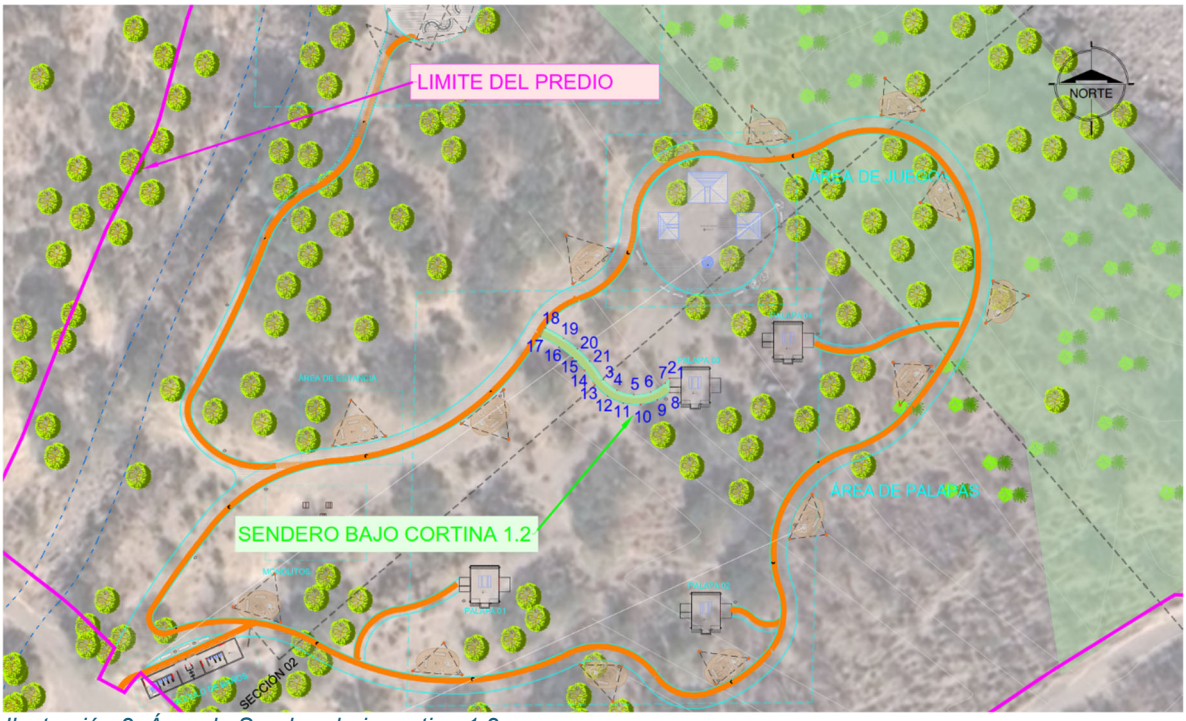


Ilustración 2. Área de Sendero bajo cortina 1.2

Tabla 5. Coordenadas UTM de Sendero bajo cortina 1.2

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Sendero bajo cortina 1.2	26.54 m	1.70 m	45.11 m²	1	230869.67	2339094.48
				2	230869.68	2339094.48
				3	230869.68	2339092.06
				4	230867.58	2339090.73
				5	230864.69	2339089.98
				6	230861.71	2339090.21
				7	230858.97	2339091.41
				8	230856.78	2339093.43
				9	230855.01	2339095.85
				10	230852.95	2339098.03
				11	230850.60	2339099.89
				12	230847.39	2339101.69
				13	230848.26	2339103.16
				14	230851.40	2339101.40
				15	230853.77	2339099.57

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				16	230855.89	2339097.45
				17	230858.28	2339094.28
				18	230860.61	2339092.43
				19	230863.49	2339091.66
				20	230866.43	2339092.10
				21	230868.96	2339093.68

III.1.3.nn. Sendero bajo cortina 1.3

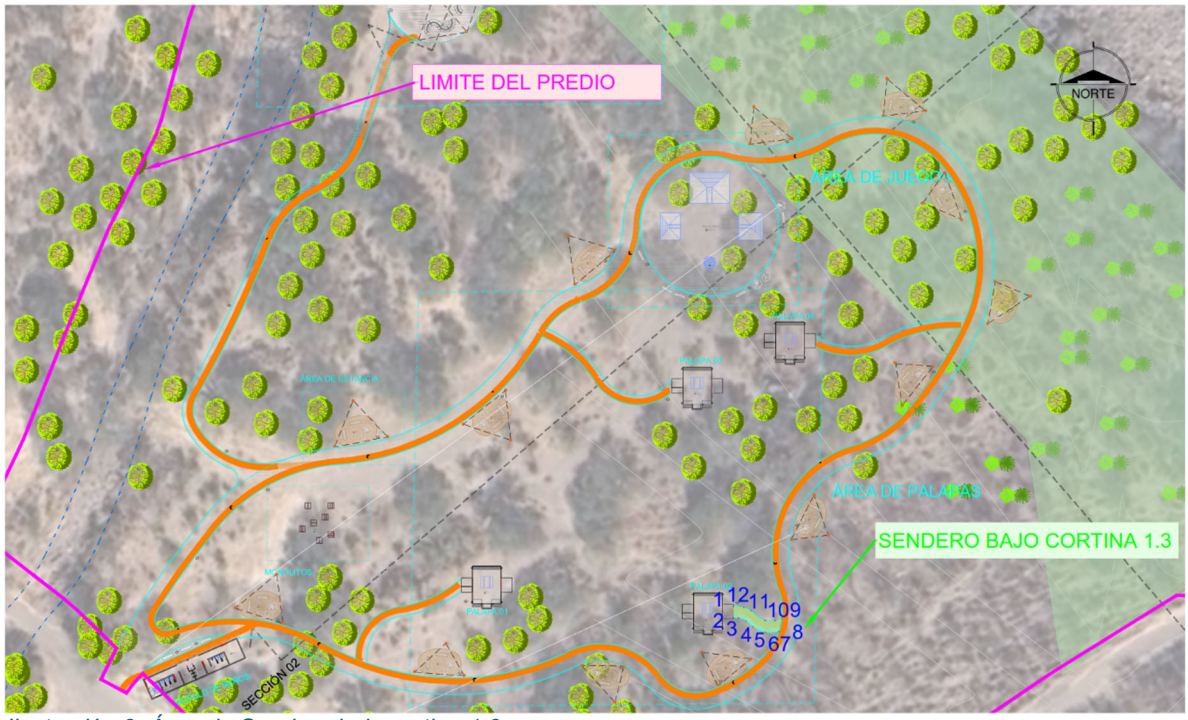


Ilustración 2. Área de Sendero bajo cortina 1.3

Tabla 5. Coordenadas UTM de Sendero bajo cortina 1.3

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Sendero bajo cortina 1.3	8.57 m	2.00 m	17.15 m²	1	230880.35	2339055.20
				2	230880.35	2339053.23
				3	230881.22	2339053.23
				4	230882.55	2339052.71

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				5	230883.72	2339051.68
				6	230885.83	2339050.78
				7	230888.19	2339050.86
				8	230888.71	2339053.19
				9	230887.57	2339052.73
				10	230885.83	2339052.78
				11	230883.38	2339054.46
				12	230882.14	2339055.02

III.1.3.oo.Sendero bajo cortina 1.4

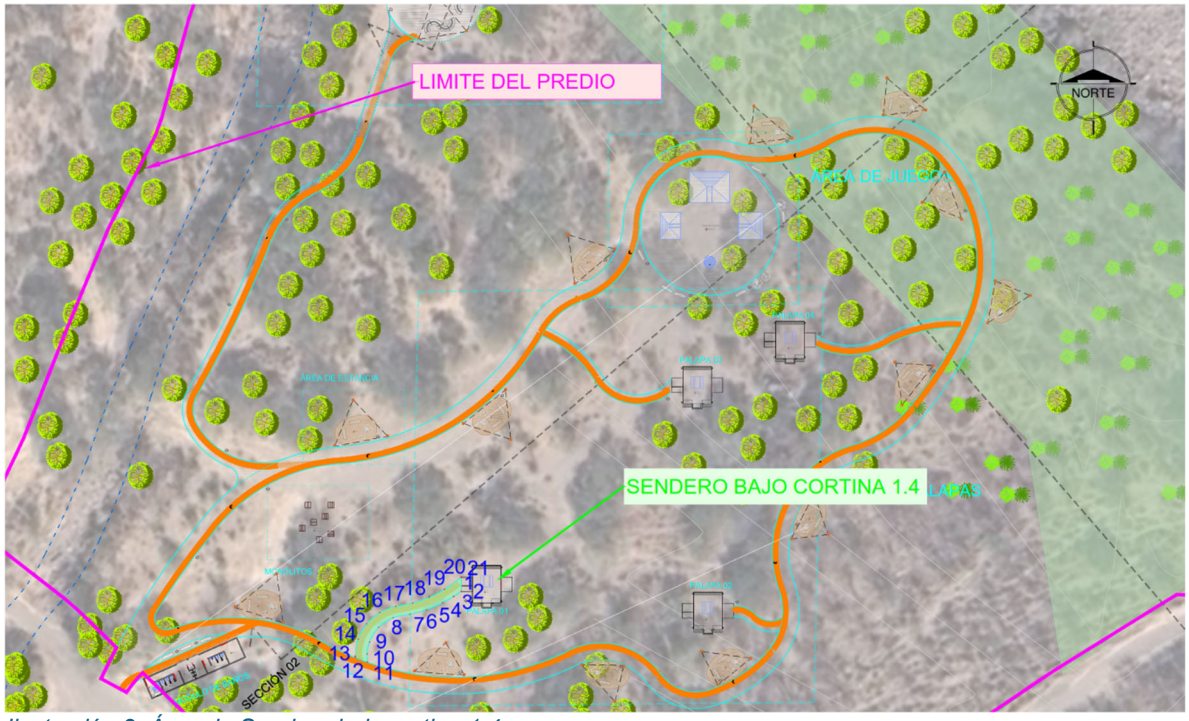
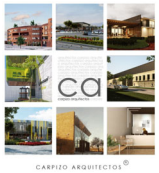


Ilustración 2. Área de Sendero bajo cortina 1.4

Tabla 5. Coordenadas UTM de Sendero bajo cortina 1.4

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Sendero bajo cortina 1.4	24.77 m	1.80 m	44.58 m²	1	230833.37	2339060.14
				2	230833.39	2339057.69
				3	230832.06	2339056.79



Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				4	230830.20	2339055.73
				5	230827.44	2339054.55
				6	230824.56	2339053.75
				7	230821.63	2339053.11
				8	230819.15	2339051.47
				9	230817.56	2339048.95
				10	230817.13	2339046.90
				11	230817.20	2339045.50
				12	230815.08	2339046.30
				13	230815.07	2339046.52
				14	230815.58	2339049.46
				15	230817.05	2339052.06
				16	230819.30	2339054.02
				17	230822.08	2339055.11
				18	230825.03	2339055.69
				19	230827.86	2339056.67
				20	230830.52	2339058.05
				21	230833.39	2339060.14

III.1.3.pp.Sendero bajo cortina 1.5

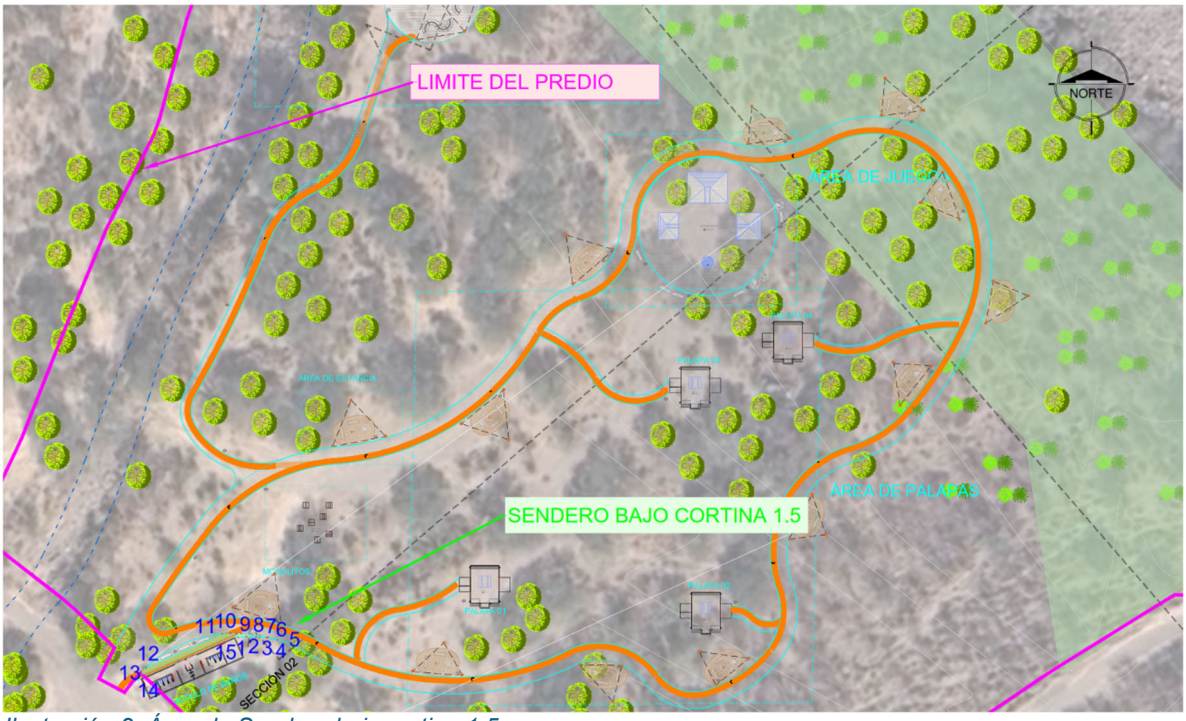


Ilustración 2. Área de Sendero bajo cortina 1.5

Tabla 5. Coordenadas UTM de Sendero bajo cortina 1.5

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Sendero bajo cortina 1.5	19.01 m	0.90 m	17.11 m²	1	230795.24	2339049.74
				2	230796.62	2339049.88
				3	230798.34	2339049.89
				4	230800.18	2339049.71
				5	230801.92	2339049.35
				6	230800.35	2339049.79
				7	230799.01	2339050.13
				8	230797.60	2339050.32
				9	230795.77	2339050.44
				10	230793.94	2339050.51
				11	230792.46	2339050.34
				12	230779.35	2339044.54
				13	230778.40	2339043.65
				14	230778.76	2339043.30
				15	230794.93	2339050.45

III.1.3.qq. Cajones de estacionamiento para áreas de usos múltiples

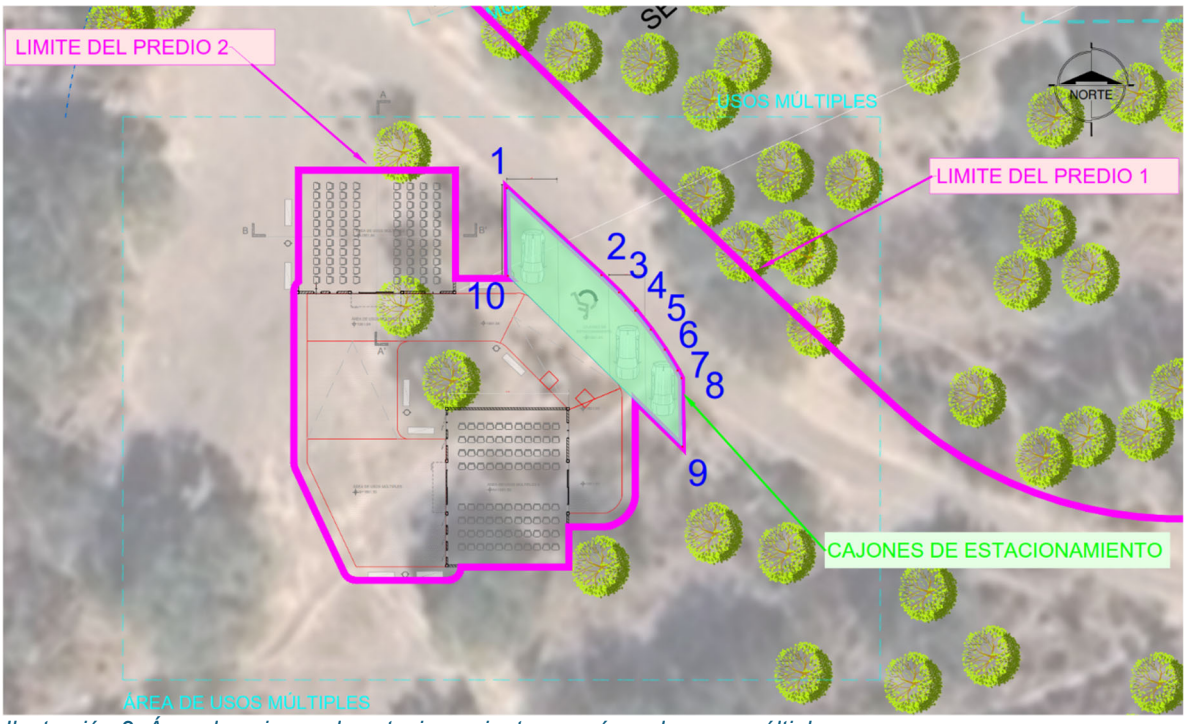


Ilustración 2. Área de cajones de estacionamiento para área de usos múltiples

Tabla 5. Coordenadas UTM de cajones de estacionamiento para área de usos múltiples

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Cajones de estacionamiento para áreas de usos múltiples	18.40 m	4.72 m	86.84 m²	1	230785.43	2339025.40
				2	230792.58	2339018.84
				3	230793.90	2339017.56
				4	230795.14	2339016.19
				5	230796.29	2339014.75
				6	230797.34	2339013.24
				7	230798.31	2339011.67
				8	230798.61	2339011.10
				9	230798.68	2339005.95
				10	230785.52	2339018.80

III.1.3.rr. Área de usos múltiples

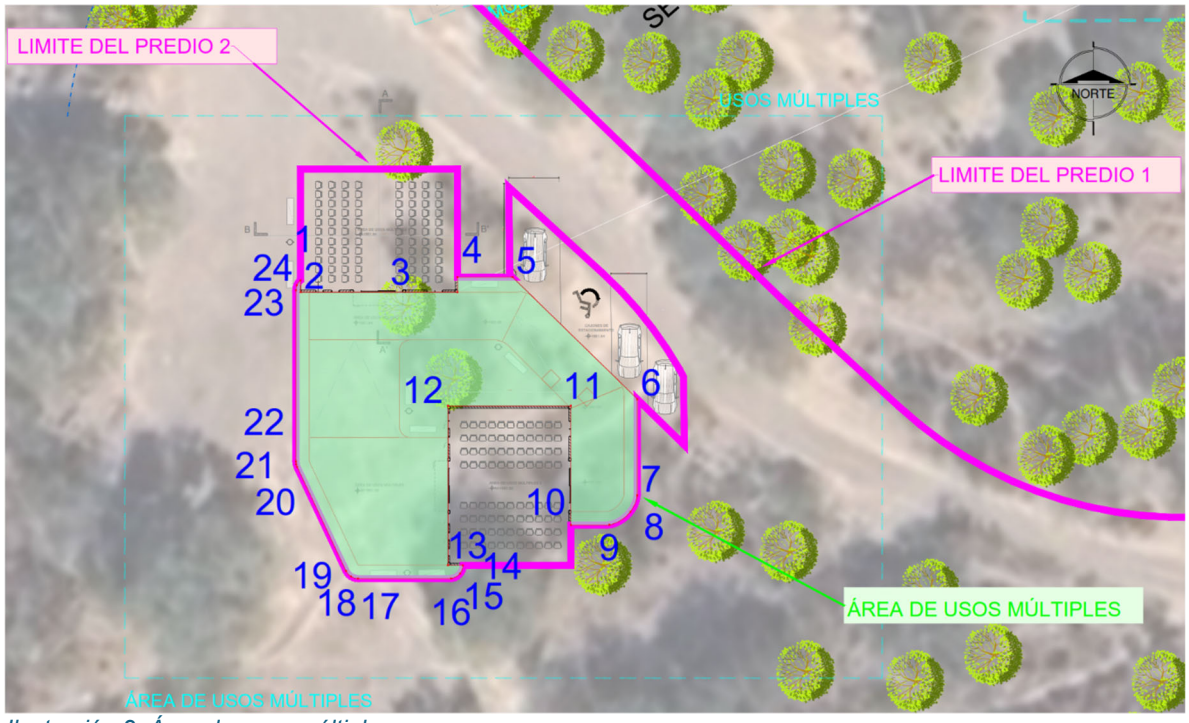


Ilustración 2. Área de usos múltiples

Tabla 5. Coordenadas UTM de usos múltiples

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Áreas de usos múltiples	25.73 m	14.33 m	368.62 m²	1	230769.74	2339018.37
				2	230769.74	2339017.48
				3	230781.57	2339017.48
				4	230781.57	2339018.62
				5	230785.72	2339018.62
				6	230795.12	2339009.42
				7	230795.12	2339002.17
				8	230794.61	2339000.92
				9	230793.02	2338999.94
				10	230790.12	2338999.92
				11	230790.12	2339008.92
				12	230780.85	2339008.92
				13	230780.85	2338996.89
				14	230781.99	2338996.89

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				15	230781.76	2338996.26
				16	230781.09	2338995.90
				17	230774.07	2338995.89
				18	230773.54	2338996.05
				19	230773.17	2338996.47
				20	230769.48	2339004.30
				21	230769.41	2339004.51
				22	230769.39	2339004.73
				23	230769.39	2339017.62
				24	230769.46	2339018.00

III.1.3.ss. Área de usos múltiples 1

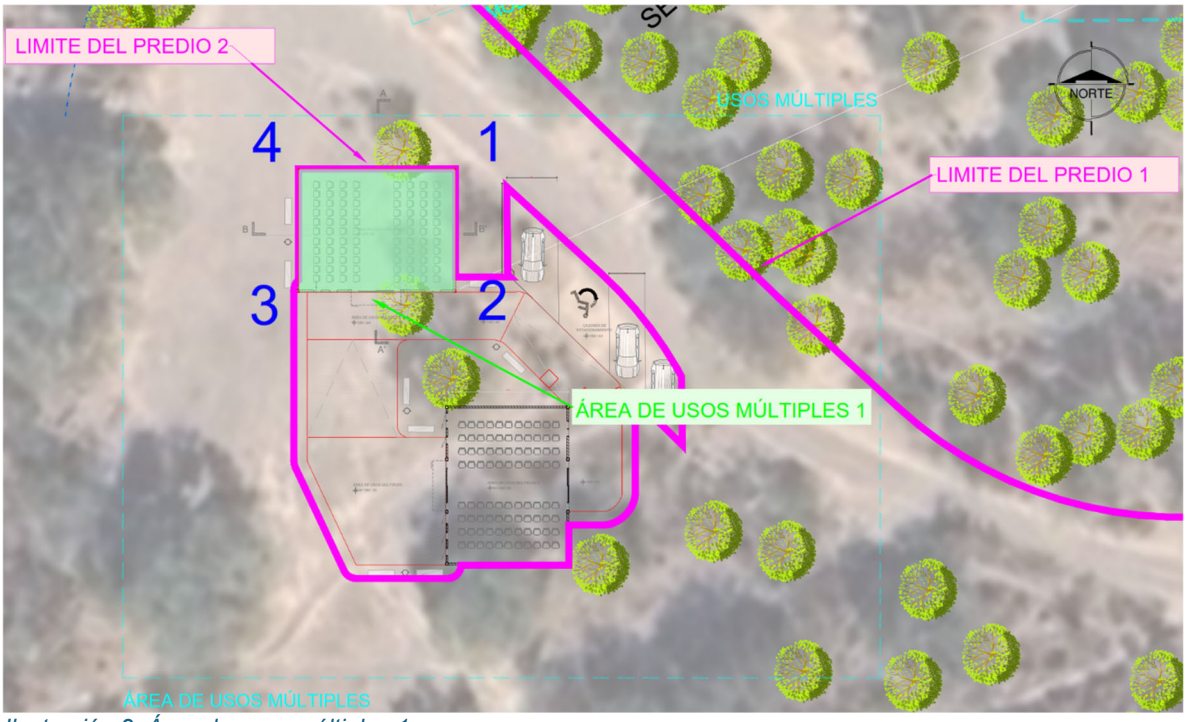


Ilustración 2. Área de usos múltiples 1

Tabla 5. Coordenadas UTM de usos múltiples 1

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Áreas de usos multiples 1	13.83 m	7.93 m	109.66 m²	1	230781.57	2339026.75

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				2	230781.57	2339017.48
				3	230769.74	2339017.48
				4	230769.74	2339026.75

III.1.3.tt. Área de usos múltiples 2

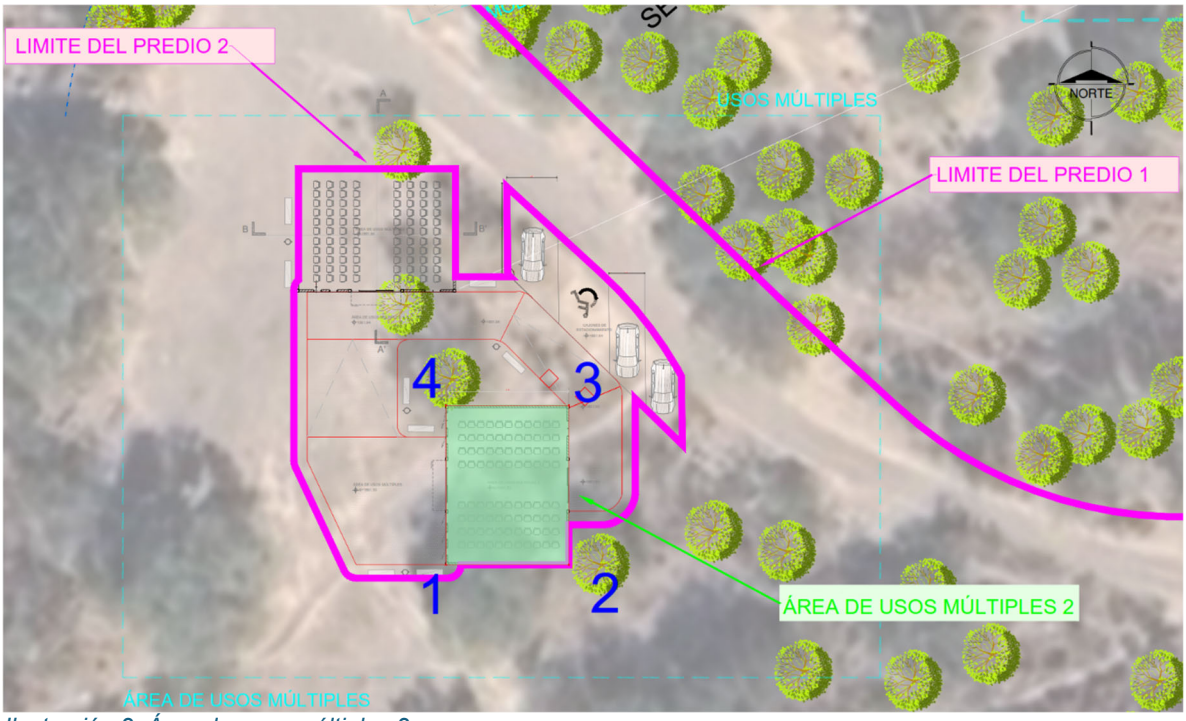


Ilustración 2. Área de usos múltiples 2

Tabla 5. Coordenadas UTM de usos múltiples 2

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Áreas de usos múltiples 2	12.02 m	9.28 m	111.52 m²	1	230780.85	2338996.89
				2	230790.12	2338996.89
				3	230790.12	2339008.92
				4	230780.85	2339008.92

III.1.3.uu. Puente 1

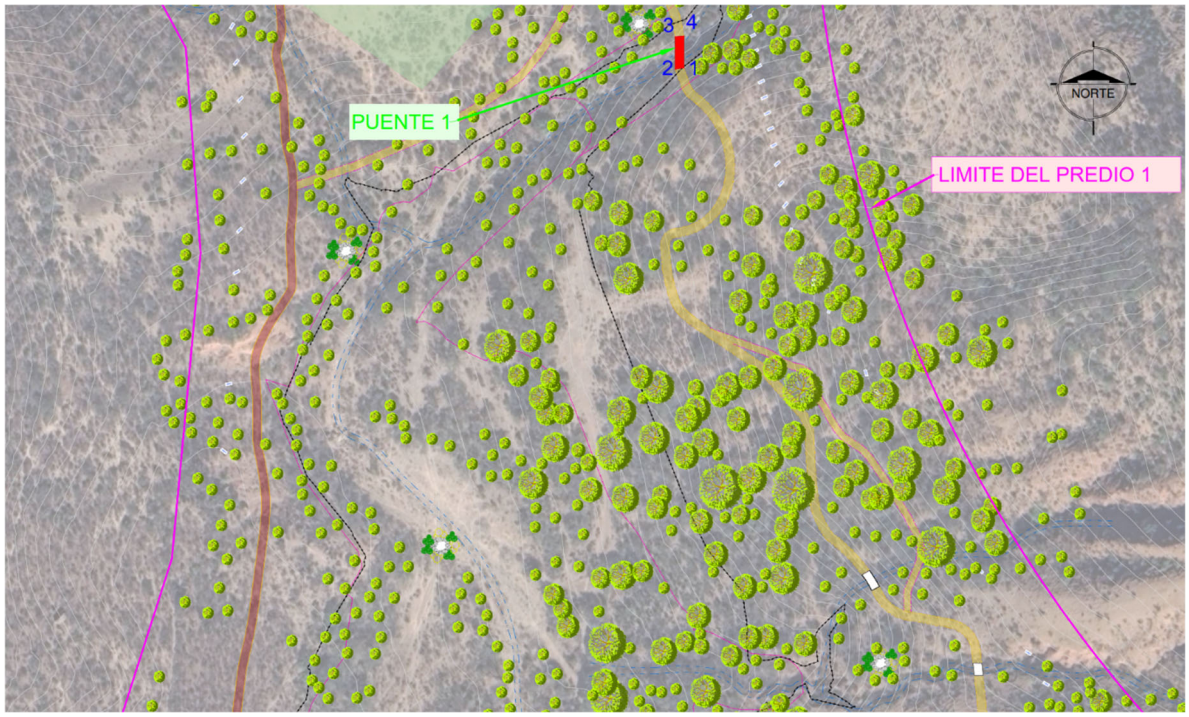


Ilustración 52. Puente 1

Tabla 56. Coordenadas UTM del Puente 1

Obra	Longitud (m)	Ancho (m)	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Puente 1	13.01	3.50	45.53 m²	1	231155.19	2339781.78
				2	231151.69	2339781.2
				3	231151.67	2339794.33
				4	231155.17	2339794.66

III.1.3.vv. Puente 2

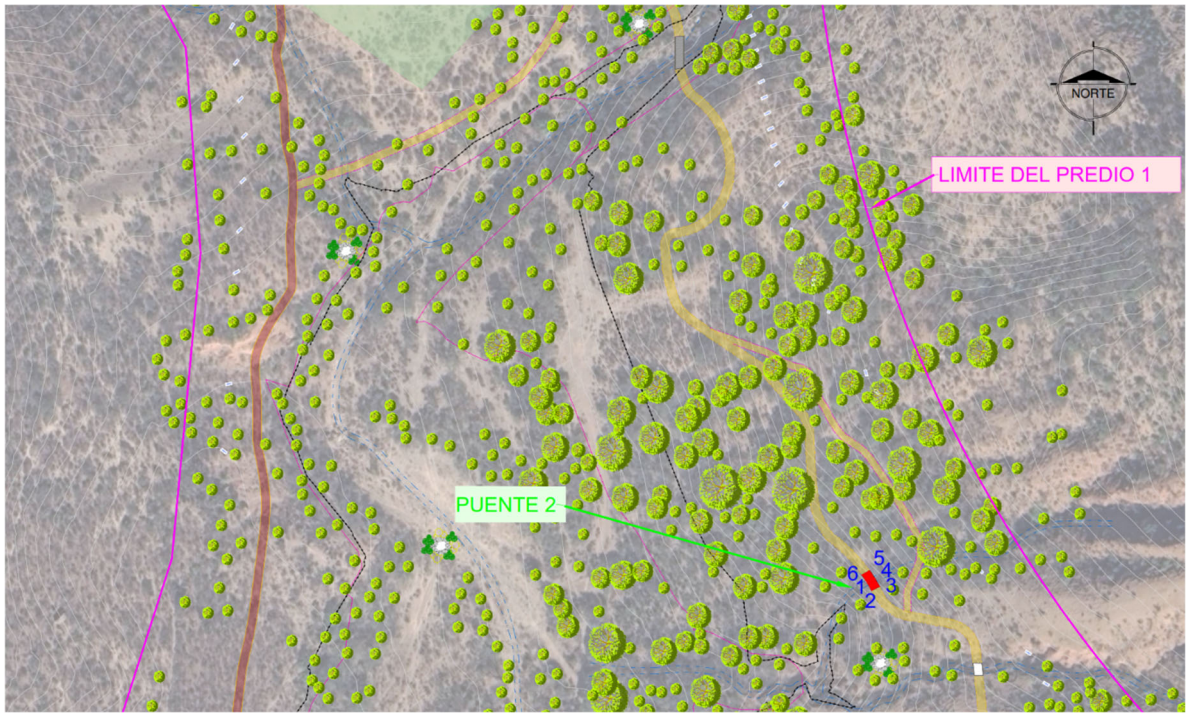


Ilustración 53. Puente 2

Tabla 57. Coordenadas UTM del Puente 2

Obra	Longitud (m)	Ancho (m)	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Puente 2	7.65	3.50	26.76 m²	1	231229.1589	2339573.949
				2	231230.9495	2339570.684
				3	231234.1463	2339572.319
				4	231232.2323	2339575.633
				5	231230.1217	2339578.826
				6	231227.0203	2339576.997

III.1.3.ww. Puente 3

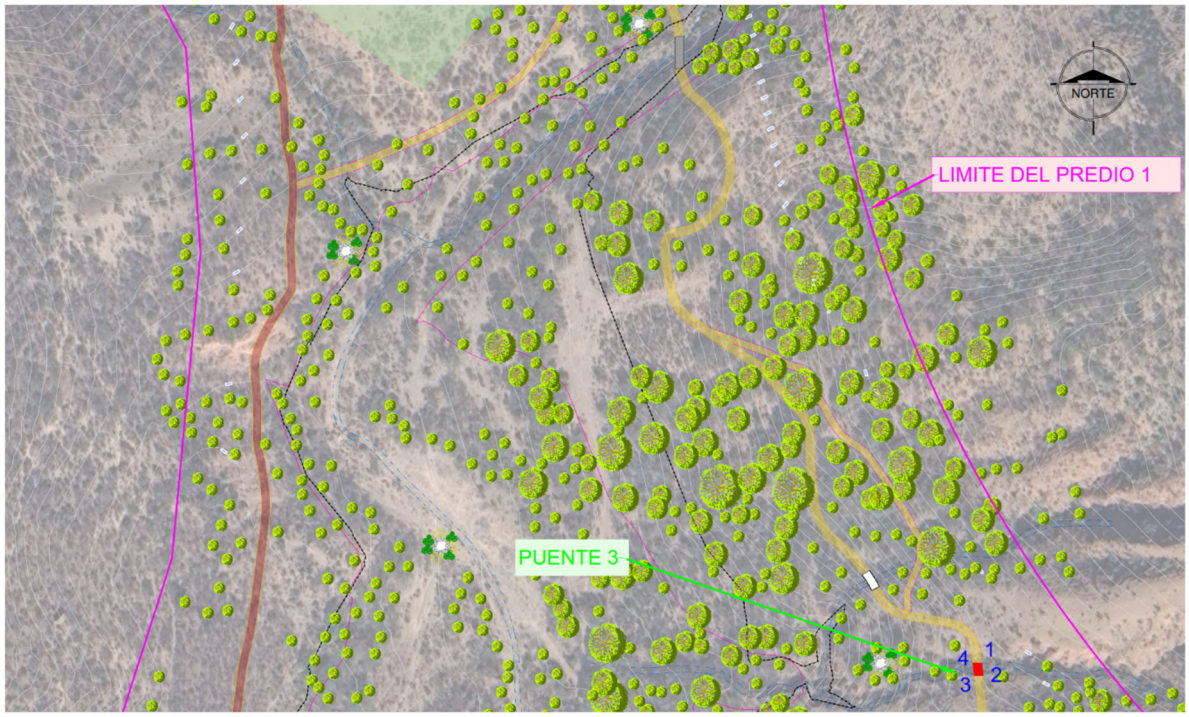


Ilustración 54. Puente 3

Tabla 58. Coordenadas UTM del Puente 3

Obra	Longitud (m)	Ancho (m)	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Puente 3	5.03	3.50	17.61 m²	1	231275.44	2339541.35
				2	231275.98	2339536.33
				3	231272.45	2339536.43
				4	231271.91	2339541.41

Como se mencionó anteriormente existen áreas del proyecto las cuales se encuentran a su vez dentro de la zona federal de la presa El salto, Arroyo el potrero, Arroyo el Mastranto y Arroyo sin nombre. Estas zona federales están definidas con base en el Nivel de Aguas Máximas Ordinarias(N.A.M.O.) de los arroyos y en Nivel de Aguas Máximas Extraordinarias(N.A.M.E.) de la presa en Salto. A continuación, se presentan las coordenadas dichas zonas federales:

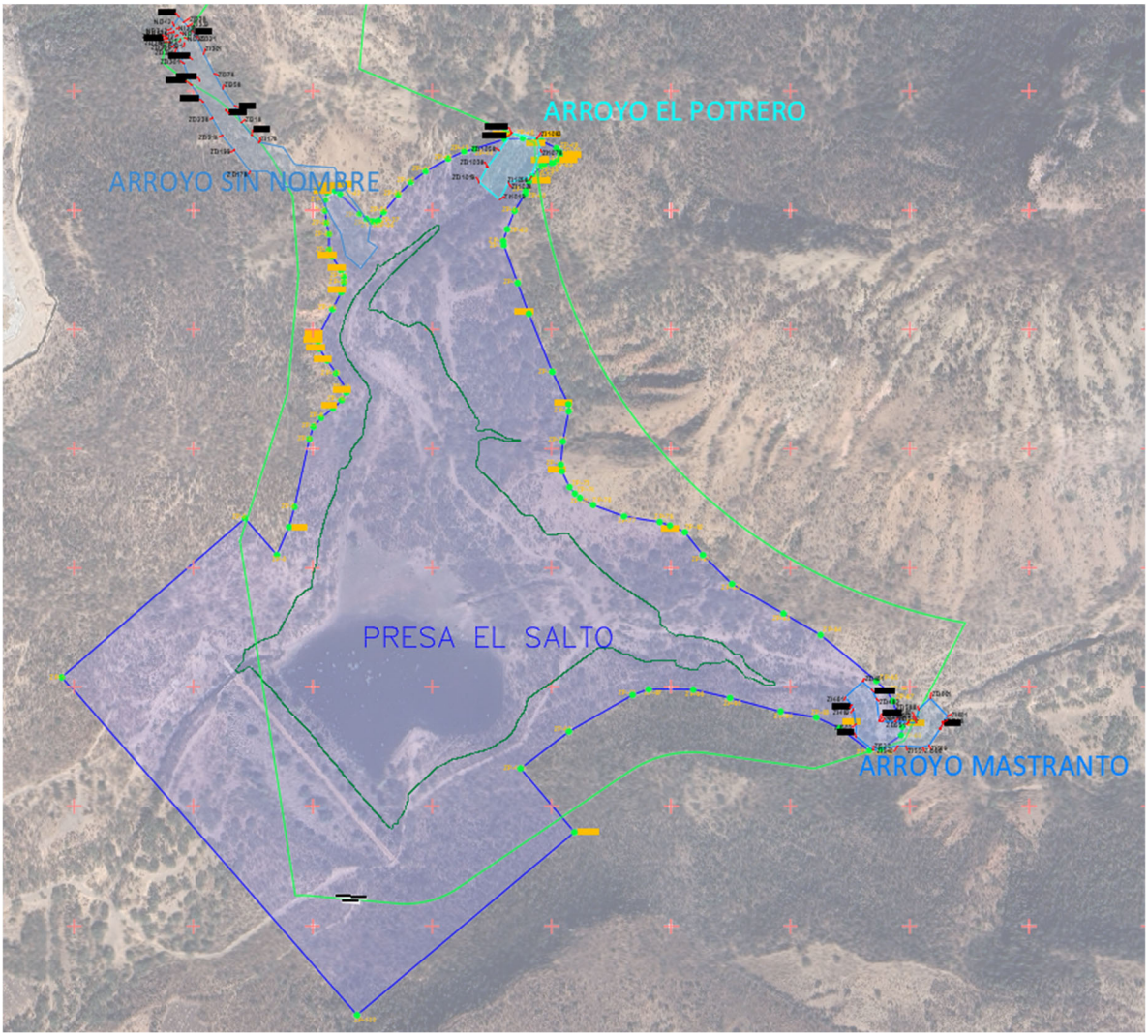


Ilustración 55. Zonas federales de Presa y arroyos

Tabla 59. Coordenadas UTM Zona Federal margen derecha del Arroyo El Salto del km 1+019 al km 1+083

Cuadro de construcción de zona federal margen derecha del Arroyo El Salto del km 1+019 al km 1+083						
Est.	P.V.	Rumbo	Distancia (m)	Vértice	Coordenadas	
					X	Y
				ND1019	231,158.18	2,339,799.93
ND1019	ND1038	N 28°15'20.22" E	17.2515	ND1038	231,166.35	2,339,815.13
ND1038	ND1058	N 37°20'37.79" E	20.9702	ND1058	231,179.07	2,339,831.80
ND1058	ND1078	N 33°39'32.81" E	20.3174	ND1078	231,190.33	2,339,848.71
ND1078	ND1083	N 31°50'30.71" E	3.9467	ND1083	231,192.41	2,339,852.06
ND1083	ZD1083	N 67°02'45.18" W	10.0000	ZD1083	231,183.20	2,339,855.96
ZD1083	ZD1078	S 33°14'38.62" W	1.0273	ZD1078	231,182.64	2,339,855.10
ZD1078	ZD1058	S 33°48'44.54" W	21.0557	ZD1058	231,170.92	2,339,837.61
ZD1058	ZD1038	S 37°20'37.79" W	21.4433	ZD1038	231,157.92	2,339,820.56

Cuadro de construcción de zona federal margen derecha del Arroyo El Salto del km 1+019 al km 1+083						
Est.	P.V.	Rumbo	Distancia (m)	Vértice	Coordenadas	
					X	Y
ZD1038	ZD1019	S 28°15'20.22" W	18.0463	ZD1019	231,149.37	2,339,804.67
ZD1019	ND1019	S 61°44'39.78" E	10.0000	ND1019	231,158.18	2,339,799.93
Superficie = 619.4585 m2						

Tabla 5. Coordenadas UTM Zona Federal margen izquierda del Arroyo El Salto del km 1+019 al km 1+083

Cuadro de construcción de zona federal margen izquierda del Arroyo El Salto del km 1+019 al km 1+083						
Est.	P.V.	Rumbo	Distancia (m)	Vértice	Coordenadas	
					X	Y
				NI1019	231,163.90	2,339,793.71
NI1019	NI1038	N 25°28'38.24" E	20.59180	NI1038	231,172.76	2,339,812.30
NI1038	NI1058	N 74°32'21.32" E	24.47150	NI1058	231,196.35	2,339,818.83
NI1058	NI1078	N 19°02'28.06" E	20.45250	NI1078	231,203.02	2,339,838.16
NI1078	NI1083	N 16°48'09.65" W	11.27260	NI1083	231,199.76	2,339,848.95
NI1083	ZI1083	N 82°10'46.49" E	10.12420	ZI1083	231,209.79	2,339,850.33
ZI1083	ZI1078	S 16°48'09.65" E	12.92610	ZI1078	231,213.53	2,339,837.95
ZI1078	ZI1058	S 19°02'28.06" W	28.94770	ZI1058	231,204.08	2,339,810.59
ZI1058	ZI1038	S 74°32'21.32" W	25.16880	ZI1038	231,179.83	2,339,803.88
ZI1038	ZI1019	S 27°34'12.92" W	19.77220	ZI1019	231,170.67	2,339,786.35
ZI1019	NI1019	N 42°36'56.14" W	10.00000	NI1019	231,163.90	2,339,793.71
Superficie = 812.1628 m2						

Tabla 5. Coordenadas UTM Zona Federal margen derecha Arroyo Mastranto del km 0+461 al km 0+601

Cuadro de construcción de zona federal margen derecha Arroyo Mastranto del km 0+461 al km 0+601						
Est.	P.V.	Rumbo	Distancia (m)	Vértice	Coordenadas	
					X	Y
	ND461			ND461	231,543.61	2,339,274.14
ND461	ND474	S 43°07'39.88" E	12.9772	ND474	231,552.48	2,339,264.67
ND474	ND482	S 27°38'12.92" E	8.6058	ND482	231,556.47	2,339,257.05
ND482	ND502	S 04°57'34.33" E	20.7929	ND502	231,558.27	2,339,236.33
ND502	ND510	S 30°32'10.96" E	7.5569	ND510	231,562.11	2,339,229.82
ND510	ND520	S 75°33'20.01" E	8.0658	ND520	231,569.92	2,339,227.81
ND520	ND540	N 88°56'35.44" E	16.3174	ND540	231,586.24	2,339,228.11
ND540	ND551	S 86°16'11.97" E	12.5605	ND551	231,598.77	2,339,227.29
ND551	ND566	N 84°51'42.92" E	14.3662	ND566	231,613.08	2,339,228.58
ND566	ND569	N 77°30'30.20" E	1.0168	ND569	231,614.07	2,339,228.80
ND569	ND580	N 12°49'16.19" E	8.4702	ND580	231,615.95	2,339,237.06

Cuadro de construcción de zona federal margen derecha Arroyo Mastranto del km 0+461 al km 0+601						
Est.	P.V.	Rumbo	Distancia (m)	Vértice	Coordenadas	
					X	Y
ND580	ND588	N 16°05'55.26" E	8.8396	ND588	231,618.40	2,339,245.55
ND588	ND601	N 47°15'16.34" E	13.8620	ND601	231,628.58	2,339,254.96
ND601	ZD601	N 42°56'34.31" W	10.0712	ZD601	231,621.72	2,339,262.33
ZD601	ZD588	S 47°05'08.76" W	16.5784	ZD588	231,609.58	2,339,251.05
ZD588	ZD580	S 15°55'52.68" W	10.8743	ZD580	231,606.59	2,339,240.59
ZD580	ZD569	S 07°27'13.57" E	4.0148	ZD569	231,607.11	2,339,236.61
ZD569	ZD551	N 85°11'14.43" W	8.6185	ZD551	231,598.53	2,339,237.33
ZD551	ZD540	N 87°19'44.54" W	13.6600	ZD540	231,584.88	2,339,237.97
ZD540	ZD520	S 89°26'33.97" W	13.7847	ZD520	231,571.10	2,339,237.83
ZD520	ZD510	N 75°33'20.01" W	2.5607	ZD510	231,568.62	2,339,238.47
ZD510	ZD502	N 30°32'10.96" W	1.1430	ZD502	231,568.04	2,339,239.46
ZD502	ZD482	N 07°03'37.49" W	22.5166	ZD482	231,565.27	2,339,261.80
ZD482	ZD474	N 29°18'55.89" W	10.9982	ZD474	231,559.88	2,339,271.39
ZD474	ZD461	N 43°07'21.04" W	13.1321	ZD461	231,550.91	2,339,280.98
ZD461	ND461	S 46°52'20.12" W	10.0000	ND461	231,543.61	2,339,274.14
Superficie = 1,225.8642 m2						

Tabla 5. Coordenadas UTM Zona Federal margen izquierda Arroyo Mastranto del km 0+461 al km 0+569

Cuadro de construcción de zona federal margen izquierda Arroyo Mastranto del km 0+461 al km 0+569						
Est.	P.V.	Rumbo	Distancia (m)	Vértice	Coordenadas	
					X	Y
				NI461	231,540.79	2,339,269.51
NI461	NI474	S 37°26'17.62" E	11.4882	NI474	231,547.77	2,339,260.39
NI474	NI482	S 23°45'21.54" E	7.1062	NI482	231,550.63	2,339,253.89
NI482	NI502	S 08°36'17.94" E	18.1032	NI502	231,553.34	2,339,235.99
NI502	NI510	S 02°21'33.74" E	8.4826	NI510	231,553.69	2,339,227.51
NI510	NI520	S 52°03'00.47" E	13.5768	NI520	231,564.40	2,339,219.16
NI520	NI540	N 81°05'56.49" E	22.8584	NI540	231,586.98	2,339,222.70
NI540	NI551	S 88°41'24.91" E	9.3181	NI551	231,596.29	2,339,222.49
NI551	NI566	S 86°41'27.64" E	16.4057	NI566	231,612.67	2,339,221.54
NI566	NI569	N 73°27'15.80" E	5.0117	NI569	231,617.48	2,339,222.97
NI569	ZI569	S 16°32'44.20" E	10.0000	ZI569	231,620.32	2,339,213.38
ZI569	ZI566	S 73°27'15.80" W	6.7619	ZI566	231,613.84	2,339,211.46
ZI566	ZI551	N 86°41'27.64" W	17.9814	ZI551	231,595.89	2,339,212.49
ZI551	ZI540	N 88°41'24.91" W	8.2502	ZI540	231,587.64	2,339,212.68
ZI540	ZI520	S 81°05'56.49" W	26.2977	ZI520	231,561.66	2,339,208.61

Cuadro de construcción de zona federal margen izquierda Arroyo Mastranto del km 0+461 al km 0+569						
Est.	P.V.	Rumbo	Distancia (m)	Vértice	Coordenadas	
					X	Y
ZI520	ZI510	N 52°03'00.47" W	22.5397	ZI510	231,543.89	2,339,222.47
ZI510	ZI502	N 02°21'33.74" W	12.5673	ZI502	231,543.37	2,339,235.03
ZI502	ZI482	N 08°36'17.94" W	16.2276	ZI482	231,540.94	2,339,251.08
ZI482	ZI474	N 23°45'21.54" W	4.5766	ZI474	231,539.10	2,339,255.26
ZI474	ZI461	N 37°26'17.62" W	10.2884	ZI461	231,532.85	2,339,263.43
ZI461	NI461	N 52°33'42.38" E	10.0000	NI461	231,540.79	2,339,269.51
Superficie = 1,189.2087 m2						

Tabla 5. Coordenadas UTM Zona Federal margen izquierda Arroyo Mastranto del km 0+580 al km 0+601

Cuadro de construcción de zona federal margen izquierda Arroyo Mastranto del km 0+580 al km 0+601						
Est.	P.V.	Rumbo	Distancia (m)	Vértice	Coordenadas	
					X	Y
				NI580	231,622.75	2,339,234.81
NI580	NI588	N 23°17'19.94" E	8.2733	NI588	231,626.02	2,339,242.41
NI588	NI601	N 37°20'05.51" E	10.9915	NI601	231,632.69	2,339,251.15
NI601	ZI601	S 43°12'46.99" E	10.0613	ZI601	231,639.58	2,339,243.82
ZI601	ZI588	S 36°52'15.13" W	8.0677	ZI588	231,634.74	2,339,237.36
ZI588	ZI580	S 23°17'19.94" W	7.0825	ZI580	231,631.94	2,339,230.86
ZI580	NI580	N 66°42'40.06" W	10.0000	NI580	231,622.75	2,339,234.81
Superficie = 171.6608 m2						

Tabla 5. Coordenadas UTM Zona Federal margen derecha Arroyo Sin Nombre (Afluente margen derecha del Arroyo El Salto) del Km 0+000 al 0+342

Cuadro de construcción de zona federal margen derecha Arroyo Sin Nombre (Afluente margen derecha del Arroyo El Salto) del Km 0+000 al 0+342						
Est.	P.V.	Rumbo	Distancia (m)	Vértice	Coordenadas	
					X	Y
				ND000	231,031.90	2,339,721.53
ND000	ND018	N 48°50'31.20" W	17.9497	ND018	231,018.39	2,339,733.34
ND018	ND038	N 13°19'42.64" W	22.0303	ND038	231,013.31	2,339,754.78
ND038	ND058	N 30°15'07.64" W	19.3925	ND058	231,003.54	2,339,771.53
ND058	ND078	N 26°20'06.85" W	20.0644	ND078	230,994.64	2,339,789.51
ND078	ND098	N 25°45'05.79" W	19.8415	ND098	230,986.02	2,339,807.38
ND098	ND119	S 89°23'32.40" W	19.0476	ND119	230,966.97	2,339,807.18
ND119	ND136	N 82°08'38.07" W	17.2149	ND136	230,949.92	2,339,809.53
ND136	ND151	N 48°56'50.23" W	16.3656	ND151	230,937.58	2,339,820.28
ND151	ND159	N 47°50'16.97" W	7.9815	ND159	230,931.66	2,339,825.64
ND159	ND178	N 89°03'53.62" W	17.2422	ND178	230,914.42	2,339,825.92

Cuadro de construcción de zona federal margen derecha Arroyo Sin Nombre (Afluente margen derecha del Arroyo El Salto) del Km 0+000 al 0+342						
Est.	P.V.	Rumbo	Distancia (m)	Vértice	Coordenadas	
					X	Y
ND178	ND199	N 37°21'11.53" W	22.8935	ND199	230,900.53	2,339,844.12
ND199	ND218	N 38°52'59.37" W	19.2449	ND218	230,888.45	2,339,859.10
ND218	ND238	N 28°58'21.29" W	20.234	ND238	230,878.65	2,339,876.80
ND238	ND258	N 29°55'01.43" W	20.2739	ND258	230,868.54	2,339,894.37
ND258	ND278	N 34°20'03.38" W	20.2113	ND278	230,857.14	2,339,911.06
ND278	ND301	N 20°11'07.32" W	23.3842	ND301	230,849.07	2,339,933.01
ND301	ND321	N 24°29'31.45" W	19.6586	ND321	230,840.92	2,339,950.90
ND321	ND325	N 45°11'28.25" W	5.7625	ND325	230,836.83	2,339,954.96
ND325	ND332	N 45°11'28.25" W	4.8653	ND332	230,833.38	2,339,958.39
ND332	ND338	N 41°53'56.65" W	5.2272	ND338	230,829.89	2,339,962.28
ND338	ND342	N 47°49'48.83" W	4.2861	ND342	230,826.71	2,339,965.16
ND342	ZD342	S 31°44'00.98" W	10	ZD342	230,821.36	2,339,956.51
ZD342	ZD338	S 47°49'48.83" E	1.9262	ZD338	230,822.79	2,339,955.22
ZD338	ZD332	S 41°53'56.65" E	4.9965	ZD332	230,826.13	2,339,951.50
ZD332	ZD325	S 45°11'28.25" E	5.1527	ZD325	230,829.78	2,339,947.87
ZD325	ZD321	S 45°11'28.25" E	3.9362	ZD321	230,832.58	2,339,945.09
ZD321	ZD301	S 24°29'31.45" E	17.4563	ZD301	230,839.81	2,339,929.21
ZD301	ZD278	S 20°11'07.32" E	24.2492	ZD278	230,848.18	2,339,906.45
ZD278	ZD258	S 34°20'03.38" E	21.0667	ZD258	230,860.06	2,339,889.05
ZD258	ZD238	S 29°55'01.43" E	19.8058	ZD238	230,869.94	2,339,871.88
ZD238	ZD218	S 28°58'21.29" E	21.0186	ZD218	230,880.12	2,339,853.50
ZD218	ZD199	S 38°52'59.37" E	19.9784	ZD199	230,892.66	2,339,837.94
ZD199	ZD178	S 37°21'11.53" E	27.6062	ZD178	230,909.41	2,339,816.00
ZD178	ZD159	S 89°03'53.62" E	18.327	ZD159	230,927.74	2,339,815.70
ZD159	ZD151	S 47°50'16.97" E	4.3168	ZD151	230,930.94	2,339,812.80
ZD151	ZD136	S 48°56'50.23" E	19.4432	ZD136	230,945.60	2,339,800.03
ZD136	ZD119	S 82°08'38.07" E	20.9356	ZD119	230,966.34	2,339,797.17
ZD119	ZD098	N 89°23'32.40" E	13.4345	ZD098	230,979.77	2,339,797.32
ZD098	ZD078	S 25°45'05.79" E	13.5393	ZD078	230,985.65	2,339,785.12
ZD078	ZD058	S 26°20'06.85" E	20.4573	ZD058	230,994.73	2,339,766.79
ZD058	ZD038	S 30°15'07.64" E	18.2467	ZD038	231,003.92	2,339,751.02
ZD038	ZD018	S 13°19'42.64" E	23.7449	ZD018	231,009.40	2,339,727.92
ZD018	ZD000	S 48°50'31.20" E	21.152	ZD000	231,025.32	2,339,714.00
ZD000	ND000	N 41°09'28.80" E	10	ND000	231,031.90	2,339,721.53
Superficie = 3,419.8091 m2						

Tabla 5. Coordenadas UTM Zona Federal margen izquierda Arroyo Sin Nombre (Afluente margen izquierda del Arroyo El Salto) del Km 0+000 al 0+342

Cuadro de construcción de zona federal margen izquierda Arroyo Sin Nombre (Afluente margen izquierda del Arroyo El Salto) del Km 0+000 al 0+342						
Est.	P.V.	Rumbo	Distancia (m)	Vértice	Coordenadas	
					X	Y
				NI000	231,037.04	2,339,728.05
NI000	NI018	N 57°38'57.11" W	18.0208	NI018	231,021.82	2,339,737.69
NI018	NI038	N 08°56'30.97" E	20.0358	NI038	231,024.93	2,339,757.48
NI038	NI058	N 36°01'36.89" W	22.6800	NI058	231,011.59	2,339,775.83
NI058	NI078	N 36°35'14.55" W	20.0699	NI078	230,999.63	2,339,791.94
NI078	NI098	N 24°25'49.16" W	20.0466	NI098	230,991.34	2,339,810.19
NI098	NI119	N 86°13'00.44" W	24.1936	NI119	230,967.20	2,339,811.79
NI119	NI136	N 82°02'42.00" W	16.9219	NI136	230,950.44	2,339,814.13
NI136	NI151	N 34°46'16.25" W	13.6090	NI151	230,942.68	2,339,825.31
NI151	NI159	N 34°46'16.25" W	8.0917	NI159	230,938.06	2,339,831.96
NI159	NI178	N 76°42'14.38" W	23.1411	NI178	230,915.54	2,339,837.28
NI178	NI199	N 50°17'05.42" W	15.0560	NI199	230,903.96	2,339,846.90
NI199	NI218	N 39°28'30.88" W	19.0951	NI218	230,891.82	2,339,861.64
NI218	NI238	N 22°29'34.17" W	19.5836	NI238	230,884.33	2,339,879.73
NI238	NI258	N 35°57'06.87" W	20.8117	NI258	230,872.11	2,339,896.58
NI258	NI278	N 28°26'29.94" W	19.8014	NI278	230,862.68	2,339,913.99
NI278	NI301	N 27°21'04.87" W	23.1324	NI301	230,852.05	2,339,934.54
NI301	NI321	N 23°25'54.70" W	19.3870	NI321	230,844.34	2,339,952.33
NI321	NI325	N 41°20'58.47" W	5.0681	NI325	230,840.99	2,339,956.13
NI325	NI332	N 41°20'58.47" W	6.7292	NI332	230,836.55	2,339,961.18
NI332	NI338	N 40°56'50.80" W	5.7009	NI338	230,832.81	2,339,965.49
NI338	NI342	N 44°55'16.85" W	4.7775	NI342	230,829.44	2,339,968.87
NI342	ZI342	N 32°36'38.36" E	10.0000	ZI342	230,834.96	2,339,977.50
ZI342	ZI338	S 44°55'16.85" E	7.3355	ZI338	230,840.14	2,339,972.30
ZI338	ZI332	S 40°56'50.80" E	6.0127	ZI332	230,844.08	2,339,967.76
ZI332	ZI325	S 41°20'58.47" E	6.6941	ZI325	230,848.50	2,339,962.74
ZI325	ZI321	S 41°20'58.47" E	6.6446	ZI321	230,852.89	2,339,957.75
ZI321	ZI301	S 23°25'54.70" E	20.6213	ZI301	230,861.09	2,339,938.83
ZI301	ZI278	S 27°21'04.87" E	22.6951	ZI278	230,871.52	2,339,918.67
ZI278	ZI258	S 28°26'29.94" E	19.0499	ZI258	230,880.59	2,339,901.92
ZI258	ZI238	S 35°57'06.87" E	21.3353	ZI238	230,893.12	2,339,884.65
ZI238	ZI218	S 22°29'34.17" E	19.2706	ZI218	230,900.49	2,339,866.84
ZI218	ZI199	S 39°28'30.88" E	16.6560	ZI199	230,911.08	2,339,853.99
ZI199	ZI178	S 47°21'24.12" E	11.1424	ZI178	230,919.27	2,339,846.44
ZI178	ZI159	S 77°12'56.85" E	25.4485	ZI159	230,944.09	2,339,840.81

Cuadro de construcción de zona federal margen izquierda Arroyo Sin Nombre (Afluente margen izquierda del Arroyo El Salto) del Km 0+000 al 0+342						
Est.	P.V.	Rumbo	Distancia (m)	Vértice	Coordenadas	
					X	Y
ZI159	ZI151	S 34°46'16.25" E	11.9236	ZI151	230,950.89	2,339,831.01
ZI151	ZI136	S 34°46'16.25" E	9.2325	ZI136	230,956.16	2,339,823.43
ZI136	ZI119	S 82°02'42.00" E	12.1811	ZI119	230,968.22	2,339,821.74
ZI119	ZI098	S 86°13'00.44" E	29.8126	ZI098	230,997.97	2,339,819.78
ZI098	ZI078	S 24°25'49.16" E	24.9650	ZI078	231,008.29	2,339,797.05
ZI078	ZI058	S 36°35'14.55" E	19.0539	ZI058	231,019.65	2,339,781.75
ZI058	ZI038	S 36°01'36.89" E	26.8679	ZI038	231,035.45	2,339,760.02
ZI038	ZI018	S 08°56'30.97" W	17.6071	ZI018	231,032.72	2,339,742.63
ZI018	ZI000	S 57°38'57.11" E	11.4532	ZI000	231,042.39	2,339,736.50
ZI000	NI000	S 32°21'02.89" W	10.0000	NI000	231,037.04	2,339,728.05
Superficie = 3,452.6228 m2						

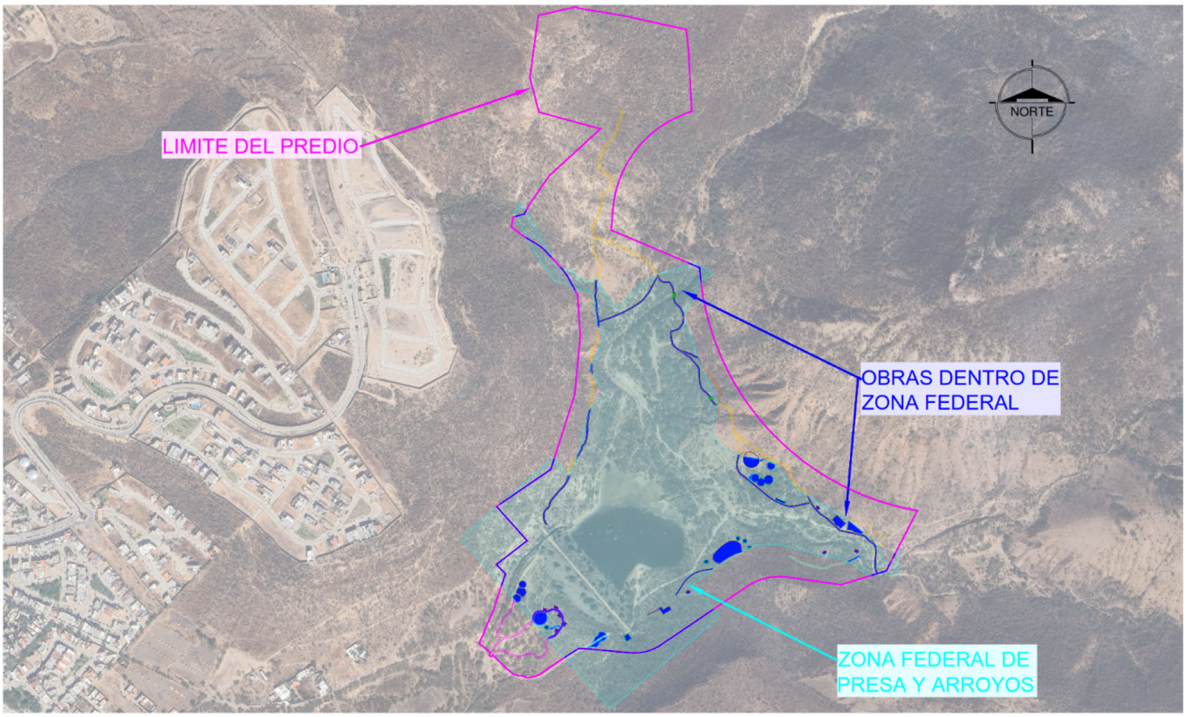


Ilustración 56. Ubicación de obras dentro de zona Federal de presa y arroyos efluentes

III.1.3.xx. Área administrativa



Ilustración 57. Área administrativa en zona federal

Tabla 60. Coordenadas UTM Área administrativa en zona federal

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Área administrativa	20.76 m	11.22 m	232.96 m²	1	231122.89	2339140.93
				2	231128.13	2339144.10
				3	231131.85	2339137.95
				4	231144.38	2339145.54
				5	231149.09	2339137.75
				6	231131.33	2339127.00

III.1.3.yy. Área de yoga



Ilustración 58. Área de yoga en zona federal

Tabla 61. Coordenadas UTM Área de yoga en zona federal

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Área de yoga	6.56 m	1.67 m	10.98 m²	1	231563.79	2339282.59
				2	231562.36	2339279.55
				3	231565.23	2339278.19
				4	231565.74	2339279.27
				5	231568.47	2339277.99
				6	231565.01	2339281.59

III.1.3.zz. Área calistenia/ejercitadores

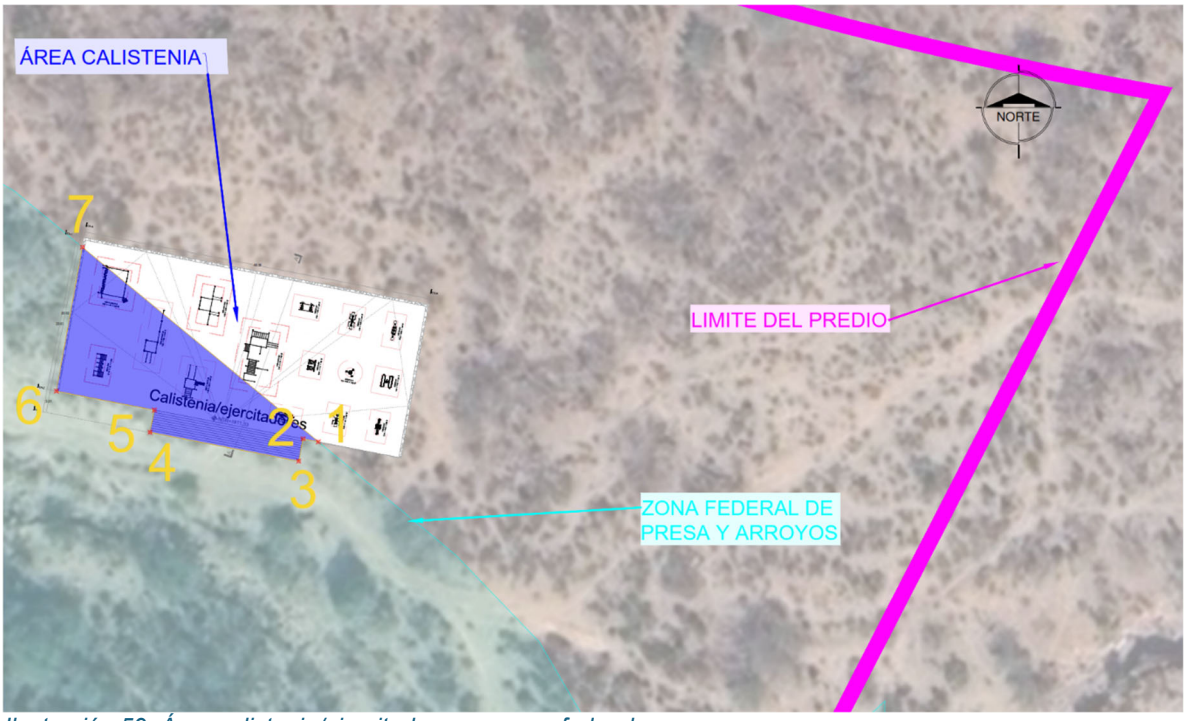


Ilustración 59. Área calistenia/ejercitadores en zona federal

Tabla 62. Coordenadas UTM Área calistenia/ejercitadores en zona federal

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Área calistenia/ejercitadores	38.62 m	10.38 m	400.73 m²	1	231546.83	2339296.58
				2	231544.80	2339296.96
				3	231544.23	2339294.01
				4	231524.60	2339297.82
				5	231525.17	2339300.76
				6	231512.23	2339303.27
				7	231515.65	2339322.29

III.1.3.a. Área de zumba



Ilustración 60. Área de zumba en zona federal

Tabla 63. Coordenadas UTM Área de zumba en zona federal

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Área de zumba	26.20 m	16.22 m	424.86 m²	1	231480.72	2339323.64
				2	231486.50	2339317.96
				3	231484.81	2339316.25
				4	231491.94	2339309.24
				5	231493.62	2339310.95
				6	231499.40	2339305.27
				7	231510.13	2339316.17
				8	231491.45	2339334.55

III.1.3.a. Módulo de baños 1



Ilustración 61. Módulo de baños 1 en zona federal

Tabla 64. Coordenadas UTM Módulo de baños 1 en zona federal

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Módulo de baños 1	20.84 m	4.98 m	103.86 m²	1	231363.45	2339364.94
				2	231371.77	2339361.17
				3	231371.60	2339360.79
				4	231375.42	2339359.09
				5	231375.59	2339359.42
				6	231383.34	2339355.92
				7	231385.27	2339360.18
				8	231365.38	2339369.20

III.1.3.a. Foro natural

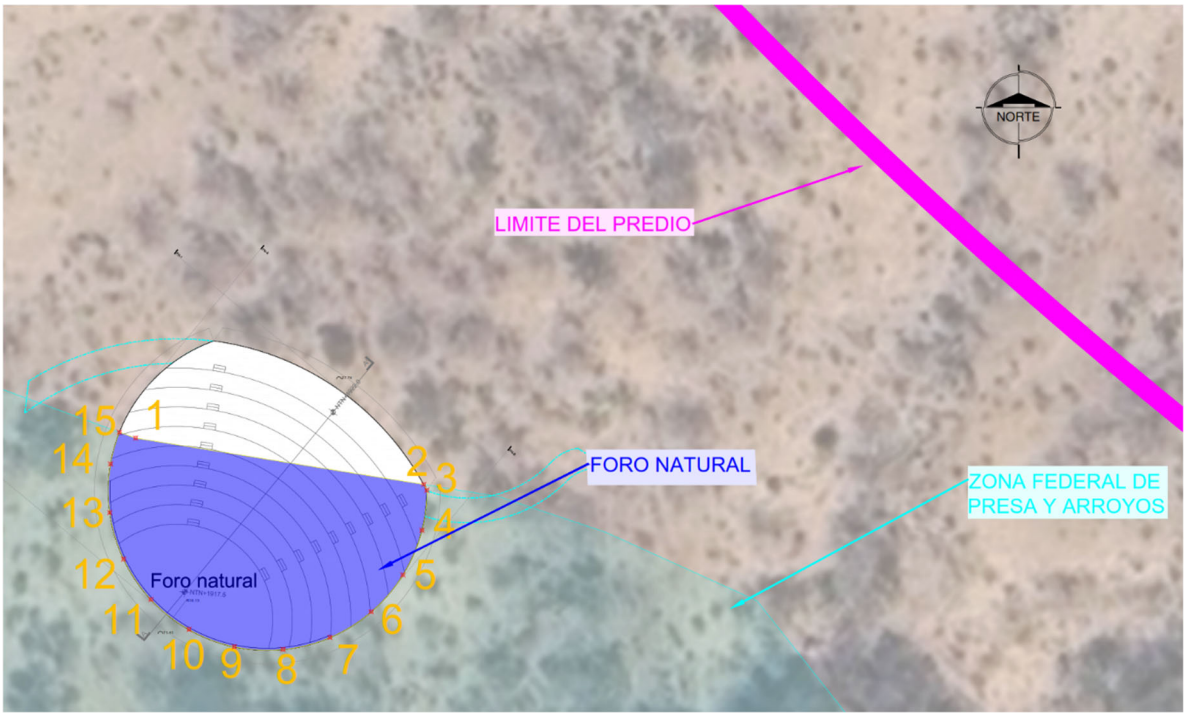


Ilustración 62. Foro natural en zona federal

Tabla 65. Coordenadas UTM Foro natural en zona federal

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Foro natural	27.74 m	18.60 m	515.84 m²	1	231300.88	2339454.16
				2	231330.43	2339449.41
				3	231330.74	2339448.82
				4	231330.24	2339444.72
				5	231328.29	2339440.14
				6	231325.04	2339436.36
				7	231320.81	2339433.73
				8	231315.99	2339432.50
				9	231311.01	2339432.78
				10	231306.36	2339434.55
				11	231302.45	2339437.63
				12	231299.65	2339441.76
				13	231298.23	2339446.53
				14	231298.31	2339451.51
				15	231299.22	2339454.77

III.1.3.a. Área de contemplación 1

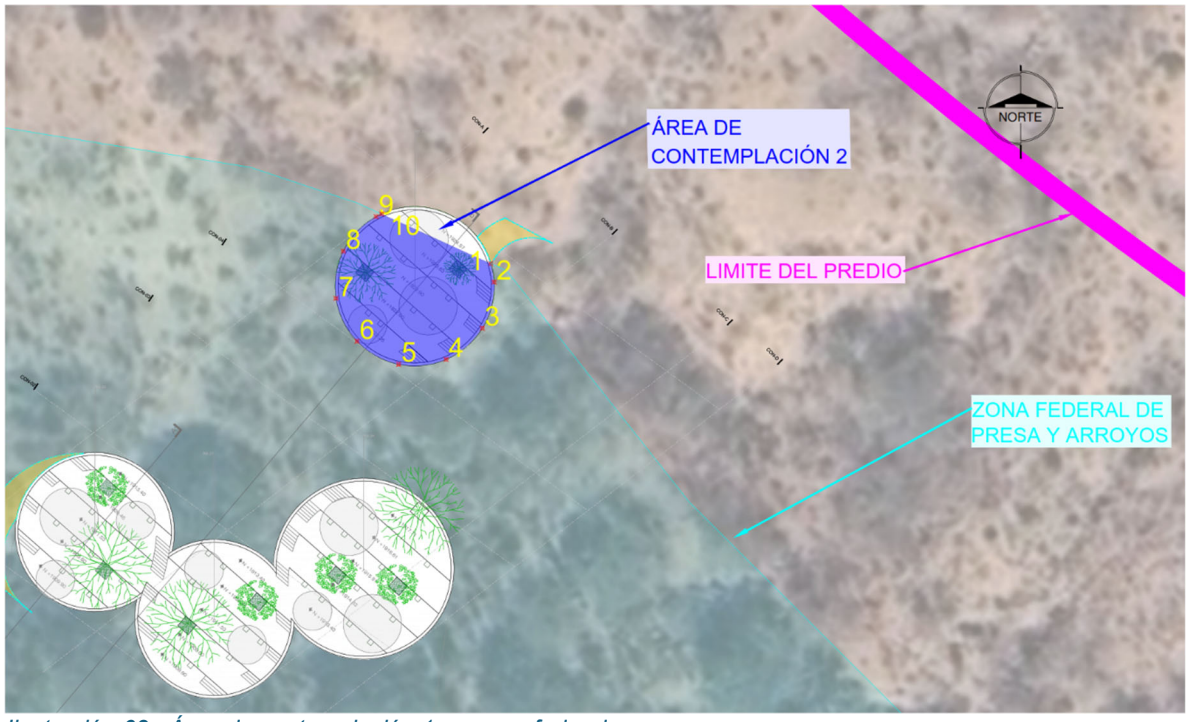
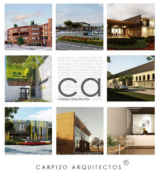


Ilustración 63. Área de contemplación 1 en zona federal

Tabla 66. Coordenadas UTM Área de contemplación 1 en zona federal

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Área de contemplación 1	45.56 m	14.41 m	656.34 m²	1	231321.61	2339418.71
				2	231326.38	2339417.49
				3	231329.60	2339413.76
				4	231330.02	2339408.49
				5	231331.30	2339409.14
				6	231336.21	2339409.54
				7	231340.47	2339407.08
				8	231340.73	2339408.93
				9	231343.13	2339413.25
				10	231347.39	2339415.74
				11	231352.33	2339415.71
				12	231356.57	2339413.16
				13	231358.91	2339408.81



Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				14	231358.70	2339403.87
				15	231356.00	2339399.73
				16	231351.57	2339397.55
				17	231346.65	2339397.93
				18	231342.60	2339400.77
				19	231340.69	2339396.23
				20	231336.53	2339393.60
				21	231331.61	2339393.81
				22	231327.69	2339396.80
				23	231326.18	2339401.48
				24	231326.43	2339403.55
				25	231321.67	2339402.30
				26	231317.05	2339403.99
				27	231314.22	2339408.02
				28	231314.20	2339412.94
				29	231317.00	2339416.99

III.1.3.a. Área de contemplación 2



Ilustración 64. Área de contemplación 2 en zona federal

Tabla 67. Coordenadas UTM Área de contemplación 2 en zona federal

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Área de contemplación 2	16.41 m	10.90 m	178.87 m²	1	231362.95	2339438.23
				2	231363.29	2339436.32
				3	231362.07	2339431.55
				4	231358.34	2339428.34
				5	231353.44	2339427.83
				6	231349.14	2339430.22
				7	231346.97	2339434.64
				8	231347.72	2339439.51
				9	231351.12	2339443.07
				10	231351.68	2339443.35

III.1.3.a. Juegos infantiles 1

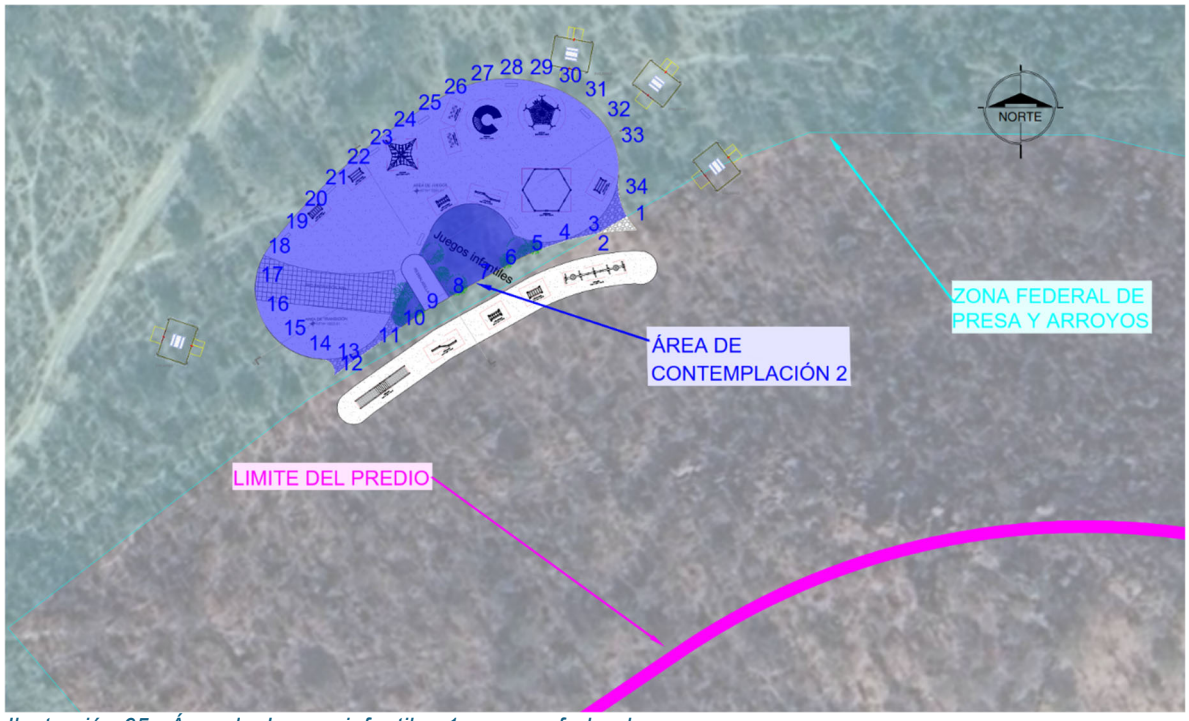
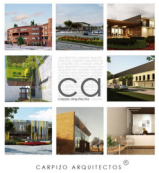


Ilustración 65. Área de Juegos infantiles 1 en zona federal

Tabla 68. Coordenadas UTM Juegos infantiles 1 en zona federal

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Juegos infantiles 1	65.84 m	25.83 m	1700.58 m²	1	231295.98	2339257.86
				2	231290.99	2339255.00
				3	231288.61	2339254.54
				4	231283.80	2339253.19
				5	231279.16	2339251.34
				6	231274.75	2339248.98
				7	231270.38	2339246.56
				8	231266.00	2339244.14
				9	231261.65	2339241.67
				10	231257.56	2339238.80
				11	231253.47	2339235.93
				12	231247.11	2339231.30
				13	231246.63	2339233.30
				14	231241.90	2339234.61
				15	231237.63	2339237.13



Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				16	231234.79	2339241.20
				17	231233.88	2339246.08
				18	231235.08	2339250.90
				19	231237.97	2339254.96
				20	231241.25	2339258.74
				21	231244.71	2339262.34
				22	231248.35	2339265.77
				23	231252.17	2339269.00
				24	231256.14	2339272.03
				25	231260.27	2339274.86
				26	231264.53	2339277.47
				27	231269.02	2339279.65
				28	231273.88	2339280.75
				29	231278.87	2339280.67
				30	231283.70	2339279.41
				31	231288.09	2339277.05
				32	231291.80	2339273.72
				33	231294.13	2339269.33
				34	231294.82	2339260.82

III.1.3.a. Acceso principal

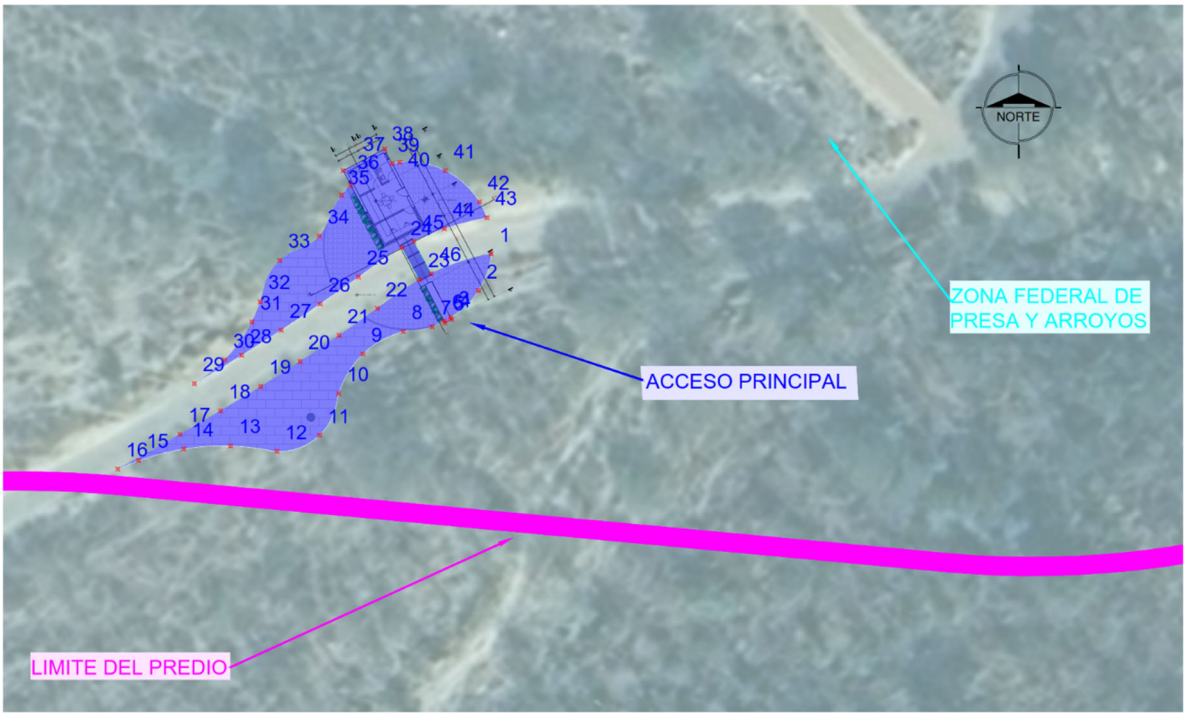
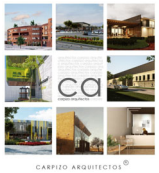


Ilustración 66. Acceso principal1 en zona federal

Tabla 69. Coordenadas UTM Acceso principal en zona federal

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Acceso principal	48.00 m	7.95 m	381.70 m²	1	231013.92	2339081.28
				2	231012.55	2339077.36
				3	231009.58	2339074.50
				4	231009.70	2339074.28
				5	231008.99	2339073.91
				6	231008.88	2339074.13
				7	231007.61	2339073.49
				8	231004.54	2339073.00
				9	231000.22	2339070.59
				10	230997.64	2339066.37
				11	230995.60	2339061.91
				12	230991.04	2339060.20
				13	230986.09	2339060.78
				14	230981.10	2339060.46
				15	230976.27	2339059.21



Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				16	230974.06	2339058.30
				17	230980.70	2339062.02
				18	230985.02	2339064.53
				19	230989.31	2339067.11
				20	230993.52	2339069.80
				21	230997.68	2339072.58
				22	231001.77	2339075.45
				23	231006.28	2339078.52
				24	231004.41	2339081.95
				25	230999.75	2339078.81
				26	230995.66	2339075.93
				27	230991.50	2339073.14
				28	230987.29	2339070.46
				29	230982.24	2339067.43
				30	230985.47	2339069.97
				31	230988.37	2339074.02
				32	230989.25	2339076.17
				33	230991.36	2339080.60
				34	230995.58	2339083.18
				35	230997.95	2339087.55
				36	230998.91	2339088.64
				37	230998.11	2339090.16
				38	231002.54	2339092.48
				39	231003.36	2339090.93
				40	231004.17	2339091.05
				41	231009.02	2339090.16
				42	231012.66	2339086.83
				43	231013.46	2339085.14
				44	231008.91	2339083.97
				45	231005.64	2339082.60
				46	231007.51	2339079.16

III.1.3.a. Área de enfermería



Ilustración 67. Área de enfermería en zona federal

Tabla 70. Coordenadas UTM Área de enfermería en zona federal

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Area de enfermería	12.31 m	10.87 m	133.77 m²	1	231053.44	2339078.62
				2	231052.21	2339077.84
				3	231056.11	2339071.76
				4	231065.76	2339077.95
				5	231059.11	2339088.32
				6	231050.69	2339082.91

III.1.3.a. Sendero principal 1

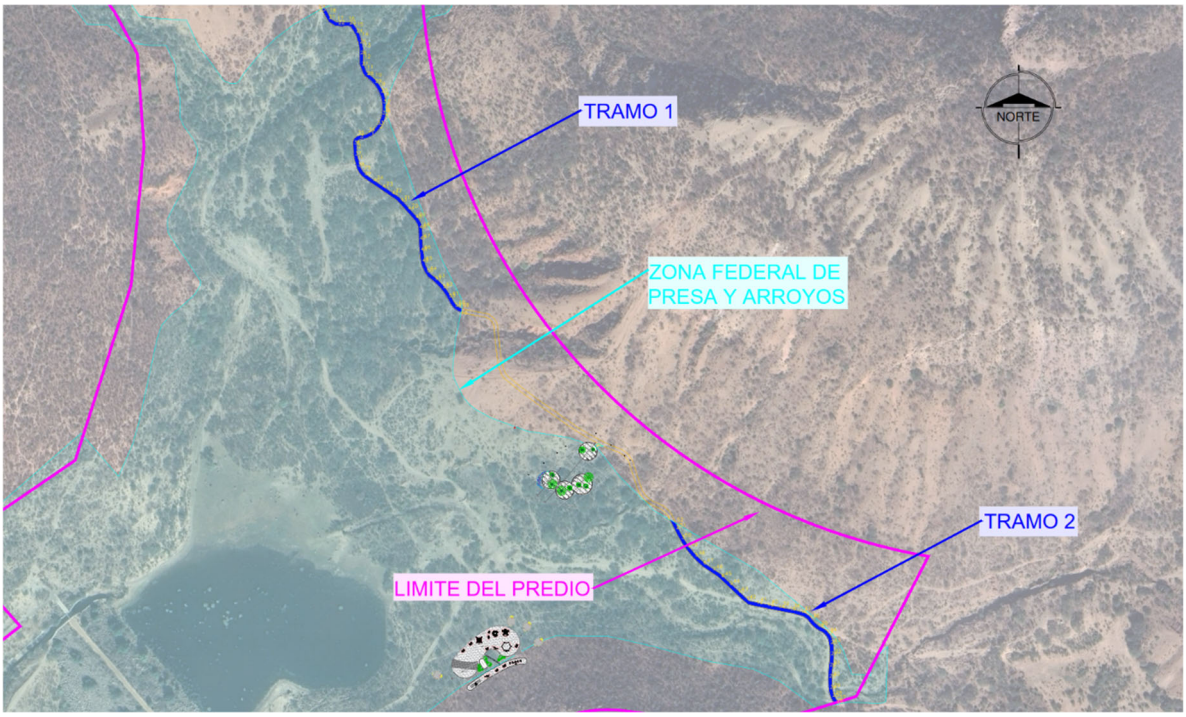


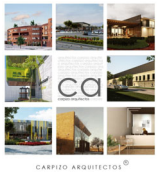
Ilustración 68. Sendero principal 1 en zona federal

Tabla 71. Coordenadas UTM Sendero principal 1 en zona federal

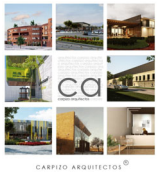
Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Sendero principal 1 TRAMO 1	343.89 m	3.50 m	1203.63 m²	1	231151.35	2339694.47
				2	231161.15	2339715.95
				3	231149.73	2339704.32
				4	231168.91	2339722.14
				5	231151.56	2339713.32
				6	231173.81	2339730.80
				7	231175.40	2339737.50
				8	231175.05	2339738.45
				9	231174.55	2339742.63
				10	231175.46	2339745.55
				11	231174.60	2339750.51
				12	231170.92	2339759.77
				13	231164.87	2339767.70
				14	231157.81	2339774.64
				15	231155.19	2339784.18

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				16	231155.17	2339794.18
				17	231153.14	2339803.94
				18	231148.76	2339812.87
				19	231140.99	2339817.95
				20	231131.05	2339818.27
				21	231124.30	2339825.18
				22	231121.08	2339831.13
				23	231118.01	2339829.76
				24	231123.76	2339819.36
				25	231132.10	2339814.56
				26	231142.08	2339814.41
				27	231148.17	2339807.04
				28	231151.08	2339797.52
				29	231151.68	2339787.58
				30	231152.92	2339777.79
				31	231157.71	2339769.24
				32	231164.95	2339762.38
				33	231169.92	2339753.74
				34	231172.08	2339744.02
				35	231171.19	2339734.10
				36	231166.84	2339725.16
				37	231159.18	2339718.88
				38	231149.58	2339716.29
				39	231146.01	2339707.74
				40	231147.04	2339697.81
				41	231149.54	2339688.14
				42	231155.25	2339680.11
				43	231163.30	2339674.19
				44	231171.58	2339668.58
				45	231179.87	2339662.98
				46	231187.55	2339656.69
				47	231194.22	2339649.23

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				48	231200.89	2339641.78
				49	231204.34	2339632.61
				50	231204.66	2339622.62
				51	231205.46	2339612.65
				52	231206.81	2339602.75
				53	231211.00	2339593.71
				54	231218.24	2339586.94
				55	231225.10	2339579.68
				56	231230.67	2339571.39
				57	231236.17	2339563.12
				58	231242.09	2339559.59
				59	231242.77	2339563.07
				60	231239.32	2339565.05
				61	231233.68	2339573.18
				62	231228.14	2339581.49
				63	231221.36	2339588.83
				64	231214.01	2339595.51
				65	231209.95	2339604.60
				66	231208.79	2339614.53
				67	231208.06	2339624.50
				68	231207.72	2339634.49
				69	231203.92	2339643.60
				70	231197.27	2339651.07
				71	231190.61	2339658.53
				72	231183.10	2339665.02
				73	231174.81	2339670.62
				74	231166.53	2339676.23
				75	231155.04	2339685.29
Sendero principal 1 TRAMO 2	238.53 m	3.50 m	834.86 m²	1	231428.08	2339375.10
				2	231432.91	2339365.37
				3	231437.54	2339356.51
				4	231443.09	2339348.20



Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				5	231449.59	2339340.60
				6	231456.93	2339333.82
				7	231465.20	2339328.20
				8	231473.14	2339322.18
				9	231480.44	2339315.34
				10	231487.74	2339308.51
				11	231495.21	2339301.86
				12	231504.27	2339298.28
				13	231514.06	2339296.23
				14	231523.87	2339294.30
				15	231533.71	2339292.49
				16	231543.42	2339290.15
				17	231551.64	2339284.83
				18	231558.75	2339277.86
				19	231566.84	2339272.14
				20	231570.07	2339262.85
				21	231570.42	2339252.87
				22	231569.37	2339242.93
				23	231569.02	2339232.94
				24	231569.61	2339222.96
				25	231571.77	2339216.00
				26	231575.94	2339210.85
				27	231577.96	2339213.71
				28	231574.70	2339217.99
				29	231572.92	2339224.74
				30	231572.51	2339234.73
				31	231573.05	2339244.71
				32	231573.99	2339254.66
				33	231573.36	2339264.63
				34	231569.93	2339273.88
				35	231562.05	2339279.84
				36	231554.71	2339286.57



Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				37	231546.98	2339292.67
				38	231537.34	2339295.32
				39	231527.52	2339297.17
				40	231517.70	2339299.06
				41	231507.90	2339301.08
				42	231498.27	2339303.45
				43	231490.97	2339310.28
				44	231483.67	2339317.12
				45	231476.37	2339323.95
				46	231468.56	2339330.15
				47	231460.27	2339335.73
				48	231452.78	2339342.34
				49	231446.22	2339349.88
				50	231440.62	2339358.16
				51	231436.00	2339367.02
				52	231433.55	2339371.95

III.1.3.a. Sendero secundario 1.1

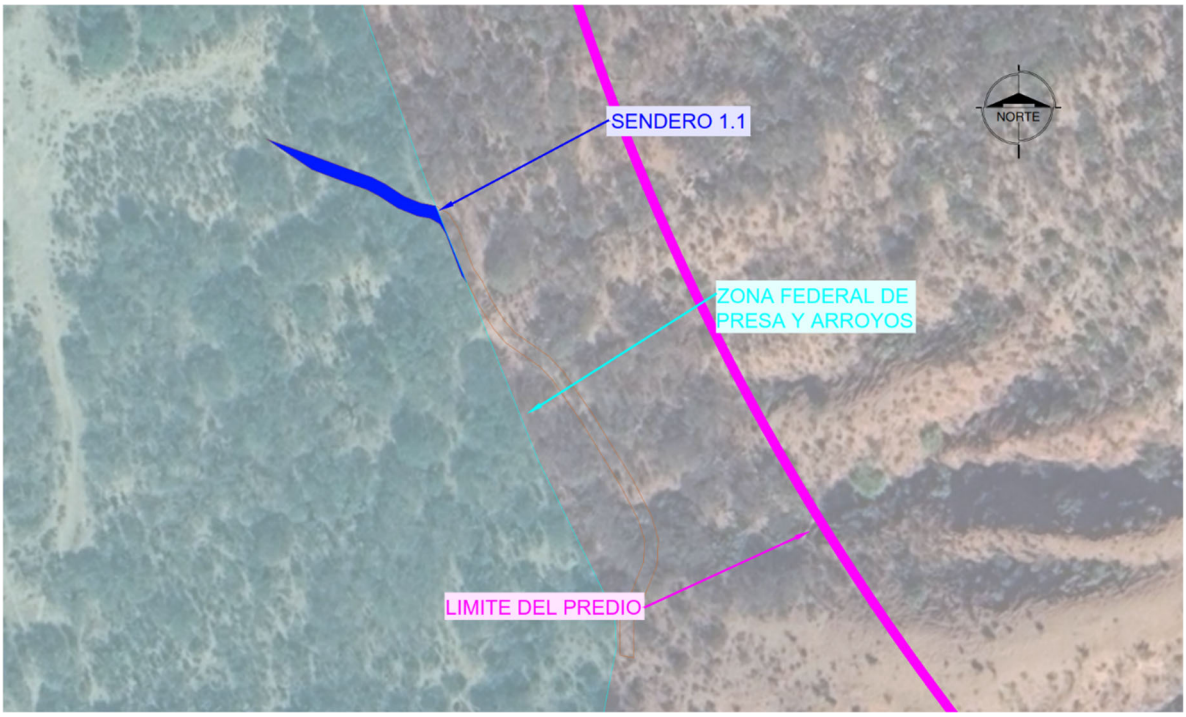


Ilustración 69. Sendero secundario 1.1 en zona federal

Tabla 72. Coordenadas UTM Sendero secundario 1.1 en zona federal

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Sendero secundario 1.1	37.50 m	3.00 m	112.51 m²	1	231165.76	2339676.75
				2	231175.74	2339669.99
				3	231187.83	2339665.59
				4	231190.42	2339664.27
				5	231194.73	2339661.47
				6	231198.93	2339659.77
				7	231201.97	2339659.17
				8	231203.95	2339658.01
				9	231205.32	2339655.81
				10	231208.78	2339646.73
				11	231209.88	2339645.14
				12	231203.09	2339661.98
				13	231199.79	2339662.66
				14	231196.12	2339664.15
				15	231191.92	2339666.87

				16	231189.02	2339668.35

III.1.3.a. Sendero secundario 1.2

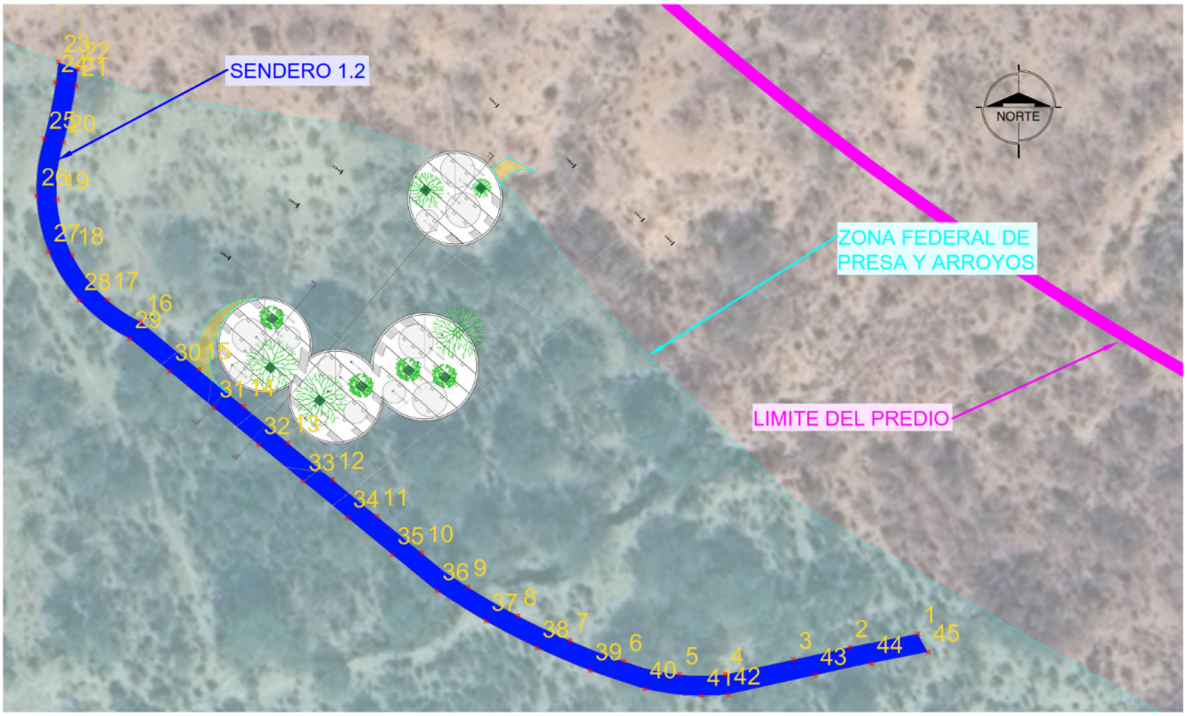
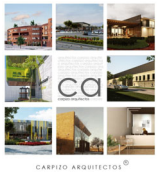


Ilustración 70. Sendero secundario 1.2 en zona federal

Tabla 73. Coordenadas UTM Sendero secundario 1.2 en zona federal

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Sendero secundario 1.2	209.12 m	3.50 m	731.91 m²	1	231435.35	2339360.48
				2	231423.52	2339358.15
				3	231413.76	2339355.99
				4	231401.96	2339353.39
				5	231394.06	2339353.38
				6	231384.35	2339355.69
				7	231375.02	2339359.27
				8	231366.00	2339363.57
				9	231357.34	2339368.57
				10	231349.30	2339374.49
				11	231341.57	2339380.84
				12	231333.85	2339387.19



Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				13	231326.12	2339393.54
				14	231318.40	2339399.89
				15	231310.67	2339406.24
				16	231300.55	2339414.57
				17	231294.79	2339418.31
				18	231288.67	2339426.14
				19	231286.03	2339435.72
				20	231287.24	2339445.59
				21	231289.33	2339455.36
				22	231289.72	2339458.25
				23	231286.30	2339459.50
				24	231285.86	2339456.04
				25	231283.78	2339446.26
				26	231282.48	2339436.40
				27	231284.59	2339426.67
				28	231289.87	2339418.24
				29	231298.65	2339411.60
				30	231305.55	2339405.93
				31	231313.27	2339399.58
				32	231321.00	2339393.23
				33	231328.72	2339386.88
				34	231336.45	2339380.53
				35	231344.17	2339374.18
				36	231351.96	2339367.91
				37	231360.45	2339362.63
				38	231369.31	2339358.00
				39	231378.50	2339354.08
				40	231387.98	2339350.90
				41	231397.88	2339349.68
				42	231402.53	2339349.93
				43	231417.51	2339353.24
				44	231427.29	2339355.34

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				45	231437.10	2339357.25

III.1.3.a. Sendero secundario 1.2.1

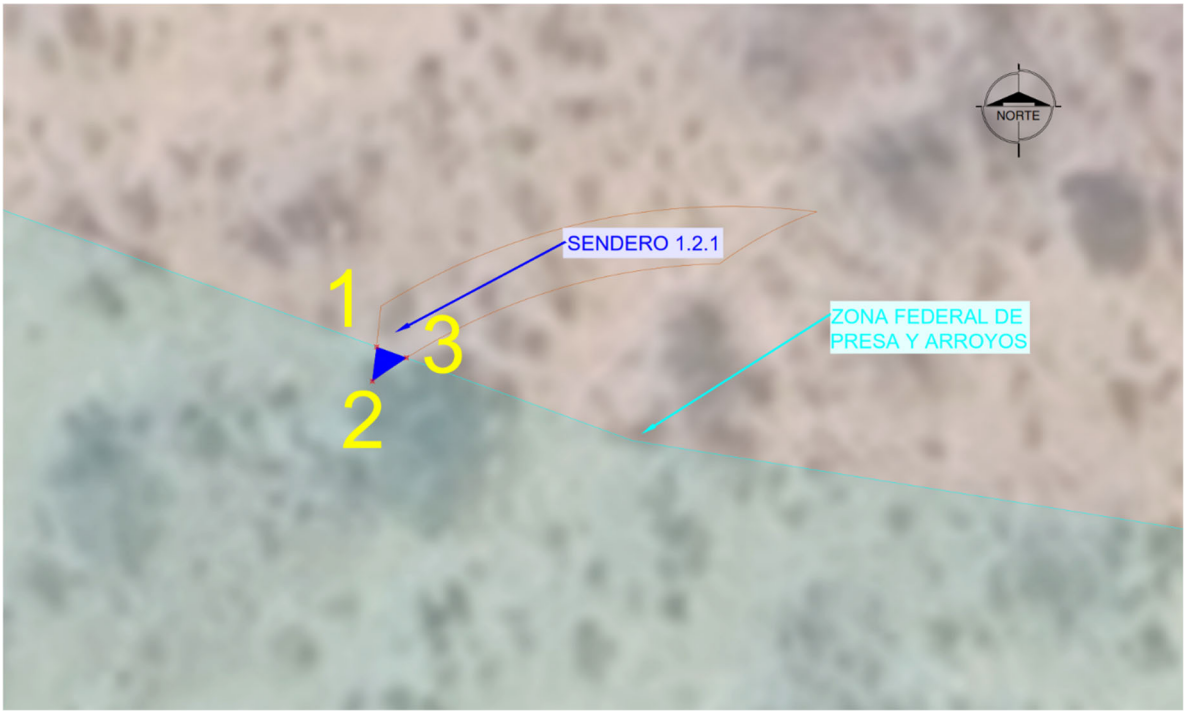


Ilustración 71. Sendero secundario 1.2.1 en zona federal

Tabla 74. Coordenadas UTM Sendero secundario 1.2.1 en zona federal

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Sendero secundario 1.2.1	0.29 m	3.50 m	1.02 m²	1	231289.73	2339458.24
				2	231289.55	2339456.75
				3	231291.04	2339457.77

III.1.3.a. Sendero secundario 1.2.2

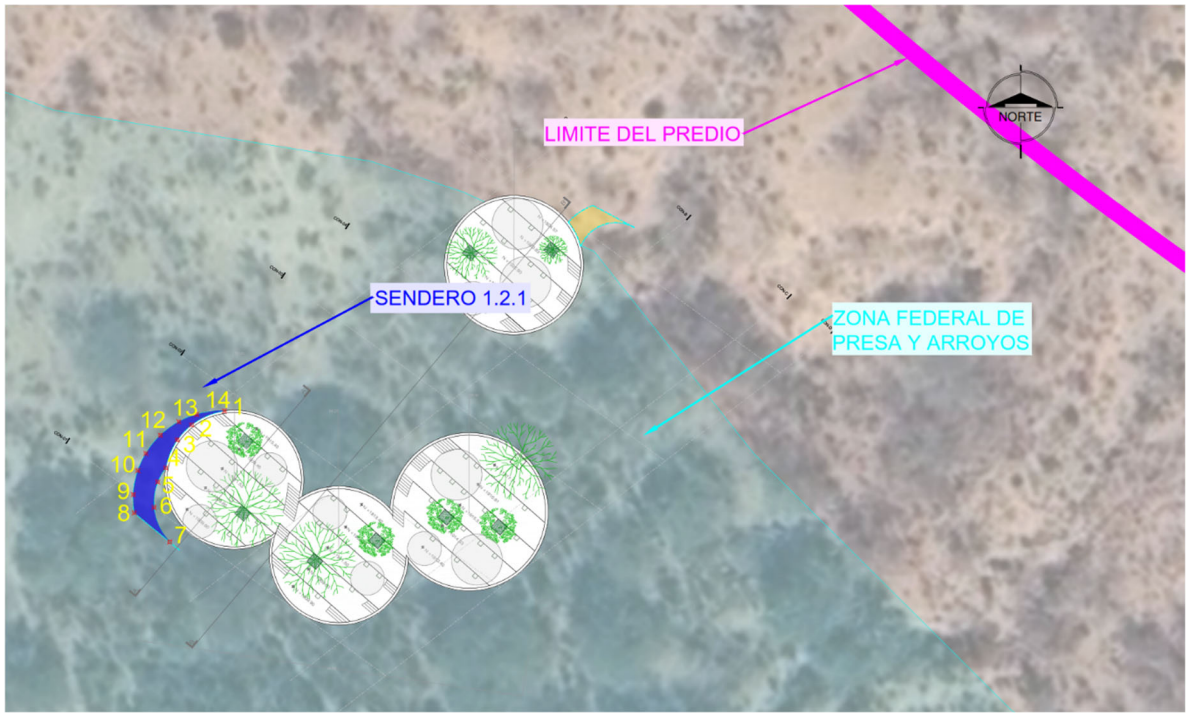


Ilustración 72. Sendero secundario 1.2.2 en zona federal

Tabla 75. Coordenadas UTM Sendero secundario 1.2.2 en zona federal

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Sendero secundario 1.2.2	13.73 m	2.60 m	35.69 m²	1	231320.87	2339418.64
				2	231317.00	2339416.99
				3	231315.33	2339415.23
				4	231313.95	2339411.91
				5	231313.00	2339410.24
				6	231312.56	2339407.23
				7	231314.42	2339403.17
				8	231310.25	2339406.60
				9	231310.13	2339408.76
				10	231310.66	2339411.58
				11	231311.61	2339413.63
				12	231313.32	2339415.76
				13	231315.51	2339417.37
				14	231317.61	2339418.23

III.1.3.a. Sendero secundario 1.3

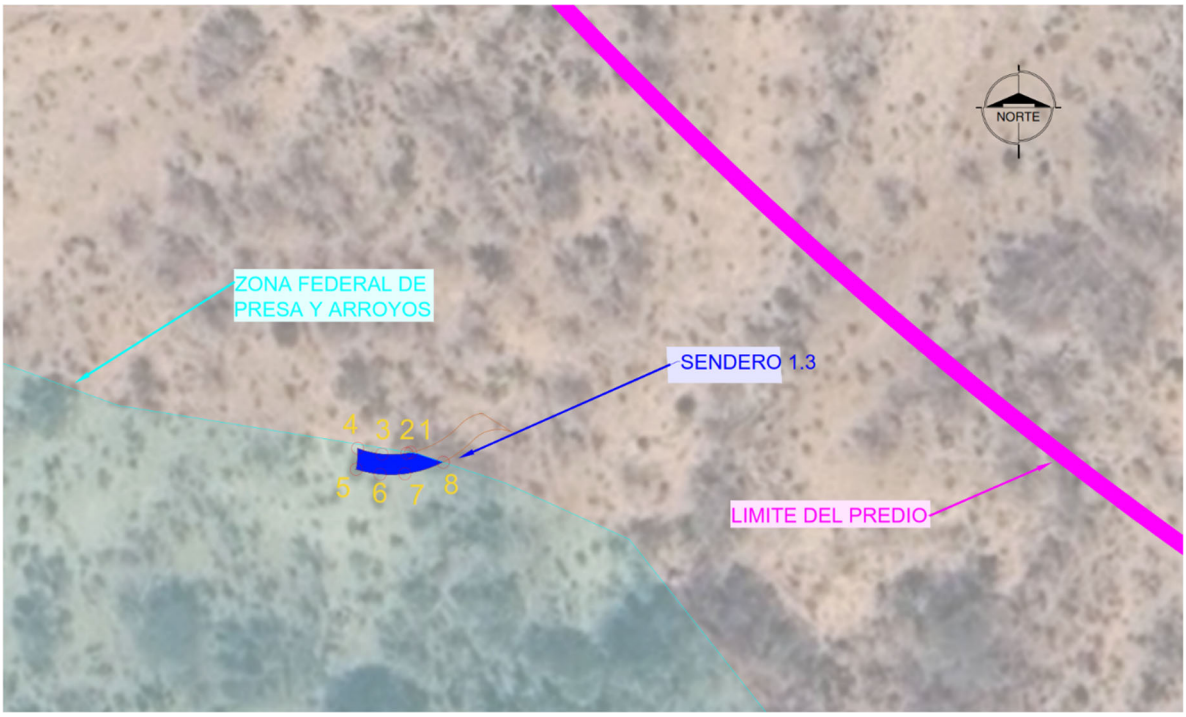


Ilustración 73. Sendero secundario 1.3 en zona federal

Tabla 76. Coordenadas UTM Sendero secundario 1.3 en zona federal

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Sendero secundario 1.3	8.86 m	2.50 m	22.15 m²	1	231337.34	2339448.30
				2	231336.86	2339448.21
				3	231333.75	2339448.11
				4	231330.74	2339448.82
				5	231330.54	2339446.19
				6	231333.51	2339445.59
				7	231336.61	2339445.64
				8	231341.38	2339447.09

III.1.3.a. Sendero principal 2

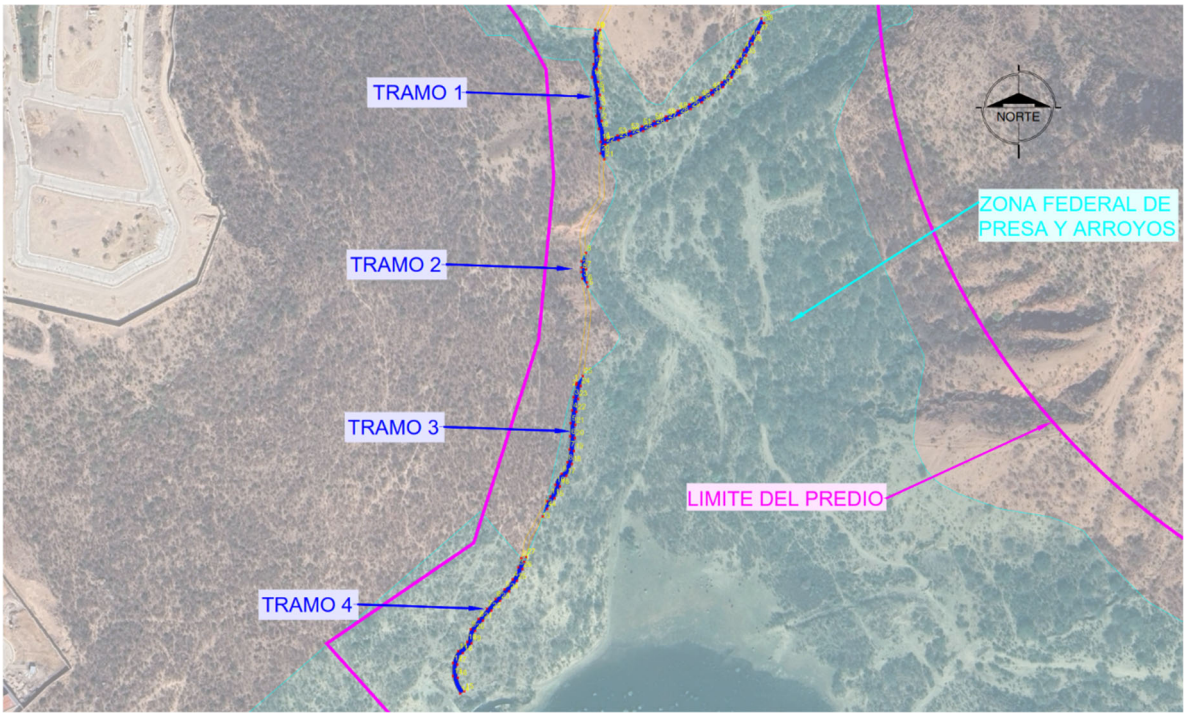
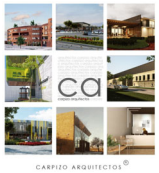


Ilustración 74. Sendero principal 2 en zona federal

Tabla 77. Coordenadas UTM Sendero principal 2 en zona federal

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Sendero principal 2 TRAMO 1	297.77 m	3.00 m	893.30 m²	1	230999.17	2339736.13
				2	230996.58	2339750.39
				3	230995.80	2339760.34
				4	230995.22	2339770.32
				5	230993.75	2339780.20
				6	230992.87	2339790.04
				7	230994.41	2339799.82
				8	230993.67	2339809.79
				9	230995.26	2339819.96
				10	230991.66	2339820.19
				11	230990.30	2339813.62
				12	230990.58	2339803.65
				13	230990.35	2339793.74
				14	230989.33	2339783.93
				15	230991.31	2339774.14



Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				16	230992.09	2339764.17
				17	230992.55	2339754.18
				18	230994.53	2339744.41
				19	230995.72	2339734.50
				20	230995.52	2339725.64
				21	230998.69	2339721.14
				22	230999.26	2339732.47
				23	231009.46	2339735.89
				24	231018.94	2339739.07
				25	231028.25	2339742.71
				26	231037.44	2339746.64
				27	231046.64	2339750.57
				28	231055.71	2339754.77
				29	231064.50	2339759.54
				30	231073.06	2339764.71
				31	231081.36	2339770.27
				32	231089.41	2339776.21
				33	231096.04	2339783.67
				34	231101.89	2339791.78
				35	231107.03	2339800.35
				36	231111.78	2339809.15
				37	231116.57	2339817.93
				38	231120.53	2339825.20
				39	231118.52	2339828.83
				40	231110.11	2339813.40
				41	231105.32	2339804.62
				42	231100.39	2339795.92
				43	231094.72	2339787.69
				44	231088.35	2339779.99
				45	231080.43	2339773.90
				46	231072.15	2339768.29
				47	231063.62	2339763.07

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				48	231054.86	2339758.26
				49	231045.80	2339754.02
				50	231036.61	2339750.09
				51	231027.41	2339746.16
				52	231018.12	2339742.49
				53	231008.64	2339739.31
Sendero principal 2 TRAMO 2	22.20 m	3.00 m	66.59 m²	1	230981.15	2339643.15
				2	230981.15	2339638.32
				3	230981.09	2339635.09
				4	230981.85	2339629.94
				5	230985.96	2339623.74
				6	230985.32	2339627.12
				7	230984.63	2339637.06
				8	230984.49	2339649.62
Sendero principal 2 TRAMO 3	122.62 m	3.00 m	367.85 m²	1	230977.54	2339550.31
				2	230977.27	2339549.13
				3	230975.17	2339539.35
				4	230973.94	2339529.43
				5	230972.90	2339519.49
				6	230972.57	2339509.49
				7	230972.01	2339499.51
				8	230970.49	2339489.64
				9	230966.00	2339480.88
				10	230961.25	2339472.48
				11	230957.23	2339463.46
				12	230954.79	2339460.01
				13	230951.64	2339448.37
				14	230954.82	2339454.02
				15	230960.58	2339462.20
				16	230964.73	2339471.23
				17	230969.57	2339479.42
				18	230973.77	2339488.41

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				19	230975.40	2339498.26
				20	230976.04	2339508.23
				21	230976.35	2339518.23
				22	230977.30	2339528.18
				23	230978.52	2339538.10
				24	230980.57	2339547.89
				25	230982.18	2339555.62
Sendero principal 2 TRAMO 4	138.64 m	3.00 m	415.92 m²	1	230937.41	2339413.77
				2	230935.13	2339416.38
				3	230932.82	2339409.38
				4	230928.62	2339400.32
				5	230922.39	2339392.51
				6	230915.56	2339385.21
				7	230908.92	2339377.74
				8	230902.55	2339370.03
				9	230896.54	2339362.05
				10	230893.87	2339352.49
				11	230886.96	2339345.34
				12	230882.97	2339336.34
				13	230882.90	2339326.38
				14	230888.53	2339312.98
				15	230891.67	2339314.59
				16	230886.68	2339325.14
				17	230886.33	2339335.09
				18	230890.52	2339343.88
				19	230897.17	2339351.25
				20	230899.86	2339360.80
				21	230905.98	2339368.70
				22	230912.37	2339376.39
				23	230919.06	2339383.82
				24	230925.87	2339391.15
				25	230931.96	2339399.06

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				26	230936.10	2339408.15
				27	230939.01	2339417.43

III.1.3.a. Sendero principal 3

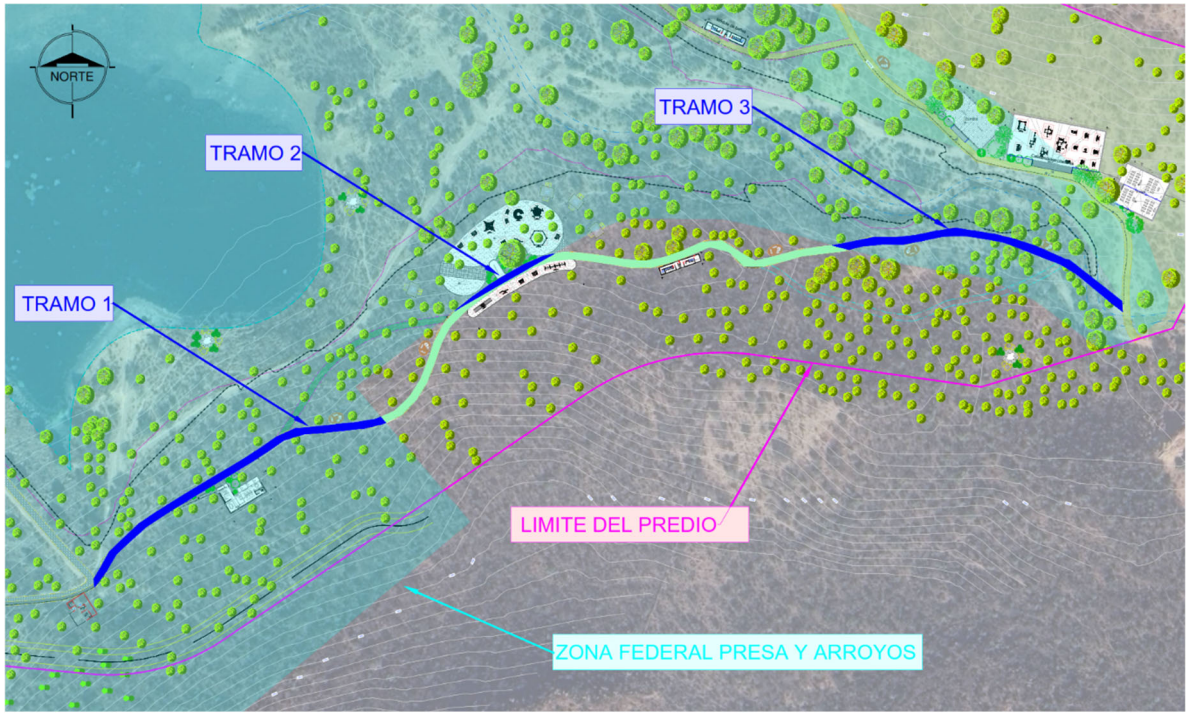
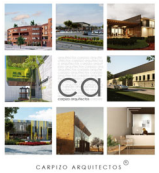


Ilustración 75. Sendero principal 3 en zona federal

Tabla 78. Coordenadas UTM Sendero principal 3 en zona federal

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Sendero principal 3 TRAMO 1	168.51 m	3.50 m	589.78 m²	1	231205.18	2339174.39
				2	231202.67	2339173.55
				3	231192.83	2339171.89
				4	231182.89	2339170.84
				5	231172.95	2339169.78
				6	231163.01	2339168.86
				7	231153.93	2339164.82
				8	231145.70	2339159.15



Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				9	231137.29	2339153.74
				10	231128.72	2339148.58
				11	231120.12	2339143.47
				12	231111.56	2339138.31
				13	231103.03	2339133.10
				14	231094.59	2339127.73
				15	231086.26	2339122.21
				16	231078.99	2339115.34
				17	231071.74	2339108.45
				18	231067.14	2339100.04
				19	231064.07	2339095.07
				20	231064.50	2339090.83
				21	231070.39	2339098.73
				22	231075.22	2339106.96
				23	231082.49	2339113.82
				24	231089.91	2339120.50
				25	231098.28	2339125.96
				26	231106.75	2339131.27
				27	231115.29	2339136.49
				28	231123.86	2339141.63
				29	231132.46	2339146.74
				30	231140.99	2339151.95
				31	231149.40	2339157.37
				32	231157.63	2339163.04
				33	231167.11	2339165.92
				34	231177.07	2339166.70
				35	231187.02	2339167.76
				36	231196.96	2339168.81
				37	231206.64	2339171.20
				38	231207.59	2339171.57
Sendero principal 3 TRAMO 2	33.35 m	3.50 m	116.71 m²	1	231285.00	2339253.57
				2	231275.85	2339249.59

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				3	231267.10	2339244.75
				4	231258.59	2339239.52
				5	231250.41	2339233.78
				6	231242.56	2339227.59
				7	231238.97	2339224.65
				8	231238.69	2339224.25
				9	231243.22	2339227.70
				10	231252.52	2339233.01
				11	231261.79	2339238.31
				12	231270.57	2339243.33
				13	231279.25	2339248.30
				14	231290.98	2339255.00
Sendero principal 3 TRAMO 3	152.01 m	3.50 m	532.02 m²	1	231516.52	2339261.81
				2	231506.84	2339264.20
				3	231496.97	2339265.78
				4	231487.10	2339267.36
				5	231477.30	2339265.73
				6	231467.51	2339263.67
				7	231457.62	2339262.69
				8	231447.62	2339262.82
				9	231437.91	2339260.80
				10	231426.77	2339258.75
				11	231435.34	2339256.44
				12	231441.87	2339258.28
				13	231451.72	2339259.27
				14	231461.72	2339259.14
				15	231471.52	2339260.96
				16	231481.29	2339263.07
				17	231491.13	2339263.47
				18	231501.02	2339261.96
				19	231510.87	2339260.22
				20	231520.19	2339256.63

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				21	231529.51	2339252.99
				22	231538.82	2339249.34
				23	231547.20	2339244.21
				24	231554.89	2339237.81
				25	231562.60	2339231.45
				26	231569.34	2339226.17
				27	231569.06	2339231.32
				28	231564.13	2339235.22
				29	231543.34	2339251.53
				30	231541.24	2339252.03
				31	231535.19	2339254.71
				32	231526.03	2339258.70

III.1.3.a. Sendero secundario 3.1

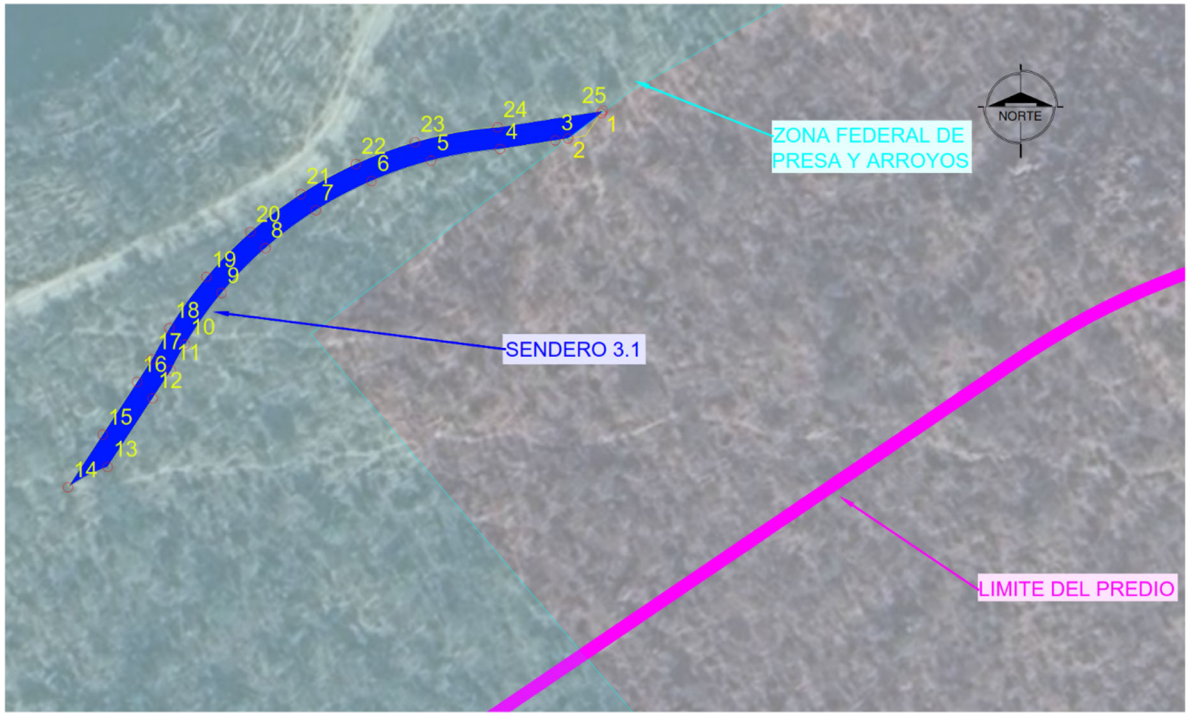


Ilustración 76. Sendero secundario 3.1 en zona federal

Tabla 79. Coordenadas UTM Sendero secundario 3.1 en zona federal

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Sendero secundario 3.1	102.57 m	3.50 m	359.00 m²	1	231238.69	2339224.25
				2	231233.40	2339220.23
				3	231231.40	2339219.91
				4	231222.64	2339218.53
				5	231211.67	2339216.70
				6	231202.22	2339213.47
				7	231193.38	2339208.80
				8	231185.38	2339202.83
				9	231178.40	2339195.68
				10	231172.62	2339187.53
				11	231170.36	2339183.41
				12	231167.45	2339178.98
				13	231160.31	2339168.09
				14	231154.01	2339164.87
				15	231159.50	2339173.24
				16	231164.98	2339181.60
				17	231167.32	2339185.17
				18	231170.13	2339190.16
				19	231175.99	2339198.25
				20	231182.99	2339205.38
				21	231190.96	2339211.41
				22	231199.73	2339216.19
				23	231209.11	2339219.64
				24	231222.23	2339222.01
				25	231238.97	2339224.65

III.1.3.a. Sendero secundario 3.2

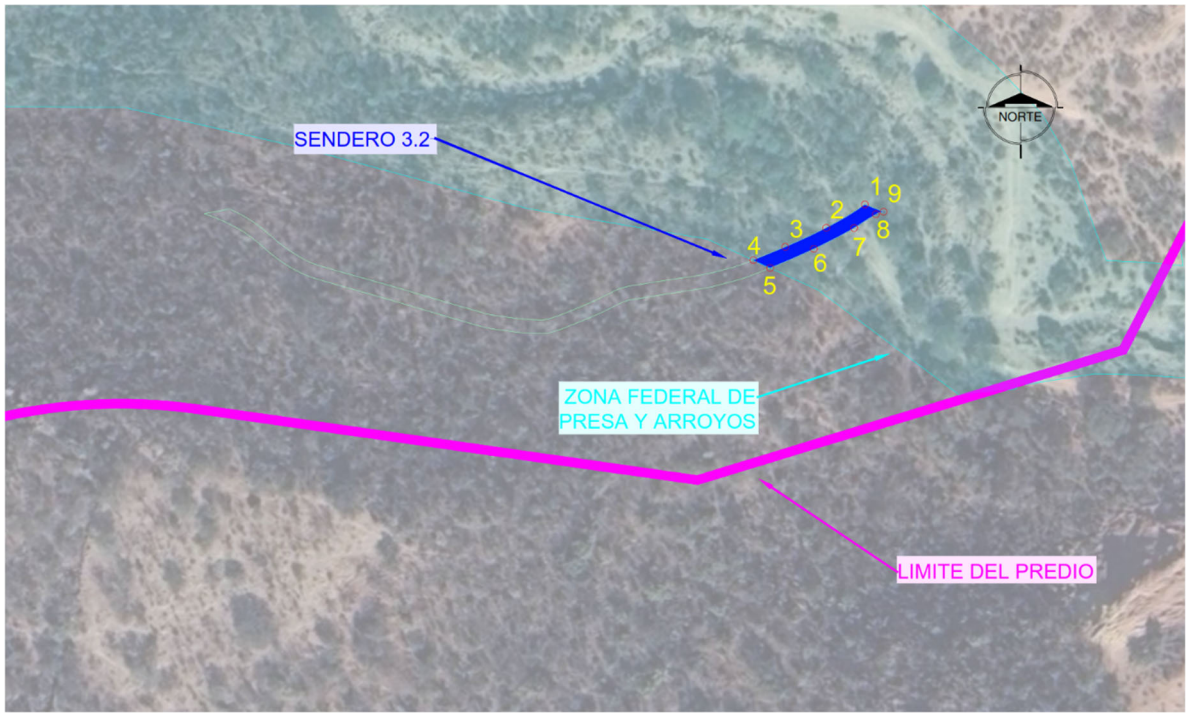


Ilustración 77. Sendero secundario 3.2 en zona federal

Tabla 80. Coordenadas UTM Sendero secundario 3.2 en zona federal

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Sendero secundario 3.2	28.13 m	3.00 m	84.40 m²	1	231536.91	2339250.09
				2	231528.36	2339244.93
				3	231519.31	2339240.70
				4	231512.24	2339237.78
				5	231515.99	2339236.06
				6	231525.67	2339240.26
				7	231534.52	2339244.90
				8	231539.35	2339247.90
				9	231541.05	2339248.44

III.1.3.a. Sendero secundario 3.3

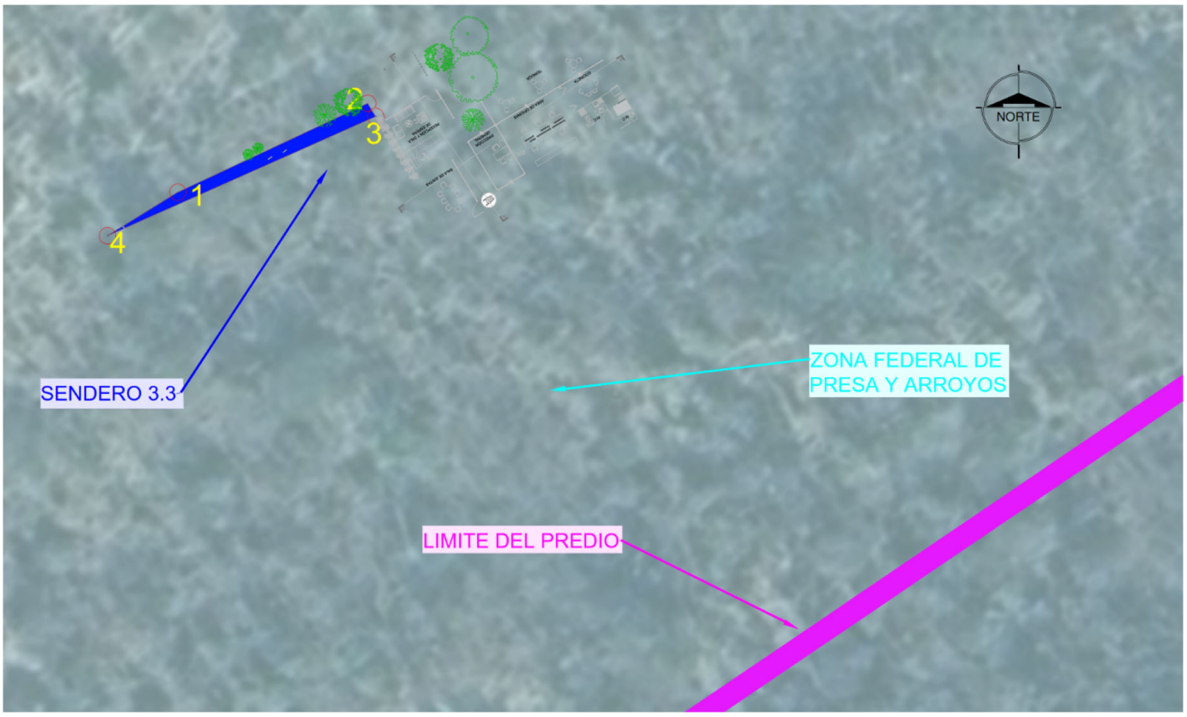


Ilustración 78. Sendero secundario 3.3 en zona federal

Tabla 81. Coordenadas UTM Sendero secundario 3.3 en zona federal

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Sendero secundario 3.3	19.45 m	1.40 m	27.22 m²	1	231106.49	2339131.10
				2	231123.90	2339139.26
				3	231124.63	2339138.06
				4	231100.03	2339127.10

III.1.3.a. Cercado perimetral

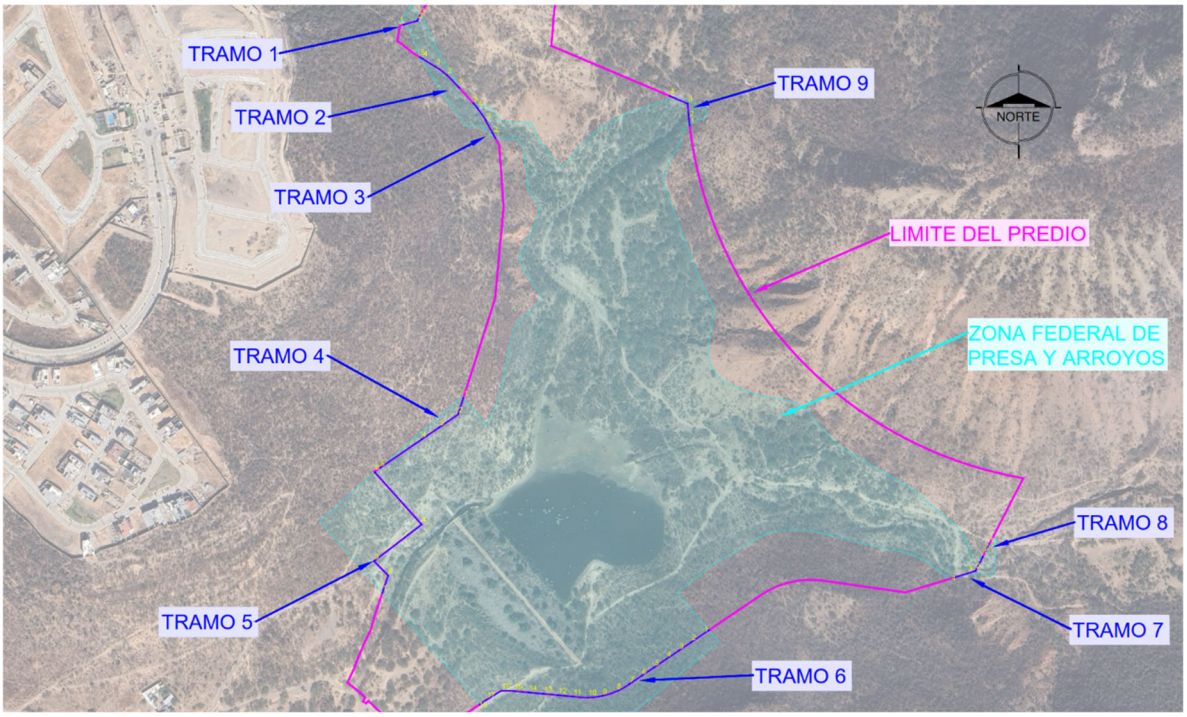


Ilustración 79. Cercado perimetral en zona federal

Tabla 82. Coordenadas UTM Cercado perimetral en zona federal

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Cercado perimetral TRAMO 1	26.58 m	0.10 m	2.66 m²	1	230825.80	2339951.86
				2	230844.00	2339956.98
				3	230847.61	2339963.75
Cercado perimetral TRAMO 2	67.43 m²	0.10 m²	6.74 m²	1	230900.46	2339866.91
				2	230884.28	2339883.63
				3	230868.23	2339895.48
				4	230851.16	2339905.91
				5	230847.57	2339908.10
Cercado perimetral TRAMO 3	55.51 m²	0.10 m²	5.55 m²	1	230948.80	2339799.59
				2	230945.63	2339805.43
				3	230936.10	2339823.01
				4	230924.90	2339839.55
				5	230919.27	2339846.44
Cercado perimetral TRAMO 4	150.45 m²	0.10 m²	15.05 m²	1	230905.84	2339450.06
				2	230898.82	2339428.09

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				3	230873.38	2339410.69
				4	230850.02	2339394.70
				5	230793.68	2339356.16
Cercado perimetral TRAMO 5	226.43 m²	0.10 m²	22.64 m²	1	230797.16	2339188.50
				2	230804.99	2339211.80
				3	230786.02	2339231.11
				4	230849.92	2339280.40
				5	230787.14	2339350.47
Cercado perimetral TRAMO 6	339.13 m²	0.10 m²	33.91 m²	1	231235.86	2339138.38
				2	231211.82	2339122.09
				3	231195.27	2339110.86
				4	231178.71	2339099.64
				5	231162.16	2339088.42
				6	231145.60	2339077.20
				7	231129.05	2339065.98
				8	231111.62	2339056.23
				9	231092.61	2339050.12
				10	231072.77	2339047.91
				11	231052.83	2339049.23
				12	231032.91	2339051.08
				13	231013.00	2339052.94
				14	230993.08	2339054.79
				15	230973.17	2339056.64
				16	230956.91	2339056.87
				17	230936.77	2339044.70
				18	230928.12	2339038.91
Cercado perimetral TRAMO 7	53.48 m²	0.10 m²	5.35 m²	1	231603.64	2339236.75
				2	231593.96	2339217.94
				3	231583.26	2339214.68
				4	231563.04	2339208.50
Cercado perimetral TRAMO 8	10.09 m²	0.10 m²	1.01 m²	1	231612.30	2339253.58
				2	231607.69	2339244.61

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Cercado perimetral TRAMO 9	55.40 m²	0.10 m²	5.54 m²	1	231209.95	2339816.67
				2	231208.96	2339825.80
				3	231207.35	2339845.74
				4	231183.21	2339855.96

III.1.3.a. Área de estancia 1

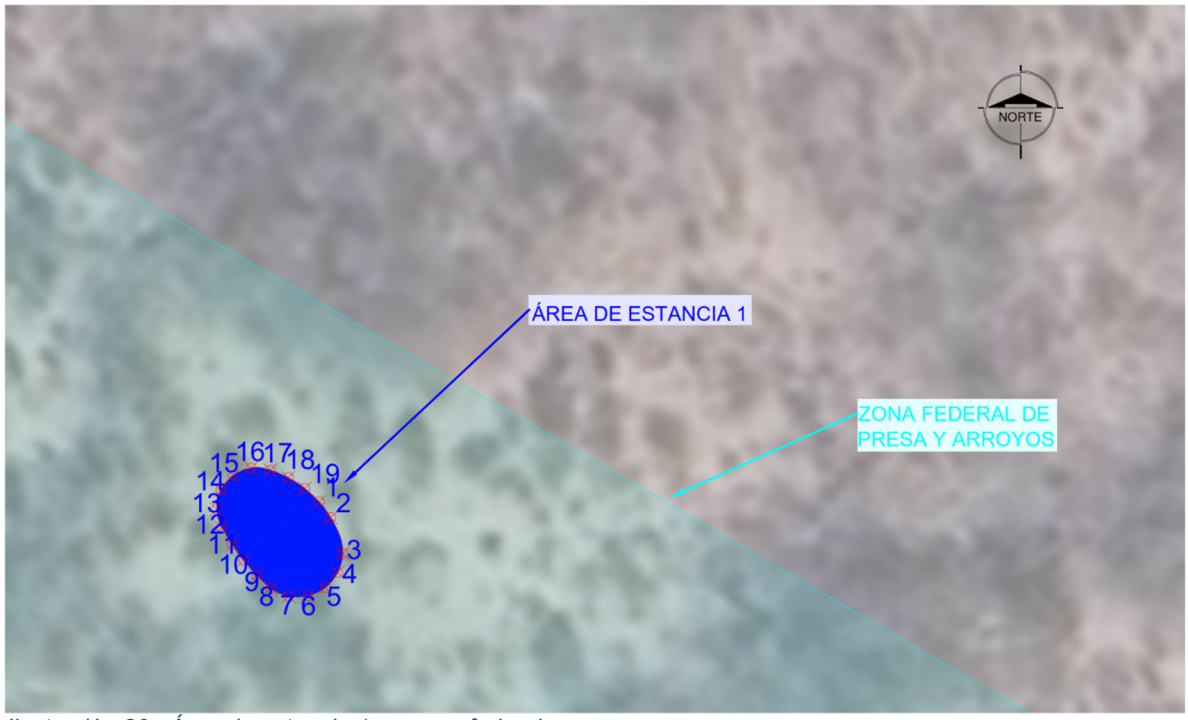


Ilustración 80. Área de estancia 1 en zona federal

Tabla 83. Coordenadas UTM Área de estancia 1 en zona federal

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Área de estancia 1	7.50 m	3.87 m	28.99 m²	1	231453.96	2339350.00
				2	231454.56	2339349.20
				3	231455.17	2339347.35
				4	231454.92	2339346.39
				5	231454.29	2339345.62
				6	231453.40	2339345.19
				7	231452.41	2339345.17

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				8	231451.50	2339345.57
				9	231450.77	2339346.25
				10	231450.11	2339347.00
				11	231449.52	2339347.81
				12	231449.01	2339348.67
				13	231448.73	2339349.62
				14	231448.94	2339350.59
				15	231449.57	2339351.35
				16	231450.49	2339351.72
				17	231451.47	2339351.61
				18	231452.39	2339351.22
				19	231453.23	2339350.68

III.1.3.a. Área de estancia 2

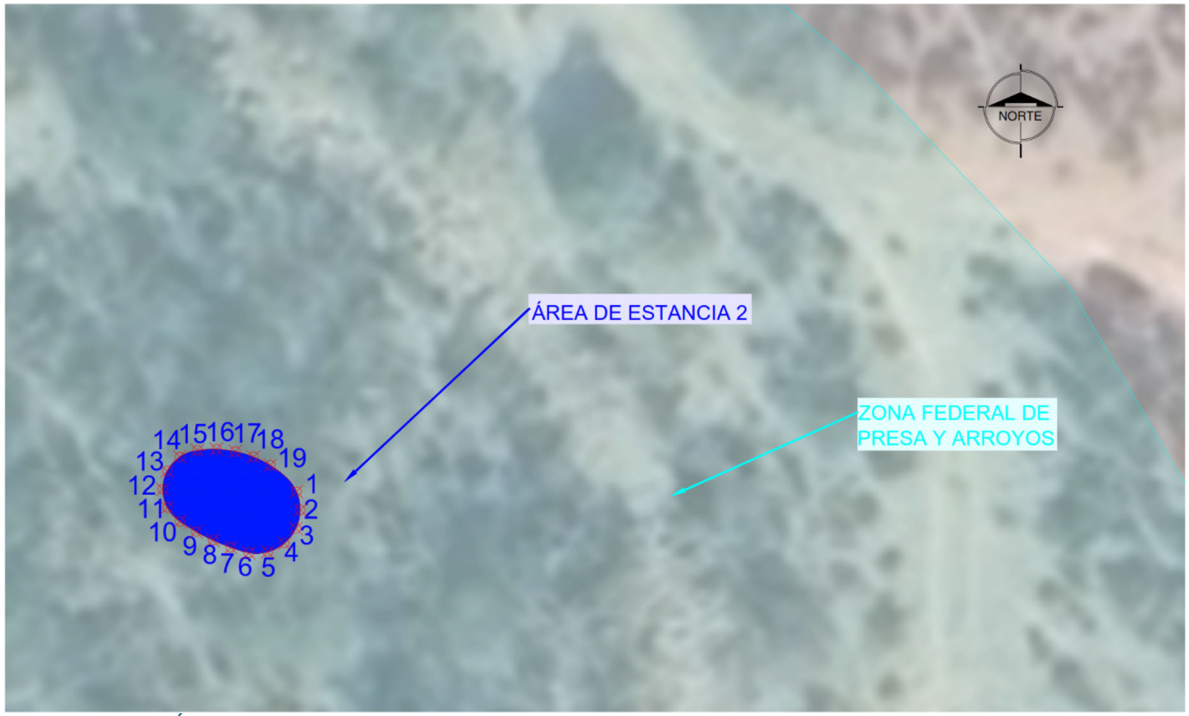


Ilustración 81. Área de estancia 2 en zona federal

Tabla 84. Coordenadas UTM Área de estancia 2 en zona federal

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Área de estancia 2	7.50 m	3.86 m	28.97 m²	1	231535.37	2339259.31
				2	231535.57	2339258.34
				3	231535.35	2339257.37
				4	231534.74	2339256.59
				5	231533.86	2339256.13
				6	231532.87	2339256.09
				7	231531.91	2339256.37
				8	231530.98	2339256.75
				9	231530.09	2339257.20
				10	231529.25	2339257.74
				11	231528.58	2339258.47
				12	231528.34	2339259.43
				13	231528.58	2339260.39
				14	231529.23	2339261.13
				15	231530.16	2339261.47
				16	231531.16	2339261.53
				17	231532.15	2339261.42
				18	231533.11	2339261.13
				19	231534.00	2339260.69

III.1.3.a. Área de estancia 3



Ilustración 82. Área de estancia 3 en zona federal

Tabla 85. Coordenadas UTM Área de estancia 3 en zona federal

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Área de estancia 3	7.50 m	3.88 m	29.13 m²	1	231464.61	2339253.46
				2	231463.66	2339253.64
				3	231462.85	2339254.21
				4	231462.36	2339255.08
				5	231462.27	2339256.06
				6	231462.61	2339257.00
				7	231463.30	2339257.71
				8	231464.20	2339258.14
				9	231465.14	2339258.49
				10	231466.10	2339258.76
				11	231467.09	2339258.93
				12	231468.07	2339258.85
				13	231468.91	2339258.31
				14	231469.39	2339257.45
				15	231469.41	2339256.46

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				16	231468.96	2339255.58
				17	231468.27	2339254.86
				18	231467.47	2339254.27
				19	231466.57	2339253.83
				20	231465.61	2339253.56

III.1.3.a. Área de estancia 6



Ilustración 83. Área de estancia 6 en zona federal

Tabla 86. Coordenadas UTM Área de estancia 6 en zona federal

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Área de estancia 6	7.50 m	3.88 m	29.12 m²	1	231184.60	2339176.57
				2	231185.51	2339176.30
				3	231186.25	2339175.65
				4	231186.66	2339174.75
				5	231186.65	2339173.75
				6	231186.23	2339172.86

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				7	231185.47	2339172.22
				8	231184.54	2339171.87
				9	231183.57	2339171.61
				10	231182.58	2339171.44
				11	231181.59	2339171.36
				12	231180.61	2339171.54
				13	231179.84	2339172.15
				14	231179.44	2339173.06
				15	231179.51	2339174.05
				16	231180.04	2339174.88
				17	231180.80	2339175.53
				18	231181.66	2339176.04
				19	231182.60	2339176.39
				20	231183.58	2339176.57

III.1.3.a. Área de estancia 7

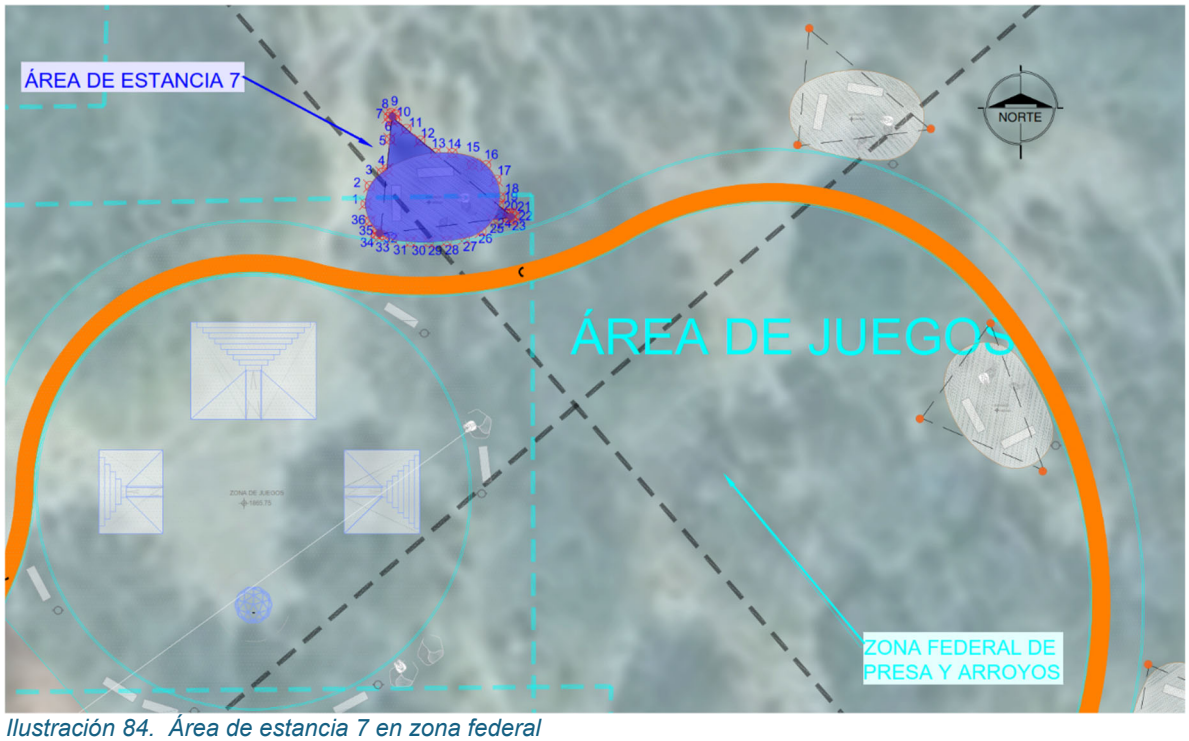


Ilustración 84. Área de estancia 7 en zona federal

Tabla 87. Coordenadas UTM Área de estancia 7 en zona federal

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Área de estancia 7	8.14 m	4.09 m	33.31 m²	1	230882.41	2339136.62
				2	230882.65	2339137.59
				3	230883.32	2339138.32
				4	230883.59	2339138.51
				5	230883.75	2339140.16
				6	230883.86	2339141.20
				7	230883.68	2339141.40
				8	230883.82	2339141.61
				9	230884.06	2339141.53
				10	230884.04	2339141.26
				11	230884.68	2339140.73
				12	230885.45	2339140.09
				13	230886.27	2339139.41
				14	230887.20	2339139.40
				15	230888.18	2339139.22
				16	230889.05	2339138.73
				17	230889.63	2339137.93
				18	230889.82	2339136.96
				19	230889.76	2339136.51
				20	230890.30	2339136.07
				21	230890.47	2339136.10
				22	230890.64	2339135.92
				23	230890.48	2339135.69
				24	230890.22	2339135.83
				25	230889.44	2339135.74
				26	230888.80	2339135.10
				27	230887.88	2339134.72
				28	230886.90	2339134.57
				29	230885.90	2339134.50
				30	230884.90	2339134.52
				31	230883.91	2339134.65

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				32	230883.37	2339134.89
				33	230883.16	2339134.77
				34	230882.98	2339134.92
				35	230883.05	2339135.15
				36	230882.66	2339135.66

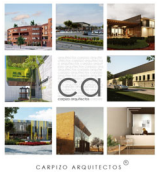
III.1.3.a. Área de estancia 8



Ilustración 85. Área de estancia 8 en zona federal

Tabla 88. Coordenadas UTM Área de estancia 8 en zona federal

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Área de estancia 8	8.83 m	3.81 m	33.65 m²	1	230909.58	2339143.97
				2	230911.00	2339143.74
				3	230911.93	2339143.37
				4	230912.69	2339142.74
				5	230913.11	2339141.84
				6	230913.15	2339141.01



Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				7	230913.36	2339140.84
				8	230913.62	2339140.94
				9	230913.76	2339140.75
				10	230913.54	2339140.53
				11	230913.34	2339140.68
				12	230913.07	2339140.65
				13	230912.89	2339140.23
				14	230912.25	2339139.48
				15	230911.35	2339139.07
				16	230910.35	2339139.02
				17	230909.35	2339139.11
				18	230908.37	2339139.29
				19	230907.41	2339139.55
				20	230906.70	2339139.85
				21	230906.41	2339139.81
				22	230906.31	2339139.67
				23	230906.07	2339139.69
				24	230906.01	2339139.93
				25	230906.27	2339140.06
				26	230906.28	2339140.21
				27	230905.89	2339140.86
				28	230905.77	2339141.84
				29	230906.13	2339142.77
				30	230906.61	2339143.58
				31	230906.70	2339144.58
				32	230906.80	2339145.57
				33	230906.84	2339146.06
				34	230906.66	2339146.18
				35	230906.72	2339146.44
				36	230907.03	2339146.37
				37	230906.99	2339146.11
				38	230907.26	2339145.89

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				39	230908.03	2339145.25
				40	230908.80	2339144.61

III.1.3.a. Área de estancia 9

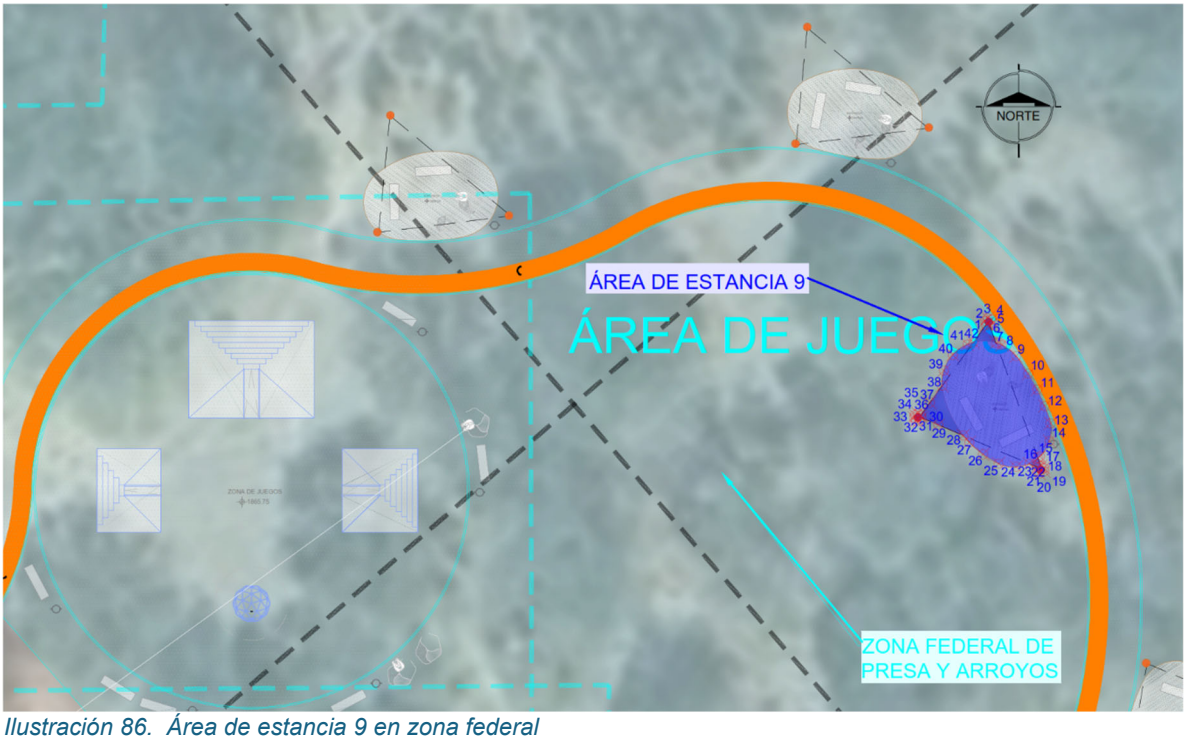
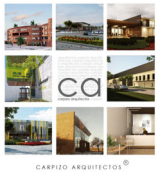


Ilustración 86. Área de estancia 9 en zona federal

Tabla 89. Coordenadas UTM Área de estancia 9 en zona federal

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Área de estancia 9	8.86 m	3.69 m	32.69 m²	1	230916.70	2339129.88
				2	230916.64	2339130.09
				3	230916.79	2339130.24
				4	230917.00	2339130.18
				5	230917.05	2339130.00
				6	230916.91	2339129.83
				7	230917.25	2339128.89
				8	230917.57	2339128.77
				9	230918.36	2339128.16



Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				10	230919.03	2339127.19
				11	230919.52	2339126.32
				12	230919.94	2339125.41
				13	230920.26	2339124.46
				14	230920.19	2339123.48
				15	230919.67	2339122.63
				16	230919.56	2339122.54
				17	230919.72	2339122.10
				18	230919.89	2339121.99
				19	230919.90	2339121.82
				20	230919.64	2339121.69
				21	230919.50	2339121.84
				22	230919.55	2339122.03
				23	230919.08	2339122.23
				24	230918.36	2339122.05
				25	230917.39	2339122.24
				26	230916.53	2339122.75
				27	230915.78	2339123.41
				28	230915.45	2339123.79
				29	230914.07	2339124.37
				30	230913.16	2339124.76
				31	230913.02	2339124.58
				32	230912.83	2339124.60
				33	230912.74	2339124.77
				34	230912.78	2339124.92
				35	230912.95	2339125.00
				36	230913.12	2339124.91
				37	230913.61	2339125.59
				38	230914.28	2339126.52
				39	230914.38	2339127.36
				40	230914.87	2339128.23
				41	230915.67	2339128.80

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				42	230916.00	2339128.91

III.1.3.a. Área de estancia 10

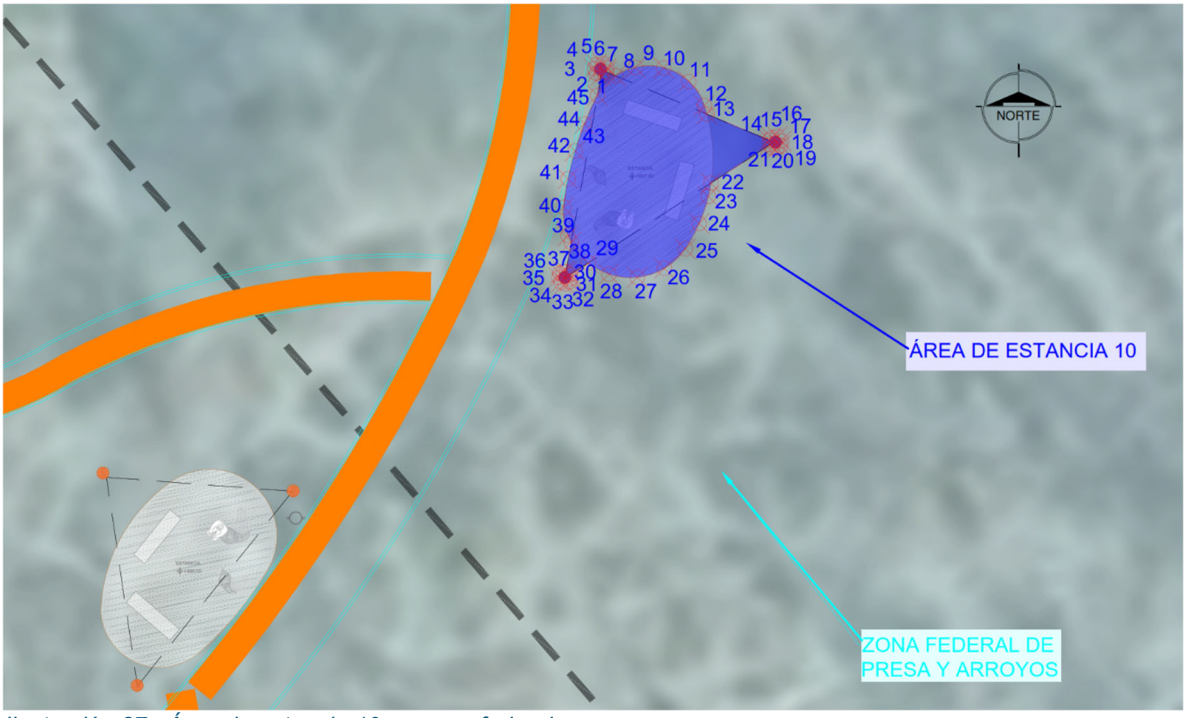
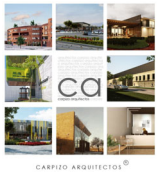


Ilustración 87. Área de estancia 10 en zona federal

Tabla 90. Coordenadas UTM Área de estancia 10 en zona federal

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Área de estancia 10	9.08 m	3.60 m	32.71 m²	1	230925.54	2339111.05
				2	230925.35	2339111.13
				3	230925.30	2339111.28
				4	230925.38	2339111.42
				5	230925.61	2339111.45
				6	230925.73	2339111.30
				7	230925.71	2339111.18
				8	230926.04	2339111.03
				9	230926.72	2339111.33
				10	230927.71	2339111.31



Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				11	230928.58	2339110.83
				12	230929.11	2339110.00
				13	230929.20	2339109.70
				14	230931.38	2339108.79
				15	230931.45	2339108.89
				16	230931.64	2339108.93
				17	230931.79	2339108.77
				18	230931.76	2339108.61
				19	230931.63	2339108.52
				20	230931.47	2339108.55
				21	230931.39	2339108.64
				22	230929.34	2339107.31
				23	230929.25	2339106.85
				24	230928.94	2339105.90
				25	230928.46	2339105.03
				26	230927.73	2339104.35
				27	230926.79	2339104.03
				28	230925.80	2339104.14
				29	230925.09	2339104.54
				30	230924.46	2339104.13
				31	230924.49	2339104.00
				32	230924.44	2339103.89
				33	230924.28	2339103.82
				34	230924.15	2339103.87
				35	230924.07	2339104.03
				36	230924.11	2339104.17
				37	230924.23	2339104.24
				38	230924.32	2339104.24
				39	230924.50	2339105.25
				40	230924.39	2339105.49
				41	230924.24	2339106.47
				42	230924.39	2339107.45

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				43	230924.63	2339108.42
				44	230924.96	2339109.37
				45	230925.41	2339110.36

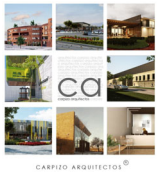
III.1.3.a. Área de estancia 11



Ilustración 88. Área de estancia 11 en zona federal

Tabla 91. Coordenadas UTM Área de estancia 11 en zona federal

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Área de estancia 11	9.05 m	3.60 m	32.60 m²	1	230908.39	2339097.08
				2	230908.17	2339097.05
				3	230908.06	2339097.19
				4	230908.09	2339097.36
				5	230908.29	2339097.45
				6	230908.43	2339097.37
				7	230908.47	2339097.26
				8	230908.41	2339097.09



Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				9	230910.62	2339096.93
				10	230910.88	2339097.09
				11	230911.83	2339097.37
				12	230912.82	2339097.22
				13	230913.61	2339096.70
				14	230914.64	2339096.62
				15	230914.70	2339096.78
				16	230914.87	2339096.84
				17	230915.01	2339096.76
				18	230915.06	2339096.58
				19	230914.97	2339096.45
				20	230914.83	2339096.41
				21	230914.72	2339096.46
				22	230914.17	2339095.78
				23	230914.29	2339095.19
				24	230914.13	2339094.21
				25	230913.64	2339093.35
				26	230913.05	2339092.54
				27	230912.40	2339091.78
				28	230911.68	2339091.08
				29	230910.83	2339090.58
				30	230909.99	2339090.51
				31	230909.60	2339090.01
				32	230909.65	2339089.94
				33	230909.65	2339089.83
				34	230909.58	2339089.70
				35	230909.42	2339089.66
				36	230909.29	2339089.72
				37	230909.24	2339089.89
				38	230909.31	2339090.03
				39	230909.43	2339090.08
				40	230909.33	2339090.70

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				41	230908.73	2339091.15
				42	230908.25	2339092.02
				43	230908.24	2339093.01
				44	230908.45	2339093.99
				45	230908.74	2339094.71
				46	230908.56	2339095.92

III.1.3.a. Mirador

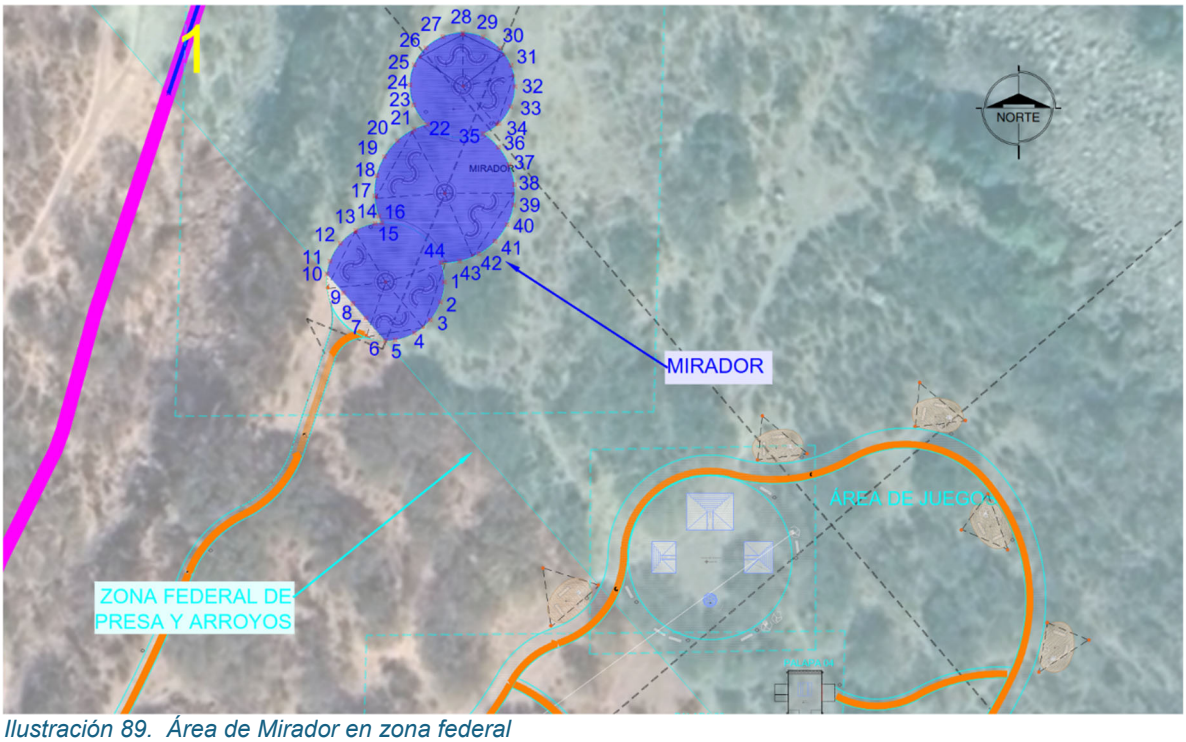
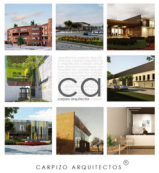


Ilustración 89. Área de Mirador en zona federal

Tabla 92. Coordenadas UTM Área de Mirador en zona federal

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Mirador	43.84 m	15.43 m	676.61 m²	1	230837.40	2339160.91
				2	230836.86	2339157.97
				3	230835.35	2339155.40
				4	230833.05	2339153.50
				5	230830.24	2339152.49



Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				6	230828.78	2339152.37
				7	230825.94	2339155.63
				8	230824.07	2339157.78
				9	230822.67	2339159.35
				10	230820.27	2339162.10
				11	230820.72	2339163.95
				12	230822.22	2339166.53
				13	230824.52	2339168.44
				14	230827.32	2339169.46
				15	230828.25	2339169.56
				16	230827.86	2339170.52
				17	230827.26	2339173.45
				18	230827.54	2339176.42
				19	230828.67	2339179.19
				20	230830.55	2339181.52
				21	230833.02	2339183.20
				22	230834.94	2339183.90
				23	230832.95	2339186.75
				24	230832.41	2339189.68
				25	230833.02	2339192.60
				26	230834.70	2339195.06
				27	230837.20	2339196.70
				28	230840.12	2339197.26
				29	230843.04	2339196.66
				30	230845.52	2339195.00
				31	230847.17	2339192.52
				32	230847.74	2339189.41
				33	230847.10	2339186.50
				34	230845.39	2339184.06
				35	230843.10	2339182.54
				36	230845.33	2339180.55
				37	230846.89	2339178.01

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				38	230847.65	2339175.12
				39	230847.54	2339172.13
				40	230846.58	2339169.30
				41	230844.84	2339166.87
				42	230842.46	2339165.05
				43	230839.67	2339163.99
				44	230836.94	2339163.77

III.1.3.a. Zona de Juegos

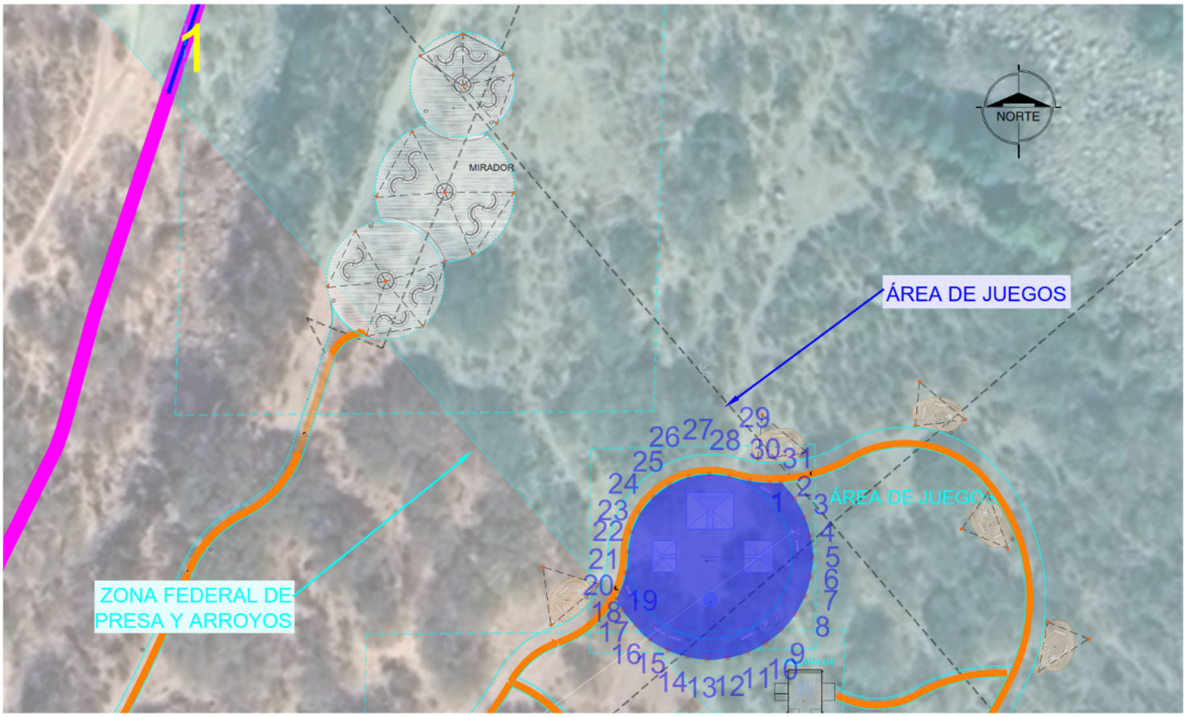
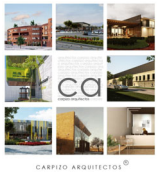


Ilustración 90. Zona de Juegos en zona federal

Tabla 93. Coordenadas UTM Zona de Juegos en zona federal

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Zona de Juegos	29.93 m	20.12 m	602.22 m²	1	230886.67	2339131.52
				2	230888.60	2339129.23
				3	230890.05	2339126.61
				4	230890.94	2339123.75



Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				5	230891.25	2339120.77
				6	230890.95	2339117.79
				7	230890.08	2339114.92
				8	230888.65	2339112.29
				9	230886.73	2339109.99
				10	230884.39	2339108.13
				11	230881.72	2339106.76
				12	230878.84	2339105.95
				13	230875.85	2339105.73
				14	230872.88	2339106.10
				15	230870.04	2339107.06
				16	230867.45	2339108.56
				17	230865.32	2339110.64
				18	230863.41	2339112.94
				19	230862.55	2339114.58
				20	230863.05	2339115.62
				21	230863.96	2339118.47
				22	230864.27	2339121.45
				23	230864.82	2339124.39
				24	230866.08	2339127.10
				25	230867.98	2339129.42
				26	230870.38	2339131.20
				27	230873.16	2339132.32
				28	230876.12	2339132.73
				29	230879.09	2339132.38
				30	230882.02	2339131.75
				31	230885.01	2339131.49

III.1.3.a. Palapa 4

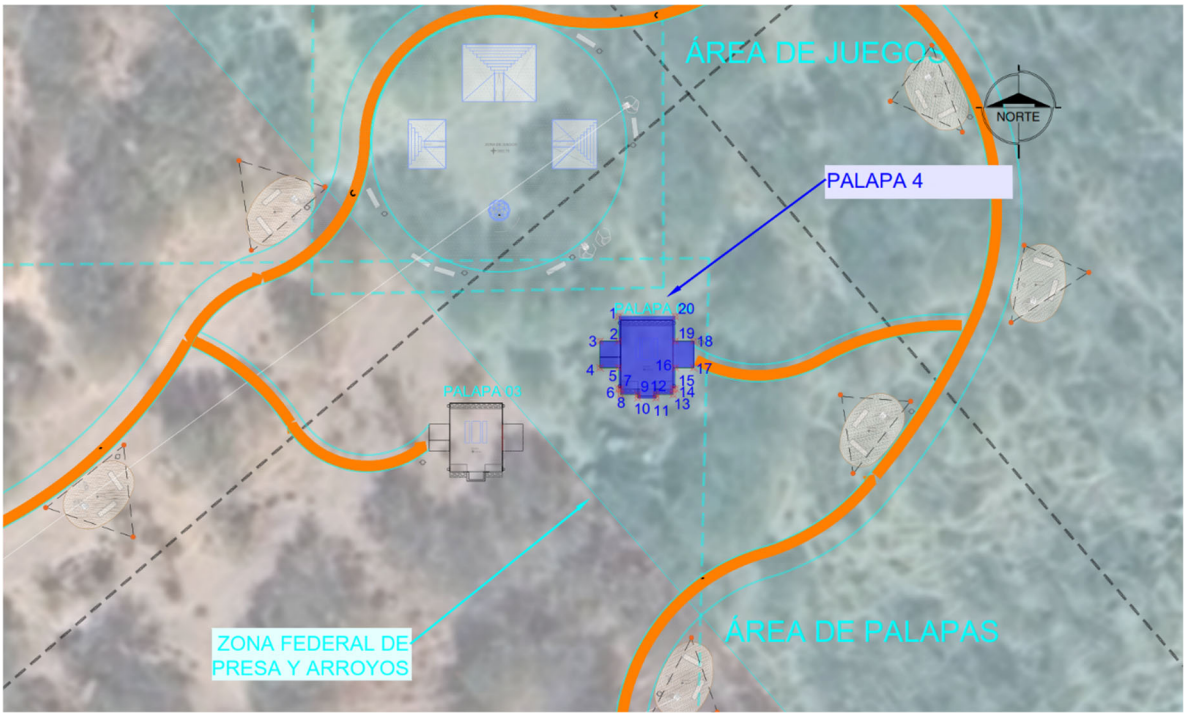


Ilustración 91. Palapa 4 en zona federal

Tabla 94. Coordenadas UTM Palapa 4 en zona federal

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Palapa 4	8.81 m	5.45 m	48.05 m²	1	230887.45	2339104.59
				2	230887.45	2339102.27
				3	230885.71	2339102.27
				4	230885.71	2339099.77
				5	230887.45	2339099.77
				6	230887.45	2339097.79
				7	230887.65	2339097.79
				8	230887.65	2339097.26
				9	230889.26	2339097.26
				10	230889.26	2339096.94
				11	230890.96	2339096.94
				12	230890.96	2339097.26
				13	230892.58	2339097.26
				14	230892.58	2339097.79
				15	230892.78	2339097.79

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				16	230892.78	2339099.77
				17	230894.51	2339099.77
				18	230894.51	2339102.27
				19	230892.78	2339102.27
				20	230892.78	2339104.59

III.1.3.a. Palapa 5

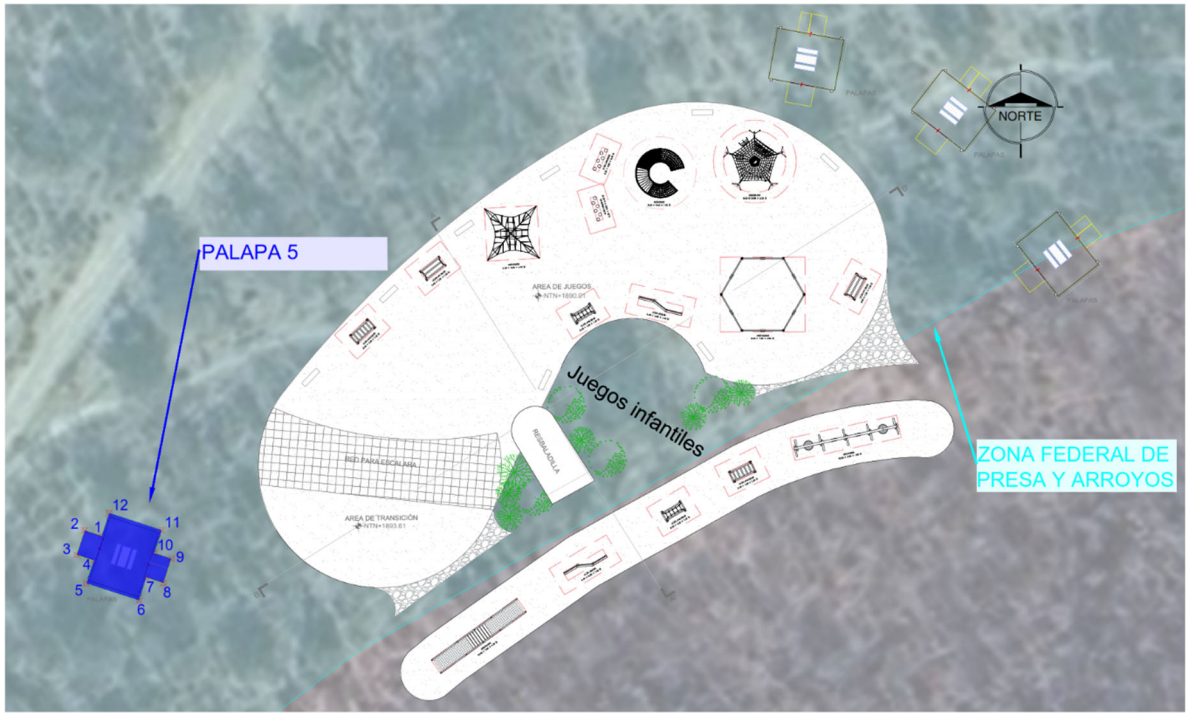


Ilustración 92. Palapa 5 en zona federal

Tabla 95. Coordenadas UTM Palapa 5 en zona federal

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Palapa 5	8.80 m	5.46 m	48.08 m²	1	231218.78	2339239.02
				2	231217.13	2339239.56
				3	231216.36	2339237.18
				4	231218.01	2339236.64
				5	231217.29	2339234.44
				6	231222.36	2339232.79

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				7	231223.07	2339234.99
				8	231224.73	2339234.45
				9	231225.50	2339236.83
				10	231223.85	2339237.37
				11	231224.56	2339239.57
				12	231219.50	2339241.22

III.1.3.a. Palapa 6

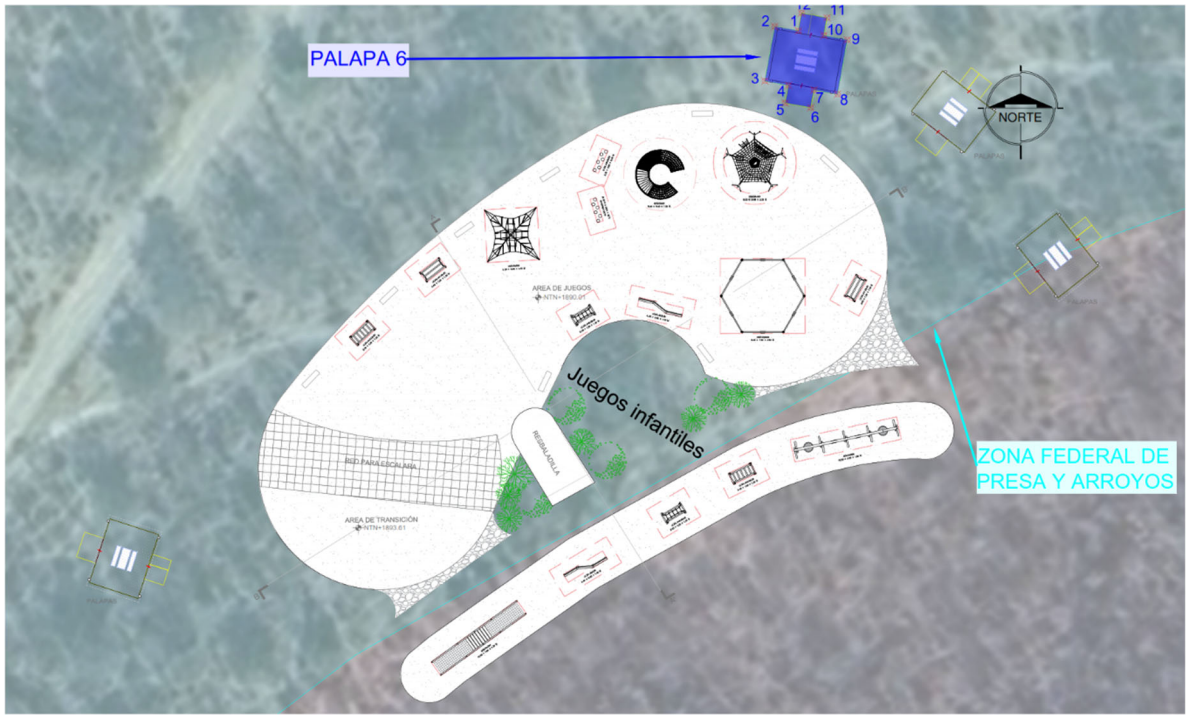


Ilustración 93. Palapa 6 en zona federal

Tabla 96. Coordenadas UTM Palapa 6 en zona federal

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Palapa 6	8.80 m	5.30 m	46.68 m²	1	231285.98	2339287.82
				2	231283.71	2339288.23
				3	231282.76	2339282.99
				4	231285.03	2339282.58
				5	231284.72	2339280.87

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				6	231287.18	2339280.43
				7	231287.49	2339282.13
				8	231289.77	2339281.72
				9	231290.72	2339286.96
				10	231288.44	2339287.38
				11	231288.75	2339289.09
				12	231286.29	2339289.53

III.1.3.a. Palapa 7

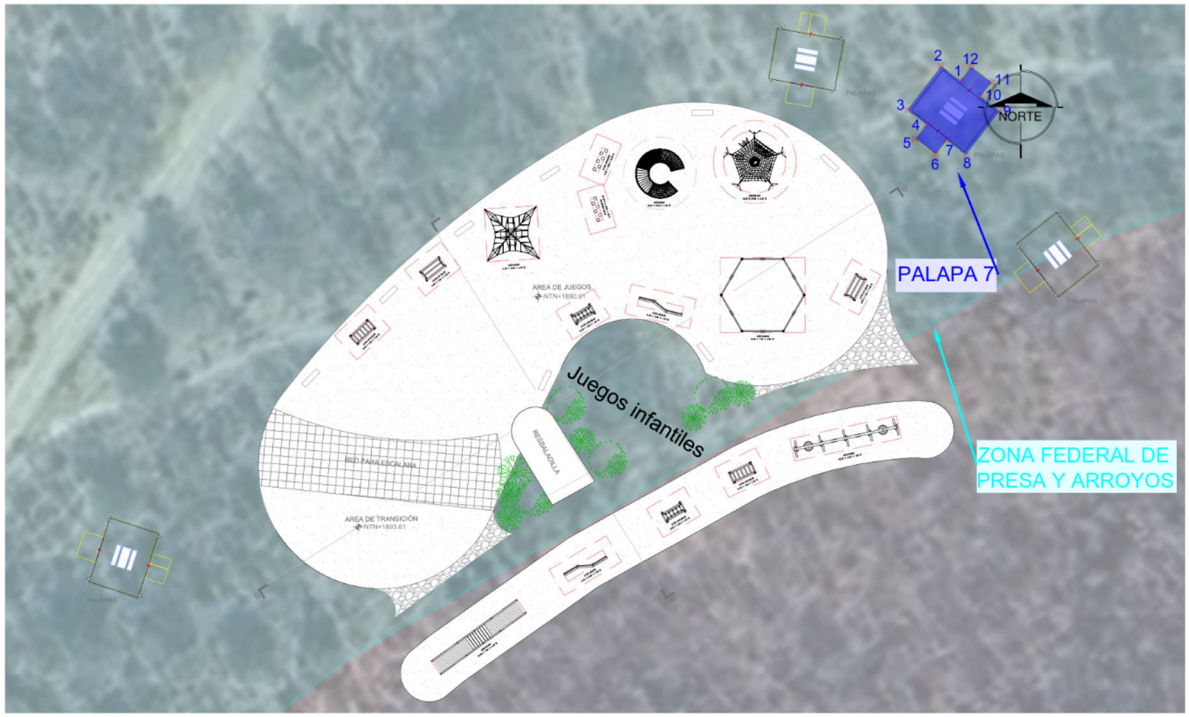


Ilustración 94. Palapa 7 en zona federal

Tabla 97. Coordenadas UTM Palapa 7 en zona federal

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Palapa 7	8.80 m	5.30 m	46.67 m²	1	231301.60	2339282.92
				2	231299.77	2339284.33
				3	231296.51	2339280.12
				4	231298.34	2339278.70

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				5	231297.28	2339277.33
				6	231299.26	2339275.80
				7	231300.32	2339277.17
				8	231302.15	2339275.76
				9	231305.41	2339279.97
				10	231303.58	2339281.39
				11	231304.64	2339282.77
				12	231302.66	2339284.29

III.1.3.a. Palapa 8

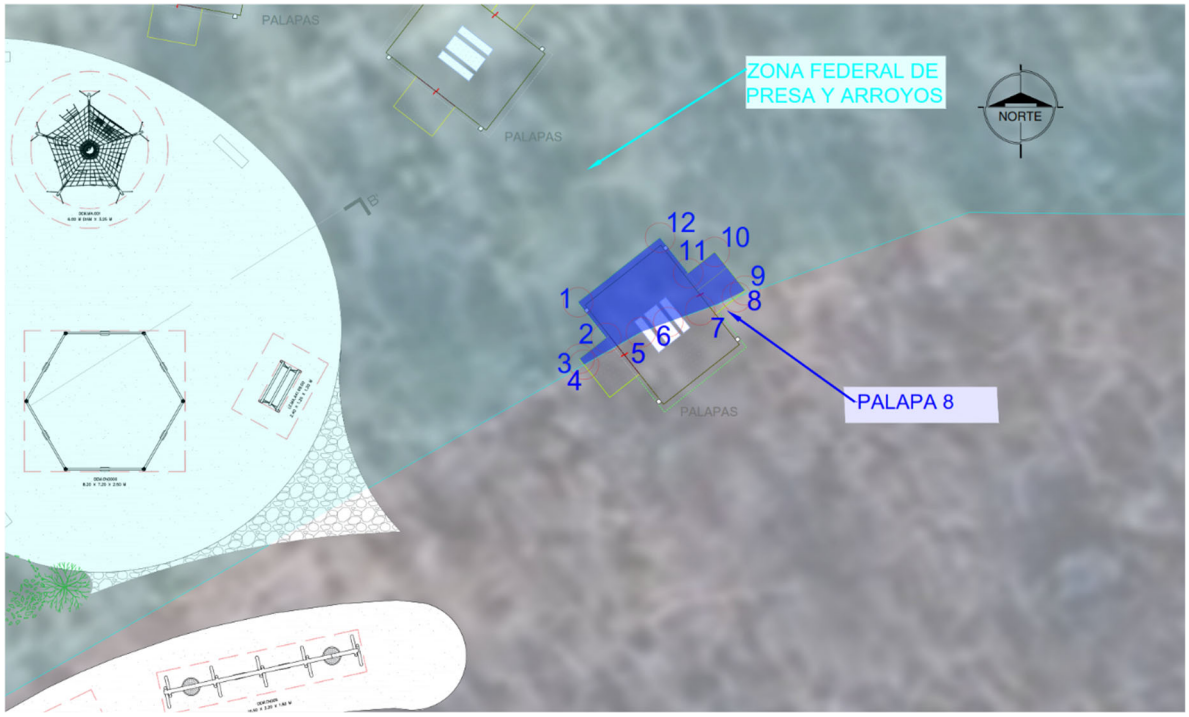


Ilustración 95. Palapa 8 en zona federal

Tabla 98. Coordenadas UTM Palapa 8 en zona federal

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Palapa 8	8.80 m	2.73 m	24.06 m²	1	231306.70	2339267.34
				2	231308.13	2339265.53
				3	231306.77	2339264.45

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				4	231307.00	2339264.16
				5	231309.91	2339265.82
				6	231311.29	2339266.33
				7	231312.93	2339266.92
				8	231314.79	2339267.60
				9	231315.22	2339267.94
				10	231313.67	2339269.91
				11	231312.31	2339268.83
				12	231310.88	2339270.64

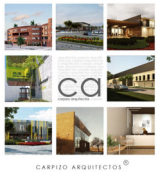
III.1.3.a. Sendero bajo cortina



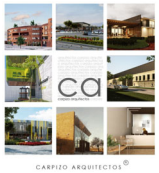
Ilustración 96. Sendero bajo cortina en zona federal

Tabla 99. Coordenadas UTM Sendero bajo cortina en zona federal

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Sendero bajo cortina	140.74 m	3.00 m	422.22 m²	1	230895.24	2339076.46
				2	230897.28	2339078.06



Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				3	230901.81	2339080.12
				4	230906.41	2339082.06
				5	230910.48	2339084.95
				6	230913.85	2339088.63
				7	230916.86	2339092.62
				8	230919.57	2339096.82
				9	230921.96	2339101.21
				10	230923.92	2339105.80
				11	230925.05	2339110.67
				12	230925.31	2339115.65
				13	230924.71	2339120.61
				14	230923.27	2339125.39
				15	230921.01	2339129.85
				16	230918.02	2339133.84
				17	230914.16	2339137.00
				18	230909.59	2339138.98
				19	230904.65	2339139.65
				20	230899.72	2339138.94
				21	230895.16	2339136.92
				22	230890.51	2339135.11
				23	230885.56	2339134.49
				24	230880.61	2339135.08
				25	230875.68	2339135.72
				26	230870.80	2339134.70
				27	230866.53	2339132.15
				28	230863.33	2339128.34
				29	230861.55	2339123.70
				30	230860.95	2339118.74
				31	230860.17	2339116.52
				32	230862.29	2339114.11
				33	230863.96	2339118.46
				34	230864.56	2339123.42



Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				35	230866.65	2339127.92
				36	230870.38	2339131.19
				37	230875.12	2339132.67
				38	230880.05	2339132.13
				39	230885.00	2339131.49
				40	230889.98	2339131.92
				41	230894.75	2339133.39
				42	230899.22	2339135.61
				43	230904.09	2339136.63
				44	230909.03	2339136.02
				45	230913.50	2339133.84
				46	230917.04	2339130.33
				47	230919.67	2339126.09
				48	230921.43	2339121.42
				49	230922.27	2339116.50
				50	230922.13	2339111.51
				51	230921.04	2339106.64
				52	230920.34	2339104.78
				53	230919.56	2339103.13
				54	230916.60	2339097.70
				55	230913.83	2339093.53
				56	230910.77	2339089.58
				57	230907.18	2339086.12
				58	230902.85	2339083.65
				59	230898.15	2339081.96
				60	230893.93	2339079.30
				61	230893.26	2339078.73

III.1.3.a. Sendero bajo cortina 1.1



Ilustración 97. Sendero bajo cortina 1.1 en zona federal

Tabla 100. Coordenadas UTM Sendero bajo cortina 1.1 en zona federal

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Sendero bajo cortina 1.1	26.54 m	1.70 m	45.11 m²	1	230894.51	2339101.90
				2	230896.81	2339100.78
				3	230899.74	2339100.17
				4	230902.72	2339100.36
				5	230905.55	2339101.33
				6	230908.22	2339102.69
				7	230911.03	2339103.73
				8	230913.95	2339104.44
				9	230916.92	2339104.80
				10	230918.68	2339104.85
				11	230920.34	2339104.78
				12	230919.56	2339103.13
				13	230917.34	2339103.12
				14	230915.81	2339103.00
				15	230912.86	2339102.47

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				16	230910.00	2339101.58
				17	230907.24	2339100.32
				18	230904.66	2339099.12
				19	230901.73	2339098.50
				20	230898.74	2339098.57
				21	230895.84	2339099.33
				22	230894.51	2339099.94

III.1.3.a. Puente 1

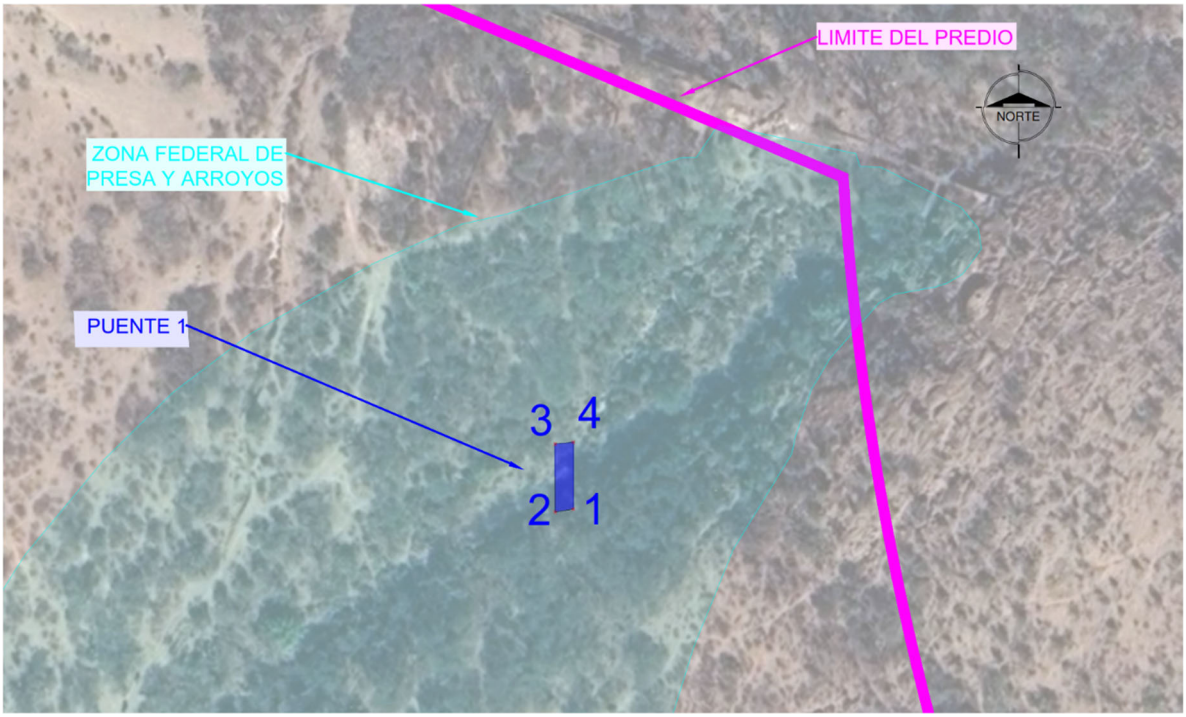


Ilustración 98. Puente 1 en zona federal

Tabla 101. Coordenadas UTM Puente 1 en zona federal

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Puente 1	13.01 m	3.50 m	45.53 m²	1	231155.19	2339781.78
				2	231151.69	2339781.20
				3	231151.67	2339794.33
				4	231155.17	2339794.66

III.1.3.a. Puente 2

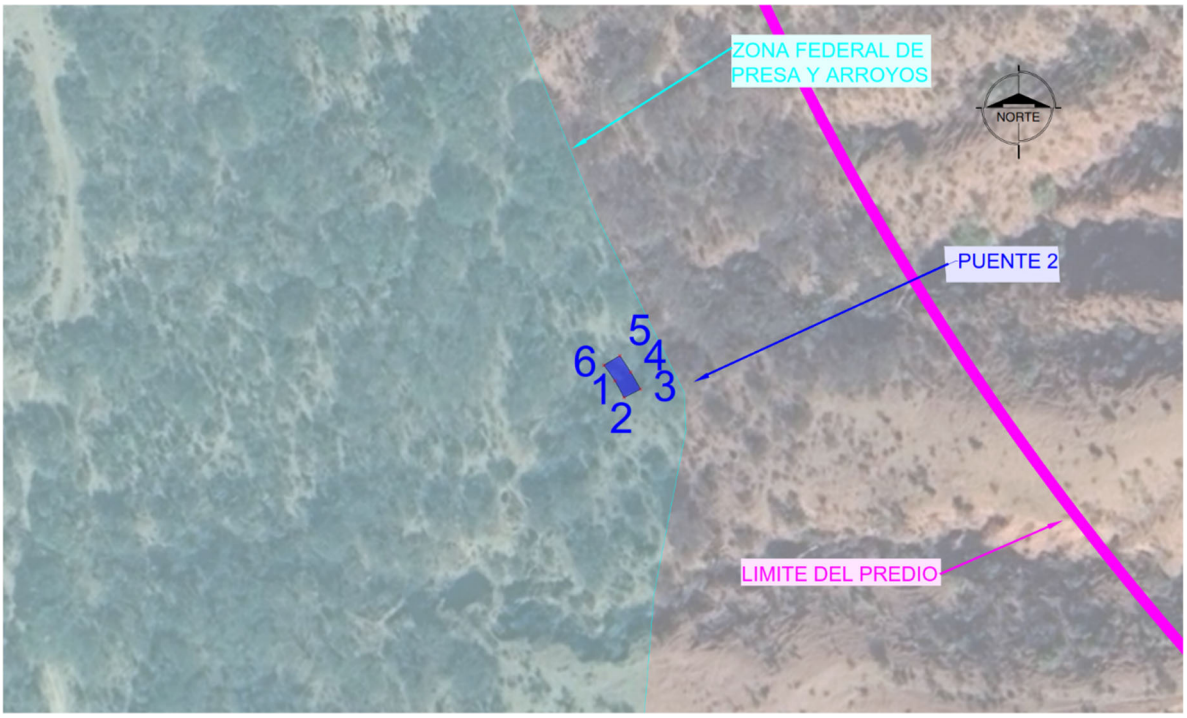


Ilustración 99. Puente 2 en zona federal

Tabla 102. Coordenadas UTM Puente 2 en zona federal

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Puente 2	7.65 m	3.50 m	26.76 m²	1	231229.16	2339573.95
				2	231230.95	2339570.68
				3	231234.15	2339572.32
				4	231232.23	2339575.63
				5	231230.12	2339578.83
				6	231227.02	2339577.00

III.1.1. Inversión requerida.

El costo total del proyecto es de $81,287,038.63, inversión que considera la construcción de toda la infraestructura y equipamiento referenciado en la sección anterior.

La inversión requerida para la construcción de la obra y las distintas actividades a realizar se desglosa, en la siguiente tabla:

Tabla 103. Montos de inversión de la obra por partidas

Concepto	Costo (pesos) M.N	Etapa
Sendero bicicleta de montañas	$3,469,993.29	Preparación del sitio y construcción
Área administrativa	$3,610,876.90	Preparación del sitio y construcción
Área de yoga	$1,259,836.24	Preparación del sitio y construcción
Área calistenia/ejercitadores	$2,640,180.66	Preparación del sitio y construcción
Área de zumba	$1,104,648.22	Preparación del sitio y construcción
Módulo de vigilancia	$300,396.96	Preparación del sitio y construcción
Módulo de baños	$4,453,233.70	Preparación del sitio y construcción
Foro natural	$1,887,637.00	Preparación del sitio y construcción
Área de contemplación	$1,494,946.60	Preparación del sitio y construcción
Juegos infantiles	$3,241,550.24	Preparación del sitio y construcción
Acceso principal	$5,496,464.16	Preparación del sitio y construcción
Area de enfermeria	$1,926,352.80	Preparación del sitio y construcción
Senderos	$17,917,812.69	Preparación del sitio y construcción
Cercado perimetral	$1,124,441.58	Preparación del sitio y construcción
Áreas de estancia	$847,951.96	Preparación del sitio y construcción
Mirador	$1,227,498.30	Preparación del sitio y construcción
Zona de Juegos	$1,000,000.00	Preparación del sitio y construcción
Palapas	$5,240,000.00	Preparación del sitio y construcción
Monolitos	$17,500.00	Preparación del sitio y construcción
Senderos bajo cortina	$2,230,290.82	Preparación del sitio y construcción
Áreas de usos múltiples	$8,662,421.19	Preparación del sitio y construcción
Puentes	$921,000.00	Preparación del sitio y construcción
Subtotal de la obra	**$70,075,033.30**	
I.V.A.	**$11,212,005.33**	
Total	**$81,287,038.63**	

Tabla 104. Fuentes de financiamiento.

Fuente de los recursos	Procedencia	Monto de la inversión	Porcentaje
Federal	-	-	-
Estatal	-	-	-
Municipal	SI	$81,287,038.63	100%
Otros (Especificar)	-	-	-
Total		**$81,287,038.63**	**100%**

III.1.1.a. Montos por conceptos ambientales.

Tabla 105. Montos de conceptos ambientales.

Concepto ambiental		Costo total con IVA
Impacto ambiental	$681,300.00	$790,308.00
Programas ambientales	$2,028,092.05	$2,352,586.78
Total	**$2,709,392.05**	**$3,142,894.78**

El costo estimado para atender las obligaciones y medidas ambientales del proyecto asciende a un total de $3,142,894.78 (Tres millones ciento cuarenta y dos mil ochocientos noventa y cuatro pesos 78/100 M.N.). Este monto representa aproximadamente el 3.87% del costo total de la obra, porcentaje que se considera adecuado para proyectos de infraestructura urbana con intervención ambiental controlada, ya que la mayor parte de las actividades se enfocan en el acondicionamiento y habilitación de espacios abiertos destinados al uso público y recreativo de la población.

Este nivel de inversión evidencia un compromiso institucional claro con la prevención, mitigación y control de los posibles impactos ambientales, asegurando que el desarrollo del parque se ejecute bajo principios de sustentabilidad y en estricto cumplimiento de la normatividad ambiental aplicable. Asimismo, el hecho de que se incluyan tanto las obligaciones legales como las acciones voluntarias de seguimiento ambiental refleja una planificación responsable, que no solo busca garantizar la obtención de autorizaciones, sino también la implementación de medidas efectivas durante la etapa constructiva y operativa. De esta manera, se promueve un modelo de gestión ambiental integral, orientado a la protección de los recursos naturales y al bienestar social de los habitantes de la ciudad de León.

III.1.2. Dimensiones del proyecto.

El Parque Metropolitano Oriente contempla una superficie total de 510399.67 m², de la cual solo el 5.04% será intervenida con infraestructura construida o acondicionada, lo que evidencia un enfoque de bajo impacto y alta funcionalidad. Esta proporción permite conservar una gran parte del entorno natural, integrando la infraestructura con el paisaje, lo cual es fundamental para promover la sostenibilidad y la regeneración ambiental de la zona.

Dentro de las áreas construidas, predomina el desarrollo de infraestructura recreativa y educativa, como senderos, zonas de reforestación, áreas de juegos infantiles, zonas de yoga, zumba, área deportiva, así como un foro natural y areas de contemplación. Estas instalaciones fomentan la activación física, la convivencia comunitaria y el aprovechamiento del entorno natural para actividades saludables y culturales, especialmente relevantes al estar el parque ubicado cerca de zonas marginadas.

La infraestructura de senderos representa uno de los ejes estructurantes del parque, destacando los senderos dentro y fuera de zona, así como rutas específicas para

bicicleta de montaña y senderismo, las cuales representan una red de movilidad interna no motorizada que facilitará la accesibilidad y conexión entre espacios. Esta red también promueve estilos de vida activos y el contacto directo con la naturaleza.

Por otro lado, áreas como la zona de cactáceas y la zona de reforestación refuerzan el valor ecológico del proyecto, aportando a la conservación de especies nativas, el equilibrio del microclima y la mejora del paisaje urbano. Espacios como las zonas deportivas, yoga, zumba y juegos infantiles están diseñados para atender a distintos rangos de edad y necesidades sociales, promoviendo la inclusión y la recreación equitativa.

Finalmente, la proporción relativamente baja de infraestructura administrativa y de vigilancia indica que el enfoque principal del parque no es el comercial, sino el bienestar ambiental, social y físico de la población. La instalación de baños, puentes y cercado perimetral, aunque mínima en superficie, es clave para garantizar la funcionalidad, el confort y la seguridad de los usuarios.

III.1.1. Uso actual del suelo.

El suelo no presenta ninguna situación especial respecto a las zonas de atención prioritarias, zonas de aprovechamiento restringido o veda forestal y de fauna, ecosistemas frágiles, etc.

De la totalidad de la superficie del predio en el que se llevará a cabo proyecto, 51.04 hectáreas corresponden al tipo de vegetación Secundaria arbustiva de Selva baja caducifolia, según la carta de uso de suelo y tipos de vegetación serie VII de INEGI; lo cual se indica en el siguiente cuadro.

Tabla 106. Uso actual del sitio.

No.	1
Nombre del propietario	Municipio de León
Superficie total de la propiedad (ha)	51.04
Superficie sujeta a CUS ha)	2.57
Régimen de propiedad	Municipal
Tipo de documento legal	Escritura pública 70,213 y 10,984
Municipio	León
Tipos de vegetación	Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Baja Caducifolia
Afectación temporal o permanente/con o sin sellamiento del suelo	Permanente con sellamiento del suelo

La vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia es una formación vegetal que surge tras la alteración de la vegetación original, especialmente en zonas afectadas por actividades humanas como el pastoreo, la agricultura o la tala. Se caracteriza por estar compuesta por arbustos y pequeños árboles que no superan los 6 metros de altura, y representa un estadio importante dentro del proceso de sucesión ecológica. Aunque es una vegetación de recuperación, cumple

funciones fundamentales para el restablecimiento del ecosistema, como el control de la erosión, el reciclaje de nutrientes, la retención de humedad y la generación de hábitat para diversas especies de fauna.

Dentro del proyecto se han identificado remanentes de esta vegetación secundaria arbustiva en algunas áreas del predio, especialmente hacia zonas de ladera y zonas con baja intervención antrópica. Estas comunidades vegetales ofrecen una base ecológica para acciones de reforestación con especies nativas, así como para la creación de senderos interpretativos, áreas de conservación y restauración, y espacios educativos que muestren procesos naturales de regeneración.

Su presencia dentro del polígono del parque debe considerarse una oportunidad ambiental, no un obstáculo, ya que representa una infraestructura verde natural que puede integrarse al diseño paisajístico del parque y contribuir significativamente a los objetivos de sustentabilidad, educación ambiental y recuperación del paisaje. Además, al estar cerca de zonas urbanas marginadas, su conservación y manejo adecuado permitirá mejorar el entorno urbano, aumentar la biodiversidad local y fortalecer la relación de la comunidad con su ambiente natural.

III.1.1. Urbanización del área y descripción de los servicios requeridos.

El Nuevo Parque Metropolitano Oriente (NPMO) se ubica en la periferia de la mancha urbana del municipio de León, Guanajuato, específicamente entre las comunidades de Lomas Puntas del Este y San José del Potrero. Esta localización se caracteriza por ser un área de transición entre la zona urbanizada y las áreas rurales y forestales circundantes.

Actualmente, las colonias cercanas al predio cuentan con la mayoría de los servicios básicos de infraestructura urbana, entre los que se incluyen:

- Agua potable: El suministro proviene de la red municipal de distribución operada por SAPAL, cubriendo a la población de las colonias aledañas.
- Drenaje sanitario: Existe infraestructura de drenaje conectada al sistema municipal, sin embargo, el proyecto requerirá evaluar la capacidad y las conexiones más cercanas para la integración de los servicios sanitarios del parque.
- Transporte público y vialidades: La zona cuenta con rutas de transporte público que circulan por el Bulevar San Nicolás, principal vía de acceso al predio. Este bulevar conecta con la red vial primaria y secundaria de la ciudad, facilitando el acceso al proyecto para los visitantes.
- Energía eléctrica: Las colonias vecinas disponen de red de distribución eléctrica de media y baja tensión. El proyecto requerirá la extensión de líneas y transformadores para alimentar la iluminación, edificios de servicios y equipamientos proyectados.
- Servicio telefónico y telecomunicaciones: Existe cobertura de telefonía fija y móvil, así como señal de internet, aunque se deberá evaluar la calidad y

cobertura para el diseño de sistemas de comunicación y seguridad en el parque.

- Recolección de residuos sólidos urbanos: La zona es atendida por el sistema municipal de aseo público, por lo que se contempla la integración del parque a las rutas de recolección para el manejo de residuos generados por los usuarios.

III.1.1.a. Servicios requeridos para el proyecto

Para el adecuado funcionamiento del parque, será necesario garantizar la dotación, ampliación o conexión de los siguientes servicios:

- Agua potable: Conexión a la red municipal y diseño de infraestructura interna para distribución en sanitarios, áreas de alimentos y sistemas de riego.
- Drenaje sanitario y pluvial: Conexión al drenaje municipal y construcción de sistemas internos de captación y conducción pluvial, considerando criterios de control de escurrimientos y protección de la presa El Salto.
- Energía eléctrica: Instalación de líneas eléctricas subterráneas o aéreas, transformadores, subestaciones, alumbrado público y sistemas de iluminación en senderos y áreas operativas.
- Telecomunicaciones: Diseño de red de voz y datos para servicios administrativos, sistemas de seguridad y áreas de wifi público.
- Accesibilidad y transporte: Adecuación de vialidades de acceso, áreas de estacionamiento, paradas de transporte público y señalización vial.
- Recolección de residuos: Instalación de mobiliario de disposición de residuos y coordinación con el servicio municipal para su recolección programada.
- Protección civil y seguridad: Instalación de sistemas de vigilancia, comunicación de emergencia, hidrantes y accesos para unidades de auxilio y rescate.
- Abastecimiento seguro de combustibles, principalmente gas LP para zonas de alimentos y diésel/gasolina para maquinaria y vehículos, cumpliendo con las normas de almacenamiento, distribución, prevención de fugas y control de riesgos.

III.2. Características particulares del proyecto.

La construcción de este parque busca desarrollar un espacio diseñado para integrar el entorno ecológico ya presente de manera natural ofreciendo espacios para la recreación, esparcimiento y contacto con la naturaleza a los habitantes de la ciudad.

A continuación, se detalla en qué consiste cada uno de los componentes especificados y cómo se integran en el proyecto:

Sendero bicicleta de montaña.

Esta ruta será un sendero rústico de metros aproximadamente con superficie de tierra compactada o grava natural, con 3.5 metros de ancho que aprovecha las

condiciones topográficas del terreno. Está pensada tanto para caminantes como para ciclistas de montaña, lo que permite a los visitantes explorar zonas menos intervenidas del parque y disfrutar de un entorno más silvestre. Además de incentivar el ejercicio al aire libre, esta infraestructura promueve la conexión emocional con la naturaleza, permite la interpretación ambiental y fortalece el perfil deportivo y ecoturístico del proyecto.



Ilustración 100. Sendero para bicicleta

Área administrativa.

Con una superficie aproximada de 232.96 m², el área administrativa funge como el centro operativo del parque y el punto de coordinación de servicios al visitante. Se ubicará próxima al acceso principal para facilitar el control de entradas, la atención ciudadana y la logística diaria, manteniendo conexión visual y operativa con el módulo de vigilancia. Su programa arquitectónico incluye: recepción e información; oficinas de administración y coordinación técnica; sala de juntas para comités y voluntariados; archivo y control documental (bitácoras de mantenimiento, PGRS, NOM-018-STPS, permisos); almacén para herramientas de conservación ligera; cuarto de limpia; sanitarios y vestidores del personal.

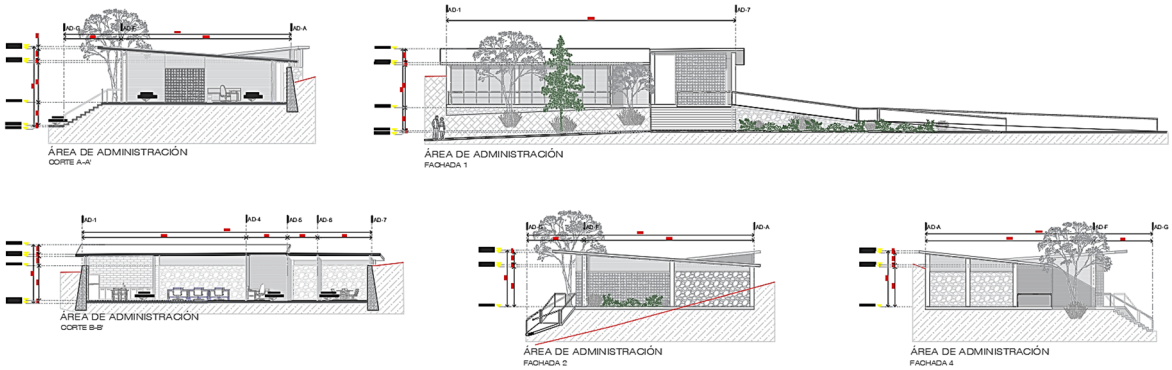


Ilustración 101. Instalaciones administrativas

Área de yoga.

Diseñada como un espacio tranquilo, abierto y rodeado de vegetación, la zona de yoga contará con superficies planas de césped o madera, y vegetación densa que proporcione sombra y aislamiento visual. Es un entorno pensado para la práctica de meditación, yoga y otras actividades de relajación que promueven la salud mental, el equilibrio emocional y el contacto espiritual con el medio ambiente, convirtiéndose en un punto clave de bienestar dentro del parque.

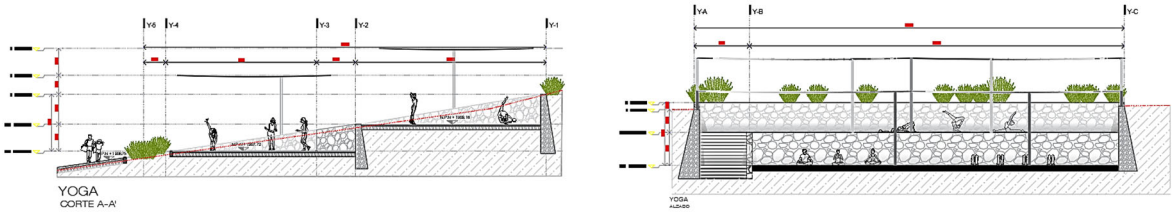


Ilustración 102. Corte área de yoga

Área calistenia/ejercitadores.

Esta área estará equipada con barras paralelas, anillas, estructuras para dominadas y otros elementos diseñados para ejercitar el cuerpo utilizando el propio peso, sobre superficies amortiguadas de caucho reciclado o arena compactada. Al promover la actividad física sin necesidad de equipos eléctricos, fomenta el ejercicio saludable en espacios abiertos y accesibles, ideal para usuarios jóvenes y adultos. Además, contribuye al bienestar general y convierte al parque en un punto de encuentro para comunidades activas.

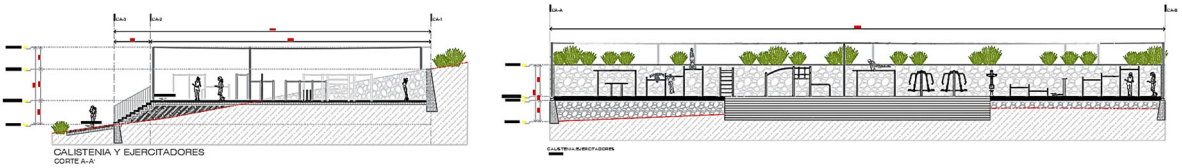


Ilustración 103. Corte área de calistenia

Área de zumba.

La zona destinada para zumba será un espacio abierto y dinámico con piso firme de concreto permeable, diseñado para resistir el impacto del movimiento constante. Tendrá una superficie delimitada y plana, equipada con mobiliario ligero. Este espacio busca promover la actividad física grupal al aire libre en un ambiente recreativo y accesible, favoreciendo la interacción social, el ejercicio cardiovascular y el fortalecimiento de la salud comunitaria.

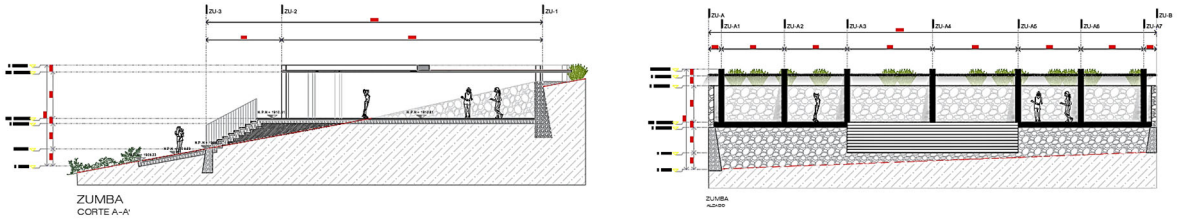


Ilustración 104. Corte área de zumba

Módulo de vigilancia.

El módulo de vigilancia se proyecta como una estructura compacta y funcional, ubicada en un punto estratégico cercano al acceso principal para garantizar la supervisión de entradas y salidas del parque. Contará con un espacio de resguardo para personal de seguridad, sistemas de comunicación, cámaras de circuito cerrado y visibilidad hacia las áreas más concurridas. Su diseño será discreto y armonizado con el paisaje, utilizando materiales de bajo mantenimiento como tabique aparente, piedra o concreto pigmentado.

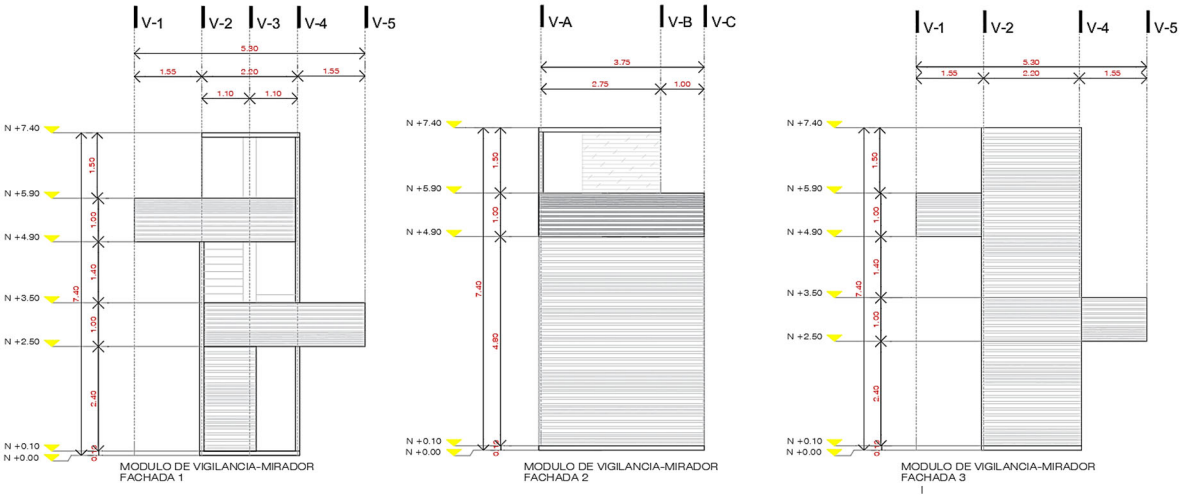


Ilustración 105. Módulo de vigilancia

Módulo de Baños.

Los módulos de baños estarán distribuidos estratégicamente en diferentes zonas del parque y contarán con sanitarios para hombres, mujeres y personas con discapacidad. Su diseño incluirá instalaciones ecológicas con sistemas de ahorro de agua, tratamiento de aguas negras y ventilación natural. Son elementos esenciales para el confort de los visitantes y permiten que las actividades en el parque puedan extenderse durante varias horas sin afectar la higiene o salud pública, además de estar diseñados con criterios de accesibilidad universal.

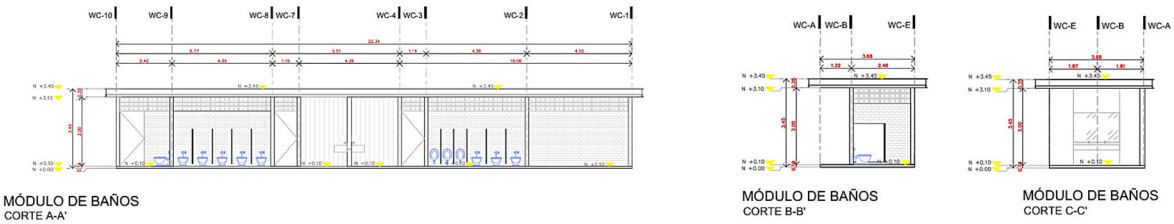


Ilustración 106. Corte modulo de baños

Foro natural.

El foro al aire libre será una explanada equipada con un escenario de usos múltiples y graderías escalonadas, construidas con materiales durables y estéticamente integrados al paisaje. Este espacio está destinado a la realización de eventos culturales o educativos, y será un motor de dinamización social dentro del parque. Su existencia permite consolidar al parque como un centro cultural abierto a la comunidad, promoviendo el arte y la convivencia intergeneracional.

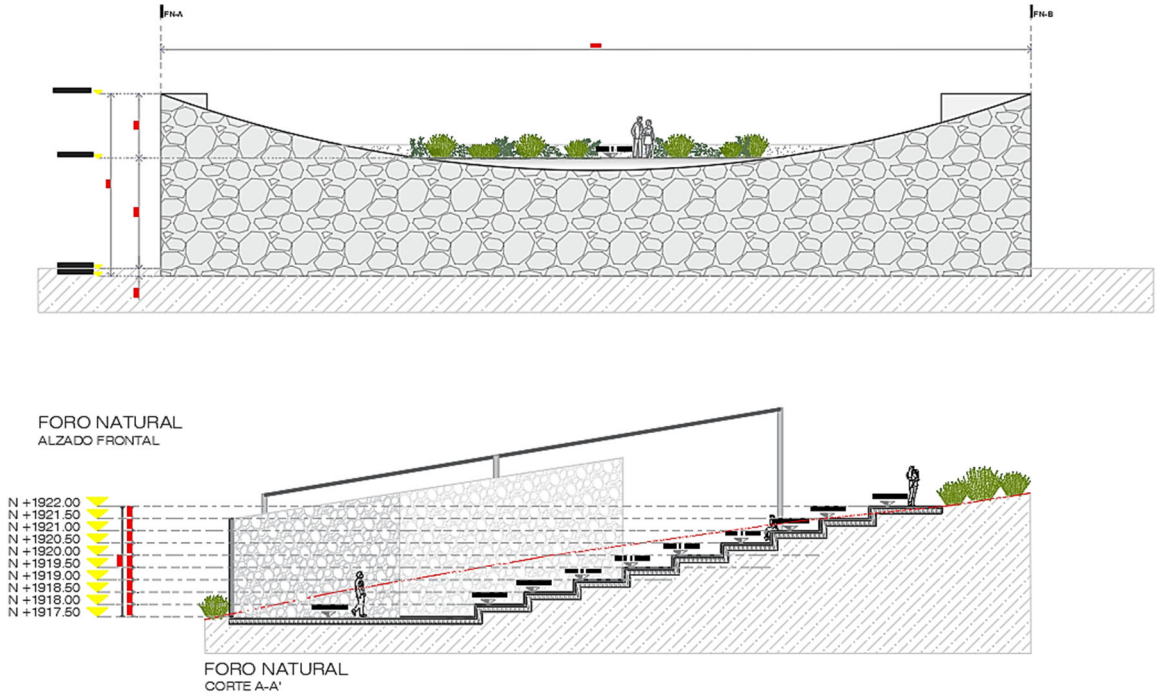


Ilustración 107. Corte Foro natural

Área de contemplación.

Esta área estará compuesta por explanadas con plataformas de piedra natural y senderos que inviten a la observación del entorno. Se ubicará en un punto estratégico con vista panorámicas hacia la presa, áreas reforestadas o paisajes destacados. Su función principal es ofrecer un espacio para el descanso y apreciación. Además, el área de contemplación reforzará el valor educativo del

parque, al integrar señalética interpretativa sobre la biodiversidad y procesos ecológicos que ocurren en el sitio

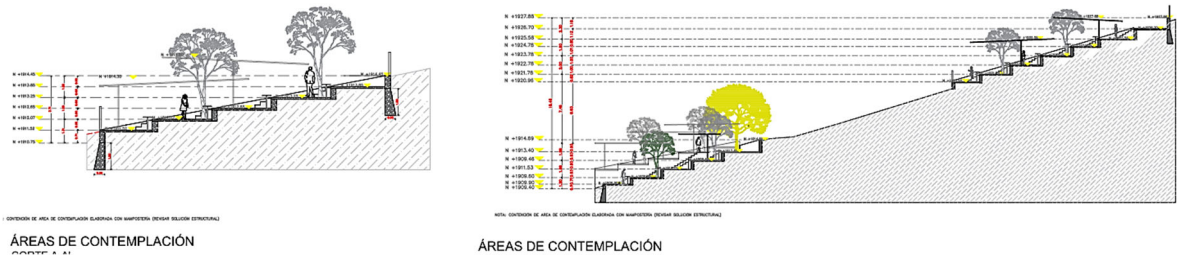


Ilustración 108. Corte área de contemplación

Área de juegos infantiles.

Este espacio incluirá juegos como columpios, resbaladillas, estructuras de escalar, acompañados de mobiliario como bancas y mesas, todo sobre superficies amortiguantes para la seguridad de los menores. Será un área pensada para la recreación familiar, donde adultos puedan descansar mientras los niños juegan en un ambiente seguro. Su diseño inclusivo garantizará el acceso a niñas y niños con discapacidad, fortaleciendo el valor social del parque como espacio de integración y juego.

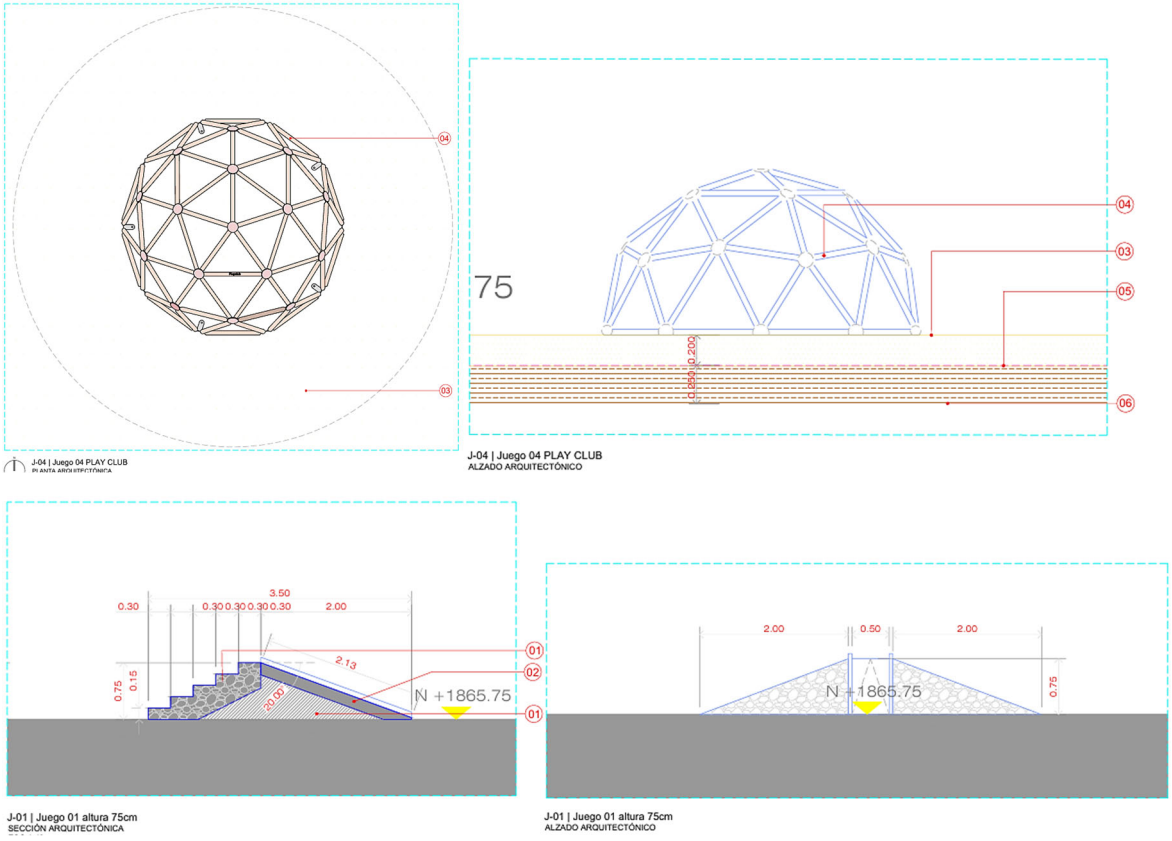


Ilustración 109. Mobiliario de juegos infantiles

Acceso principal.

El acceso principal será la puerta de entrada emblemática al parque, diseñado como un nodo funcional y estético que articule la bienvenida de los visitantes. Contará con una plaza de recepción, caseta de control, señalética informativa, ciclopuertos y mobiliario urbano básico como bancas, luminarias solares.

Este espacio garantizará un flujo ordenado de visitantes, con accesos diferenciados para peatones, ciclistas y vehículos de servicio. También será un punto de orientación inicial, con mapas y directorios de las zonas del parque, fortaleciendo la accesibilidad y la imagen institucional del NPMO.

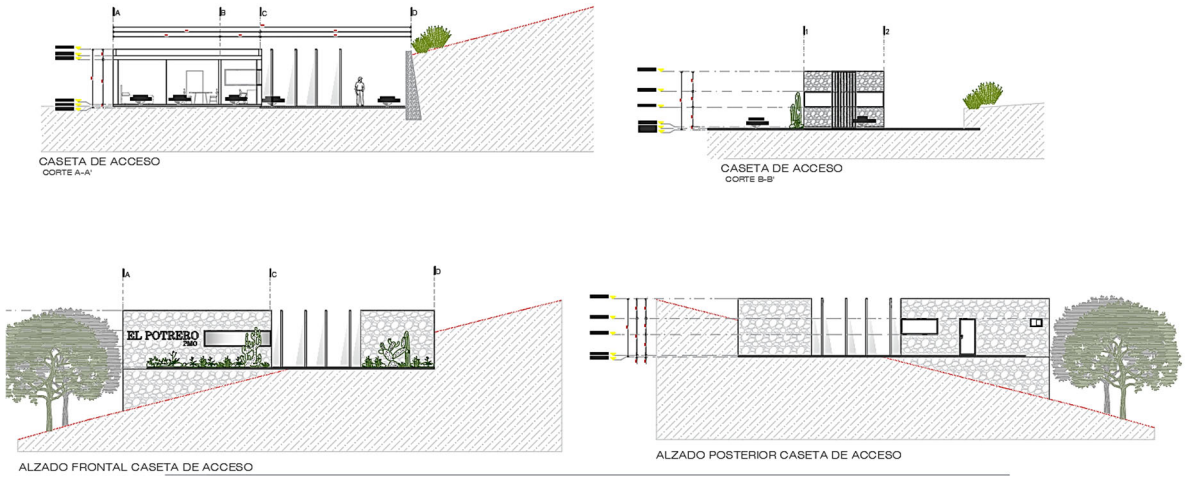


Ilustración 110. Facha de acceso principal al NPMO

Area de enfermería.

Esta área esta estratégicamente ubicada junto al acceso del parque, posee un cajón de estacionamiento reservado para el uso de vehículos de emergencia, esta área funciona como un centro de respuesta inmediata del parque ya que en el se podrán proporcionar primeros auxilios y atención médica básica a los visitantes en caso de emergencias o accidentes. Este espacio estará equipado con personal capacitado, suministros médicos básicos y protocolos para manejo de situaciones de salud menores o críticas hasta la llegada de ayuda profesional.

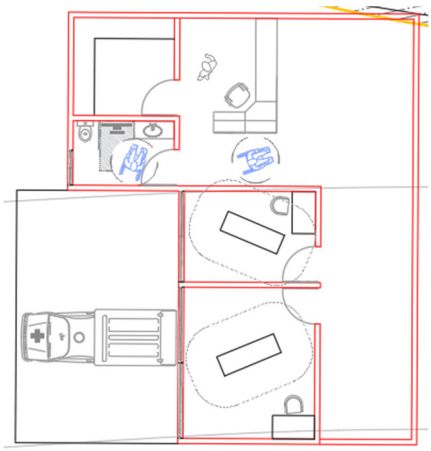
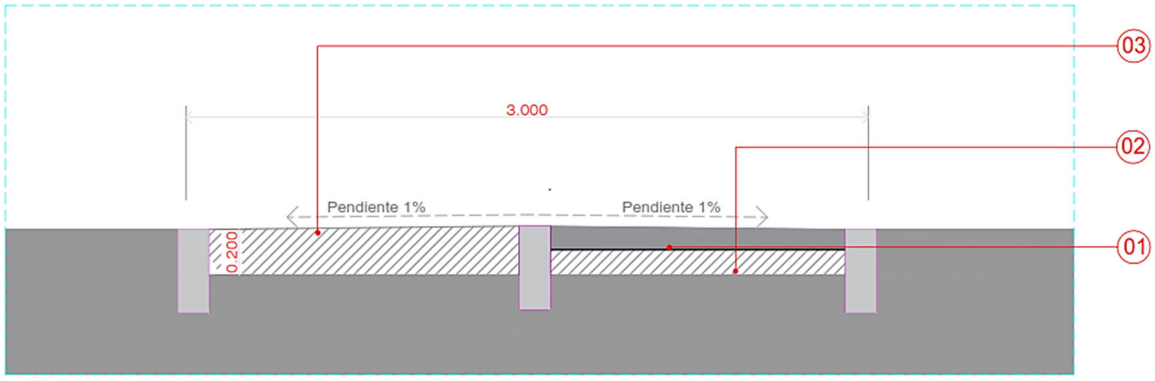


Ilustración 111. Planta de área de enfermería

Senderos

Los andadores peatonales son caminos estratégicamente trazados dentro del parque con un ancho variable dependiendo del objetivo del camino. Están diseñados con materiales permeables. Su función principal es garantizar un tránsito seguro, accesible e inclusivo para peatones de todas las edades y condiciones físicas, incluyendo personas con discapacidad. Al conectar de forma eficiente las distintas zonas del parque, como áreas recreativas, zonas de descanso, puntos de interés ecológico y servicios, fomentan la movilidad interna ordenada, reducen la compactación del suelo en áreas sensibles y promueven un uso sustentable del espacio.



SN-02
DETALLE DE SENDERO SECUNDARIO
ESC 1:20

ESPECIFICACIONES

01 Sendero elaborado con mezcla de tepetate estabilizado con arena y cal, en una proporción 6:2:1 ((4-6) partes de tepetate, (1-2) partes de arena, (.5-1) parte de cal hidratada), aplicado en capas de 10 cm compactadas hasta alcanzar el espesor final proyectado. La mezcla deberá colocarse con humedad óptima para su correcta compactación y será curada durante un mínimo de 3 días para garantizar su resistencia.
La pendiente transversal será del 1% hacia ambos lados para permitir el escurrimiento pluvial.

02 Sendero elaborado con mezcla de tepetate estabilizado con arena y cal, en una proporción 6:2:1 ((4-6) partes de tepetate, (1-2) partes de arena, (.5-1) parte de cal hidratada), aplicado en capas de 5 cm compactadas hasta alcanzar el espesor final proyectado. Losa de concreto hidráulico de 10cm espesor con F'C=250kg/cm2 reforzada con malla electrosoldada 6x6 10/10 colocada a 1/3 de la superficie.
La pendiente transversal será del 1% hacia ambos lados para permitir el escurrimiento pluvial.

03 El sendero contará con guarniciones rectangulares 15x40 cms. de seccion, colada con concreto premezclado fc=200 kg/cm2 tma 3/4" (detalle y composición en plano estructural)

Ilustración 112. Especificaciones sendero secundario

Cercado perimetral.

Este cercado consiste en una estructura de delimitación y seguridad diseñada para proteger el perímetro del área, similar a las cercas utilizadas en la ganadería para contener animales, prevenir intrusiones y delimitar terrenos. Este tipo de cercado es económico, resistente y efectivo para entornos extensos como este parque, donde se busca controlar accesos no autorizados, manteniendo al mismo tiempo una imagen rústica y de bajo impacto visual acorde con entornos abiertos sin impedir el paso de fauna pequeña.

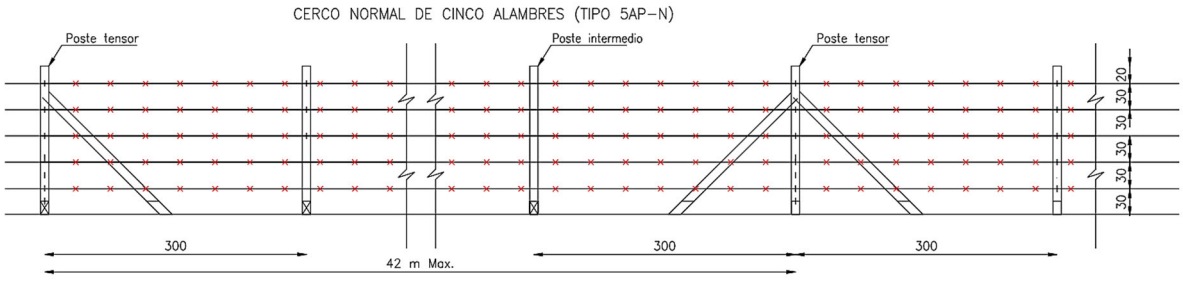


Ilustración 113. Cercado tipo ganadero de 5 hilos

Areas de estancia

Son áreas distribuidas a lo largo de los andadores del parque las cuales consiste en zonas de descanso o áreas recreativas pasivas diseñadas para que los visitantes puedan relajarse, socializar o realizar actividades tranquilas al aire libre. Estas estancias están conformadas por elementos funcionales y estéticos adaptados al entorno natural y urbano del parque, promoviendo la comodidad y la integración con la naturaleza. Físicamente estas áreas están conformadas por un terreno nivelado dentro del cual hay bancas de piedra resistentes a la intemperie, de bajo mantenimiento y con un diseño ergonómico para comodidad prolongada. A su vez estas áreas están cubiertas por estructura ligeras tensadas de malla sombras sobre postes metálicos anclados al terreno natural.

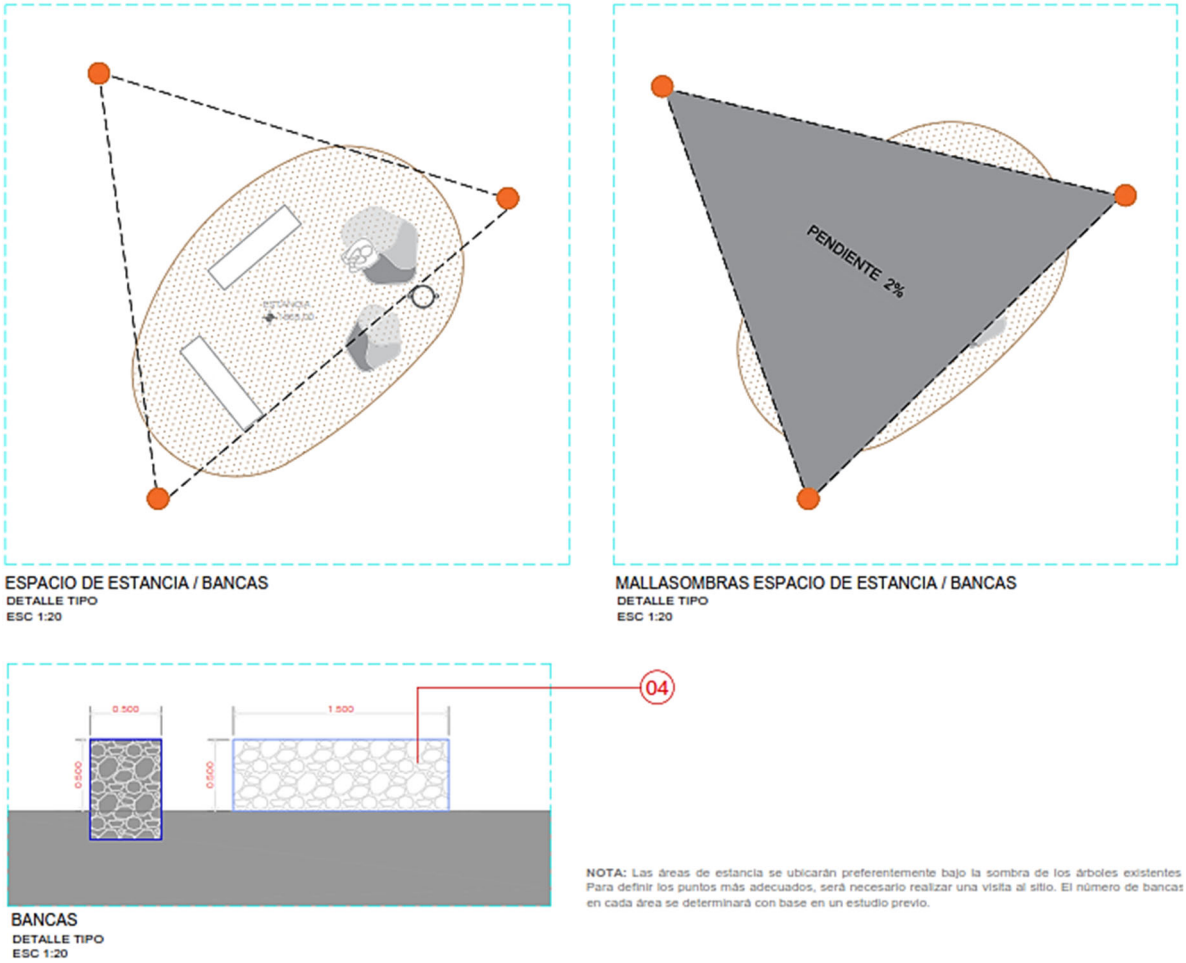


Ilustración 114. Especificaciones de área de estancia

Mirador

Consiste en una plataforma de observación elevada diseñada para ofrecer vistas panorámicas del entorno natural, la cortina de la presa y áreas del parque, fomentando el turismo ecológico y el descanso contemplativo. Esta estructura se integra al paisaje como un punto focal accesible, con énfasis en seguridad,

sustentabilidad y accesibilidad universal. Se ubica en zona elevada poniente de la bajo cortina con lo cual se aprovecha el relieve del terreno para maximizar las vistas.

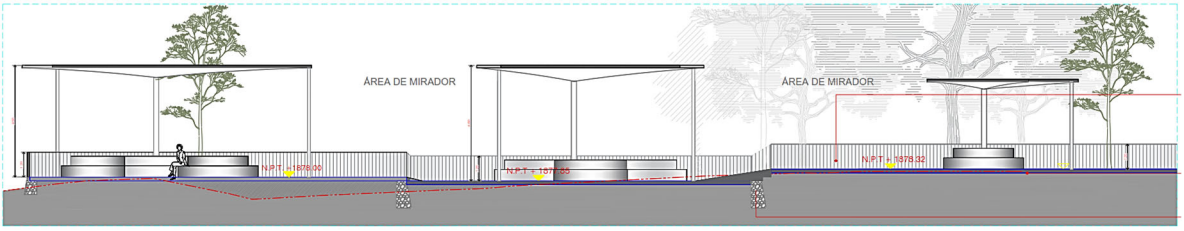


Ilustración 115. Plataformas que conforman el área de mirador.

Zona de juegos

Es un área recreativa infantil orientada a fomentar el desarrollo físico, la coordinación motriz y el juego imaginativo en un entorno natural y seguro. Diseñada para niños de diversas edades, esta zona integra elementos de escalada, deslizamiento y descanso, utilizando materiales resistentes como mampostería y concreto armado para durabilidad, bajo mantenimiento y armonía con el paisaje serrano del parque. Se ubica al centro del andador de bajo cortina y cerca del área de palapas y el área de estancia.

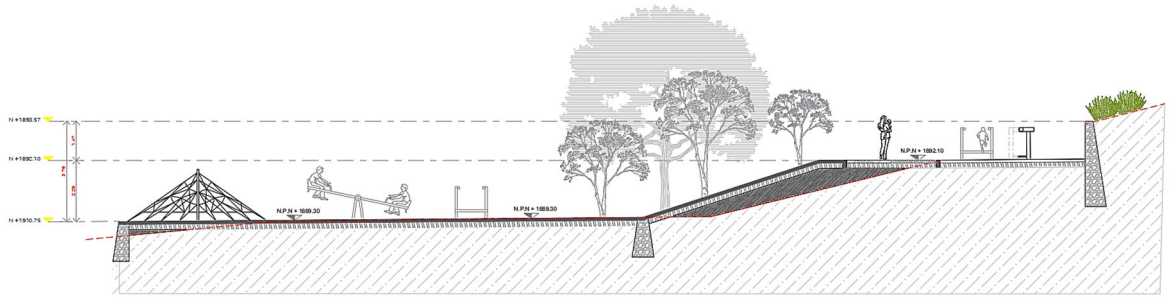


Ilustración 116. Zona de juegos con mobiliario

Palapas

Consta de una zona de convivencia y recreación familiar diseñada para ofrecer refugio sombreado y espacios equipados para picnics, reuniones sociales o descanso al aire libre, integrándose al paisaje natural del parque. Estas estructuras se inspiran en las tradicionales palapas mexicanas, pero adaptadas con materiales modernos para mayor durabilidad, resistencia a la intemperie y bajo mantenimiento, promoviendo el uso comunitario en un entorno ecológico. Se ubican estratégicamente cerca de andadores y estancias de descanso, facilitando su integración con otras áreas recreativas.

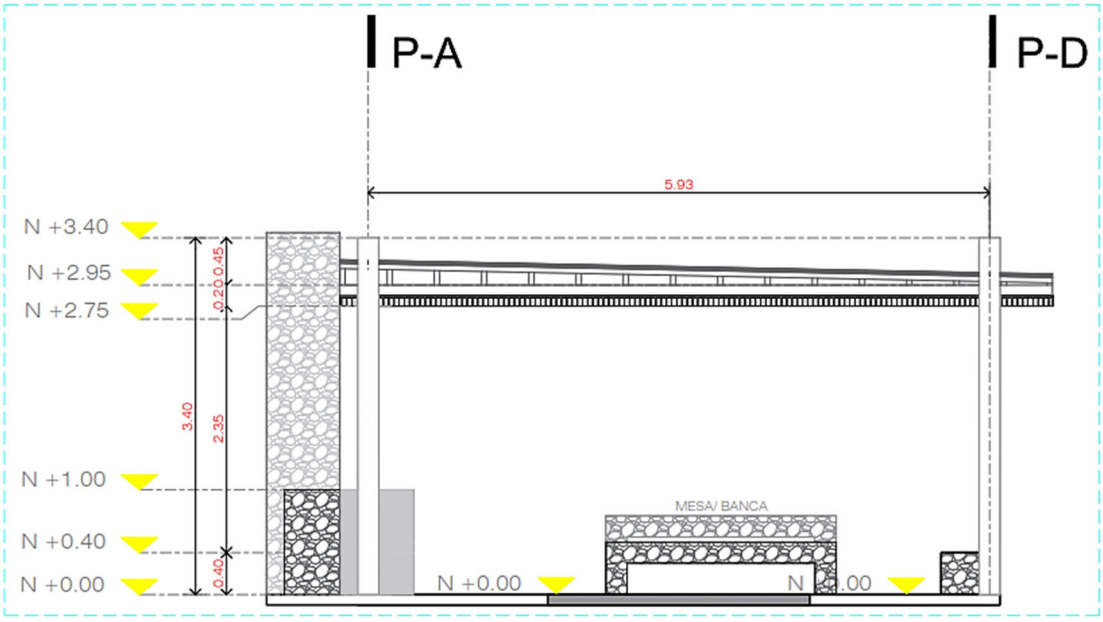


Ilustración 117. Alzado frontal de modulo de palapas

Monolitos

Los monolitos formarán parte del recorrido escultórico del espacio, sirviendo como hitos visuales y objetos contemplativos, están elaborados con piedra natural recuperada del terreno, de forma irregular o parcialmente tallada, La piedra será seleccionada en campo por su forma, volumen y características visuales, con posibilidad de ajustes menores por medio de corte, labrado o estabilización, conservando su apariencia natural.



Ilustración 118. Render propuesta arquitectónica de monolitos

Sendero bajo cortina

Es un andador diseñado para el tránsito seguro de visitantes, integrando materiales naturales y estabilizados para durabilidad, drenaje eficiente y bajo impacto ambiental. Este tipo de sendero se construye en capas para resistir erosión, cargas peatonales y condiciones climáticas, promoviendo accesibilidad universal y armonía con el entorno natural del parque. Se utiliza para conectar las diferentes áreas recreativas como estancias, miradores o área de juegos, facilitando el flujo de personas.

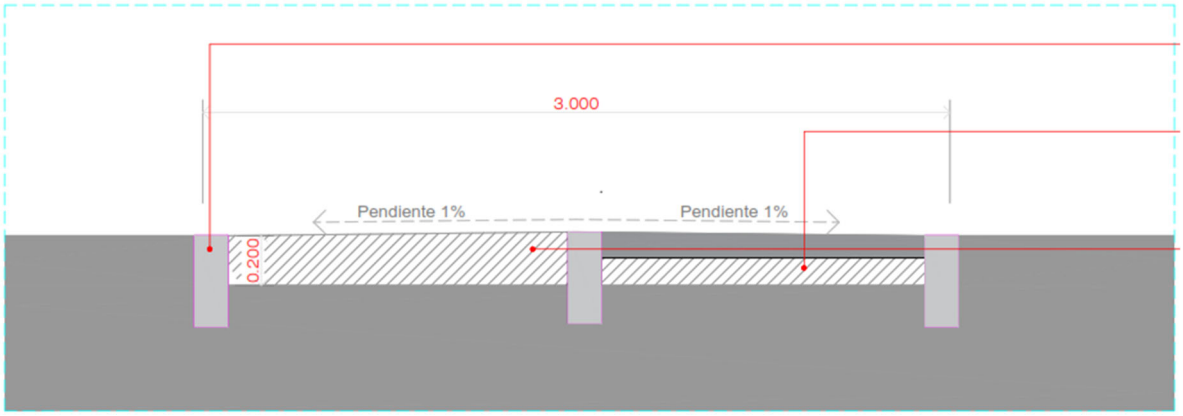


Ilustración 119. Corte sendero bajo cortina

Area de usos múltiples

Consiste en una zona dedicada a actividades comunitarias, culturales, educativas y recreativas cerradas o semicerradas, diseñada para albergar eventos, talleres, reuniones, clases o presentaciones en un espacio versátil y protegido. Esta área promueve la convivencia familiar y el uso intensivo del parque más allá de las actividades al aire libre, integrándose como un módulo o edificio multifuncional que complementa las zonas deportivas, de descanso y naturales del parque.

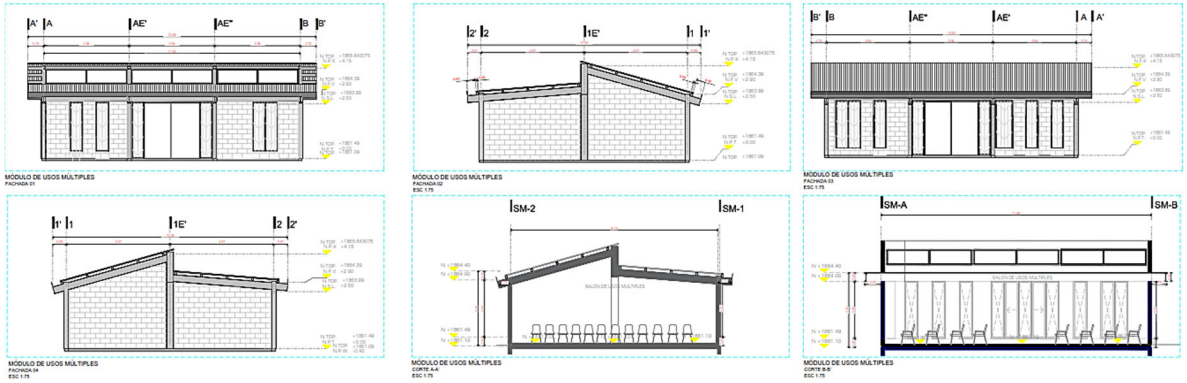


Ilustración 120. Cortes y fachadas de modulo de usos múltiples

Puentes.

Los puentes peatonales serán prefabricados y se colocaran sobre cauces con barandales seguros e iluminación solar. Su función será conectar diferentes áreas del parque sin afectar los flujos naturales del agua ni fragmentar el ecosistema. Estos elementos aumentan la accesibilidad, permiten recorridos integrados y respetuosos con el ambiente, y ofrecen una experiencia de caminata segura y continua para los usuarios.



Ilustración 121. Propuesta puente prefabricado

III.2.1. Programa general de trabajo.

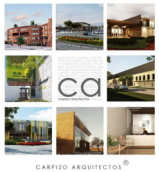
El proyecto se pretende construir en un plazo de 48 meses. Y está proyectado para tener una vida útil mínima de 30 años, periodo durante el cual se llevará a cabo su operación y mantenimiento continuo. Esta etapa sustituye la necesidad de considerar un abandono del sitio, ya que el parque se concibe como una infraestructura urbana y ambiental de uso permanente, cuyo funcionamiento incluye actividades programadas de conservación, rehabilitación y adecuación a lo largo de su ciclo de vida. Así, los 30 años representan el periodo inicial de servicio bajo la planificación actual, con posibilidad de extenderse mediante acciones de mantenimiento y mejoras, asegurando su vigencia funcional, social y ecológica a largo plazo.

A continuación, se muestra el resumen del Diagrama de Gantt con el Programa general de trabajo del proyecto de ejecución del NPMO, cuya versión detallada está contenida en el **Anexo 1. Programa de ejecución.**

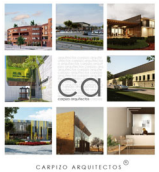
Tabla 107.Programa de ejecución (Diagrama de Gantt simplificado).

| ID | Etapa | Actividad | Periodo en meses | | |

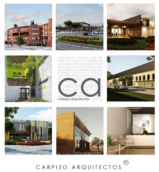
| ID | Etapa | Actividad | Periodo en meses | | |



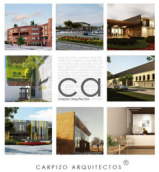
| ID | Etapa | Actividad | Periodo en meses | | |



| ID | Etapa | Actividad | Periodo en meses | | |



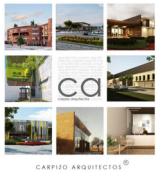
| ID | Etapa | Actividad | Periodo en meses | | |



| ID | Etapa | Actividad | Periodo en meses | | |

| ID | Etapa | Actividad | Periodo en meses | | |

| ID | Etapa | Actividad | Periodo en meses | | |



| ID | Etapa | Actividad | Periodo en meses | | |

III.2.2. Preparación del sitio.

III.2.2.a. Preparación del sitio

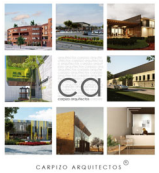
El proceso constructivo deberá ser planificado en el orden correcto de la ejecución de los trabajos, identificando la ruta crítica y monitoreando los avances para así tener una correcta ejecución de obra, respetando los tiempos establecidos y creando ambientes de trabajo seguros, eficaces y sustentables.

El proyecto consiste en la construcción del Parque Metropolitano Oriente en el municipio de León, Guanajuato el cual tiene la finalidad de proporcionar un espacio público versátil y accesible que promueva el bienestar físico y mental de la comunidad, fomente la cohesión social, proteja el medio ambiente y enriquezca la calidad de vida en entornos urbanos densamente poblados.

El proyecto abarca:

- Sendero bicicleta de montañas
- Area administrativa
- Area de Yoga
- Área calistenia/ejercitadores
- Área de zumba
- Módulo de vigilancia
- Módulo de baños
- Foro natural
- Area de contemplación
- Juegos infantiles
- Acceso principal
- Area de enfermería
- Senderos
- Cercado perimetral
- Areas de estancia
- Mirador
- Zona de juegos
- Palapas
- Monolitos
- Area de usos múltiples
- Puentes
- Áreas de usos múltiples.
- Cajones de estacionamiento.

Cabe mencionar que para la ejecución del proyecto no implica la realización de obras mayores y el uso maquinaria pesada o ligera esta condicionada en función de accesibilidad al sitio y las afectaciones que se pudiera producir, ya que las



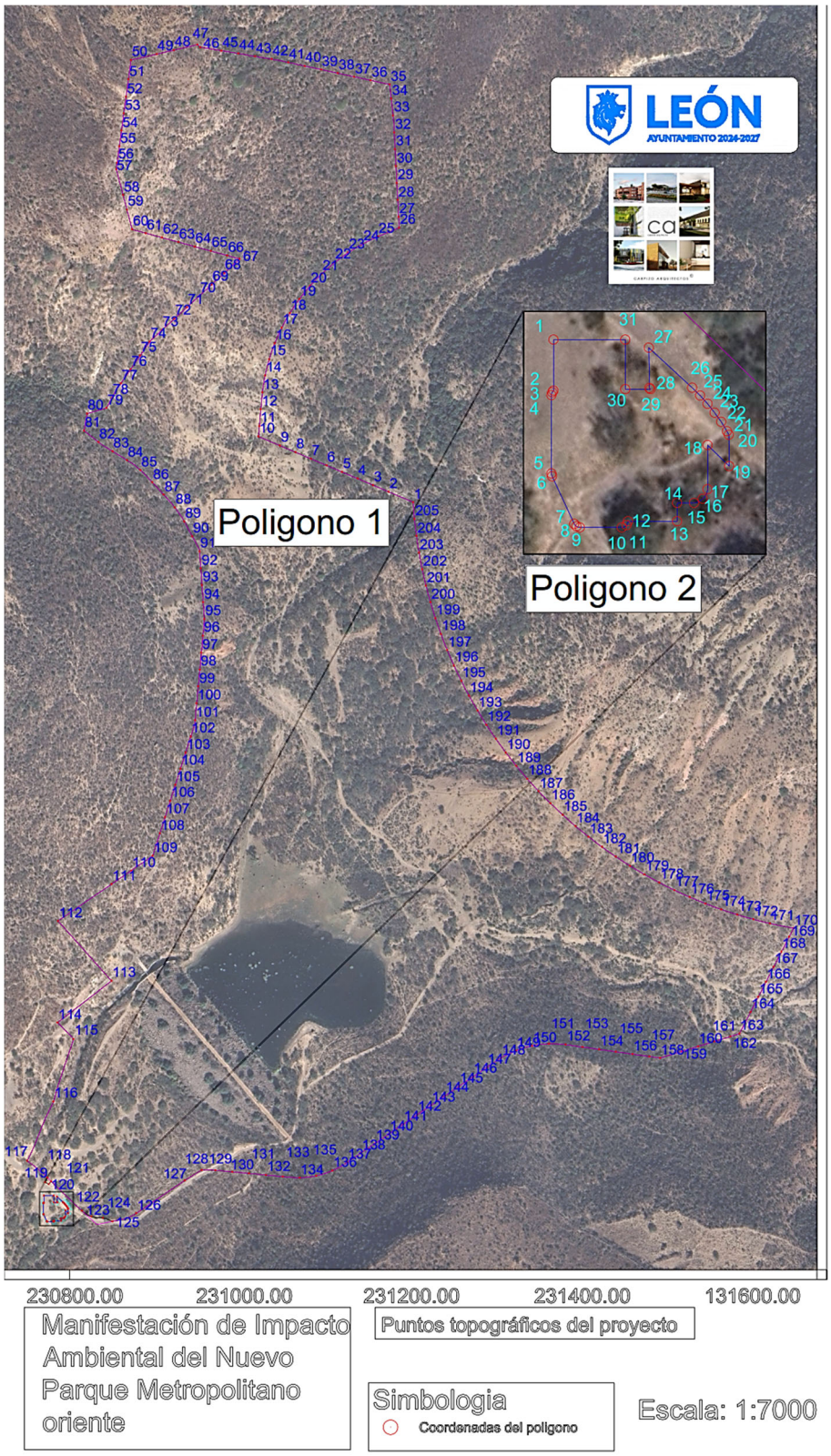
intervenciones previstas se limitan a trabajos de adecuación ligera del terreno, instalación de mobiliario urbano modular, senderos peatonales, áreas verdes y elementos recreativos de bajo impacto. Estas actividades se desarrollarán principalmente de manera manual y con herramientas menores, minimizando así la alteración del entorno natural, la generación de ruido, emisiones y residuos, y garantizando la preservación del ecosistema existente, promoviendo la conectividad ecológica y el uso sostenible de los recursos, sin alterar significativamente el paisaje natural ni generar disrupciones mayores en la zona.

III.2.2.b. Delimitación Física del Área

Se llevará a cabo la delimitación física del área del proyecto, la cual consistirá en la colocación de mojoneras, estacas, cercos temporales o cintas delimitadoras que marcarán claramente los límites del polígono autorizado para las actividades de construcción y acondicionamiento del parque.

Esta acción permitirá garantizar que las obras se ejecuten exclusivamente dentro del área autorizada, evitando afectaciones a predios, terrenos o cuerpos de agua colindantes. Además, se colocarán letreros de identificación de obra y uso del suelo

en puntos visibles conforme a los lineamientos de seguridad y normatividad municipal y federal.



Mapa 2. Trazo topográfico del predio.

III.2.2.c. Mapeo de arbolado a Intervenir

Se realizará un mapeo exhaustivo del arbolado que será intervenido, el cual incluirá el levantamiento de la ubicación georreferenciada de cada ejemplar dentro de la zona de obra, su identificación taxonómica (género y especie), altura, diámetro a la altura del pecho (DAP), estado fitosanitario y condición estructural.

III.2.2.d. Identificación y mapeo de especies a conservar

Previo a cualquier actividad de desmonte o despalme, se realizará un recorrido técnico dentro de las áreas específicas sujetas a cambio de uso de suelo, con la finalidad de identificar los ejemplares de flora silvestre que, por sus características biológicas, estado fitosanitario, tamaño, accesibilidad y probabilidad de supervivencia, puedan ser sujetos a rescate, reubicación o conservación dentro del propio parque.

Esta actividad no tendrá como objetivo principal generar un inventario para el derribo del arbolado, sino establecer una clasificación operativa de la vegetación presente, diferenciando entre: ejemplares susceptibles de rescate completo, ejemplares aprovechables mediante partes vegetativas, individuos que puedan conservarse in situ por no interferir con el desplante de las obras, vegetación herbácea o arbustiva no rescatable, y material vegetal que deberá manejarse como producto del desmonte.

El levantamiento se realizará únicamente dentro de las superficies donde se ejecutarán obras o actividades que impliquen remoción de vegetación, evitando extender el análisis hacia áreas que permanecerán sin intervención. Para cada ejemplar susceptible de rescate se registrará, al menos, su ubicación aproximada o georreferenciada, especie, forma de vida, condición general, tipo de manejo recomendado y sitio preliminar de reubicación. En el caso de especies con importancia ecológica, ornamental, de lento crecimiento o con potencial de propagación, se priorizará su rescate mediante trasplante, colecta de germoplasma, esquejes, hijuelos, pencas, brazos o partes vegetativas, según corresponda.

Los ejemplares que se conserven dentro del área del proyecto deberán ser marcados de manera visible y protegidos físicamente durante la ejecución de la obra, mediante cinta, estacas, barreras temporales o señalización preventiva, con el objeto de evitar daños por tránsito de personal, maquinaria, acopio de

III.2.2.e. Rescate de y reubicación de flora y fauna

Las actividades asociadas al cambio de uso de suelo en terrenos forestales se realizarán de manera gradual, ordenada y vinculada directamente con el avance físico de la obra. Lo anterior tiene como finalidad evitar la remoción anticipada de vegetación en superficies que no serán intervenidas de forma inmediata, reducir el tiempo de exposición del suelo desnudo, disminuir procesos de erosión hídrica y eólica, conservar temporalmente la cobertura vegetal como protección natural del

terreno y permitir que las acciones de rescate de flora y fauna se ejecuten con mayor control.

Previo al inicio de cada frente de trabajo, el personal ambiental realizará recorridos de verificación para identificar ejemplares de flora susceptibles de rescate, ejemplares que puedan conservarse in situ, presencia de fauna silvestre, madrigueras, nidos, refugios, cactáceas, suculentas, renuevos o individuos con valor ecológico. Esta revisión deberá realizarse únicamente sobre la superficie que será intervenida en la etapa inmediata, evitando liberar áreas completas del proyecto cuando no exista necesidad constructiva de hacerlo.

Una vez concluida la identificación y rescate de flora, así como el ahuyentamiento o reubicación de fauna, se procederá con el desmonte selectivo de la vegetación no rescatable. Esta actividad se llevará a cabo por secciones o frentes de obra, respetando los límites autorizados del proyecto y evitando la afectación de vegetación ubicada fuera de las áreas de desplante. La remoción de vegetación forestal deberá limitarse estrictamente a las superficies donde se ejecutarán senderos, módulos, áreas recreativas, infraestructura de servicio, obras hidráulicas, puentes, zonas de estancia y demás componentes autorizados.

Cuando existan ejemplares arbóreos o arbustivos cuya remoción sea inevitable, el corte deberá realizarse mediante derribo direccionado, orientando la caída del individuo hacia el interior del área autorizada y lejos de ejemplares a conservar, cauces, zonas de escurrimiento, cuerpos de agua, cercas, infraestructura existente, áreas de tránsito o zonas de trabajo con personal. Para ello, se evaluará previamente la inclinación natural del fuste, distribución de copa, dirección del viento, pendiente, obstáculos, espacio disponible y presencia de vegetación colindante. El uso de motosierra o herramienta mecánica se limitará a los casos en que las dimensiones del ejemplar lo requieran, privilegiando herramientas manuales en vegetación arbustiva o de menor porte.

El derribo direccionado deberá realizarse por personal capacitado, con equipo de protección personal y bajo supervisión ambiental. Cuando sea necesario, se utilizarán cuerdas, retenidas, cortes de dirección, cortes de abatimiento y control del área de caída, con el propósito de evitar daños innecesarios sobre vegetación remanente, suelo, fauna, infraestructura, personal de obra o usuarios externos. No se permitirá el arrastre indiscriminado de troncos o ramas sobre superficies con vegetación a conservar, ni el depósito de material vegetal en cauces, zona federal, escurrimientos, laderas inestables o áreas de reforestación.

El material vegetal producto del desmonte será manejado de forma inmediata y diferenciada. Las ramas, hojas y material fino podrán ser triturados, picados o incorporados como acolchado en áreas de restauración, reforestación o protección de suelo, siempre que se encuentren libres de contaminación. El material leñoso podrá ser troceado y apilado temporalmente en sitios definidos, fuera de escurrimientos y zonas inundables, para su posterior aprovechamiento ambiental,

disposición autorizada o manejo conforme al programa de residuos. En ningún caso se permitirá la quema de residuos vegetales.

El despalme se realizará únicamente después del rescate de flora, del ahuyentamiento o rescate de fauna y del desmonte selectivo correspondiente al frente de obra. La capa superficial de suelo con materia orgánica será retirada de manera controlada, procurando su recuperación y almacenamiento temporal para su posterior reutilización en áreas verdes, zonas de reforestación, taludes, áreas degradadas o sitios de restauración dentro del proyecto. El acopio del suelo orgánico deberá realizarse en montículos de baja altura, evitando su mezcla con escombros, residuos, materiales pétreos, aceites, combustibles o suelo estéril.

Para reducir la erosión y la pérdida de humedad, no se dejarán superficies desmontadas o despalmadas sin intervención durante periodos prolongados. En caso de que por causas técnicas, climáticas, administrativas o de programación se suspenda temporalmente un frente de obra, se deberán aplicar medidas provisionales de protección, tales como acolchado con material vegetal triturado, barreras físicas contra escurrimientos, delimitación del área, control de tránsito de maquinaria, humectación en temporada seca y, cuando sea necesario, cobertura temporal del suelo o revegetación provisional.

III.2.2.f. Desmonte o deshierbe del área

Una vez concluida la identificación, marcaje y rescate de los ejemplares de flora silvestre susceptibles de reubicación, se procederá con el desmonte selectivo de la vegetación remanente dentro de las áreas autorizadas para el cambio de uso de suelo. Esta actividad forma parte intrínseca del CUSTF y se limitará estrictamente a las superficies requeridas para el desplante de la infraestructura del parque, senderos, áreas recreativas, instalaciones de servicio y demás componentes autorizados.

El desmonte se realizará de forma gradual, dirigida y preferentemente manual, utilizando herramientas menores como machete, hoz, tijeras de poda, serrucho, hacha o motosierra únicamente cuando las dimensiones del ejemplar lo requieran. No se utilizará fuego ni sustancias químicas para la remoción de vegetación. La intervención deberá ejecutarse evitando afectaciones sobre ejemplares marcados para conservación, áreas de vegetación remanente, zonas de cauce, márgenes de la presa y superficies que no formen parte del desplante autorizado.

El material vegetal resultante será separado conforme a sus características. El material leñoso podrá ser troceado para facilitar su manejo y traslado; las ramas, hojas y residuos vegetales menores podrán triturarse o picarse para su uso como acolchado, mejorador de suelo o material de protección contra erosión, siempre que no se encuentre contaminado. El material no aprovechable deberá retirarse a sitios autorizados o integrarse al manejo de residuos de la obra, evitando su acumulación

en cauces, escurrimientos, zona federal, áreas inundables o sitios donde pueda representar riesgo de incendio.

El despalme se realizará después del rescate de flora y del desmonte selectivo, retirando únicamente la capa superficial de suelo orgánico necesaria para el desplante de las obras. Cuando las condiciones del material lo permitan, el suelo orgánico será recuperado, acopiado temporalmente y reutilizado en áreas verdes, zonas de restauración, reforestación o mejoramiento de suelos dentro del mismo proyecto.

III.2.2.g. Limpieza general del Área

Se llevará a cabo una limpieza general del área de trabajo, la cual incluirá la recolección de residuos sólidos, escombros, piedras sueltas y materiales no orgánicos presentes en el terreno antes de iniciar las obras. Este proceso tendrá como objetivo preparar el sitio para las actividades de construcción, asegurando condiciones de seguridad y orden en la zona, así como el manejo adecuado de los residuos generados, que serán trasladados a sitios autorizados conforme al plan de manejo de residuos del proyecto.

III.2.3. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.

Durante la etapa de preparación del sitio se construirán e instalarán diversas obras provisionales, entre las que se incluyen:

III.2.3.a. Almacen de materiales pétreos y resguardo de maquinaria.

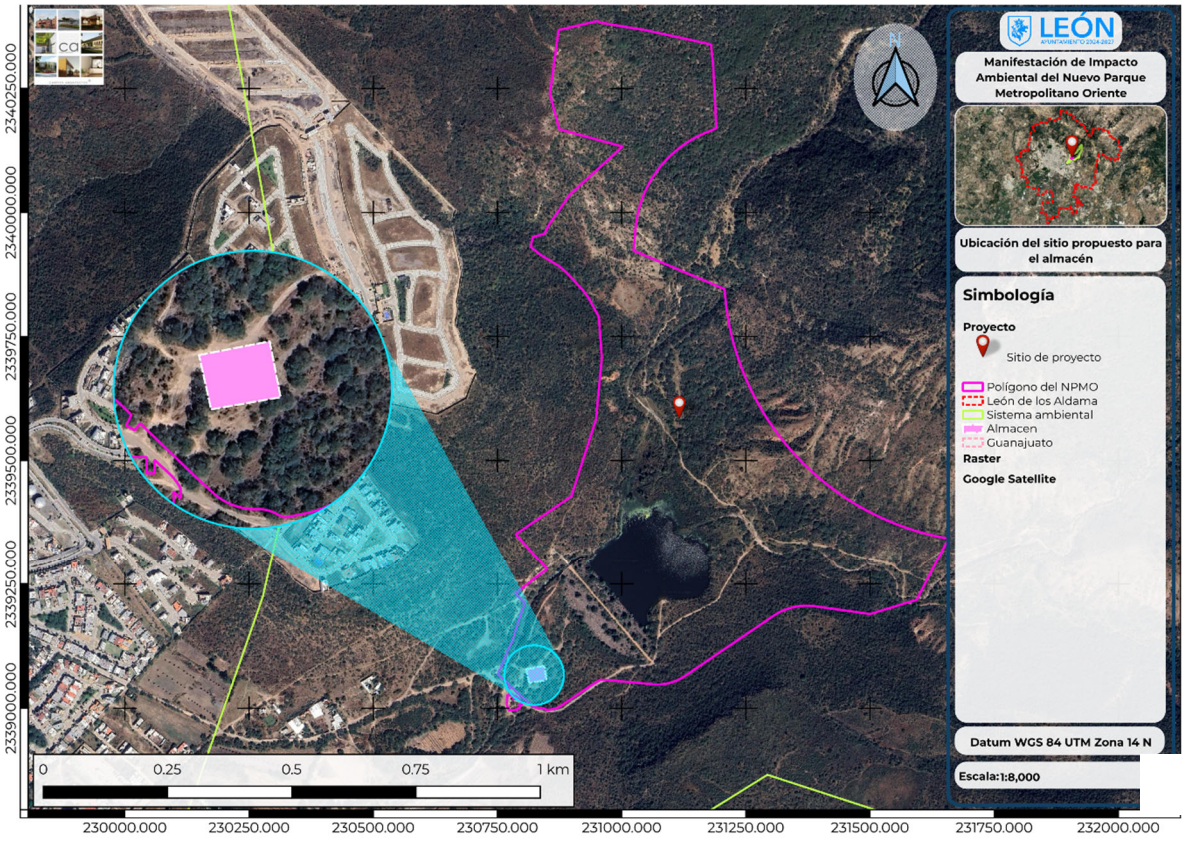
Con el objetivo de resguardar la maquinaria y los materiales extraídos de bancos que se utilizarán en la conformación de los cuerpos previamente mencionados, se contempla la habilitación de un área de almacenamiento dentro de los terrenos colindantes a la zona de construcción. Por ello, como parte de las obras provisionales, se utilizará un predio que reúna las características necesarias para evitar impactos ambientales derivados de su uso.

Se determinó seleccionar un terreno que disponga de una superficie suficiente y condiciones de seguridad, y que no presente cobertura vegetal significativa. En función de estos criterios, se identificó un predio ubicado dentro del área del proyecto, el cual cumple con los requisitos establecidos.

El polígono propuesto como sitio de almacenamiento temporal se encuentra en un área carente de vegetación y sin presencia de madrigueras, considerándose un lugar idóneo y de impacto ambiental nulo. Además de sus condiciones ambientales favorables, su ubicación dentro de la zona del proyecto facilita su uso operativo durante la etapa constructiva.

Por las características de este predio, superficie de 1016.73 m^2, fuera de zona federal de protección de la presa y arroyos tributarios, el sitio puede albergar la Instalación de casetas y oficinas, almacenes techados para materiales y combustibles, así como los almacenes de residuos sólidos urbanos, residuos de

manejo especial y residuos peligros. Los cuales deben cumplir con la normativa correspondiente para cada uno de ellos.



Mapa 3. Propuesta de ubicación de la bodega.

Tabla 108. Coordenadas de la bodega.

Coordenadas almacén temporal		
Vértice	**Eje X**	**Norte Y**
1	230844.07	2339086.50
2	230849.57	2339058.33
3	230814.59	2339052.21
4	230808.47	2339079.56

III.2.3.b. Instalación de casetas y oficinas

Se colocarán módulos prefabricados que funcionarán como oficinas administrativas, de supervisión y casetas de vigilancia, equipadas con los servicios básicos necesarios para la gestión de obra y control de accesos.

III.2.3.c. Almacenes temporales

Se habilitarán diversos almacenes temporales con especificaciones diferenciadas según el tipo de material o residuo a gestionar durante la etapa de construcción. Estos incluirán:

- **Almacén de materiales:** Espacio techado y con piso firme donde se resguardarán materiales de construcción como cemento, varilla, acero, tubería, pintura, mobiliario y otros insumos, organizados de acuerdo con sus características de almacenamiento y uso, garantizando su protección ante la intemperie y su integridad estructural hasta su instalación.
- **Almacén de combustibles y lubricantes:** Se instalará un área específica para el almacenamiento temporal de combustibles (gasolina y diésel) y lubricantes, la cual contará con contenedores certificados, cubetos de contención con capacidad mínima del 110% del volumen almacenado, techo para evitar la entrada de agua de lluvia, piso de concreto, señalización de riesgos, extintores y kit de contención de derrames, en cumplimiento con la NOM-005-SEDG-2000 y NOM-016-CRE-2016.
- **Almacén de residuos sólidos urbanos**: Se colocarán contenedores diferenciados para residuos sólidos urbanos generados por el personal de obra, tales como residuos orgánicos, inorgánicos reciclables y no reciclables. Estos contenedores estarán ubicados en puntos estratégicos, contarán con tapa y señalización, y su contenido será recolectado periódicamente para disposición en el sitio autorizado por el servicio municipal.
- **Almacén de residuos de manejo especial:** Se designará un área específica para el acopio temporal de residuos de manejo especial, tales como escombro, madera, empaques voluminosos o materiales no peligrosos que por su cantidad o características no sean considerados residuos sólidos urbanos. Estos serán almacenados en superficies niveladas y confinadas para evitar dispersión, previo a su disposición en sitios autorizados conforme a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).
- **Almacén de residuos peligrosos:** Se implementará un almacén temporal de residuos peligrosos, como envases contaminados con solventes, grasas, aceites usados, trapos impregnados o lámparas fluorescentes, conforme a la NOM-052-SEMARNAT-2005 y NOM-054-SEMARNAT-1993. Este almacén será techado, con piso de concreto, paredes resistentes, ventilación natural, señalización visible de riesgo, extintores tipo ABC y registro actualizado de entradas y salidas de residuos para su envío a empresas autorizadas para su manejo, transporte y disposición final.

Cada uno de estos almacenes temporales se diseñará e instalará siguiendo estrictos criterios de seguridad, protección ambiental y normatividad aplicable.

III.2.3.d. Señalización temporal.

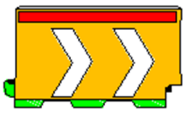
Se colocará señalización visible para delimitar áreas de trabajo, rutas de acceso, salidas de emergencia, zonas de seguridad, primeros auxilios y rutas de evacuación, en cumplimiento con la normativa de seguridad e higiene aplicable.

Señalización temporal Señales y letreros temporales que ayudan a guiar y advertir al tráfico y al público en áreas cercanas a la obra en construcción.
Cerramientos, protecciones y cercas, estos son elementos temporales diseñados para proteger a los trabajadores y al público en áreas de trabajo peligrosas o restringidas, para la construcción de todos los ejes se deberá tomar en cuenta lo siguiente:

- La fabricación, forma, tamaño, colocación, reflejantes y color del señalamiento deben de apegarse a lo establecido en la norma oficial mexicana NOM-SCT2-2015.
- No se deberán iniciar los trabajos, si no se cuenta con el señalamiento de protección de obra debidamente instalado y listo para operar.
- La empresa contratista deberá contar con el personal comisionado para el señalamiento de protección de obra adiestrado en el manejo y conservación de este, quienes se encargarán de vigilar en forma permanente la buena operación del dispositivo, para que se atiendan en forma inmediata las reposiciones de señales dañadas o robadas, reubicaciones, cambios de pilas de las lámparas de destello, reposición de destellantes dañados, así como el lavado y limpieza de señales.
- Las señales de protección de obra no deberán interferir en ningún momento la visibilidad del señalamiento existente.

Tabla 109. Resumen de señalamiento de protección de obra.

RESUMEN DE SEÑALAMIENTO DE PROTECCIÓN DE OBRA		
DIBUJO DE LA SEÑAL	**CLAVE Y DIMENSIÓN**	**DESCRIPCIÓN**
	DPI 1(178x56)	LEYENDA: "INICIA TRAMA EN CONSTRUCCIÓN" CON 2 LÁMPARAS DESTELLO ÁMBAR
	DPI 1(178x56)	LEYENDA: "TERMINA TRAMO EN CONSTRUCCIÓN" CON 2 LÁMPARAS DESTELLO ÁMBAR

RESUMEN DE SEÑALAMIENTO DE PROTECCIÓN DE OBRA		
	SPP 71X71 SIGP-11 100X30	CON 1 LAMPARA DE DESTELLO COLOR ÁMBAR
	SPP 71X71	CON 1 LAMPARA DE DESTELLO COLOR ÁMBAR
	SRP-9 71X71	CON 1 LAMPARA DE DESTELLO COLOR ÁMBAR SEÑAL RESTRICTIVA DE 10KM/HR
	160X89 Cm	BARRERA TIPO BICENTENARIO
	Odp-5 30X122 Cm	CON 1 LAMPARA DE DESTELLO COLOR ÁMBAR ODP-5 INDICADORES DE OBSTÁCULOS LATERALES Y EN BIFURCACIONES
		LÁMPARAS INCANDESCENTES

III.2.3.e. Delimitaciones.

Se instalarán cercos o barreras temporales de protección perimetral alrededor de las zonas de obra para evitar el ingreso de personas no autorizadas y minimizar riesgos durante las actividades de construcción.

III.2.3.f. Desvíos de arroyos.

En caso necesario, se realizarán obras provisionales de desviación controlada de escurrimientos o arroyos temporales, utilizando canaletas, bordos o tubos de conducción, con el fin de mantener el flujo hidráulico sin afectar las actividades de construcción ni provocar procesos de erosión o inundación.

III.2.4. Etapa de construcción.

Las actividades de construcción en un parque natural son esenciales para proporcionar infraestructura que facilite el acceso, la recreación y la educación de los visitantes, mientras se protege el entorno natural. A continuación, se detalla cada elemento mencionado, basado en investigaciones y ejemplos encontrados, con un enfoque en cómo se construyen y sus implicaciones en el contexto de parques naturales.

III.2.4.a. Senderos y ruta bicicleta de montaña

Los senderos son caminos diseñados para el paseo, construidos con materiales que se integren al paisaje natural, como grava, virutas de madera y material pétreo. El material pétreo es ideal por su durabilidad y mínima alteración del entorno, considerando drenajes naturales, reduciendo la erosión y mejorando la seguridad para los usuarios. Estas rutas son adaptadas al terreno natural, destinadas a caminatas y ciclismo de montaña. La construcción incluye despejar vegetación, crear sistemas de drenaje para evitar erosión, y en algunos casos, instalar puentes o escalones para superar obstáculos. Es importante señalar que los senderos deben contar con características que minimicen el impacto ambiental, con consideraciones como la capacidad de carga, la seguridad y la integración con el paisaje, especialmente para bicicletas de montaña. La construcción implica nivelar el terreno, instalar el material de superficie con bordes que marquen los límites y faciliten el mantenimiento.

Trazo

Esta actividad se debe hacer mediante aparatos de precisión topográfica ya sea Estación Total o GPS de precisión , consiste en delimitar el desplante de los elementos constructivos, esta etapa es de suma importancia debido a la necesidad de seguir el proyecto al pie de la letra, siendo que fue trazado en base a los estudios preliminares pertinentes, por lo que cualquier desviación de este podría provocar la mala construcción de los senderos, pudiendo generar a su vez riesgos para la estabilidad de estos, para las medidas tomadas para combatir su impacto ambiental, así como para la seguridad de los usuarios en general. Además, es necesario replantear nuevamente los puntos del trazo, para generar ejes y referencias para el inicio de la construcción.



Ilustración 2. Trazo con estación total sobre el terreno natural

Preparación de la superficie

Consiste en preparar el piso del sendero para el tráfico de caminantes o ciclistas, e implica retirar materiales orgánicos tales como hojas, raíces y corteza; la vegetación en descomposición; y el suelo orgánico. Se retira todo hasta llegar al suelo firme el cual permite mantener el sendero más seco. Para preparar la superficie use una zapa, un pico de hacha y zapa o un rastrillo segador.

Para asegurar un piso uniforme se amontonan la hojarasca y restos orgánicos hacia el lado de ladera abajo del sendero. Se corta y retira la densa masa de raicillas que se forma debajo de la hojarasca, con un rastrillo segador.

Excavación

Cuando se construye un sendero nuevo por una ladera en terreno firme, se realiza un corte ladera arriba y se rellena ladera abajo para crear un piso de sendero nivelado pero con una leva inclinación hacia ladera abajo denominada "Peralte" de aproximadamente 2% - 3% para permitir que el drenaje laminar de agua cruce el sendero en ángulo perpendicular a la dirección del tráfico. Aplanando cualquier berma que quede en el lado de ladera abajo, para permitir que el agua fluya a través del sendero y hacia fuera de él.

Protección del piso del sendero

Puede utilizarse grava para crear un piso de sendero seco y durable. Esto es especialmente útil en senderos que reciben uso extremadamente intenso, o que atraviesan áreas arcillosas en las que sería difícil mantener un piso de tierra, o donde sea de alta importancia asegurar la facilidad de acceso para un amplio espectro de usuarios. La grava usada para este fin no debería ser de más de 3,5-4 cm de diámetro, y debe ser dispuesta todo a lo ancho del sendero, con un espesor de unas 3 pulgadas (7,5 cm). Si el suelo subyacente es muy arcilloso, se puede disponer un geo-textil debajo de las piedras, para evitar que éstas se vayan hundiendo en el barro.

III.2.4.a. Sendero bajo cortina

Debido a que el sendero de bajo cortina tendrá un uso mas intenso se propone realizar un proceso constructivo que asegure en mayor medida la estabilidad y durabilidad del sendero para lo cual se realizarán la estabilización del terreno natural mediante la colocación de materiales inerte y barreras delimitadoras como el caso de las guarniciones.

Trazo y Nivelación

Primeramente, se delimitará el área del andador según el diseño del proyecto, estableciendo niveles y pendientes(mínimos 1-2% trasversal para el drenaje superficial con estacas e hilos.

Excavación y preparación de la Subrasante

Se excavará el terreno natural hasta la profundidad deseada para la cama del andador(Generalmente 15-20cm de espesor de la capa compactada). Con lo cual se elimina toda la materia orgánica, escombros y materiales sueltos, se compactará el terreno natural al 90-95% de peso volumétrico seco máximo(PVSM) determinado por la prueba Proctor.

Preparación de mezcla

Se realizará una mezcla uniforme de tepetate, arena y cal hidratada, estos materiales se mezclan en seco hasta obtener una coloración homogénea. Posteriormente se agrega agua gradualmente mientras se mezcla hasta alcanzar la humedad optima.

Colocación y extendido

Se extiende la mezcla anteriormente preparada sobre en terreno natural previamente contactado en capas no mayores a 10-15cm de espesor suelto. Se conforma la superficie con la pendiente deseada para el drenaje.

Compactación

Cada capa se compacta con equipo adecuado(Bailarina, compactadora vibratoria, rodillo liso o pisón manual en áreas pequeñas) hasta alcanzar el menos el 90% del PVSM. La compactación es critica para la durabilidad del andador. Se debe verificar la densidad en el sitio si es posible.

Colocación de guarniciones

Para la delimitación del sendero se contará con guarniciones rectangulares 15X40 cms de sección, colada con concreto premezclado f’c= 200kg/cm2 tma ¾”. Estas guarniciones se colocarán a los costados del andador.

Curado

Después de la compactación, es recomendable mantener la superficie húmeda por al menos 3 a 7 días, rociando agua suavemente para favorecer la reacción de la cal y el endurecimiento de la mezcla. Esto ayuda a evitar agrietamientos por secado rápido.

Acabado superficial

Se puede dejar el acabado natural de la mezcla compactada.

Mantenimiento

Se deberá realizar una inspección periódica para detectar y reparar posibles deslaves o erosiones. Así como rellenar y compactar ares de desgaste o hundimiento. También se deberá realizar el control de vegetación invasora que pudiera crecer a través del andador.

III.2.4.b. Baños.

Los baños son edificaciones construidas con materiales duraderos como metal madera tratada o módulos prefabricados, diseñados para resistir condiciones climáticas adversas. La construcción debe garantizar accesibilidad, limpieza y mantenimiento fácil, con consideraciones anti-vandalismo.

Trazo y nivelación

Esta actividad se debe hacer mediante aparatos de precisión topográfica ya sea Estación Total o GPS de precisión , consiste en delimitar el desplante de los elementos constructivos y sus obras complementarias, esta etapa es de suma importancia debido a la necesidad de seguir el proyecto al pie de la letra, siendo que fue trazado en base a los estudios preliminares pertinentes, por lo que cualquier desviación de este podría provocar la mala construcción del módulo de baños, pudiendo generar a su vez riesgos para la estabilidad del mismo, para las medidas tomadas para combatir su impacto ambiental, así como para la seguridad de los usuarios en general. Además, es necesario replantear nuevamente los puntos del trazo, para generar ejes y referencias para el inicio de la construcción.

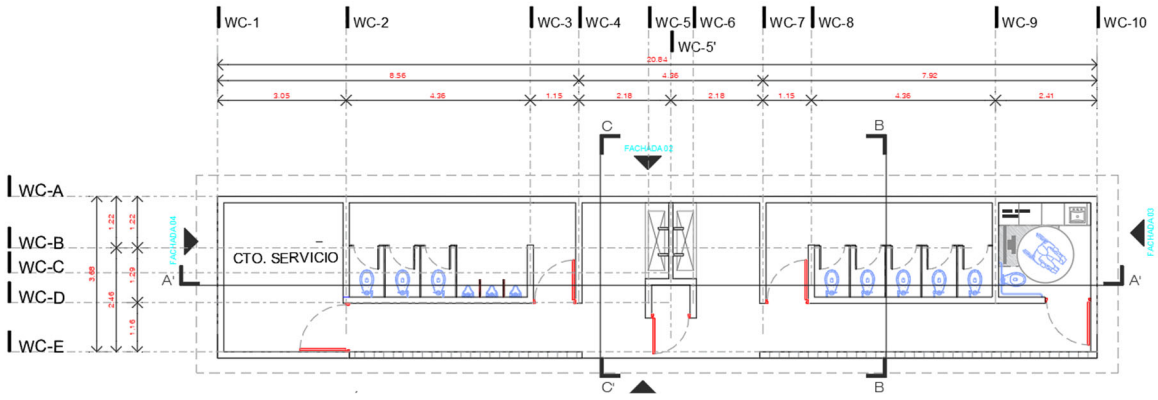


Ilustración 122. Planta arquitectónica del modulo de baños

Excavación

Una excavación en caja es una excavación con una profundidad entre 30-60cm destinada para alojar una losa de cimentación. La excavación se realiza posterior a la delimitación o actividades de trazo, nivelación y replanteo del sitio. Se excava hasta la profundidad y anchos requeridos o detallados en los planos de construcción.

De acuerdo a la dificultad de excavación según el tipo de suelo las excavaciones se podrán realizar de manera manual auxiliados por maquinaria ligera como es el caso de una miniexcavadora o un minicargador.



Ilustración 123. Representación esquemática de excavación manual y con apoyo de maquinaria ligera

Afine y compactación

Para el procedimiento de afine y compactación del terreno natural, se tiene considerado realizarlo por medios manuales mediante pisón de mano o bailarina compactadora en capas de 20cm de espesor.
El proceso de compactación del terreno natural, como se mencionó anteriormente, será del orden de 90% de su con calidad mínima de capa Subyacente, generando las condiciones adecuadas para el desplante de las posteriores capas que serán pertenecientes al desplante de la cimentación. Este procedimiento se realizará con un grado de humedad óptimo definido por el laboratorio de control de calidad para compactar con equipos semi mecánicos dependiendo de la maniobrabilidad del equipo en el área de los trabajos.



Terraplenes/Rellenos

Una vez realizado el afine y compactación correspondiente, se procederá a construir terraplenes que ayuden a la conformación de las distintas secciones sobre el nivel de desplante de la cimentación, la conformación de los terraplenes consiste en tender materiales compactables procedentes de bancos de proyecto, sobre el terreno de manera uniforme, con un grado de humedad óptimo definido por el laboratorio de control de calidad para compactar con equipos mecánicos o semi mecánicos dependiendo de la maniobrabilidad del equipo en el área de los trabajos. Cada capa deberá realizarse con una altura máxima de 20 cm, hasta alcanzar los niveles de proyecto de este cuerpo. Estos trabajos tienen como objeto de nivelar el terreno sobre el cual se desplantará el proyecto, asegurando la estabilidad y seguridad para el mismo. Para estos trabajos se utiliza herramienta y equipo manual como palas, carretilla de mano y bailarina compactadora.

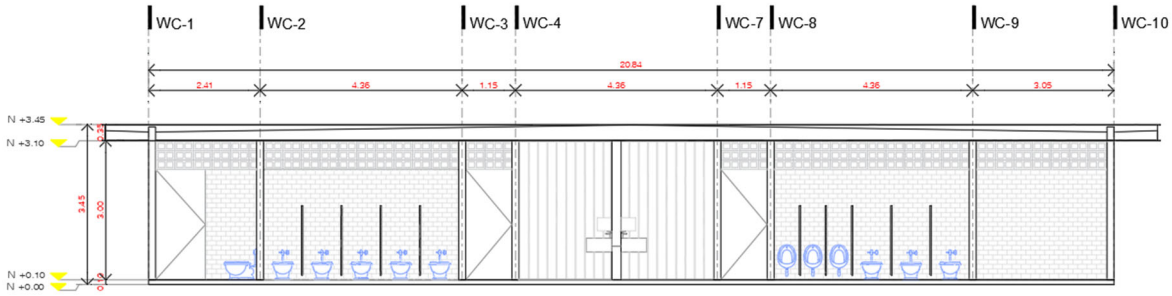


Ilustración 124. Módulo de baños

Cimentación

La cimentación se tiene considerada con losa de cimentación ya que este tipo de cimentación distribuye las cargas de la edificación de manera uniforme sobre toda la superficie de apoyo. Este tipo de cimentación superficial es especialmente adecuado en terrenos con baja capacidad portante o en aquellos donde se desea minimizar los asentamientos diferenciales que podrían afectar la estabilidad de la estructura.

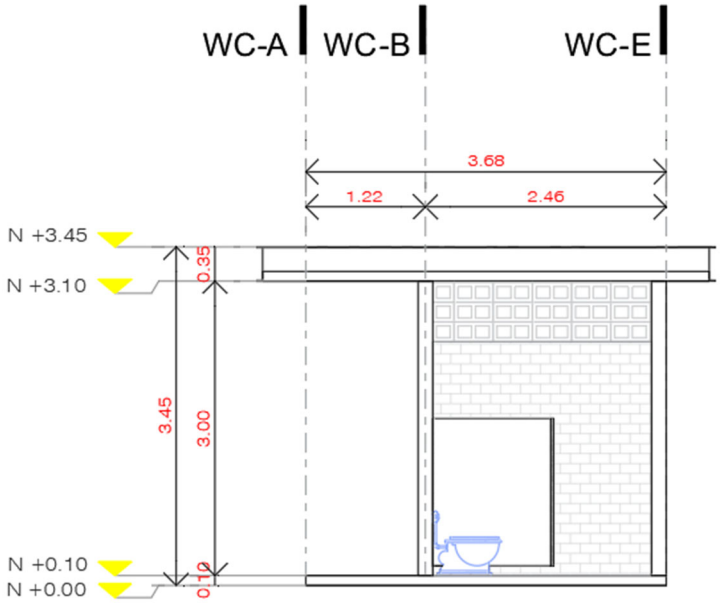


Ilustración 125. Corte de losa de cimentación en modulo de baños

Estructura

La estructura del módulo de baños se realizará a base tabique rojo con cubierta de acero y lamina.

Acabados

Los acabados para el módulo de baños están divididos a acorde a tipo de acabado, los cuales se presentan a continuación:

- **Acabado en Pisos**

La superficie final del piso será Loseta cerámica de 40X40 cm modelo Palermo color beige marca Interceramic o equivalente en calidad, costo y garantía con un PEI-IV junta de 0.3mm, junta con silicón blanco en unión de muro y piso terminado.

- **Acabado en Plafón y azotea**

Para el acabado del plafón se tiene considerado aplicación de esmalte alquidalico eb superficies metálicas de mobiliario urbano y equipamiento con un espesor mínimo seco de 1.5 mils.

Cancelería

Dentro del módulo de baños se considera instalación de cancelería, entre los que se encuentran ventanas corredizas de diferentes medidas, instalación de cubierta de cristal, puerta abatible tipo louver, mamparas para sanitario.
Para la instalación de la cancelería se empleará en su mayoría equipo manual como: pulidor manual, máquina de soldar, compresor, marro y cinceles.

III.2.4.c. Área de Calistenia/ Área de yoga/ Área de zumba

Esta área incluye equipos de ejercicio como barras, ejercitadores y demás mobiliario hecho de metal, instalados sobre superficies estables como concreto. La construcción implica preparar el terreno, instalar los equipos con anclajes seguros y proporcionar sombra o asientos para los usuarios, asegurando la seguridad y el acceso para todos.

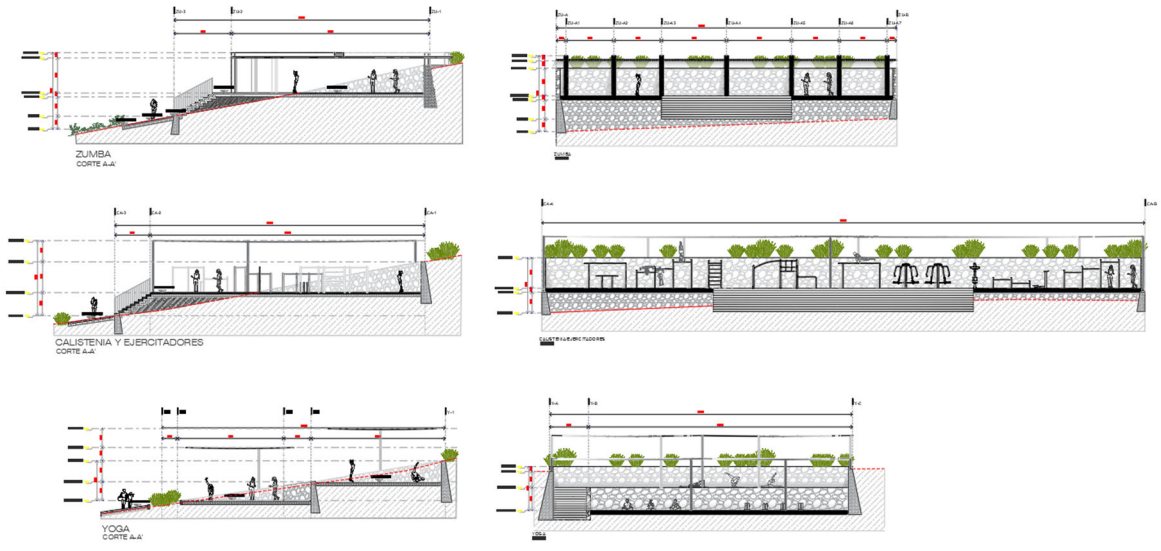


Ilustración 126. Corte y vista frontal a de área de Zumba, Yoga, Calistenia y ejercitadores

Trazo

Consta de un levantamiento topográfico del terreno natural para determinar la pendiente, el volumen de tierra necesario de corte y/o terraplén, así como las dimensiones necesarias para la conformación de las explanadas donde se construirán las diferentes áreas.

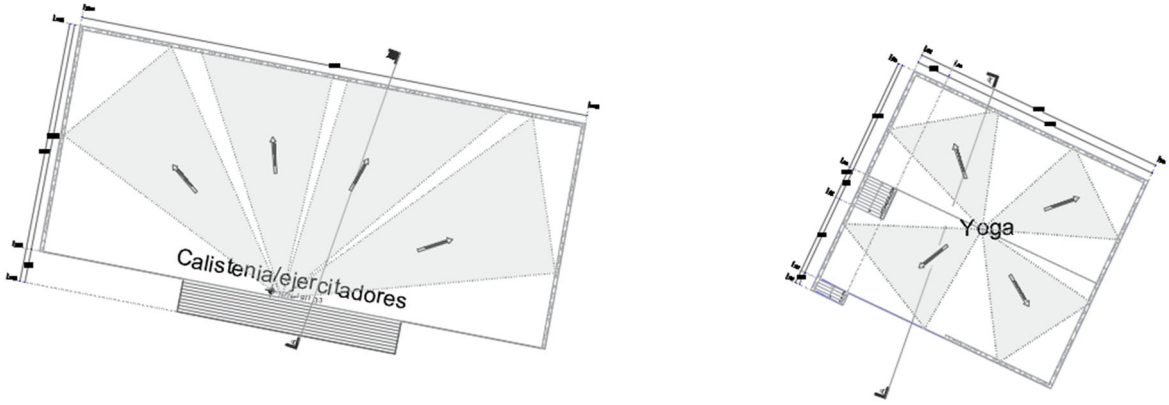


Ilustración 127. Trazo en planta de Area de Yoga, Calistenia y ejercitadores

Limpieza y desmonte

Limpia el área de vegetación, rocas sueltas y basura. Marca los límites del terraplén y la explanada con estacas y niveles.

Excavación y relleno

Se realiza una excavación en capas horizontales (bancos) para crear una base estable, removiendo suelo inestable o orgánico. Rellena con material inerte(Tepetate) o tierra seleccionada en capas de 20-30 cm de espesor. Compacta cada capa con rodillos o placas vibratorias hasta alcanzar al menos el 95% de la densidad Proctor (prueba de compactación estándar).

Construcción de la Escalinata y el Muro de Mampostería

Se excava una zanja en la base de la escalinata para el cimiento del muro. Asegurándose que el muro esté alineado con la parte posterior de la escalinata para retener el terraplén.

Una vez que se tienen las explanadas se coloca una base de concreto simple o mortero en la zanja. Construye el muro de mampostería uniendo con mortero de cemento-arena (proporción 1:4).

Sobre una base compactada, forma los peldaños con piedra de mamposteo y mortero cemento-arena. Integra el muro como respaldo, asegurando que soporte la presión del terraplén. Finalmente se Instalas barandales donde sea necesario.

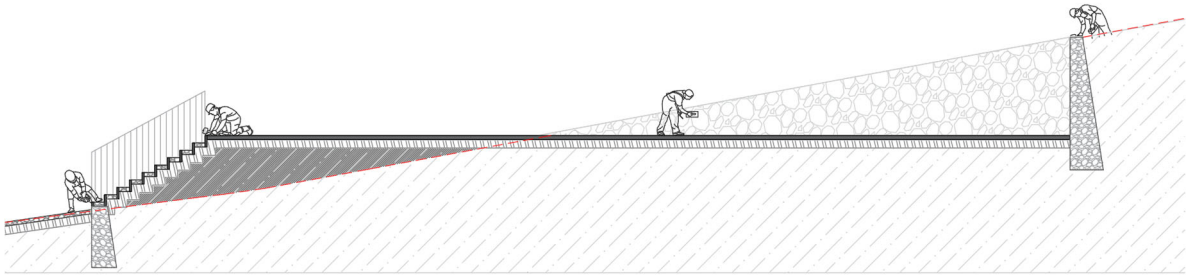


Ilustración 128. Construcción de muro y escalinatas

Construcción de la Losa de Concreto

Sobre el terraplén compactado, extiende una capa de base hidráulica de 10-15 cm y se compacta. Se instalan las cimbras perimetrales para delimitar las diferentes explanadas.

Antes del colado de la losa se coloca malla electrosoldada o una parrilla de varillas de acero en una cuadrícula para reforzar la losa. Vierte el concreto en una sola operación, usando vibradores para eliminar burbujas. Nivela la superficie con reglas y alisa con llana para un acabado antideslizante.

Acabando el colado se cubre la losa con plásticos o mantas húmedas durante al menos 7 días para evitar fisuras por secado rápido.

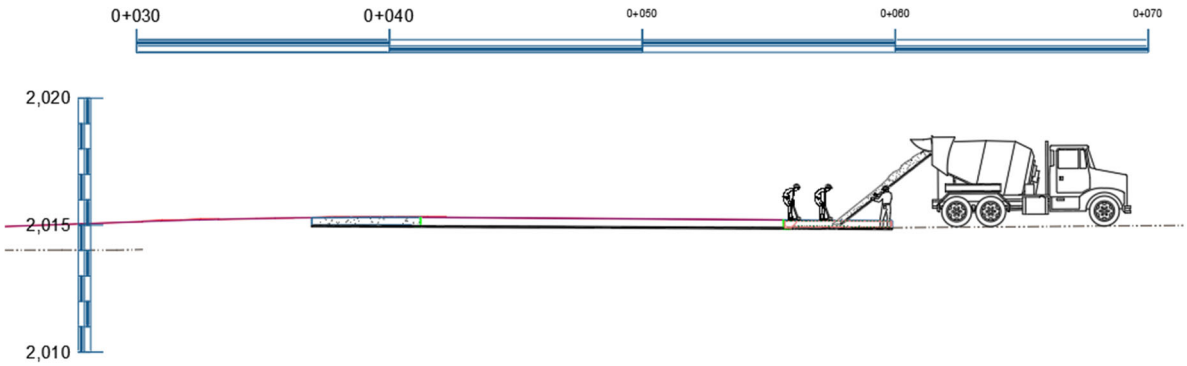


Ilustración 129. Colado de losa de concreto

Instalación de Barras y Ejercitadores

Anclaje: Una vez curada la losa (después de 28 días para plena resistencia), marca las posiciones de los equipos. Perfora agujeros en la losa y ancla las bases de las barras y ejercitadores con pernos de expansión o resina epóxica para asegurar fijación firme.

Colocación: Se instalan el mobiliario (barras paralelas, barras de pull-up, estaciones de dips, etc.), verificando niveles y alineaciones. Asegura que cumplan con normas de seguridad (por ejemplo, altura adecuada, sin bordes afilados).

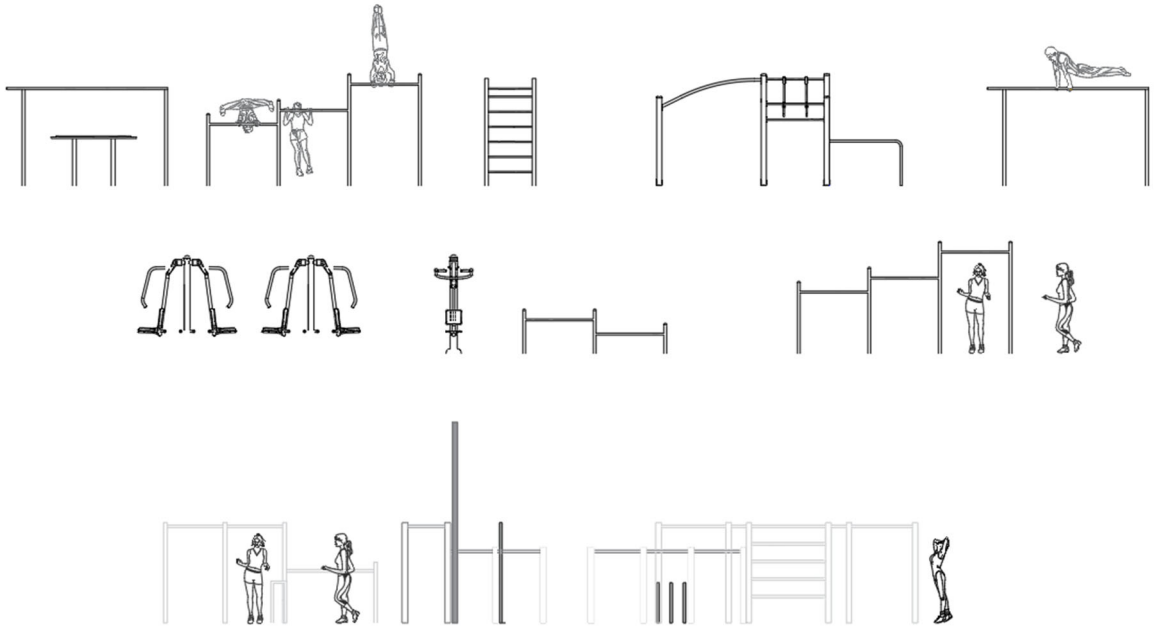


Ilustración 130. Mobiliario tipo a instalar

III.2.4.d. Foro natural/Areas de contemplación.

Este espacio es para reuniones, espectáculos o eventos, con gradas, escenarios o anfiteatros. La construcción incluye la creación de la estructura del escenario, la instalación de asientos y el aseguramiento de buena acústica y visibilidad, usando materiales que se integren con el entorno, como madera o piedra, para minimizar el impacto visual.

Para la construcción de este espacio se aprovechará la pendiente natural de una ladera con lo cual se aprovechará para la creación de escalones lo cuales funcionarán a su vez como asientos.

Cimentación

Se realizarán a base de zapatas corridas con piedra de mamposteo con los cual se evitará asentamientos diferenciales.

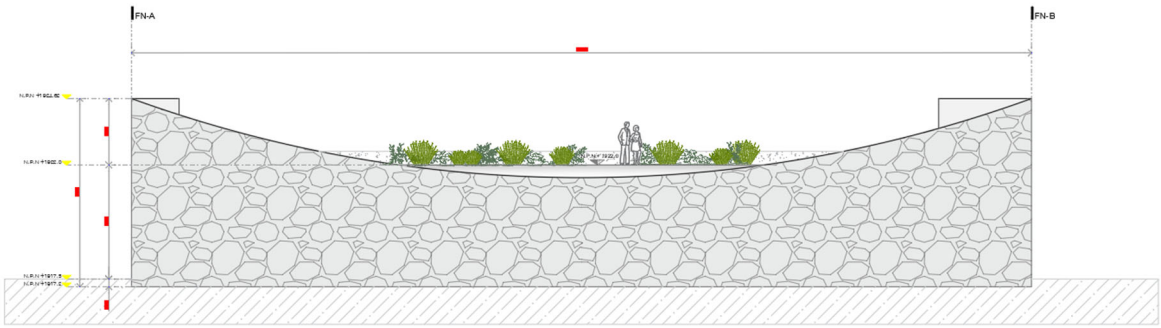


Ilustración 131. Muro de contención

Construcción de los Escalones y Asientos

Estos escalones serán construidos a base de piedra natural sobre las terrazas excavadas. Cada nivel se diseña para asientos (con ancho suficiente para personas sentadas, como se ve en la figura con gente en los escalones superiores).

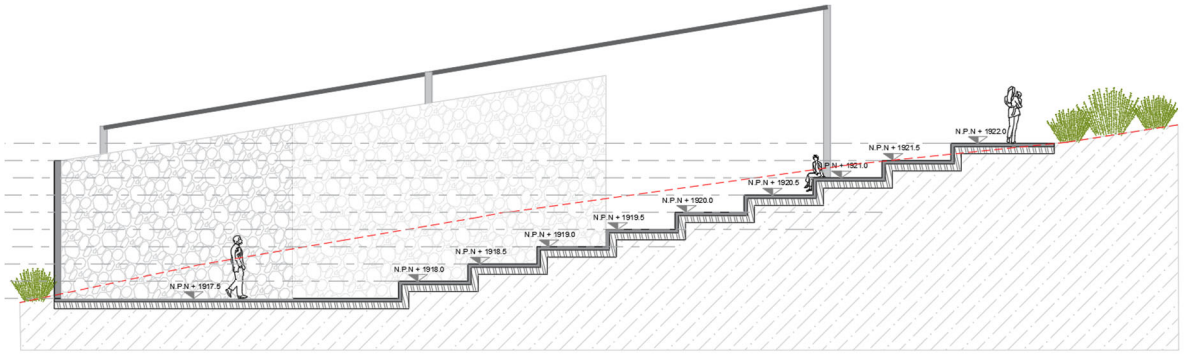


Ilustración 132. Escalones en foro natural

Superficies

Se aplican acabados antideslizantes y resistentes a la intemperie, con piedra para un aspecto natural.

Instalación de Cubierta

Se montará una estructura de acero con cableado la cual sujetará una malla sombra de materiales ligeros para cubrir áreas de asientos y el escenario. Incluye postes de soporte ancladas al terreno natural.

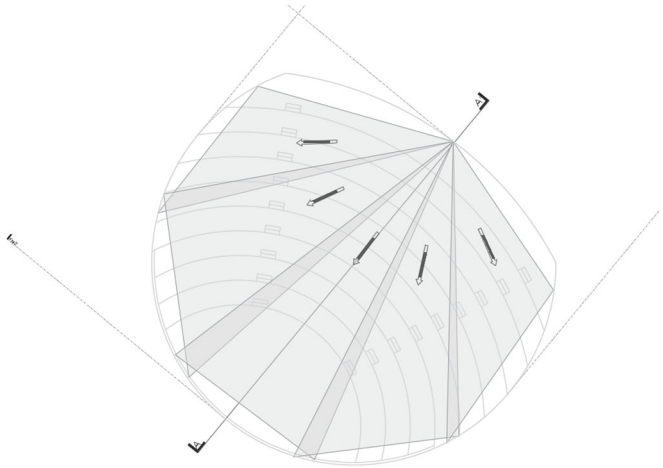


Ilustración 133. Superficie de cubierta

Integración

El diseño inclinado sigue la pendiente de la ladera, minimizando impacto visual y permitiendo ventilación natural. De la misma manera se aprovecha el espacio en la parte baja para la creación de un escenario multipropósito.

Caminos y accesos

Este espacio este comunicado a través de sederos los cuales a su vez comunican con el resto del parque.

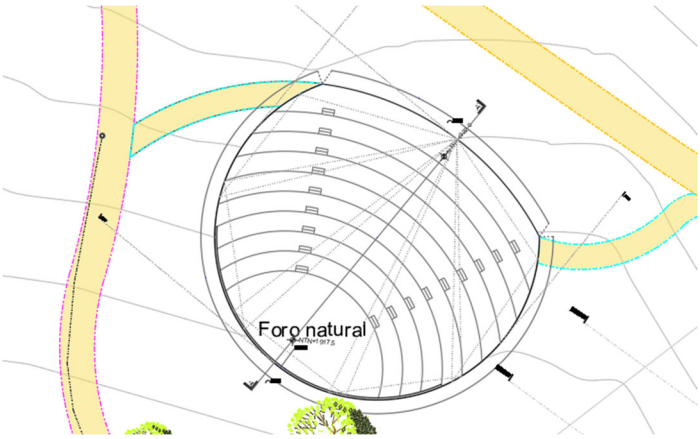


Ilustración 134. Senderos de acceso al foro natural

III.2.4.e. Área de Juegos Infantiles.

Incluye equipo de recreación como columpios, resbaladillas, barras y estructuras de escalada. Los cuáles serán colocados sobre explanadas las cuales a su vez estará conectada mediante senderos con la demás área del parque metropolitano. Esta área de juegos esta subdivida en 2 áreas separadas por el andador que comunica con el acceso al parque.

Trazo y nivelación

Mediante un levantamiento con equipo topográfico se busca aprovechar el terreno natural para integrar la mayor cantidad de equipos sin realizar grandes movimientos de tierra. Las zonas planas serán aprovechadas para la colocación de equipos tales como columpios, barra, sube y baja. Mientras que las zonas con pendientes serán aprovechadas para la colocación de equipos tales como estructuras de escalada y resbaladillas.

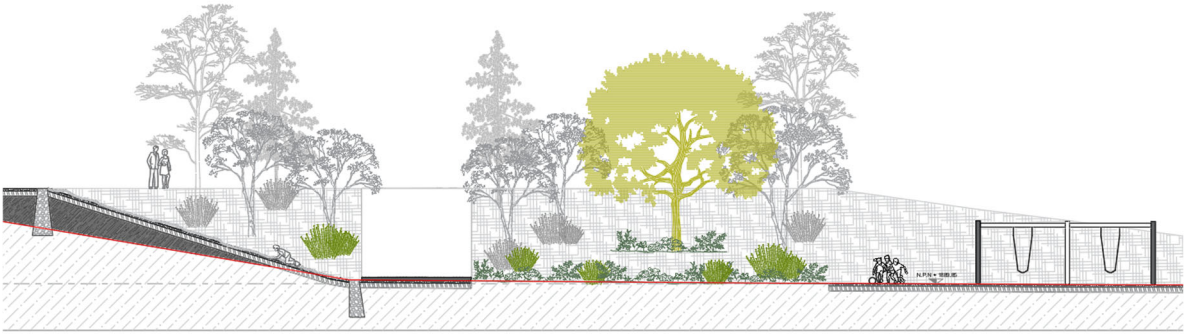


Ilustración 135. Corte en área de escalada y columpios

Terracerías

Para facilitar el acceso a toda el área de juego será necesario realizar la conformación de terraplenes mediante la conformación de material sobrante de excavaciones de otras obras al interior del parque o bien mediante el uso de material inerte como es el caso del tepetate. Los cuales serán reforzados mediante la construcción de muros de contención.

Muro de contención

Estos muros de contención serán desplantados hasta la profundidad requerida por la mecánica de suelos para soporta el empuje de los terraplenes conformados. Estos muros serán elaborados a base de piedra de mamposteo de 3ra clase asentado con mortero 1:4.

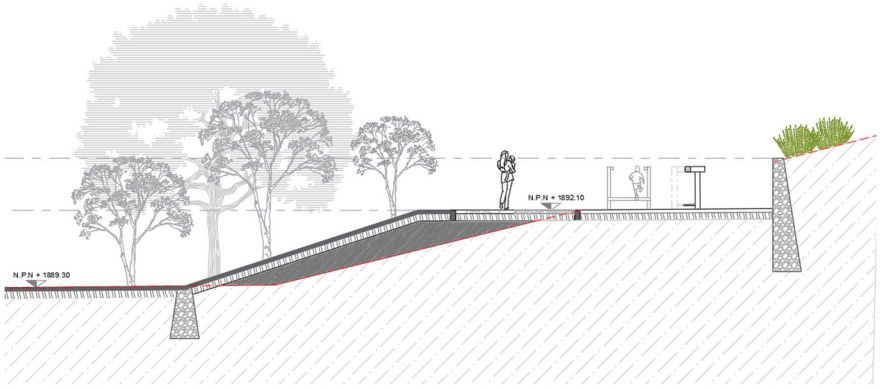


Ilustración 136. Corte en terraplenes y muros de contención

Instalación de equipos

Se realizará la instalación de los equipos mediante el anclaje con concreto sobre los terraplenes y la explanada previamente conformada. Una vez instalados los equipos se asegura que cumplan con normas de seguridad (por ejemplo, altura adecuada, sin bordes afilados).

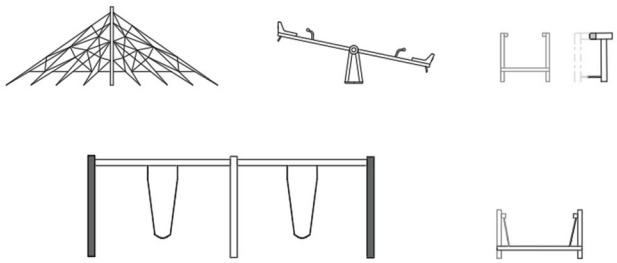


Ilustración 137. Equipos a instalar

III.2.4.a. Acceso principal

Trazo y nivelación

Esta actividad se debe hacer mediante aparatos de precisión topográfica ya sea Estación Total o GPS de precisión , consiste en delimitar el desplante de los elementos constructivos y sus obras complementarias, esta etapa es de suma importancia debido a la necesidad de seguir el proyecto al pie de la letra, siendo que fue trazado en base a los estudios preliminares pertinentes, por lo que cualquier desviación de este podría provocar la mala construcción del acceso principal, pudiendo generar a su vez riesgos para la estabilidad del mismo, para las medidas tomadas para combatir su impacto ambiental, así como para la seguridad de los usuarios en general. Además, es necesario replantear nuevamente los puntos del trazo, para generar ejes y referencias para el inicio de la construcción.

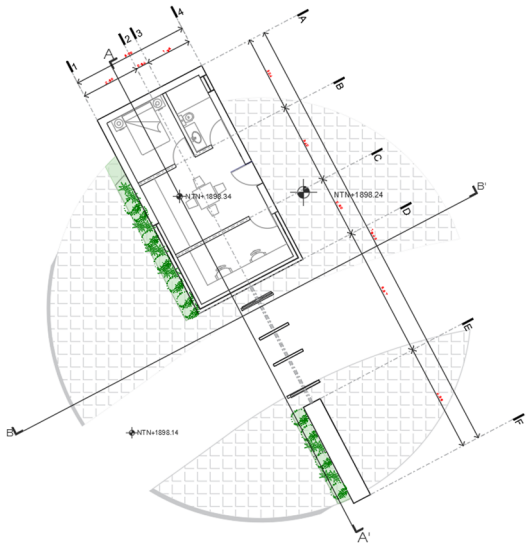


Ilustración 138. Vista de planta del acceso en el cual se observa la caseta de acceso y torniquete.

Excavaciones

Una excavación es una brecha en el terreno destinado para la construcción. La excavación se realiza posterior a la delimitación o actividades de trazo, nivelación y replanteo de la zona. Se excava hasta la profundidad y anchos requeridos o detallados en los planos de construcción.

El suelo se clasifica dependiendo de sus características como lo son su tamaño, densidad, resistencia, origen, entre otros factores. Existen 3 clasificaciones:

- Material Tipo A: Este material se considera como suelo blando y está conformado por tepetate, arcilla, o una combinación de ambos. Se puede extraer con herramientas manuales, como lo es una pala.

- Material Tipo B: Está conformado por arena, grava, arcilla o una combinación de los anteriores formando un material semi-blando. Se puede extraer con herramientas manuales y con maquinaria ligera. La maquinaria ligera a utilizar para la excavación sería una retroexcavadora o una excavadora.

- Material Tipo C: Está conformado principalmente por piedra, siendo este material de alta dureza. Su extracción requiere de métodos especializados como lo son, excavadoras equipadas con martillo, explosivos y químicos expansivos.

En el proyecto se presenta la existencia de suelo con material B suelo blando con presencia de arcilla.

De acuerdo a la dificultad de extracción de este tipo de material se podrá realizar por medios manuales con apoyo de maquinaria ligera.

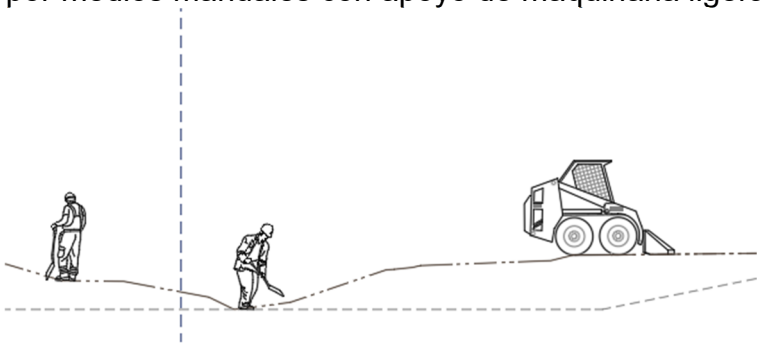


Ilustración 139. Representación esquemática de excavación con ayuda de mini cargador.

Carga y acarreos

el acarreo consiste en trasladar el material producto de excavación que no sea apto para su reusó en la obra, hasta un banco de tiro donde sea dispuesto siguiendo con los lineamientos que este lugar mantenga para el correcto desecho de este.
El acarreo se divide en 2 fases las cuales cubren diferentes conceptos, acarreo sobre el primer kilómetro, que hace referencia al traslado del material desde el sitio de la obra hasta un km fuera de ella, y acarreo sobre kilómetros subsecuentes, los cuales corresponden a la distancia que se tiene que recorrer hasta el sitio de disposición final que tendrá el material.
Este acarreo se realiza normalmente en camión de volteo de 7m3 el cual es cargado con un mini cargador.

Afine y compactación

Para el procedimiento de afine y compactación del terreno natural, se tiene considerado realizarlo por medios manuales mediante pisón de mano o bailarina compactadora en capas de 20cm de espesor.
El proceso de compactación del terreno natural, como se mencionó anteriormente, será del orden de 90% de su con calidad mínima de capa Subyacente, generando las condiciones adecuadas para el desplante de las posteriores capas que serán pertenecientes al desplante de la cimentación. Este procedimiento se realizará con un grado de humedad óptimo definido por el laboratorio de control de calidad para compactar con equipos semi mecánicos dependiendo de la maniobrabilidad del equipo en el área de los trabajos.



Ilustración 140. Representación esquemática de afine y compactación manual

Terraplenes/Rellenos

Una vez realizado el afine y compactación correspondiente, se procederá a construir terraplenes que ayuden a la conformación de las distintas secciones sobre el nivel de desplante de la cimentación, la conformación de los terraplenes consiste en tender materiales compactables procedentes de bancos de proyecto, sobre el terreno de manera uniforme, con un grado de humedad óptimo definido por el laboratorio de control de calidad para compactar con equipos mecánicos o semi mecánicos dependiendo de la maniobrabilidad del equipo en el área de los trabajos. Cada capa deberá realizarse con una altura máxima de 20 cm, hasta alcanzar los niveles de proyecto de este cuerpo. Estos trabajos tienen como objeto de nivelar el terreno sobre el cual se desplantará el proyecto, asegurando la estabilidad y seguridad para el mismo. Para estos trabajos se utiliza herramienta y equipo manual como palas, carretilla de mano y bailarina compactadora.

Cimentación

La cimentación se tiene considerada con zapata corrida a base de muro de mampostería de piedra brazo asentada con mortero cemento arena en proporción 1:3 con espesor constante. Para esta etapa del proceso se empleará en su mayoría herramienta y equipo manual como carretilla de mano, palas, niveles, marros, cinceles.

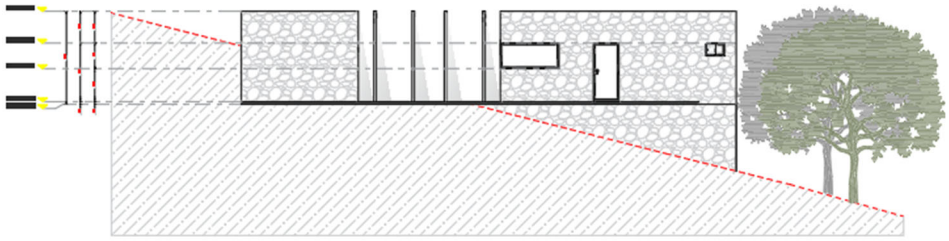


Ilustración 141. Alzado posterior caseta de acceso

Estructura

La estructura del acceso se realizará a base de muro de mampostería y tabique ambos casos asentados con mortero cemento arena en proporción 1:4, dalas a base de concreto armado y cubierta en acero con lamina.

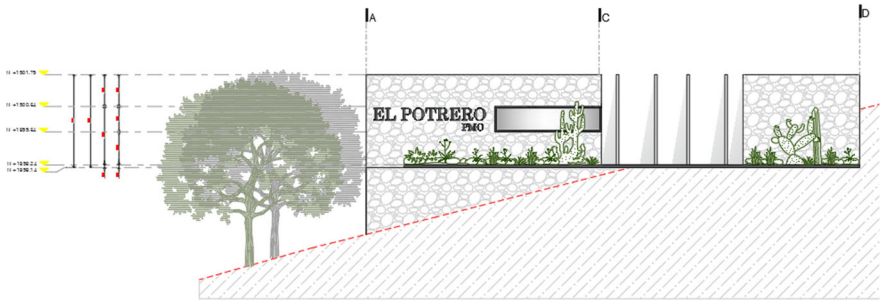


Ilustración 142. Alzado posterior caseta de acceso

Acabados

Los acabados para el pórtico de acceso están divididos a acorde a tipo de acabado.

Acabado en Pisos Una vez nivelada la última capa de terracería se procede a realizar el colado del firme de concreto el cual tiene un espesor de 0.10 m a base de malla electrosoldada 6x6 8/8. El concreto a utilizar será concreto hidráulico F'c= 150 kg/cm2. Se cuidará también la altura de caída del concreto que no deberá ser mayor de 40 cm, para evitar segregación de los agregados. Se utilizará únicamente vibrador de chicote en los bordes y las esquinas, cuidando el tiempo para no disgregar los agregados. La regla vibratoria se utilizará solamente a lo largo y ancho de las losas que se van a colar. Una vez terminado el acabado final que tendrá el piso se realizara el curado del mismo con membrana blanca base agua, el cual se tendrá que aplicar mediante bomba rociadora para asegurar una aplicación uniforme, Posterior al rociado de la membrana de curado se colocará plástico para proteger la superficie fresca del concreto contra acciones del viento, polvo y lluvia, cuidando que el contacto del concreto con el plástico no dañe el acabado texturizado. El equipo y maquinaria en su mayoría es manual como es: chicote vibratorio, regla vibratoria, llanas, flotas, bomba aspersora y camión revolvedor.

Acabado en Muros El acabado del muro será aparente, con la colocación de fachaleta de piedra ocultando instalaciones o elementos estructurales. Para la colocación de muro de piedra antes mencionado se empleará en su mayoría herramienta manual como: cortador, llana, mazos, separadores y artesa.

Acabado en Plafón y azotea Colocación de cubierta a base de lámina de acero cal 12 anclada a estructura de acero , sobre esta cubierta se aplicará mediante aspersión dos manos de laca automotiva marca COMEX color verde agave como pintura de acabado con un grosor de dos milésimas de espesor de capa total seca. Para la colocación del acabado antes mencionado se empleará: mezcladora de estuco, llana, artesa, rodillo con extensión, pulidora manual, pijadora y compresor.

III.2.4.b. Palapas

Trazo y nivelación

Esta actividad se debe hacer mediante aparatos de precisión topográfica ya sea Estación Total o GPS de precisión , consiste en delimitar el desplante de los elementos constructivos y sus obras complementarias, esta etapa es de suma importancia debido a la necesidad de seguir el proyecto al pie de la letra, siendo que fue trazado en base a los estudios preliminares pertinentes, por lo que cualquier desviación de este podría provocar la mala construcción de la palapa, pudiendo generar a su vez riesgos para la estabilidad de la misma, para las medidas tomadas para combatir su impacto ambiental, así como para la seguridad de los usuarios en general. Además, es necesario replantear nuevamente los puntos del trazo, para generar ejes y referencias para el inicio de la construcción.

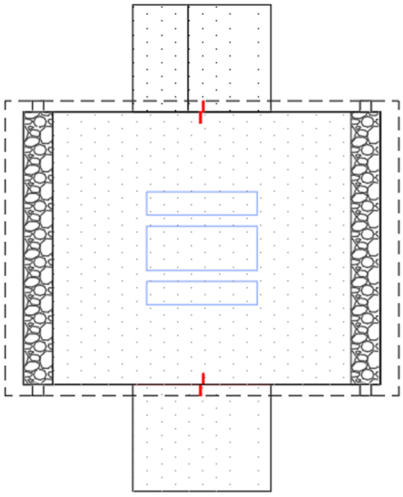


Ilustración 143. Vista de planta de la palapa Tipo

Excavación

Una excavación es una brecha en el terreno destinado para la construcción. La excavación se realiza posterior a la delimitación o actividades de trazo, nivelación y

replanteo de la zona. Se excava hasta la profundidad y anchos requeridos o detallados en los planos de construcción.

El suelo se clasifica dependiendo de sus características como lo son su tamaño, densidad, resistencia, origen, entre otros factores. Existen 3 clasificaciones:

- Material Tipo A: Este material se considera como suelo blando y está conformado por tepetate, arcilla, o una combinación de ambos. Se puede extraer con herramientas manuales, como lo es una pala.

- Material Tipo B: Está conformado por arena, grava, arcilla o una combinación de los anteriores formando un material semi-blando. Se puede extraer con herramientas manuales y con maquinaria ligera. La maquinaria ligera a utilizar para la excavación sería una retroexcavadora o una excavadora.

- Material Tipo C: Está conformado principalmente por piedra, siendo este material de alta dureza. Su extracción requiere de métodos especializados como lo son, excavadoras equipadas con martillo, explosivos y químicos expansivos.

En el proyecto se presenta material Tipo A suelo blando con presencia de tepetate, y arcilla, o una combinación de ambos.

De acuerdo a la dificultad de extracción de este tipo de material puede ser excavado mediante herramientas manuales o maquinaria ligera como es el caso de una mini excavadora y/o minicargador frontal.



Ilustración 144. Representación esquemática de excavación con ayuda de miniexcavadora

Carga y acarreos

el acarreo consiste en trasladar el material producto de excavación que no sea apto para su reusó en la obra, hasta un banco de tiro donde sea dispuesto siguiendo con los lineamientos que este lugar mantenga para el correcto desecho de este.
Este acarreo se realiza normalmente en camión de volteo de 7m3 el cual es cargado con la misma maquinaria que realiza la excavación en este caso un mini cargador frontal o una mini excavadora.

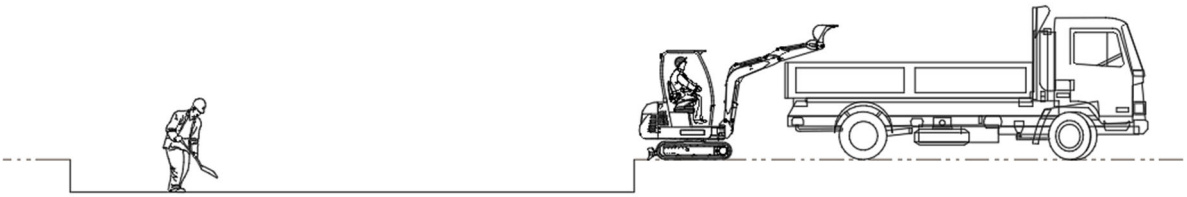


Ilustración 145. Representación esquemática de carga a camión de volteo con excavadora.

Afine y compactación

Para el procedimiento de afine y compactación del terreno natural, se tiene considerado realizarlo por medios manuales mediante pisón de mano o bailarina compactadora en capas de 20cm de espesor.
El proceso de compactación del terreno natural, como se mencionó anteriormente, será del orden de 90% de su con calidad mínima de capa Subyacente, generando las condiciones adecuadas para el desplante de las posteriores capas que serán pertenecientes al desplante de la cimentación. Este procedimiento se realizará con un grado de humedad óptimo definido por el laboratorio de control de calidad para compactar con equipos semi mecánicos dependiendo de la maniobrabilidad del equipo en el área de los trabajos.

Terraplenes/Rellenos

Una vez realizado el afine y compactación correspondiente, se procederá a construir terraplenes que ayuden a la conformación de las distintas secciones sobre el nivel de desplante de la cimentación, la conformación de los terraplenes consiste en tender materiales compactables procedentes de bancos de proyecto, sobre el terreno de manera uniforme, con un grado de humedad óptimo definido por el laboratorio de control de calidad para compactar con equipos mecánicos o semi mecánicos dependiendo de la maniobrabilidad del equipo en el área de los trabajos. Cada capa deberá realizarse con una altura máxima de 20 cm, hasta alcanzar los niveles de proyecto de este cuerpo. Estos trabajos tienen como objeto de nivelar el terreno sobre el cual se desplantará el proyecto, asegurando la estabilidad y seguridad para el mismo. Para estos trabajos se utiliza herramienta y equipo manual como palas, carretilla de mano y bailarina compactadora.

Cimentación

La cimentación se tiene considerada con losa de cimentación F'c= 200 kg/cm2 T.MA. ¾" de 0.1mts de espesor reforzada a base electro malla 6-6/10-10, con dala integrada de 12X20X40cm armada con 6 varilla del N°3 y estribos del N° 2 @ 20 cms.

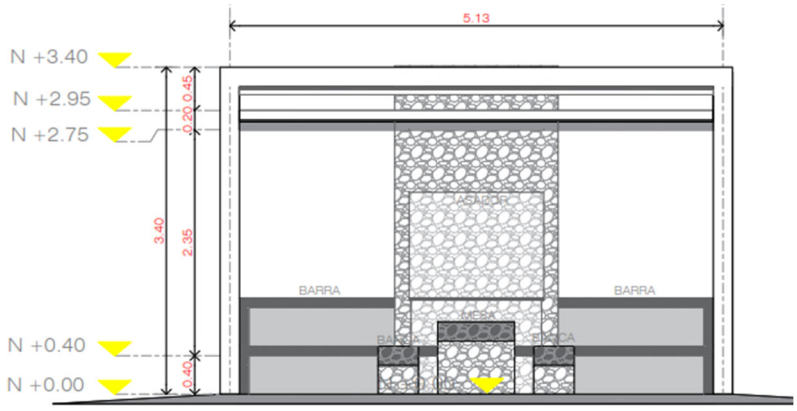


Ilustración 146. Corte trasversal del módulo de palapas

Estructura

La estructura de la palapa se realizará a base de vigas IR que darán el soporte a la estructura, cubierta base de lámina de acero cal 12 anclada a estructura de PTR, sobre esta cubierta se aplicará mediante aspersión dos manos de laca automotiva marca COMEX como pintura de acabado con un grosor de dos milésimas de espesor de capa total seca. Para la colocación del acabado antes mencionado se empleará: equipo de soldar, pulidor manual, pijadora y compresor.

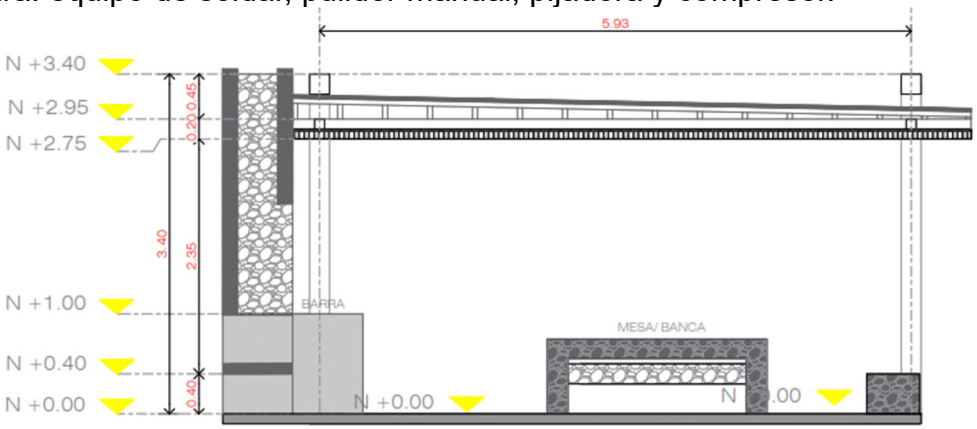


Ilustración 147. Corte longitudinal del módulo de palapas

III.2.4.c. Area de usos múltiples

Trazo y nivelación: Esta actividad se realiza mediante aparatos de precisión topográfica ya sea Estación Total o GPS de precisión , consiste en delimitar el desplante de los elementos constructivos y sus obras complementarias, esta etapa es de suma importancia debido a la necesidad de seguir el proyecto al pie de la letra, siendo que fue trazado en base a los estudios preliminares pertinentes, por lo que cualquier desviación de este podría provocar la mala construcción de las áreas múltiples, pudiendo generar a su vez riesgos para la estabilidad de la mismo, para las medidas tomadas para combatir su impacto ambiental, así como para la

seguridad de los usuarios en general. Además, es necesario replantear nuevamente los puntos del trazo, para generar ejes y referencias para el inicio de la construcción.

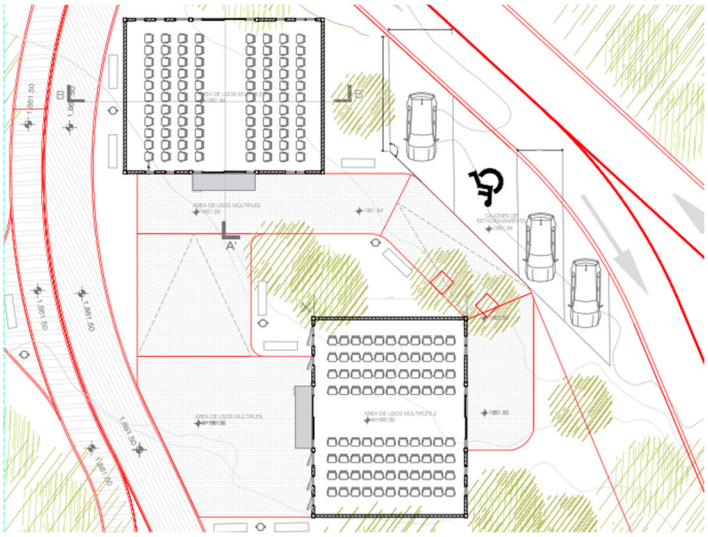


Ilustración 148. Plano del proyecto-áreas de usos múltiples .

Excavaciones: Una excavación es una brecha en el terreno destinado para la construcción. La excavación se realiza posterior a la delimitación o actividades de trazo, nivelación y replanteo de la zona. Se excava hasta la profundidad y anchos requeridos en la mecánica de suelos o detallados en los planos de construcción.

El suelo se clasifica dependiendo de sus características como lo son su tamaño, densidad, resistencia, origen, entre otros factores. Existen 3 clasificaciones:

- Material Tipo A: Este material se considera como suelo blando y está conformado por tepetate, arcilla, o una combinación de ambos. Se puede extraer con herramientas manuales, como lo es una pala.

- Material Tipo B: Está conformado por arena, grava, arcilla o una combinación de los anteriores formando un material semi-blando. Se puede extraer con herramientas manuales y con maquinaria ligera. La maquinaria ligera a utilizar para la excavación sería una retroexcavadora o una excavadora.

- Material Tipo C: Está conformado principalmente por piedra, siendo este material de alta dureza. Su extracción requiere de métodos especializados como lo son, excavadoras equipadas con martillo, explosivos y químicos expansivos.

En el proyecto se presenta la clasificación de suelo tipo A, suelo blando con presencia de arcilla. Esto se realiza mediante maquinaria ligera, la maquinaria más usada para realizar las excavaciones es la Excavadora y retroexcavadora.

Carga y acarreo de material producto de excavación: el acarreo consiste en trasladar el material producto de excavación que no sea apto para su reusó en la obra, hasta un banco de tiro donde sea dispuesto siguiendo con los lineamientos que este lugar mantenga para el correcto desecho de este.

Afine y compactación de terreno natural: Para el procedimiento de afine y compactación del terreno natural, se tiene considerado realizarlo por medios manuales y semimecánicos como lo es un rodillo vibro compactador y compactor manual tipo bailarina.

El proceso de compactación del terreno natural es del orden de 90%, generando las condiciones adecuadas para el desplante de las posteriores capas que serán pertenecientes al desplante de la cimentación. Este procedimiento se realizará con un grado de humedad óptimo definido por el laboratorio de control de calidad para compactar con equipos semi mecánicos dependiendo de la maniobrabilidad del equipo en el área de los trabajos. Para este trabajo se busca afinar el terreno natural, es decir generar una superficie plana sin imperfecciones sobre la cual se desplantará la obra. Mientras que para la compactación se emplea un vibro compactador de rodillo de gran peso el cual mediante un tambor vibratorio compacta el terreno natural a su paso, de igual manera se puede emplear un compactador tipo bailarina.

Rellenos: Una vez realizado el afine y compactación correspondiente, se procede a realizar los rellenos que ayuden a la conformación de las distintas secciones sobre el nivel de desplante de la cimentación, la conformación de los terraplenes consiste en tender materiales compactables procedentes de bancos de proyecto, sobre el terreno de manera uniforme, con un grado de humedad óptimo definido por el laboratorio de control de calidad para compactar con equipos mecánicos o semi mecánicos dependiendo de la maniobrabilidad del equipo en el área de los trabajos. Cada capa deberá realizarse con una altura máxima de 20 cm, hasta alcanzar los niveles de proyecto de este cuerpo.

Cimentación

La cimentación de un edificio consiste en elementos estructurales que se encargan de transmitir y repartir el peso de la construcción al suelo. Su objetivo es que el peso del edificio no supere la capacidad de carga del terreno sobre el cual se está construyendo el edificio.

La cimentación es la parte más baja de una estructura y es fundamental para su estabilidad y soporte. Para que la cimentación sea adecuada, es necesario realizar un estudio del terreno y de las cargas de la estructura. El tipo de cimentación que se use depende de las propiedades del suelo y de la distancia entre apoyos.

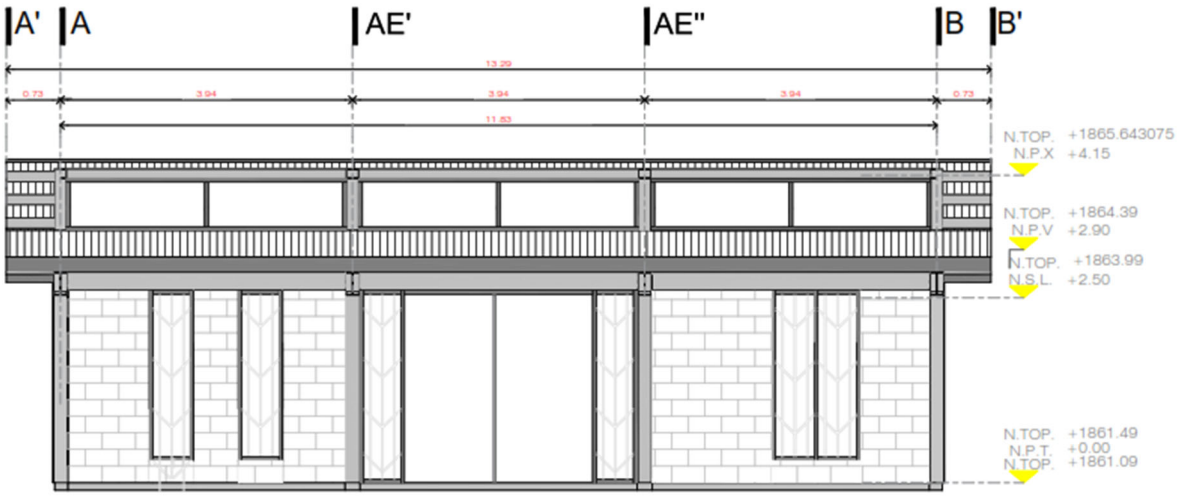


Ilustración 149. Vista general modulo de usos multiples

Plantilla de concreto: La plantilla es una capa de concreto pobre(100kg/cm2) con un espesor de 5cm la cual se instala por debajo de las cimentaciones con el objetivo de dividir el suelo del acero o cimiento, la plantilla protege a la zapata y su acero de refuerzo para que esta no sea afectada por las reacciones que se producen en el suelo, como la sedimentación, erosión, corrosión, etc.

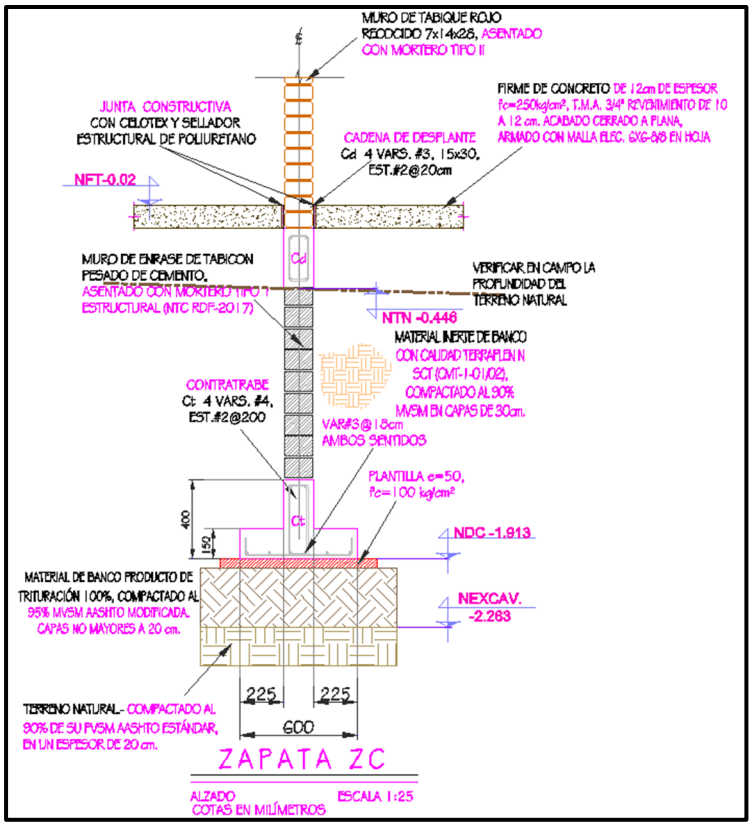


Ilustración 150. Ubicación de la plantilla de una zapata.

Cimbrado: Consiste en la elaboración de una estructura temporal de madera, metal o algún otro material, que se utiliza para dar forma y soportar el concreto mientras se vierte y endurece en la construcción de zapatas.

La cimbra ayuda a contener el concreto fresco y asegura que la zapata tenga la forma, dimensiones y alineación correctas de acuerdo con el diseño. Después de que el concreto ha fraguado (endurecido), la cimbra se retira.

Para el cimbrado de las estructuras de este proyecto se consideró madera de pino de 3ª a la cual se le aplica un desmoldante a base de emulsiones base agua el cual permite desmoldar fácilmente la estructura cimbrada.

Habilitado de acero para cimentación: es un proceso de corte y doblado de varillas y alambres que se utilizan en la cimentación, de acuerdo a las necesidades del proyecto. El uso del acero habilitado varía por el tipo de pieza, planos estructurales y otros requerimientos. Por ejemplo, las varillas son utilizadas para cimentaciones, puentes, caminos y edificaciones o los estribos para el armado de castillos, cerramientos, dalas de cimentación, etc.

Colado de cimentación: Consiste en el vertido de concreto premezclado F'c= 250kg/cm^2, bombeable, clase 1 estructural, revenimiento 14cm +/- 2.50cm, tma = 20 mm, PVF>2.20T/M^3 vibrado durante el proceso.
Las cantidades consideradas para estos trabajos son los siguientes:

Acero de refuerzo para cimentación: 82.35m^3

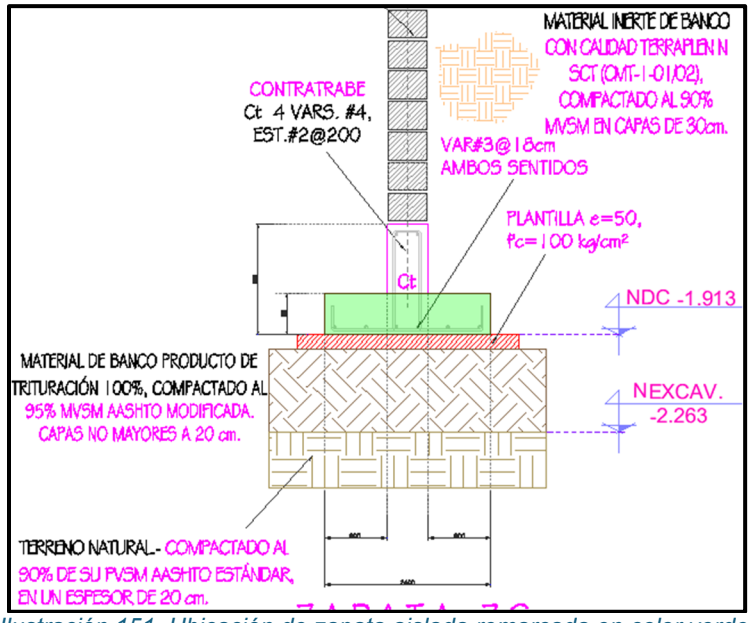


Ilustración 151. Ubicación de zapata aislada remarcada en color verde.

Murete de enrase Es un elemento constructivo que puede ser de mampostería, vaciado de concreto o tabique que se levanta desde la cimentación cuando está es profunda, para poner la dala de desplante a un nivel adecuado. Para este proyecto

se usa Tabicón de cemento pesado de 10X14X28 cm de 0.14m de espesor, asentado con mortero cemento-arena 1:3.

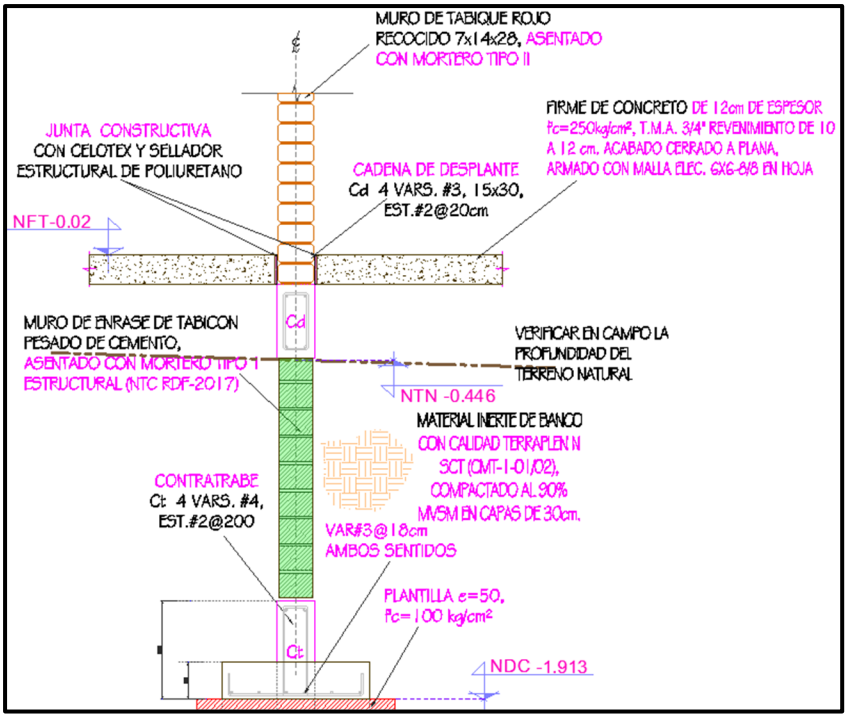


Ilustración 152. Ilustración de ubicación de murete de enrase remarcado en color verde.

Relleno: Esta actividad se realiza con material inerte de banco con calidad terraplén SCT(CMT-1-01/02), compactado al 90% MVSM en capas de 30cm. Este relleno se utiliza para dar el nivel deseado para llegar al desplante del piso firme de concreto de la construcción.

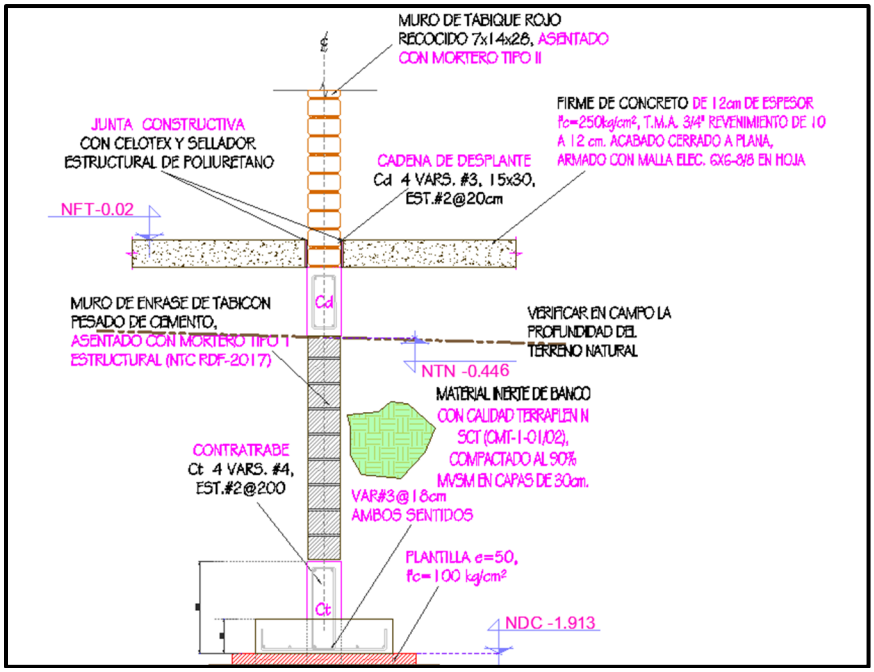


Ilustración 153. Relleno de material inerte remarcado en color verde, el cual se ubica desde la zapata hasta el nivel de desplante del piso firme de concreto.

Colado de firme: Se denomina firme a la capa horizontal y plana de concreto sobre la cual se va a pegar el piso terminado de interior de una construcción. Tiene como objeto dar resistencia al acabado final del piso evitando hundimientos en el mismo. Previo al colado se realiza la colocación de cimbra en las fronteras hasta donde va a llegar el colado. Durante el proceso de colado, se debe asegurar la correcta colocación del acero de refuerzo o malla electrosoldada según la especificación del proyecto, para este proyecto se considera el empleo de concreto F'c= 250kg/cm^2 T.M.A ¾", Rev 10-12 cm con un espesor de 0.12m reforzado con malla electrosoldada 6X6 8/8 acabado cerrado en plana.

Una vez colado el concreto, se debe proceder con el proceso de curado. Esto implica mantener el concreto húmedo y a una temperatura adecuada para evitar fisuras y asegurar su resistencia.

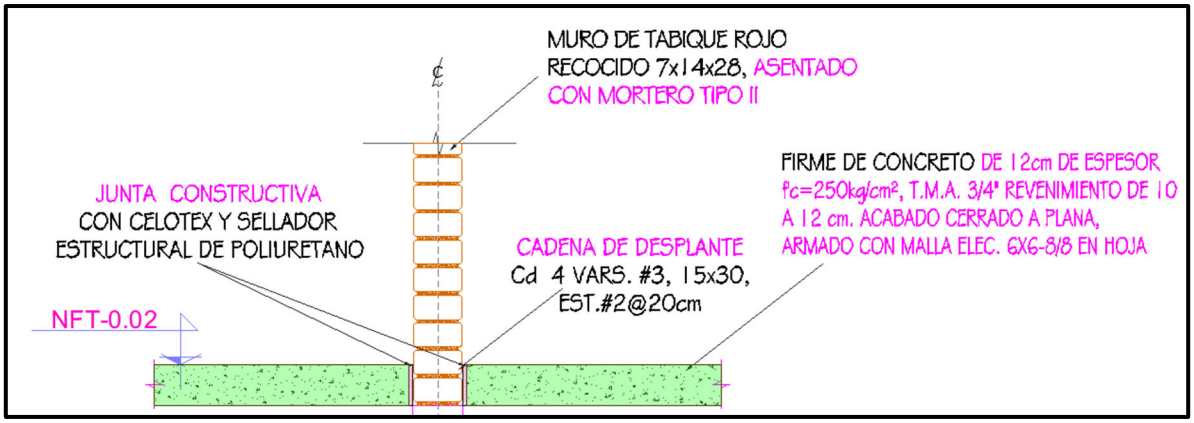


Ilustración 154. Ubicación de firme de concreto.

Estructura

La estructura de concreto de un edificio es el conjunto de elementos que forman el esqueleto que soporta las cargas y le da estabilidad. Esta estructura está compuesta principalmente por los siguientes elementos:

1. Columnas: Son elementos verticales que soportan las cargas del edificio y las transfieren a la cimentación. Están diseñadas para resistir tanto cargas axiales como fuerzas laterales.
2. Dados: son elementos estructurales de concreto reforzado que se utilizan en la construcción y que se encuentran entre la cimentación y el cuerpo de una columna
3. Castillos: son elementos estructurales colocados de forma vertical que se compone de acero de refuerzo y concreto. Se utiliza como un material de refuerzo en los muros para confinar y absorber los esfuerzos laterales. Asimismo, trabajan en conjunto con las trabes y las dalas para repartir mejor las cargas y los esfuerzos de toda la construcción.
4. Trabes, contratrabes, cadenas de desplante, intermedias y de cerramiento: Son elementos horizontales que conectan las columnas y soportan el peso de las losas. También ayudan a distribuir las cargas hacia las columnas.
5. Losas: Son las superficies planas que conforman los pisos y techos del edificio. Están diseñadas para soportar las cargas de uso y transmitirlas a las vigas.
6. Muros de carga y cortante: En algunos casos, los muros de concreto también forman parte de la estructura portante. Los muros de cortante, por ejemplo, ayudan a resistir las fuerzas laterales como el viento o los sismos.

Estos elementos trabajan en conjunto para garantizar la estabilidad y seguridad del edificio, distribuyendo de manera adecuada las cargas tanto verticales como horizontales (como el viento o los terremotos).

Habilitado de acero para estructura: es un proceso de corte y doblado de varillas y alambres que se utilizan en la estructura de concreto la cual está compuesta por varios elementos como: Columnas, dados, contratrabes, castillos, cadenas de desplante, cadenas intermedias, cadenas de cerramiento, los cuales varían en sección y refuerzo de acero de acuerdo a las necesidades del proyecto. El uso del acero habilitado varía por el tipo de pieza, planos estructurales y otros requerimientos. Por ejemplo, las varillas son utilizadas para cimentaciones, puentes, caminos y edificaciones o los estribos para el armado de castillos, cerramientos, dalas de cimentación, etc.

Cimbrado de elementos estructurales: Consiste en la elaboración de una estructura temporal de madera, metal o algún otro material, que se utiliza para dar forma y soportar el concreto mientras se vierte y endurece en la construcción de diferentes elementos estructurales tales como: Columnas, dados, contratrabes, castillos, cadenas de desplante, cadenas intermedias, cadenas de cerramiento.

La cimbra ayuda a contener el concreto fresco y asegura que los elementos tengan la forma, dimensiones y alineación correctas de acuerdo con el diseño. Después de que el concreto ha fraguado (endurecido), la cimbra se retira.

Para el cimbrado de las estructuras de este proyecto se consideró madera de pino de 3ª a la cual se le aplica un desmoldante a base de emulsiones base agua el cual permite desmoldar fácilmente la estructura cimbrada.

Colado de elementos estructurales: Consiste en el vertido de concreto premezclado F'c= 200kg/cm^2 y F'c= 250kg/cm^2 el cual depende de las especificaciones del elemento, el cual se bombea con un revenimiento 14cm +/- 2.50cm, tma = 20 mm, PVF>2.20T/M^3 y es vibrado durante el proceso.

Estructura a base de perfil comercial de acero ASTM A-500: Las estructuras a base de perfiles de acero ASTM A 500 se refieren a construcciones que utilizan elementos formados por perfiles tubulares (tubos cuadrados, rectangulares o circulares) fabricados bajo la especificación del acero ASTM A 500. Esta norma define los requisitos para los aceros estructurales de carbono, de baja aleación y en diferentes grados según su resistencia y propiedades mecánicas.

Algunos puntos clave sobre las estructuras con perfiles de acero ASTM A 500 son:

1. Formas de los perfiles: Los perfiles ASTM A 500 son huecos y pueden tener forma circular, cuadrada o rectangular. Estas formas se seleccionan en función de las necesidades estructurales y estéticas del proyecto.
2. Resistencia y calidad: El acero ASTM A 500 está disponible en varios grados (Grado A, B, C y D), cada uno con diferente resistencia mínima a la fluencia

y a la tracción, lo que permite su uso en una variedad de aplicaciones dependiendo de las exigencias de carga.

3. Usos comunes: Columnas y vigas estructurales: Debido a su alta resistencia y buena capacidad de carga, estos perfiles son ideales para estructuras de edificios, puentes y otras obras civiles.
   Elementos de refuerzo: Los perfiles ASTM A 500 se usan para reforzar estructuras existentes o para proporcionar estabilidad adicional en nuevas construcciones.
   Soportes y armazones: Su forma hueca permite crear estructuras ligeras pero resistentes, lo que es útil en proyectos que requieren minimizar el peso sin comprometer la estabilidad.

4. Ventajas: Peso reducido: Al ser perfiles huecos, los componentes tienen menos peso en comparación con perfiles sólidos, facilitando la construcción y reduciendo costos en transporte y montaje.
   Resistencia a la flexión y torsión: Los perfiles de acero A 500 tienen una gran resistencia en estas áreas, lo que los hace adecuados para soportar cargas pesadas y fuerzas dinámicas.
   Durabilidad: Estos perfiles son resistentes a la corrosión cuando se aplican los tratamientos adecuados, lo que aumenta su vida útil.
   Dentro de este proyecto se contempló una estructura de acceso a base armadura de acero que a vez se sostiene de las construcciones triangulares que integran el edificio de acceso.

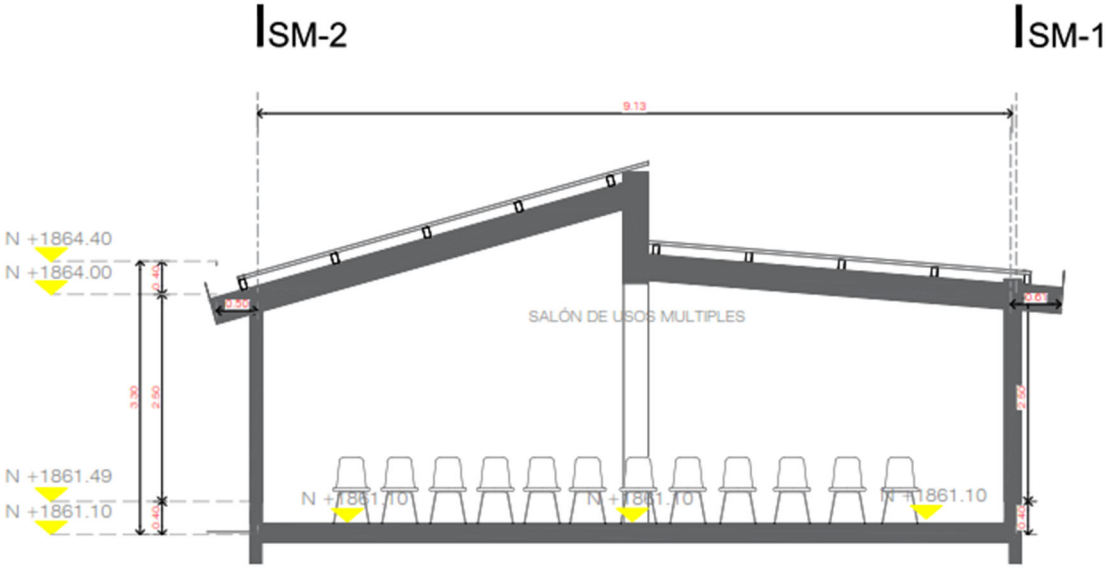


Ilustración 155. Alzado de estructura de cubierta.

Lamina de cubierta: La cubierta de la estructura metálica del acceso esta compuesta por lamina R-101 la cual tiene un perfil acanalado trapezoidal, diseñada para ser dispuesta como cubierta de fijación expuesta; ideal para muros, cubiertas

y faldones de naves industriales, bodegas y construcciones en general. En particular, esta lámina R-101 cuenta con un acabado Zintro Alum, que consiste en un revestimiento de aleación de aluminio y zinc fundidos en ambas caras, ideal para procesos posteriores de conformado o plegado. Este acabado brinda una excelente protección contra la corrosión frente a ambientes agresivos.

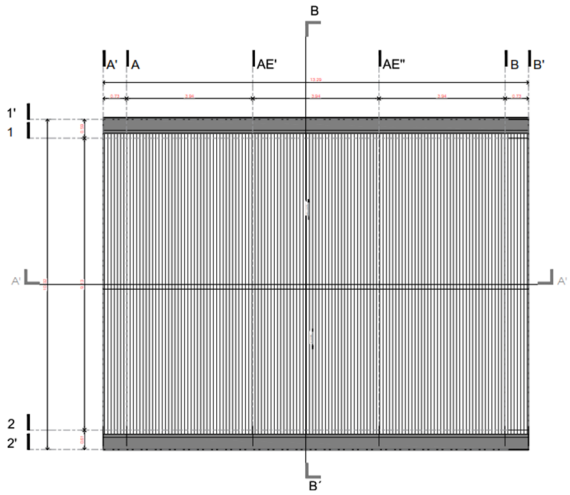


Ilustración 156. Planta azotea

Muro de tabique rojo: Para continuar con la construcción del edificio de acceso se levantarán muros de Block que como se mencionó anteriormente serán muros no estructurales ya que su función principal es la división de espacios. Para levantar el muro se empleará tabique rojo común de 7X14X28 cms de espesor asentado con mortero cemento-arena proporción 1:3.

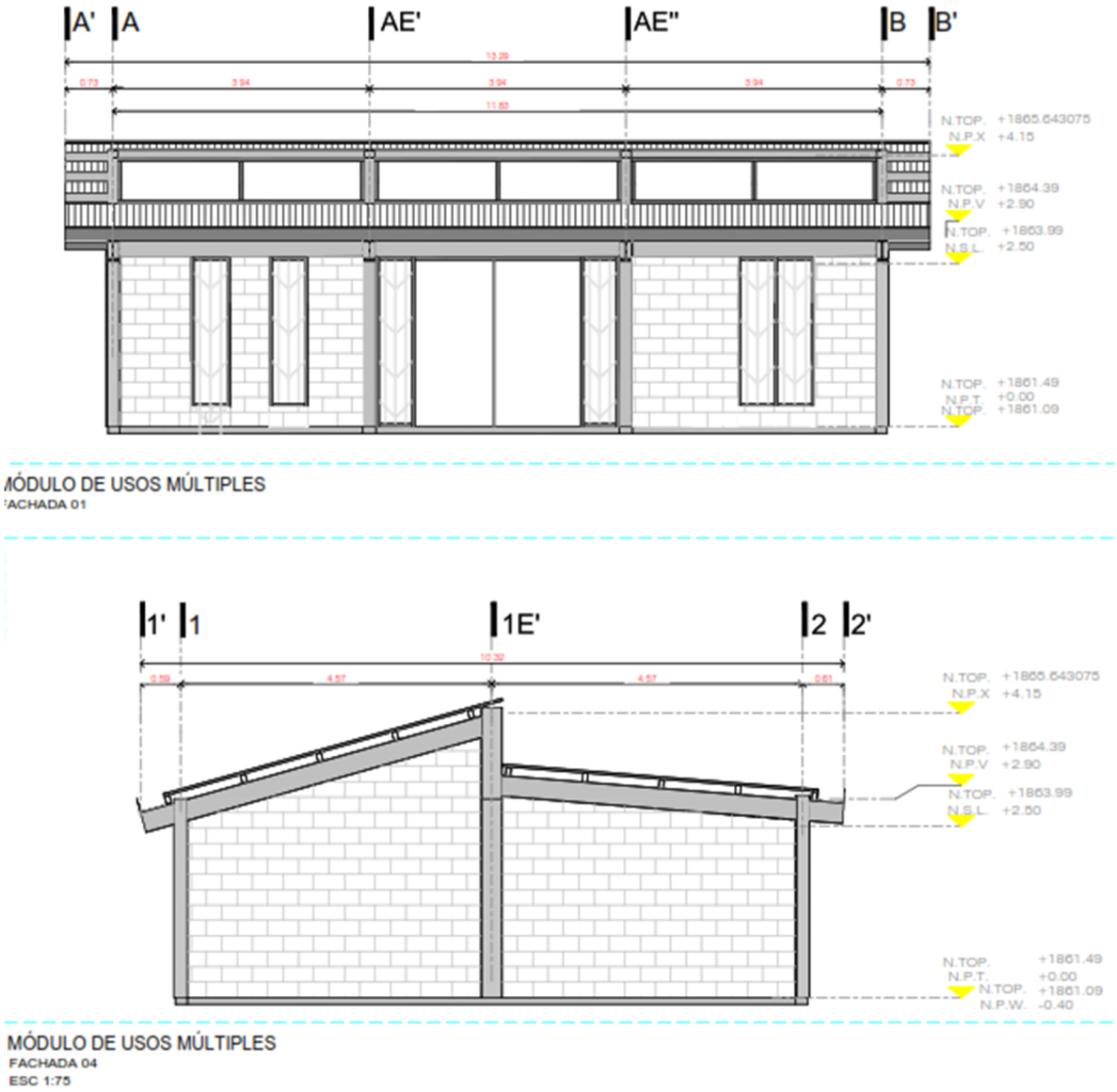


Ilustración 157. Corte en construcción oeste en edificio de acceso donde se aprecian los muros de block los cuales están confinados por castillos y dalas.

Aplanado con mortero: Consiste en aplicar una mezcla de cemento-arena en proporción 1:4 e impermeabilizante integral al cemento tipo Festegral en capas sucesivas sobre la pared existente con acabado pulido, teniendo un espesor promedio de 2.50cm. Se utiliza para crear una superficie uniforme y lisa en las paredes de la edificación.

III.2.4.d. Puentes

Son estructuras para cruzar arroyos tributarios a la presa los cuales tiene intersecciones con los andadores que comunican las diferentes áreas que

conforman las instalaciones del NPMO. Estos puentes serán elementos prefabricados construidos con madera y metal, diseñadas para integrarse al entorno natural. La construcción requiere anclajes seguros, y pasamanos, asegurando seguridad y durabilidad.

Para la colocación de estos puentes se requiere la construcción de estructuras que funcione como anclaje al terreno natural. Esta estructura consiste en una zapata de concreto reforzado sobre la cual se apoya una columna de concreto y sobre la cual a su vez se apoya una corona a la cual se sujeta la estructura del puente.

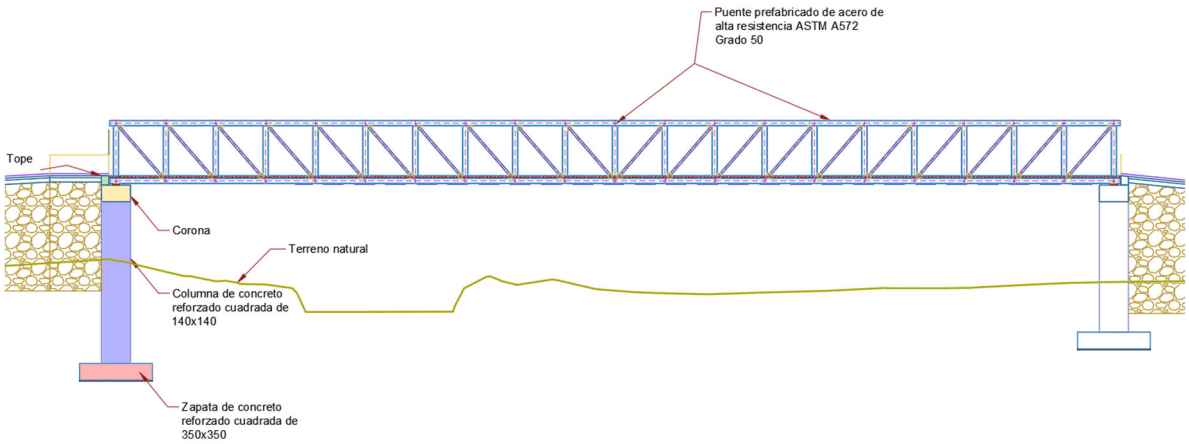


Ilustración 158. Representación esquemática de un puente prefabricado

Despalme: Considera el retiro de suelo orgánico en el área correspondiente a la cimentación del puente. Esta acción se realizará por medios manuales y con ayuda maquinaria ligera.

Excavaciones para cimentación(zapata): Una vez realizadas las excavaciones de la cimentación se comenzará con los rellenos de la plantilla de la zapata.

Cimentación a base de zapatas: Estas zapatas serán de sección rectangular elaboradas de concreto armado al cual esta integrado a su vez por concreto hidráulico y acero de refuerzo.

Concreto hidráulico.- Se usará concreto estructural de f'c= 250 Kg/cm² en zapatas, columnas y coronas. Todo concreto se vibrará al colocarlo.

Acero de refuerzo.- Se tendrá especial cuidado en la limpieza de las varillas, para evitar que tengan óxido suelto antes de depositar el concreto. Se usarán varillas corrugadas de grado duro, con L.E.=4200 Kg/cm², L.R.=6000 Kg/cm², con alargamiento medido 20 cm. con 8% como mínimo.

Acero Estructural y Elementos Metálicos: La estructura del puente se colocará en una sola maniobra por medio de una grúa.

Parapetos: Una vez colocada la estructura del puente, se instalarán mediante actividades de soldadura los parapetos metálicos a lo largo del puente y las rampas.

Soldadura.- Las superficies por soldar deberán estar libres de escamas sueltas, escoria, óxido, grasa, humedad o cualquier otro material extraño para producir superficies que puedan disminuir la eficiencia de la junta.

Recubrimiento con Pintura: Se deberá de aplicar una capa de sellador anterior a la aplicación de dos capas de pintura anticorrosiva. Todo el parapeto metálico se recubrirá con pintura anticorrosiva y pintura de color amarillo.

III.2.5. Etapa de operación y mantenimiento.

La etapa de operación y mantenimiento del Parque Metropolitano Oriente no será responsabilidad de la Dirección de Obra Pública, ya que esta fase estará a cargo de la Dirección General de Parques y Espacios Públicos, la cual será la encargada de gestionar, operar y conservar en óptimas condiciones las instalaciones del parque. Para ello, se tomarán en cuenta las características técnicas y de diseño con las que fue concebido el proyecto, garantizando que su funcionalidad y calidad se mantengan durante su vida útil.

III.2.5.a. Actividades de mantenimiento.

El Plan de Conservación del Parque Metropolitano Oriente tendrá como propósito garantizar que sus instalaciones, equipamientos y áreas naturales se mantengan en óptimas condiciones de funcionalidad, seguridad y estética, asegurando su operación sustentable a lo largo de su vida útil.

- **Vigilancia de infraestructura.**

  Se realizarán inspecciones continuas en todo el parque, programadas de manera diaria, semanal, mensual y anual, dependiendo del componente a supervisar. Estas inspecciones permitirán detectar oportunamente daños estructurales, deterioro de instalaciones, vandalismo, problemas fitosanitarios en el arbolado y deficiencias en los servicios, con el fin de corregirlos de manera inmediata y mantener el parque en condiciones seguras y atractivas para los usuarios.

- **Limpieza de residuos.**

  Durante la etapa de operación se llevará a cabo la limpieza y recolección de basura de forma permanente, asegurando el retiro de residuos orgánicos e inorgánicos generados por los visitantes. El personal encargado vaciará y lavará periódicamente los contenedores de residuos para evitar malos olores y la

proliferación de fauna nociva. La disposición final de estos residuos se realizará conforme al programa municipal de manejo de residuos sólidos urbanos, trasladándolos a los sitios autorizados.

- **Cuidado de áreas verdes.**

El cuidado de las áreas verdes se implementará mediante actividades programadas de poda de césped, arbustos y árboles, respetando los tiempos óptimos de crecimiento y la sanidad de cada especie. Se llevará a cabo el riego controlado de las áreas verdes, priorizando el uso eficiente del agua y programándolo en horarios adecuados para minimizar la evaporación. Asimismo, se aplicarán fertilizantes orgánicos o inorgánicos, según los requerimientos de las especies, y se sustituirán ejemplares muertos o en mal estado por especies nativas o adaptadas a las condiciones climáticas de la región, fortaleciendo así la imagen paisajística y la función ambiental del parque.

- **Mantenimiento de instalaciones y equipamientos.**

El mantenimiento de instalaciones y equipamientos se realizará de manera periódica, incluyendo la reparación y conservación de bancas, mesas de picnic, palapas y estructuras recreativas. Se revisarán y repararán los juegos infantiles y áreas deportivas para garantizar su seguridad y funcionalidad conforme a las normas aplicables, y se dará mantenimiento a los baños, asegurando su limpieza y el correcto funcionamiento de las instalaciones hidráulicas y eléctricas.

- **Mantenimiento de caminos.**

Para el mantenimiento de caminos, andadores y senderos, se llevarán a cabo reparaciones de grietas, resanes y mantenimiento de pavimentos, asegurando superficies seguras y accesibles para todos los usuarios. Asimismo, se realizará el bacheo en las vialidades de acceso y circulación interna cuando se detecten oquedades o desprendimientos de materiales, utilizando las herramientas, materiales y técnicas constructivas que determine la Dirección de Mantenimiento.

- **Seguridad física y vigilancia.**

Se implementará un programa de seguridad y vigilancia permanente para proteger la integridad de los visitantes y las instalaciones del parque. Este incluirá rondines de supervisión y monitoreo con personal de seguridad, instalación de cámaras en puntos estratégicos y alumbrado adecuado para prevenir actos vandálicos, robos o daños a la infraestructura, así como la coordinación con autoridades municipales de seguridad pública y protección civil en caso de emergencias.

- **Control de plagas.**

El control de plagas se llevará a cabo mediante un programa de manejo integrado que priorizará métodos preventivos y biológicos. Se realizarán inspecciones regulares para detectar la presencia de plagas que puedan afectar la vegetación o representar riesgos sanitarios para los visitantes, aplicando productos fitosanitarios o biológicos únicamente cuando sea necesario y siempre por personal capacitado, asegurando el manejo adecuado de los residuos generados conforme a la normatividad ambiental.

- **Integración social.**

La administración del parque organizará y gestionará un calendario de actividades y eventos culturales, deportivos, educativos y recreativos, con el propósito de fomentar la integración social, la cultura ambiental, la salud y el deporte, y para fortalecer la apropiación del espacio público por parte de la comunidad.

- **Evaluación y mejora.**

Finalmente, se realizarán inspecciones y evaluaciones periódicas para analizar la efectividad de las actividades de mantenimiento y conservación, detectar necesidades de rehabilitación o mejora, y actualizar este plan conforme a las nuevas necesidades de los usuarios y los requerimientos ecológicos y operativos del parque.

III.2.6. Etapa de abandono del sitio.

Al concluir la obra, se considera el desmantelamiento de las instalaciones provisionales tales como: áreas de sanitarios, almacenes, bodegas y casetas, se realizarán las acciones de descompactación de las áreas intervenidas para la regeneración del sitio. En este tipo de obra, no se considera el abandono del sitio en mediano y largo plazo, ya que continuará utilizándose por los usuarios que acudan al parque.

Se considera que las instalaciones del parque perdurarán la vida útil establecida debido al mantenimiento y conservación rutinaria por parte de la Dirección General de Parques y Espacios Públicos del municipio de León.

Se tiene como antecedente el Parque Metropolitano de León "Eliseo Martínez Pérez" el cual es un referente nacional como espacio público, ecológico y recreativo, con una extensión aproximada de 337 hectáreas, de las cuales el 85% corresponde al vaso de la presa. Este parque recibe más de un millón de visitantes al año y cuenta con infraestructura diversa como áreas de juegos infantiles, pistas deportivas, zonas de campamento, restaurantes y espacios para eventos culturales y deportivos de talla internacional, como el Festival Internacional del Globo Aerostático. Su operación ha demostrado ser exitosa gracias a la gestión de la Dirección General de Parques y Espacios Públicos, que mantiene un esquema de conservación continua mediante actividades de limpieza, reforestación, control de

plagas, poda, mantenimiento de instalaciones y seguridad permanente, asegurando su funcionalidad y evitando su deterioro o abandono.

Este modelo de gestión será replicado en el Nuevo Parque Metropolitano Oriente, el cual, por su naturaleza como parque urbano y metropolitano, no contempla una etapa de abandono. Su diseño, ejecución y operación estarán enfocados en permanecer abiertos de manera indefinida para el servicio de la comunidad, con programas de operación, mantenimiento y conservación que aseguren su integración funcional a la ciudad y su sostenibilidad ambiental y social. La importancia de evitar el abandono de este tipo de espacios radica en los múltiples beneficios que ofrecen a la población, como la mejora de la salud física y mental de los usuarios al brindarles lugares seguros para realizar actividades deportivas, recreativas y culturales; el fortalecimiento de la cohesión social mediante la convivencia comunitaria y la educación ambiental; y la generación de servicios ecosistémicos vitales, tales como la regulación microclimática, la filtración de contaminantes, la captura de carbono y la conservación de la biodiversidad urbana.

Ejemplos de estos beneficios se observan en el parque actual, donde se han implementado programas de reforestación tras sequías, actividades educativas para escuelas, ferias ambientales y eventos deportivos que contribuyen al bienestar social y económico de León. Así, el Nuevo Parque Metropolitano Oriente seguirá este modelo exitoso, asegurando su operación constante y evitando que en el futuro sea abandonado, consolidándose como un activo estratégico para la salud, recreación y sostenibilidad de la ciudad.

Sin embargo, una vez que la infraestructura del parque concluya su vida útil o bien se requiriera abandonar el proyecto debido a un evento fortuito (natural o técnico) que no permita continuar con las obras. Se tendrán que realizar actividades retiro de elementos montantes, como parapetos metálicos, señalética, puentes prefabricados, cubiertas de techumbre, mobiliario urbano y deportivo. Los cuales podrán se reutilizados en otros parques con características similares; retiro de capa de rodamiento en andadores mediante medios mecánicos y trasportarla a un banco de tiro autorizado, retiro de elementos estructurales y no estructurales como vigas, muros de block o mampostería, estructura de cubiertas y otros componentes superiores utilizados, retiro de zapatas muros de contención y componentes de cimentación hasta donde sea técnicamente posible sin provocar más afectaciones, remoción de los escombros de la actividades antes mencionadas, así como estabilización de taludes posterior al retiro de las estructuras.

III.2.7. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

III.2.7.a. Residuos Sólidos Urbanos

Los residuos sólidos urbanos son los generados como consecuencia de la eliminación de los materiales que se utilizan en las actividades domésticas (por ejemplo, residuos de los productos de consumo y sus envases, embalajes o empaques, o residuos orgánicos); los que provienen también de cualquier otra actividad que se realiza en establecimientos o en la vía pública, con características domiciliarias y los resultantes de lugares públicos siempre que no sean considerados como residuos de otra índole.

Se considera la contratación de alrededor de 25 trabajadores dispersos en las diferentes etapas del proyecto, se contempla la generación de RSU como cualquier otra actividad humana, en la construcción se producirán RSU derivado del consumo de alimentos o productos utilizados por los mismos.

Se considera la generación de RSU en la construcción de la obra entre los 150 a 200gr/día/empleado, de acuerdo con los jornales y las horas destinadas al consumo de los alimentos.

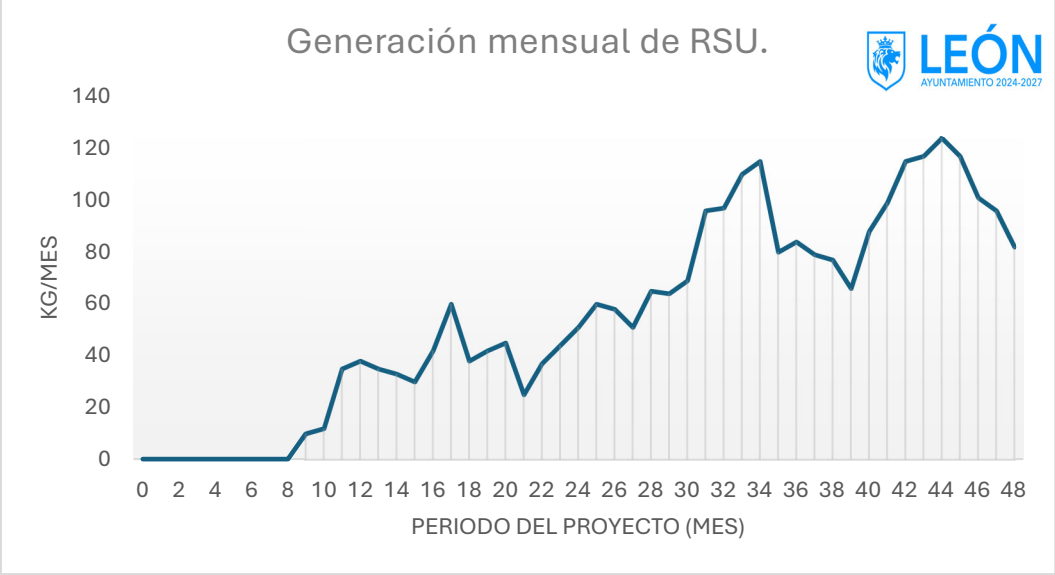


Gráfico 1. Generación mensual estimada de R.S.U.

La generación de residuos sólidos urbanos (RSU) durante la etapa de operación del Parque Metropolitano Oriente se considera incierta y difícil de estimar con precisión en esta fase de planeación, debido a las características específicas del proyecto. Al tratarse de un parque metropolitano de acceso público, su uso estará sujeto a una alta variabilidad en el número de visitantes y en los tipos de actividades realizadas, lo que genera fluctuaciones importantes en la cantidad y composición de los residuos generados.

Esta incertidumbre se debe principalmente a que el parque será utilizado por un amplio cúmulo de personas provenientes de diferentes sectores de la ciudad y visitantes foráneos, quienes acudirán a realizar actividades diversas como caminata, ciclismo, yoga, convivencia familiar, actividades culturales y recreativas, entre otras, cada una con patrones diferenciados de generación de residuos. A ello se suma la variabilidad estacional, que se refleja en cambios de afluencia asociados a periodos vacacionales, fines de semana y días festivos, así como a las condiciones climáticas, que pueden incrementar o reducir el número de usuarios y, por ende, la generación de residuos.

Otro factor relevante es la influencia de eventos especiales. Al igual que el Parque Metropolitano actual, el nuevo parque podría ser sede de actividades deportivas, culturales, ambientales o recreativas de gran convocatoria, que generarían picos significativos en la producción de residuos, tales como envases, empaques, residuos orgánicos de alimentos y materiales promocionales. Estos eventos pueden modificar en un solo día la generación promedio mensual estimada, dificultando la predicción lineal en esta etapa de planeación.

Por lo tanto, aunque es posible realizar estimaciones preliminares basadas en promedios de generación per cápita, dichas cifras no reflejarían la realidad operativa del parque ni permitirían un dimensionamiento adecuado de la gestión de residuos. Por esta razón, se considera más adecuado establecer un sistema de monitoreo y registro durante los primeros meses de operación, que permita obtener datos reales de generación de residuos, desglosados por día, temporada y tipo de actividad, para diseñar posteriormente un plan de manejo integral de residuos sólidos robusto, eficiente y adaptado a las necesidades específicas del NPMO y su comunidad usuaria.

III.2.7.b. Residuos de manejo Especial.

Durante las distintas etapas del proyecto del Nuevo Parque Metropolitano Oriente, se generarán diversos tipos de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera, cuya cantidad y composición dependerán de las actividades específicas de cada fase. En la etapa de preparación del sitio y construcción, se producirán principalmente residuos sólidos de tipo inerte y de manejo especial, como escombros, materiales de construcción, restos de vegetación removida y envases de materiales utilizados en obra, así como residuos sólidos urbanos generados por el personal, tales como envases, empaques, restos de alimentos y desechables. También se generarán residuos líquidos provenientes del lavado de herramientas, equipos y sanitarios provisionales, los cuales serán manejados conforme a la normatividad ambiental vigente para evitar descargas no controladas.

Tabla 110. Residuos de manejo especial generados.

Cantidad	Unidad	Tipo	Nombre	Características CRETIB	Disposición	
					Temporal	Final
N/I	M3	Residuos de Manejo Especial	Residuos producto de desmonte, despalme, material producto de excavación, escombro	No aplica	A granel dentro del predio	Banco de tiro autorizado
N/I	M3	Residuos de Manejo Especial	Madera	No aplica	A granel dentro del predio	Prestador de Servicios
N/I	M3	Residuos de Manejo Especial	Restos de acero	No aplica	A granel dentro del predio	Prestador de Servicios
N/I	M3	Residuos de Manejo Especial	PET	No aplica	Contenedores	Prestador de Servicios

III.2.7.c. Residuos peligrosos.

Los residuos peligrosos (RP), se definen como aquellos que poseen al menos una de las llamadas características CRETIB, es decir, pueden ser: corrosivos (C), reactivos (R), explosivos (E), tóxicos (T), inflamables (I) y biológico-infecciosos (B). También se consideran peligrosos los envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan contenido o sido contaminados con RP, según lo establece la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (DOF, 2003). La Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005 (DOF, 2006) establece el procedimiento de identificación, las características y la clasificación de los residuos peligrosos.

A continuación se presenta la tabla de identificación, manejo y disposición de los residuos peligrosos que se generarán durante las etapas de construcción, operación y mantenimiento del Parque Metropolitano Oriente. Esta tabla describe de manera general las cantidades estimadas, el tipo de residuo, sus características CRETIB, así como las disposiciones temporales y finales correspondientes. El manejo de estos residuos se realizará conforme a lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y la NOM-052-SEMARNAT-2005, asegurando su correcta segregación, almacenamiento, transporte y disposición final a través de empresas autorizadas, con el objetivo de prevenir riesgos a la salud pública y al ambiente, cumpliendo con la normatividad aplicable y promoviendo una gestión ambiental responsable en el proyecto.

Tabla 111. Residuos peligrosos generados en el proyecto.

Cantidad	Unidad	Tipo	Nombre	Características CRETIB	Disposición	
					Temporal	Final
Variable (dependiendo del mantenimiento de maquinaria)	Litros	Residuo peligroso	Aceites lubricantes usados	Tóxico, inflamable	Almacén temporal techado con piso impermeable y contención secundaria, etiquetado como residuo peligroso	Empresa autorizada para manejo, transporte y disposición final conforme LGPGIR Art. 34
Variable	Piezas	Residuo peligroso	Filtros de aceite contaminados	Tóxico, inflamable	Contenedor etiquetado en almacén de residuos peligrosos	Empresa autorizada para disposición final en sitio autorizado por SEMARNAT
Variable	Litros o kg	Residuo peligroso	Envases contaminados de solventes, pinturas o químicos	Tóxico, inflamable, corrosivo	Contenedor etiquetado en almacén temporal techado con ventilación natural y piso impermeable	Empresa autorizada para transporte y disposición final
Variable	Piezas	Residuo peligroso	Lámparas fluorescentes, focos ahorradores y balastros con mercurio	Tóxico (mercurio)	Área designada en almacén temporal con contención secundaria y señalización de riesgo	Empresa autorizada para reciclaje o disposición final de residuos con mercurio

Cantidad	Unidad	Tipo	Nombre	Características CRETIB	Disposición	
					Temporal	Final
Variable	Piezas	Residuo peligroso	Baterías de respaldo y equipos menores	Tóxico, corrosivo	Contenedor plástico resistente en almacén temporal, con etiqueta de residuo peligroso	Empresa autorizada para reciclaje o disposición final en sitio certificado

Para garantizar un manejo adecuado de los residuos peligrosos generados durante las etapas de construcción, operación y mantenimiento del Parque Metropolitano Oriente, las áreas de almacenamiento temporal deberán cumplir con las condiciones establecidas en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y su reglamento, así como con las disposiciones de la NOM-052-SEMARNAT-2005 y demás normas oficiales mexicanas aplicables según el tipo de residuo.

En este sentido, las áreas de almacenamiento de residuos peligrosos, tanto para cantidades generadas como pequeño generador (≤400 kg/año) o gran generador (>400 kg/año), deberán:

Estar ubicadas de manera separada de las zonas de producción, oficinas administrativas, áreas de servicio, áreas públicas y espacios de almacenamiento de materiales, evitando riesgos a las personas usuarias y al personal operativo.

Situarse en lugares que reduzcan los riesgos asociados a posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones o inundaciones, seleccionando superficies estables y protegidas.

Contar con muros, pretiles de contención o fosas de retención para captación de derrames de líquidos o lixiviados. En caso de almacenar residuos líquidos, deberán disponer de pisos con pendiente, canaletas y fosas de retención con capacidad mínima del 20% del volumen almacenado o del recipiente de mayor tamaño, conforme a la normatividad aplicable.

Incluir pasillos de tránsito seguros para el movimiento de personal, equipos mecánicos y de emergencia, asegurando rutas de evacuación y acceso rápido en caso de contingencia.

Disponer de sistemas de extinción de incendios y equipos de seguridad para atención de emergencias, en cantidad y especificación acorde al tipo y volumen de residuos almacenados, como extintores, arena, kit de contención y neutralizantes cuando sea requerido.

Estar debidamente señalizadas con letreros visibles y claros que indiquen la peligrosidad de los residuos almacenados, de acuerdo con los pictogramas internacionales y NOM aplicables.

Almacenar los residuos en recipientes identificados y etiquetados conforme a sus características de peligrosidad (CRETI-B) y compatibilidad, evitando mezclas peligrosas, fugas, derrames, explosiones o incendios, asegurando además que la altura máxima de las estibas no exceda los tres tambores en forma vertical, garantizando la estabilidad estructural y la seguridad operativa del almacenamiento.

III.2.7.d. Aguas residuales.

Etapa de preparación del sitio y construcción

Durante esta etapa, se generarán aguas residuales principalmente de tipo doméstico y aguas residuales de proceso en cantidades menores. Las aguas residuales domésticas provendrán de los sanitarios provisionales utilizados por el personal de obra, las áreas de comedor y descanso. Este tipo de aguas residuales contendrá principalmente materia orgánica y detergentes. Su manejo adecuado requerirá la instalación de sanitarios portátiles o biodigestores temporales, cuyos residuos serán recolectados periódicamente por empresas autorizadas para su disposición en plantas de tratamiento municipales o sitios autorizados, conforme a la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento.

Por otro lado, se generarán aguas residuales de proceso derivadas de actividades de construcción, tales como lavado de equipo de mezclado de concreto, herramientas, brochas y cubetas, así como aguas con presencia de cemento, aditivos, pinturas o solventes. Estas aguas requieren manejo especial, debiendo recolectarse en contenedores o fosas impermeabilizadas para permitir la decantación de sólidos y, en caso de contener contaminantes peligrosos (como solventes), ser gestionadas como residuos peligrosos conforme a la NOM-052-SEMARNAT-2005.

Etapa de operación

Durante la etapa de operación, la generación de aguas residuales se originará principalmente en los sanitarios públicos ubicadas en las distintas zonas del parque, generando aguas residuales domésticas con carga orgánica, detergentes y productos de limpieza. Estas aguas se conducirán hacia la red de drenaje municipal, conectándose a la infraestructura existente para su transporte y tratamiento en las plantas correspondientes, cumpliendo con los límites máximos permisibles de descarga establecidos en la NOM-002-SEMARNAT-1996.

También los restaurantes, área de alimentos y comercio, estarán generando aguas residuales, las cuales estarán con un mayor contenido de grasas y aceites provenientes de las actividades de preparación y lavado de utensilios. Será indispensable la instalación de trampas de grasa o sistemas de pretratamiento antes

de su descarga a la red sanitaria, asegurando el cumplimiento de la normatividad aplicable y evitando obstrucciones o contaminación del sistema municipal de tratamiento.

Las actividades de limpieza y mantenimiento, como el lavado de áreas comunes, mobiliario urbano, pisos de sanitarios y plazas, generarán aguas residuales con contenido de detergentes y baja carga orgánica, que serán igualmente canalizadas a la red de drenaje municipal.

Etapa de mantenimiento

En esta fase, la generación de aguas residuales será similar a la etapa de operación e incluirá:

Aguas residuales domésticas generadas por el personal de mantenimiento y vigilancia durante sus jornadas de trabajo.

Pequeñas cantidades de aguas de lavado derivadas del mantenimiento de maquinaria menor (podadoras, desbrozadoras, motosierras), principalmente agua con trazas de tierra, pasto o aceites ligeros. Estas aguas deberán manejarse adecuadamente, evitando descargas directas al suelo o cuerpos de agua, y canalizándose a contenedores para su gestión conforme al contenido de contaminantes.

Tabla 112. Aguas residuales generadas durante el proyecto.

Etapa	Proceso generador	Caracterización fisicoquímica
Preparación del sitio y construcción	Uso de sanitarios portátiles por personal de obra	Agua residual doméstica con carga orgánica (DBO5: 150-250 mg/L), sólidos suspendidos totales (SST: 150-200 mg/L), detergentes y microorganismos patógenos (coliformes fecales)
	Lavado de herramientas, equipo de construcción y mezcladoras de concreto	pH alcalino (9-12), alto contenido de sólidos suspendidos (cemento, arena), turbidez elevada, posible presencia de aditivos químicos y trazas de metales pesados en mezclas especializadas
Operación	Uso de sanitarios y regaderas públicas	Agua residual doméstica: DBO5 150-250 mg/L, SST 150-200 mg/L, grasas y aceites bajos (<50 mg/L), coliformes fecales elevados
	Áreas de restaurantes y preparación de alimentos	Agua residual con DBO5 200-500 mg/L, SST 200-400 mg/L, grasas y aceites 100-200 mg/L, detergentes y materia orgánica proveniente de alimentos
Operación y mantenimiento	Lavado de áreas comunes, pisos, mobiliario urbano	Agua con pH neutro-leve alcalino (7-9), detergentes biodegradables, bajo contenido de sólidos suspendidos, aceites ligeros en mínima concentración

Etapa	Proceso generador	Caracterización fisicoquímica
Mantenimiento	Lavado de maquinaria menor (podadoras, desbrozadoras)	Agua con presencia de aceites ligeros (<50 mg/L), grasas, sólidos suspendidos (tierra, pasto triturado), posible pH ligeramente alcalino dependiendo del detergente utilizado

III.2.7.e. Emisiones a la atmósfera.

Durante la etapa de preparación del sitio y construcción del Parque Metropolitano Oriente, se generarán emisiones a la atmósfera derivadas principalmente de la operación de maquinaria ligera y vehículos de carga, tales como miniexcavadoras, bailarinas compactadoras, generadores eléctricos, motosierras, pipa de agua, camión mezclador y camiones de volteo. Estas emisiones incluirán gases contaminantes como dióxido de carbono (CO_2), monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOx), dióxido de azufre (SO_2) y partículas suspendidas totales, incluyendo PM10 y PM2.5, resultantes de la combustión de diésel y gasolina en los motores de combustión interna.

Adicionalmente, en esta etapa se generará una cantidad significativa de partículas suspendidas (PM10) debido a las actividades de movimiento de tierras, desmonte, deshierbe, nivelación y construcción de terracerías. Estas emisiones consistirán principalmente en polvo de suelo afectando la calidad del aire local y generando molestias y riesgos respiratorios para el personal de obra y las comunidades cercanas si no se implementan medidas de humectación y control de polvo.

Durante la etapa de operación, las principales emisiones a la atmósfera estarán asociadas al tránsito y operación de vehículos de visitantes y personal en estacionamientos y accesos, generando contaminantes típicos de combustión vehicular como CO_2, CO, NOx, hidrocarburos no quemados y partículas suspendidas finas (PM10). La magnitud de estas emisiones dependerá del volumen diario de vehículos que ingresen al parque.

En la etapa de mantenimiento, se generarán emisiones provenientes de la operación de maquinaria menor para jardinería y mantenimiento, como podadoras, desbrozadoras y motosierras, las cuales emiten CO_2, CO, NOx, hidrocarburos no quemados y partículas finas, principalmente en áreas verdes y de trabajo del personal.

Estas emisiones son localizadas y de bajo volumen, pero pueden representar un riesgo para la salud del personal expuesto si no se utilizan equipos de protección adecuados y se implementan jornadas de trabajo con pausas programadas. Asimismo, durante actividades de pintura, aplicación de solventes o limpieza con productos químicos volátiles, se generarán emisiones de compuestos orgánicos volátiles (COVs), como tolueno, xileno y acetatos, que pueden generar olores

molestos, contribuir a la formación de ozono troposférico y afectar la calidad del aire en el entorno inmediato.

Tabla 113. Emisiones a la atmósfera.

Etapa	Proceso generador	Caracterización
Preparación del sitio y construcción	Operación de maquinaria ligera y vehículos de carga (miniexcavadora, camiones, pipa de agua)	Emisiones de gases criterio: CO_2, CO, NOx, SO_2, PM10 y PM2.5; partículas suspendidas totales provenientes de la combustión de diésel y gasolina
	Movimiento de tierras, desmonte, deshierbe, nivelación y terracerías	Emisión de partículas suspendidas (PM10), polvo de suelo (SiO_2, Al_2O_3, Fe_2O_3 en trazas), incremento de turbidez en el aire y reducción de calidad del aire local
Operación	Vehículos de visitantes y personal (automóviles, motocicletas) en estacionamientos y accesos	Emisiones vehiculares: CO_2, CO, NOx, hidrocarburos no quemados, PM10; proporción variable dependiendo del volumen vehicular diario
	Generación de energía o uso de plantas de emergencia (eventual)	Emisión de CO_2, CO, NOx, SO_2 y partículas finas; limitado a casos de falla de suministro eléctrico (baja frecuencia)
Mantenimiento	Operación de maquinaria menor para jardinería y mantenimiento (podadoras, desbrozadoras, motosierras)	Emisiones de CO_2, CO, NOx, hidrocarburos no quemados y partículas finas; generalmente localizadas y de bajo volumen, pero con potencial de afectación al personal expuesto
	Actividades de pintura, aplicación de solventes o limpieza con químicos volátiles (eventual)	Emisiones de compuestos orgánicos volátiles (COVs) como tolueno, xileno, acetatos; potencial de generar olores molestos y contribución a formación de ozono troposférico

Tabla 114. Maquinaria a utilizar durante la etapa de construcción del parque.

| ID | Maquinaria por dia promedio durante mes | PERIODO EN MESES | | |

Tabla 115.Generación de emisiones por tipo de maquinaria por uso.

ID	Tipo de vehículo	Operación[1]	CO_2 kg/hr	CO kg/hr	Nox kg/hr	BC kg/hr	CO_2 kg/hr	CO kg/hr	Nox kg/hr	BC kg/hr
3	Miniexcavadora	Ralentí	5.39	0.01	0.17	0.09				
			5.69	0.01	0.18	0.10	5.54	0.01	0.17	0.09
		Trabajando	16.96	0.01	0.20	2.18				
			23.08	0.05	0.26	8.23	20.02	0.03	0.23	5.21
1	Bomba compresor	Ralentí	2.59	0.04	0.05	0.02				
			2.62	0.04	0.05	0.03	2.60	0.04	0.05	0.02
		Trabajando	6.67	0.00	0.05	0.00				
			7.65	0.01	0.05	0.01	7.16	0.01	0.05	0.01
2	Generador eléctrico	Ralentí	2.59	0.04	0.05	0.02				
			2.62	0.04	0.05	0.03	2.60	0.04	0.05	0.02
		Trabajando	6.67	0.00	0.05	0.00				
			7.65	0.01	0.05	0.01	7.16	0.01	0.05	0.01
4	Grúa	Ralentí	5.52	0.01	0.17	0.09				
			5.83	0.01	0.18	0.10	5.67	0.01	0.18	0.10
		Trabajando	17.35	0.02	0.21	2.23				
			23.61	0.05	0.27	8.42	20.48	0.03	0.24	5.33
5	Camión de volteo	Ralentí	5.52	0.01	0.17	0.09				
			5.83	0.01	0.18	0.10	5.67	0.01	0.18	0.10
		Trabajando	17.35	0.02	0.21	2.23				
			23.61	0.05	0.27	8.42	20.48	0.03	0.24	5.33
6	Pipa de Agua	Ralentí	5.52	0.01	0.17	0.09				
			5.83	0.01	0.18	0.10	5.67	0.01	0.18	0.10
		Trabajando	17.35	0.02	0.21	2.23				
			23.61	0.05	0.27	8.42	20.48	0.03	0.24	5.33
7	Camión mezclador	Ralentí	5.52	0.01	0.17	0.09				
			5.83	0.01	0.18	0.10	5.67	0.01	0.18	0.10
		Trabajando	17.35	0.02	0.21	2.23				
			23.61	0.05	0.27	8.42	20.48	0.03	0.24	5.33
8	Compactador bailarina	Ralentí	1.66	0.03	0.03	0.01				
			1.67	0.03	0.03	0.02	1.67	0.03	0.03	0.02
		Trabajando	4.27	0.00	0.03	0.00				
			4.89	0.00	0.03	0.00	4.58	0.00	0.03	0.00
9	Motosierra	Ralentí	1.66	0.03	0.03	0.01				
			1.67	0.03	0.03	0.02	1.67	0.03	0.03	0.02
		Trabajando	4.27	0.00	0.03	0.00				
			4.89	0.00	0.03	0.00	4.58	0.00	0.03	0.00

Tabla 116. Uso de maquinaria por horas día.

ID	Tipo de vehículo	Horas por dia	Operación
1	Bomba compresor	4.00	Ralentí
		4.00	trabajando
2	Generador electrico	3.00	ralenti
		5.00	trabajando
3	Miniexcavadora	2.00	ralenti

ID	Tipo de vehículo	Horas por dia	Operación
		6.00	trabajando
4	Grua	3.00	ralenti
		5.00	trabajando
5	Camion de volteo	1.00	ralenti
		7.00	trabajando
6	Pipa de Agua	3.00	ralenti
		5.00	trabajando
7	Camion mezclador	4.00	ralenti
		4.00	trabajando
8	Compactador bailarina	2.00	ralenti
		6.00	trabajando
9	Motosierra	2.00	ralenti
		6.00	trabajando

Diesel
Gasolina

Tabla 117. Emisiones de CO_2.

EMISIONES POR C02 DE ACUERDO A PROGRAMA DE UTILIZACION DE MAQUINARIA Y EQUIPO

| Maquina | PERIODO EN MESES | | |

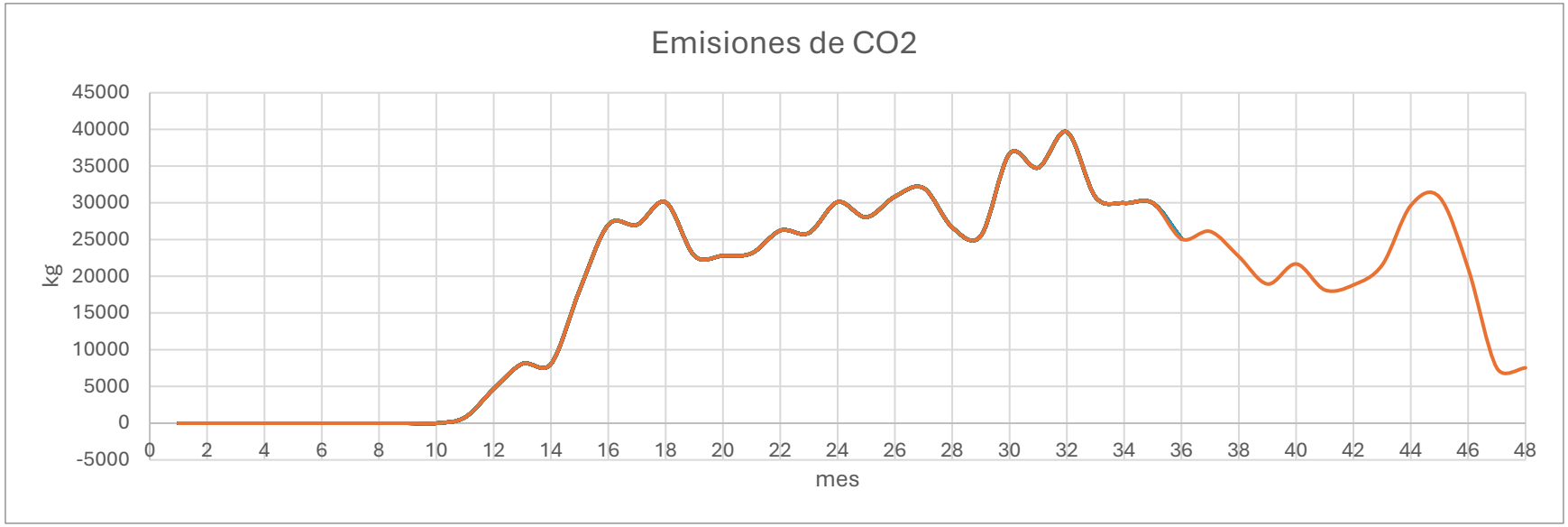


Tabla 118. Emisiones de CO.

EMISIONES POR C0 DE ACUERDO A PROGRAMA DE UTILIZACION DE MAQUINARIA Y EQUIPO

| Maquina | PERIODO EN MESES | | |

| EMISIONES POR C0 DE ACUERDO A PROGRAMA DE UTILIZACION DE MAQUINARIA Y EQUIPO | | |

EMISIONES POR NOx DE ACUERDO A PROGRAMA DE UTILIZACION DE MAQUINARIA Y EQUIPO

| Maquina | PERIODO EN MESES | | |

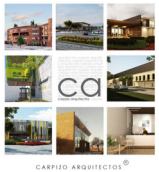
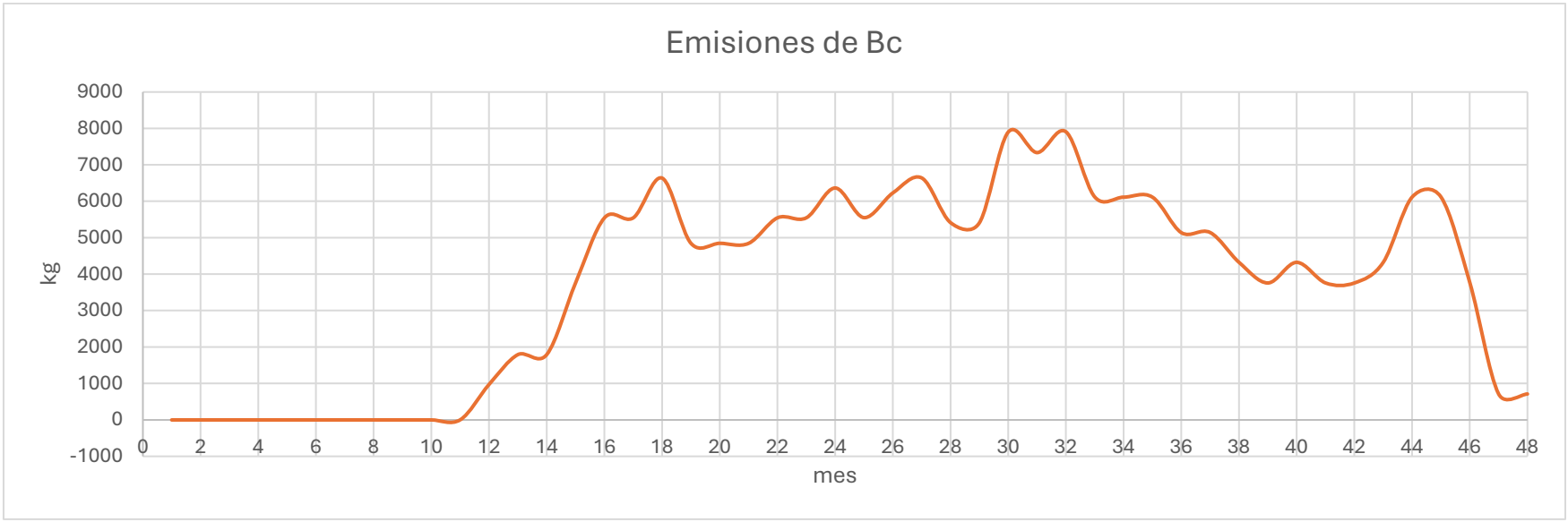


Tabla 120. Emisiones de Bc.

EMISIONES POR Bc DE ACUERDO A PROGRAMA DE UTILIZACION DE MAQUINARIA Y EQUIPO

| Maquina | PERIODO EN MESES | | |


Emisiones de Bc
kg
9000
8000
7000
6000
5000
4000
3000
2000
1000
0
-1000
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
22
24
26
28
30
32
34
36
38
40
42
44
46
48
mes

Durante la fase de construcción del Parque Metropolitano Oriente, el comportamiento de las emisiones a la atmósfera estará determinado principalmente por la operación intensiva de maquinaria ligera, vehículos de carga y equipos menores utilizados en actividades como excavación, nivelación, movimiento de tierras, transporte de materiales y construcción de infraestructura. Las emisiones más relevantes corresponderán a gases contaminantes criterio como dióxido de carbono (CO_2), monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOx), dióxido de azufre (SO_2) y partículas suspendidas (PM10 y PM2.5), generadas por la combustión de diésel y gasolina. Se observarán picos de emisiones en los meses de mayor actividad constructiva, como los periodos de conformación de terracerías y estructuras principales, mientras que en las etapas de acabados o instalación de mobiliario urbano las emisiones tenderán a disminuir. Este comportamiento refleja la relación directa entre la magnitud de las emisiones y la intensidad operativa de maquinaria, siendo indispensable la implementación de medidas de control como mantenimiento preventivo, uso de equipos eficientes y humectación de suelos para mitigar su impacto en la calidad del aire y la salud de los trabajadores y comunidades cercanas.

IV. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación del uso de suelo.

En este apartado, se requiere que el promovente identifique los instrumentos jurídicos, normativos o administrativos que regulan la obra y/o la actividad que integra su proyecto, inmediatamente deberá hacer un ANÁLISIS que determine la congruencia o cómo se ajusta el proyecto a las disposiciones de dichos instrumentos.

IV.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente-LGEEPA.

La LGEEPA se encarga de reglamentar las disposiciones de la Constitución Política de los Estado Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y su jurisdicción, esto con el fin de garantizar el derecho de todo persona a vivir en un medio ambiente sano, el aprovechamiento sustentable de los recursos, y la prevención y el control de la contaminación del aire, agua y suelo (artículo 1º, LGEEPA).

Las facultades de la Federación son la evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de la Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes (artículo 4to, fracción X, LGEEPA), así como la regulación del aprovechamiento sustentable, la protección y la preservación de las aguas nacionales, la biodiversidad, la fauna y los demás recursos naturales de su competencia (artículo 4to, fracción XI, LGEEPA).

Es por lo que dentro del artículo 28, se presentan las actividades que deben someterse a la evaluación de impacto ambiental:

Artículo 28.- *La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:*

I. Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos;
II. Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica;

III. *Exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la Federación en los términos de las Leyes Minera y Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia Nuclear;*

IV. *Instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos, así como residuos radiactivos;*

V. *Aprovechamientos forestales en selvas tropicales y especies de difícil regeneración;*

VI. *Se deroga.*

VII. Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;

VIII. *Parques industriales donde se prevea la realización de actividades altamente riesgosas;*

IX. *Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;*

X. Obras y actividades en humedales, ecosistemas costeros, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales. En el caso de actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias se estará a lo dispuesto por la fracción XII de este artículo;

XI. *Obras y actividades en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación;*

XII. *Actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas, y*

XIII. *Obras o actividades que correspondan a asuntos de competencia federal, que puedan causar desequilibrios ecológicos graves e irreparables, daños a la salud pública o a los ecosistemas, o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección del ambiente.*

El Reglamento de la presente Ley determinará las obras o actividades a que se refiere este artículo, que por su ubicación, dimensiones, características o alcances no produzcan impactos ambientales significativos, no causen o puedan causar desequilibrios ecológicos, ni rebasen los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas referidas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, y que por lo tanto no deban sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental previsto en este ordenamiento.

Para los efectos a que se refiere la fracción XIII del presente artículo, la Secretaría notificará a los interesados su determinación para que sometan al procedimiento de evaluación de impacto ambiental la obra o actividad que corresponda, explicando las razones que lo justifiquen, con el propósito de que aquéllos presenten los informes, dictámenes y consideraciones que juzguen

convenientes, en un plazo no mayor a diez días. Una vez recibida la documentación de los interesados, la Secretaría, en un plazo no mayor a treinta días, les comunicará si procede o no la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como la modalidad y el plazo para hacerlo. Transcurrido el plazo señalado, sin que la Secretaría emita la comunicación correspondiente, se entenderá que no es necesaria la presentación de una manifestación de impacto ambiental.

Apegándonos a lo establecido dentro del artículo 18 de la Ley, es entonces que se realiza la evaluación de impacto ambiental para conocer la factibilidad e impacto que tendrá el cambio del uso de suelo para llevar a cabo el proyecto, y de esta forma conseguir en su caso la autorización de impacto ambiental por parte de la Secretaría. Para la presentación de la evaluación de impacto ambiental se realiza la Manifestación de impacto ambiental de acuerdo con lo marcado en el artículo 30.

Artículo 30.- *Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.*

Para la presentación y procedimiento de evaluación de impacto ambiental se consultará el Reglamento de la Ley en materia de impacto ambiental, así como se cumplirá con lo establecido en la sección V de la Ley.

IV.2. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Impacto Ambiental.

Se realiza la consulta del Reglamento de la LGEEPA para conocer con exactitud la actividad bajo la cual se somete el proyecto a evaluación de impacto ambiental, así como la modalidad y los requerimientos que debe contener la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA).

Las obras o actividades que requieren autorización en materia de impacto ambiental se contienen en el artículo 5to., del Reglamento:

Artículo 5o.- *Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en* ***materia de impacto ambiental:***

O) CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS:

I. Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de

comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal, con excepción de la construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1000 metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables;

II. Cambio de uso del suelo de áreas forestales a cualquier otro uso, con excepción de las actividades agropecuarias de autoconsumo familiar, que se realicen en predios con pendientes inferiores al cinco por ciento, cuando no impliquen la agregación ni el desmonte de más de veinte por ciento de la superficie total y ésta no rebase 2 hectáreas en zonas templadas y 5 en zonas áridas, y

III. Los demás cambios de uso del suelo, en terrenos o áreas con uso de suelo forestal, con excepción de la modificación de suelos agrícolas o pecuarios en forestales, agroforestales o silvopastoriles, mediante la utilización de especies nativas.

Con el proyecto es necesario el cambio de uso de suelo al pretenderse construir infraestructura urbana y para actividades de desarrollo urbano, por lo que es necesario la presentación de la evaluación de impacto ambiental de acuerdo al inciso O del artículo 5to., del Reglamento.

Al no ser una obra o actividad que se identifique dentro del artículo 11 del Reglamento, la modalidad en la que se presentará la MIA es particular, siendo su contenido de acuerdo con el artículo 12, y las Guías proporcionadas por la Secretaría.

R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES:

I. Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas, y

Además del supuesto relativo al cambio de uso de suelo en terrenos forestales, el proyecto también se vincula con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente por la ubicación de diversas obras dentro de zona federal asociada a los arroyos y a la presa existente en el predio.

En el caso del Nuevo Parque Metropolitano Oriente, la vinculación con esta es debido a que parte de la infraestructura proyectada se localiza total o parcialmente

dentro de zona federal correspondiente a los arroyos y a la presa El Salto, en una una superficie de 13,400.15 m² de obras dentro de zona federal, entre las que se incluyen áreas administrativas, áreas recreativas, módulos de baños, foro natural, áreas de contemplación, juegos infantiles, acceso principal, área de enfermería, senderos, áreas de estancia, mirador, zona de juegos, palapas, sendero bajo cortina y puentes.

Esta evaluación considera la protección de cauces, márgenes, escurrimientos, zona federal, estabilidad de suelos, calidad del agua, vegetación ribereña, fauna asociada, manejo de residuos, control de escurrimientos, prevención de azolves y conservación de la funcionalidad hidrológica del sitio.

Artículo 10.- *Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades:*

I. Regional, o
II. Particular.

Artículo 12.- *La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información:*

I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;
II. Descripción del proyecto;
III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo;
IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto;
V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales;
VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales;
VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y
VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.

La presentación de la solicitud de impacto ambiental, así como el procedimiento de la evaluación de impacto ambiental se realizará de acuerdo a lo establecido en el Capítulo III DEL PROCEDIMIENTO PARA LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.

IV.3. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

La Ley de Desarrollo Forestal Sustentable *tiene por objeto regular y fomentar el manejo integral y sustentable de los territorios forestales, la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos* (artículo 1, Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

La zona del proyecto se ubica dentro del uso de suelo F1 “Forestal de restauración con usos mixtos”, para entender mejor la condición del suelo y la vinculación del proyecto con la Ley que se trata en este apartado se consulta las definiciones presentadas en el artículo 7.

Artículo 7. *Para los efectos de esta Ley se entenderá por:*

IV. Áreas de Protección Forestal: Comprende los espacios forestales o boscosos colindantes a la zona federal y de influencia de nacimientos, corrientes, cursos y cuerpos de agua, o la faja de terreno inmediata a los cuerpos de propiedad particular, en la extensión que en cada caso fije la autoridad, de acuerdo con el Reglamento de esta Ley;

VI. Cambio de uso del suelo en terreno forestal: La remoción total o parcial de la vegetación forestal de los terrenos forestales arbolados o de otros terrenos forestales para destinarlos o inducirlos a actividades no forestales;

LXIX. Suelo Forestal: Cuerpo natural que ocurre sobre la superficie de la corteza terrestre, compuesto de material mineral y orgánico, líquidos y gases, que presenta horizontes o capas y que es capaz de soportar vida; que han evolucionado bajo una cubierta forestal y que presentan características que les confirió la vegetación forestal que en él se ha desarrollado;

Artículo 93. *La Secretaría solo podrá autorizar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, la capacidad de almacenamiento de carbono, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal.*

La Autoridad tendrá los elementos para autorizarlo o rechazarlo dándole los elementos para que el Consejo Estatal forestal pueda dictaminar en función de los efectos que pueda causar el proyecto al ecosistema forestal.

Artículo 98. *Los interesados en el cambio de uso de suelo en terrenos forestales deberán comprobar que realizaron el depósito ante el Fondo Forestal Mexicano, por concepto de compensación ambiental, para que se lleven a cabo acciones de restauración de los ecosistemas que se afecten, preferentemente dentro de la cuenca hidrográfica en donde se ubique la autorización del proyecto, en los términos y condiciones que establezca el Reglamento.*

La vinculación con el artículo 98 es porque una vez que se apruebe el estudio, el interesado deberá depositar ante el fondo forestal mexicano el monto económico por compensación ambiental de la superficie autorizada de CUS.

IV.4. Ley de Aguas Nacionales.

Dado a que el proyecto se llevará a cabo teniendo como punto principal la Presa El Salto y ubicándose dentro del predio destinado a la construcción del Parque Metropolitano Oriente los arroyos identificados como El Salto y Tributario 2, se realiza la consulta de la Ley de Aguas Nacionales.

Siendo este cuerpo de agua y corrientes superficiales de competencia federal al considerarse un bien nacional a cargo de la Comisión Nacional del Agua, de acuerdo con el artículo 113.

Artículo 113. *La administración de los siguientes bienes nacionales queda a cargo de "la Comisión":*

I. Las playas y zonas federales, en la parte correspondiente a los cauces de corrientes en los términos de la presente Ley;
II. Los terrenos ocupados por los vasos de lagos, lagunas, esteros o depósitos naturales cuyas aguas sean de propiedad nacional;
III. Los cauces de las corrientes de aguas nacionales;
IV. Las riberas o zonas federales contiguas a los cauces de las corrientes y a los vasos o depósitos de propiedad nacional, en los términos previstos por el Artículo 3 de esta Ley;
V. Los terrenos de los cauces y los de los vasos de lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional, descubiertos por causas naturales o por obras artificiales;
VI. Las islas que existen o que se formen en los vasos de lagos, lagunas, esteros, presas y depósitos o en los cauces de corrientes de propiedad nacional, excepto las que se formen cuando una corriente segregue terrenos de propiedad particular, ejidal o comunal, y
VII. Las obras de infraestructura hidráulica financiadas por el gobierno federal, como presas, diques, vasos, canales, drenes, bordos, zanjas, acueductos, distritos o unidades de riego y demás construidas para la explotación, uso, aprovechamiento, control de inundaciones y manejo de las aguas nacionales, con los terrenos que ocupen y con las zonas de protección, en la extensión que en cada caso fije "la Comisión".

En los casos de las fracciones IV, V y VII la administración de los bienes, cuando corresponda, se llevará a cabo en coordinación con la Comisión Federal de Electricidad.

Artículo 3*. Para los efectos de esta Ley se entenderá por:*

XLVII. "Ribera o Zona Federal": Las fajas de diez metros de anchura contiguas al cauce de las corrientes o al vaso de los depósitos de propiedad nacional, medidas horizontalmente a partir del nivel de aguas máximas ordinarias. La amplitud de la ribera o zona federal será de cinco metros en los cauces con una anchura no mayor de cinco metros. El nivel de aguas máximas ordinarias

se calculará a partir de la creciente máxima ordinaria que será determinada por "la Comisión" o por el Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, de acuerdo con lo dispuesto en los reglamentos de esta Ley. En los ríos, estas fajas se delimitarán a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar. En los cauces con anchura no mayor de cinco metros, el nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la media de los gastos máximos anuales producidos durante diez años consecutivos. Estas fajas se delimitarán en los ríos a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar. En los orígenes de cualquier corriente, se considera como cauce propiamente definido, el escurrimiento que se concentre hacia una depresión topográfica y forme una cárcava o canal, como resultado de la acción del agua fluyendo sobre el terreno. La magnitud de la cárcava o cauce incipiente deberá ser de cuando menos de 2.0 metros de ancho por 0.75 metros de profundidad;

Al ser entonces bienes nacionales, y como el proyecto incide dentro de estos, es necesario cumplir con las normas o acciones necesarias que especifique la Comisión para evitar la alteración desfavorable de los ecosistemas.

Artículo 100. *"La Comisión" establecerá las normas o realizará las acciones necesarias para evitar que la construcción u operación de una obra altere desfavorablemente las condiciones hidráulicas de una corriente o ponga en peligro la vida de las personas y la seguridad de sus bienes o de los ecosistemas vitales.*

IV.5. Ley General de Vida Silvestre.

Dado a la ubicación del proyecto dentro de un suelo forestal, es posible encontrar flora y fauna silvestre las cuales será necesario proteger y conservar, por lo que la consulta de la Ley General de Vida Silvestre es necesaria.

Se debe entender en primera instancia que se considera como fauna y flora silvestre, las definiciones presentadas a continuación fueron tomadas del artículo 3ro., de la LGEEPA, mientras que la definición de vida silvestre fue tomada del artículo 3 de la Ley General de Vida Silvestre.

XVIII.- Fauna silvestre: *Las especies animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación;*

XIX.- Flora silvestre: *Las especies vegetales, así como los hongos, que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo las poblaciones o especímenes de estas especies que se encuentran bajo control del hombre;*

XLIX. Vida Silvestre: *Los organismos que subsisten sujetos a los procesos de evolución natural y que se desarrollan libremente en su hábitat, incluyendo sus poblaciones menores e individuos que se encuentran bajo el control del hombre, así como los ferales*

El Proyecto, así como su promovente se apegará a lo establecido en la Ley con el objetivo de la conservación de la vida silvestre, por lo cual se tomarán las medidas de prevención y mitigación necesarias para cumplir con el objetivo.

Artículo 5o. *El objetivo de la política nacional en materia de vida silvestre y su hábitat, es su conservación mediante la protección y la exigencia de niveles óptimos de aprovechamiento sustentable, de modo que simultáneamente se logre mantener y promover la restauración de su diversidad e integridad, así como incrementar el bienestar de los habitantes del país. Por lo que deben prever:*

I. La conservación de la diversidad genética, así como la protección, restauración y manejo integral de los hábitats naturales, como factores principales para la conservación y recuperación de las especies silvestres.

II. Las medidas preventivas para el mantenimiento de las condiciones que propician la evolución, viabilidad y continuidad de los ecosistemas, hábitats y poblaciones en sus entornos naturales. En ningún caso la falta de certeza científica se podrá argumentar como justificación para postergar la adopción de medidas eficaces para la conservación y manejo integral de la vida silvestre y su hábitat.

En específico las medidas se enfocarán en el cuidado y rescate de la fauna encontrada en el predio destinado para el proyecto, será necesario el uso de experiencias y conocimiento de un especialista en materia ambiental para ejecutar los trabajos de rescate de ejemplares de fauna, prohibiendo las pérdidas y caza ilegal durante la ejecución del proyecto.

Artículo 31. *Cuando se realice traslado de ejemplares vivos de fauna silvestre, éste se deberá efectuar bajo condiciones que eviten o disminuyan la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor, teniendo en cuenta sus características.*

IV.6. Programa Estatal de Desarrollo Urbano y de Ordenamiento Ecológico Territorial – PEDUOET 2040.

El Programa Estatal de Desarrollo Urbano y de Ordenamiento Ecológico Territorial para el estado de Guanajuato es un instrumento que contiene los lineamientos y objetivos para la planeación territorial y desarrollo sustentable del estado.

Siendo el Programa un instrumento para el Ordenamiento sustentable del territorio, para la regulación del suelo y el desarrollo de los centros de población con sustento en la movilidad, propiciando un entorno más equilibrado, eficiente y competitivo, en conjunto con la protección al ambiente y a los recursos naturales.

Se presenta la definición encontrada en el Código Territorial para el Estado y los Municipios (CTEMG, última Reforma: 21-09-2018) para Ordenamiento sustentable del territorio, para conocer el fin que se pretende cumplir con la realización y aplicación del programa.

Artículo 2. *Para los efectos del Código se entenderá por:*

XXVIII. Ordenamiento sustentable del territorio: conjunto de instrumentos de política pública mediante los que se distribuyen, de manera equilibrada y sustentable, la población y las actividades económicas en el territorio del Estado y sus municipios, definiendo el uso del suelo de acuerdo con el interés general y delimitando las facultades y obligaciones inherentes al derecho de propiedad y posesión del suelo conforme al uso y destino de éste;

Como base entonces para la planeación y gestión territorial se presenta dentro del programa el Modelo de Ordenamiento Sustentable del Territorio (MOST), en el cual se realiza la regionalización del estado en unidades para la gestión del territorio, a las cuales se les vincula un lineamiento ecológico y territorial (meta general), las estrategias ambientales y territoriales, las actividades adecuadas a desarrollar en cada una de ellas y los criterios de regulación y directrices urbano-territoriales vinculados a estos.

Se tienen 817 UGAT para el estado de Guanajuato, las cuales se formaron a partir de la delimitación de paisajes que incluyen la geomorfología, eso de suelo y vegetación y topografía, se tomó en cuenta las zonas urbanas, de crecimiento e industriales, esto con el fin de tener regiones homogéneas que permita facilitar la gestión territorial, abordar la problemática ambiental urbana y territorial, los conflictos territoriales y el impulso de actividades y proyectos.

Los instrumentos de política que se vinculan a la UGAT son un conjunto de medidas, mecanismos y disposiciones jurídicas, técnicas y administrativas que apoyarán la gestión y toma de decisiones para la unidad. Estos instrumentos se definen a continuación:

- **Políticas de Ordenamiento Ecológico Territorial:**
  - **Aprovechamiento sustentable:** se asigna a aquellas zonas que las sus características son aptas para el uso y manejo de los recursos naturales, conforme a la capacidad de carga y tengan el menor impacto negativo con base a los indicadores de la autoridad competente. Las actividades que se desarrollen serán en forma tal que

resulte eficiente, socialmente útil y condicionadas de acuerdo a las características de la zona.

- **Conservación:** tiene como objetivo mantener las estructuras, procesos y los servicios ambientales en áreas donde el grado de deterioro no alcanza niveles significativos y cuyos usos actuales o propuestos son de bajo impacto. La prioridad es reorientar la actividad productiva hacia los aprovechamientos sustentables de los recursos naturales, reduciendo o anulando las actividades productivas que implican cambios negativos en el uso de suelo actual.
- **Restauración:** política dirigida a zonas que han sufrido cambios estructurales en los ecosistemas y presentan un alto grado de fragmentación por la masificación de actividades antropogénicas o de cambio climático. Se promueve la aplicación de programas y actividades encaminados a recuperar o minimizar las afectaciones.
- **Protección:** se busca asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos ecológicos y las características de biodiversidad dentro de las unidades. Quedan prohibidas las actividades productivas y nuevos asentamientos humanos; se permitirá la realización de actividades de educación ambiental y turismo de bajo impacto que no impliquen la modificación de los ecosistemas originales y formen parte de los usos y costumbres de la población local.
- **Área Natural Protegida:** zona del territorio estatal en la que los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieran ser protegidas, conservadas y/o restauradas. Estás áreas prestan servicios ambientales, tienen elementos únicos paisajísticos y/o culturales, o se caracterizan por albergar especies endémicas.

- **Políticas de Ordenamiento Urbano Territorial:**
  - **Consolidación:** política orientada a incrementar tanto la eficacia como la optimización de la actividad de aprovechamiento del territorio, fomentando tanto el uso de espacios vacantes, lotes baldíos y predios subutilizados, como el uso eficiente de la infraestructura pública, los nuevos procesos tecnológicos y los servicios existentes.
  - **Mejoramiento:** se busca renovar las zonas con vocación para el subsector deteriorado física y/o funcionalmente o con un incipiente desarrollo. Busca reordenar dichos espacios reduciendo la incompatibilidad de los usos y destinos del suelo.
  - **Conservación urbana:** tiene como objetivo mantener la infraestructura, equipamiento urbano e instalaciones para la preservación de servicios públicos; preservar las edificaciones, monumentos públicos, áreas verdes y jardines, y el patrimonio cultural o arquitectónico; así como proteger/restaurar las condiciones ambientales.

- **Crecimiento:** su fin es ordenar y regular la expansión física de los subsectores productivos, tanto espacial como temporalmente, ocupando áreas o predios susceptibles de aprovechamiento sustentable, conforme a las disposiciones de los programas de ordenamiento municipales.

- **Lineamiento:** meta general a alcanzar en cada UGAT, que refleja el estado deseable para cada unidad.
- **Actividades compatibles:** las de mayor aptitud para la UGAT, que contribuyen a mejorar las condiciones ambientales y territoriales.
- **Actividades incompatibles:** las que contribuyen a la pérdida o deterioro ambiental de áreas relevantes para la preservación o protección o al aumento de conflictos territoriales.
- **Estrategias:** cartera estratégica que incluye objetivos específicos, acciones, programas y proyectos para alcanzar la meta general y el estado deseable.
- **Criterios:** conjunto de normas, reglas o recomendaciones para poder realizar las diferentes actividades compatibles sin comprometer el éxito de los lineamientos.

A continuación, se presenta la ubicación del proyecto dentro de la UGAT Estatal 211, y del mapa Modelo del PEDUOET con numeración de las UGAT; ubicando el municipio de León dentro de la zona B del mapa llave.

Mapa. Modelo del PEDUOET con numeración de las UGAT



Ilustración 159.Modelo del PEDUOET con numeración de las UGAT

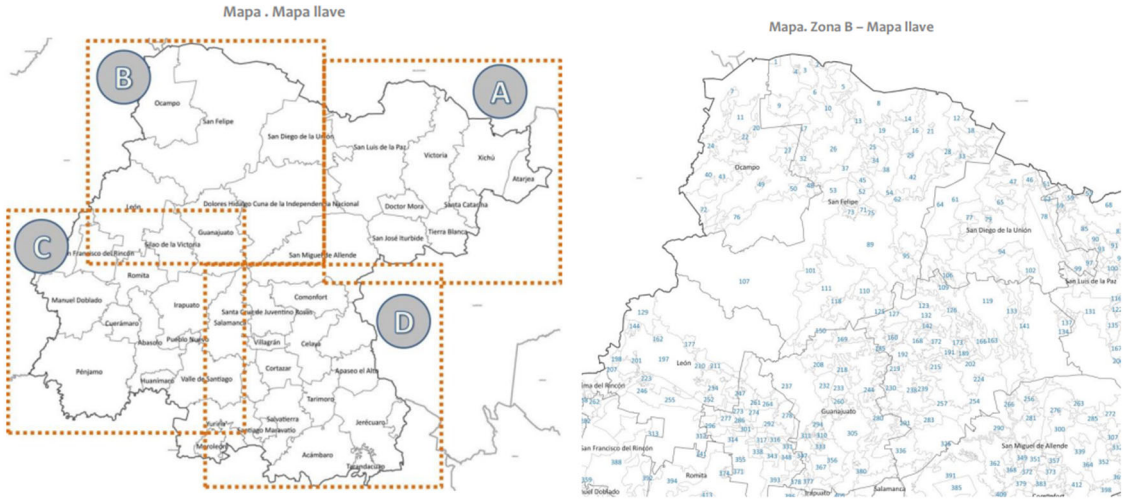
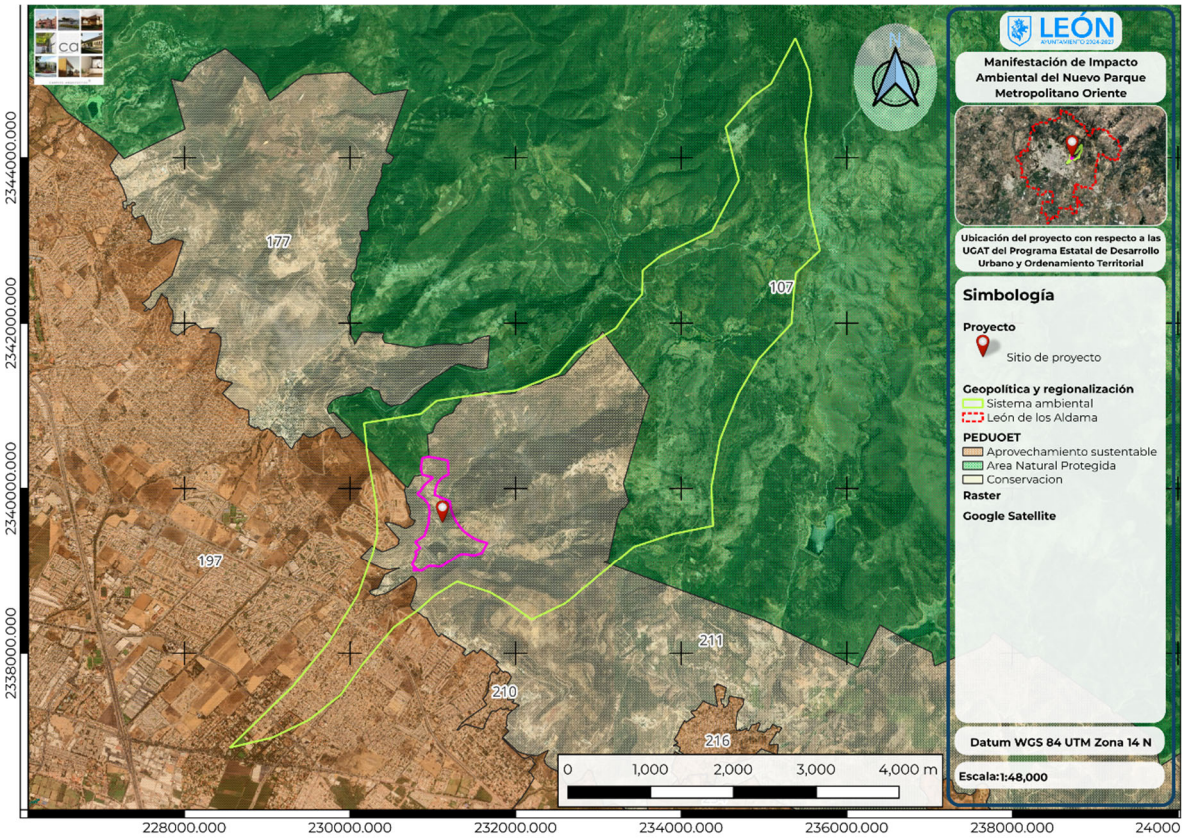


Ilustración 160.Mapa Llave y mapa de zona B, donde se ubica el municipio de León y su regionalización.



Mapa 4. Ubicación del proyecto con respecto a las UGAT del PEDUOET 2040 (2019).

Tabla 121. Modelo de la UGAT Estatal 211 (IPLANEG, Anexo G. Fichas UGAT parte1 (1-409), 2019).

UGAT 211 "Conservación de ecosistemas y recuperación de zonas degradadas"			
Política ecológica: Conservación		**Política territorial:** Mejoramiento	
APCEB: Sin Prioridad	**APMSA:** Baja	**Retención de suelo:** Baja	**Riesgos:** Inundación
Recarga del acuífero: Baja	**Fijación de carbono:** Sin fijación	**Erosión:** Moderada	**Paisaje estético:** Sin paisaje
Riqueza de especies: 203			
Modelo			
Lineamiento:	Conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas de los ecosistemas (matorral subtropical (1600.75 ha) y pastizal natural (21.75 ha)), mediante su adecuado manejo ambiental, poniendo especial atención a la recuperación de zonas degradadas, restaurando 78.22 ha a corto plazo, 78.22 ha a mediano plazo y 104.3 ha a largo plazo de zonas preferentemente forestales deforestadas y ecosistemas degradados, y promoviendo el impulso económico de actividades alternativas que procure la adecuada reconversión productiva según la vocación del suelo para un aprovechamiento sustentable de los recursos que evite la disminución del capital natural.		
Actividades compatibles:	Agricultura de temporal, Ganadería extensiva, Forestal no maderable, Turismo alternativo, Infraestructura puntual, Infraestructura lineal, Minería no metálica de alta disponibilidad		
Actividades incompatibles:	Acuacultura, Agricultura de riego, Agricultura de humedad, Agroindustria, Ganadería intensiva, Forestal maderable, Turismo convencional, Asentamientos humanos rurales, Asentamientos humanos urbanos, Infraestructura de área, Proyectos de energía eólica, Proyectos de energía solar, Industria ligera, Industria mediana, Industria pesada, Minería no metálica de baja disponibilidad, Minería metálica, Sitio de disposición final		
Criterios			
Agricultura de temporal	Agt01, Agt02, Agt03, Agt04, Agt05, Agt06, Agt07, Agt08, Agt09, Agt10, Agt11, Agt12, Agt13, Agt14, Agt15, Agt16, Agt17, Agt18, Agt19, Agt20		
Ganadería extensiva	Gex01, Gex02, Gex03, Gex04, Gex05, Gex06, Gex07, Gex08, Gex10, Gex11, Gex12		
Forestal no maderable	Fnm01, Fnm02, Fnm03, Fnm04, Fnm05, Fnm06, Fnm07, Fnm08		
Turismo alternativo	Tal01, Tal02, Tal03, Tal05, Tal06, Tal07, Tal08, Tal09, Tal10, Tal11, Tal12, Tal13, Tal14, Tal15, Tal16, Tal17, Tal18, Tal19, Tal20, Tal21		

UGAT 211 "Conservación de ecosistemas y recuperación de zonas degradadas"	
Infraestructura puntual	Ifp02
Infraestructura lineal	Ifl02, Ifl03, Ifl04, Ifl05, Ifl06, Ifl07, Ifl08, Ifl09, Ifl11, Ifl12, Ifl13, Ifl14, Ifl15, Ifl16, Ifl17, Ifl18, Ifl20, Ifl23
Minería no metálica de alta disponibilidad	Mna01, Mna02, Mna03, Mna04, Mna05, Mna06, Mna07, Mna08
Estrategias	
Subsistema ambiental	Eam03, eam04, eam05, eam07, eam08, eam11, eam12, eam13, eam15, eam19, eam20
Subsistema social	Eso03
Subsistema económico	Eec07, eec11, eec13

El nuevo Parque Metropolitano Oriente se tiene pensado como un área verde dentro de la zona urbana del municipio de León el cual contará con un sendero, áreas de estar, juegos y calistenia, ruta de ciclismo, módulos de sanitarios, barda, etc.

El Parque representa una nueva área dentro de la ciudad que permite la conexión entre la naturaleza con la gente de León y sus visitantes, siendo entonces una oportunidad para el turismo.

Es por lo que el proyecto se vincula con las actividades compatibles Infraestructura línea, Infraestructura puntual y Turismo Alternativo, siendo el objetivo mantener un Parque Metropolitano donde predomine la vegetación y se mantengan las corrientes de agua superficiales alrededor del cuerpo de agua Presa El Salto.

Tabla 122.Vinculación del proyecto con el modelo de la UGAT 211.

Política ecológica	Vinculación
Conservación: tiene como objetivo mantener las estructuras, procesos y los servicios ambientales en áreas donde el grado de deterioro no alcanza niveles significativos y cuyos usos actuales o propuestos son de bajo impacto. La prioridad es reorientar la actividad productiva hacia los aprovechamientos sustentables de los recursos naturales, reduciendo o anulando las actividades productivas que implican cambios negativos en el uso de suelo actual.	El Parque Metropolitano Oriente es una actividad la cual no implica una degradación de la vegetación, al ser su objetivo principal el mantener y conservar un área verde en la ciudad de León, junto con la vegetación y cuerpo de agua presente. El proyecto se realizará de acuerdo a la disponibilidad de los recursos naturales.

Política Territorial	Vinculación
Mejoramiento: se busca renovar las zonas con vocación para el subsector deteriorado física y/o funcionalmente o con un incipiente desarrollo. Busca reordenar dichos espacios reduciendo la incompatibilidad de los usos y destinos del suelo.	El crecimiento de la ciudad se ha ido expandiendo hacia la zona donde se llevará a cabo el proyecto, el construir un Parque Metropolitano recuperará el espacio, manteniendo la vegetación y la hidrología del sitio, eliminando de esta forma que el predio sea ocupado por otros desarrollos.
Lineamiento	**Vinculación**
Conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas de los ecosistemas (matorral subtropical (1600.75 ha) y pastizal natural (21.75 ha)), mediante su adecuado manejo ambiental, poniendo especial atención a la recuperación de zonas degradadas, restaurando 78.22 ha a corto plazo, 78.22 ha a mediano plazo y 104.3 ha a largo plazo de zonas preferentemente forestales deforestadas y ecosistemas degradados, y promoviendo el impulso económico de actividades alternativas que procure la adecuada reconversión productiva según la vocación del suelo para un aprovechamiento sustentable de los recursos que evite la disminución del capital natural.	El proyecto mantiene el uso de suelo y vegetación actual y será de esa forma debido a su propósito, recuperando así áreas que se encuentren degradas y promoviendo el impulso económico al ser un proyecto que atraiga visitantes interesados en el senderismo, la observación de aves y actividades en la naturaleza.
Criterios aplicables	**Vinculación**
Tal01.-Las actividades turísticas realizadas en la UGAT estarán relacionadas con proyectos ecoturísticos, turismo de aventura, extremo o rural, evitando proyectos de turismo convencional que impacten negativamente a los ecosistemas, la biodiversidad y los recursos naturales.	El Nuevo Parque Metropolitano Oriente se vincula positivamente con este criterio, ya que su diseño prioriza actividades recreativas de bajo impacto, tales como senderismo, ciclismo de montaña, observación del paisaje, contemplación de la presa, recorridos en áreas verdes y convivencia al aire libre. Estas actividades son compatibles con un enfoque de turismo alternativo y recreación ambiental, al fomentar el contacto ordenado con la naturaleza sin promover infraestructura turística intensiva o actividades que impliquen presión significativa sobre los ecosistemas.
Tal02.-Las obras relacionadas con la actividad turística se realizarán sin afectar los ecosistemas manteniendo la vegetación natural, a fin de no afectar el paisaje y las acciones de restauración ecológica.	El proyecto plantea la conservación de la mayor parte de la superficie del predio y limita la ocupación física de infraestructura a zonas específicas. Asimismo, incorpora acciones de rescate y reubicación de flora, reforestación, restauración de suelos, protección de cauces y manejo gradual del CUSTF, lo que permite reducir la afectación a la vegetación existente y mantener la funcionalidad paisajística del sitio.

	La infraestructura recreativa se integra al entorno de la Presa El Salto y a las áreas con vegetación secundaria, procurando conservar el carácter natural del parque.
TaI03.-Las obras y actividades relacionadas con la actividad turística se realizarán sin alterar los valores culturales y patrimoniales de las comunidades del lugar.	La ejecución del proyecto no tiene como finalidad modificar prácticas culturales, sitios de valor patrimonial ni elementos identitarios de las comunidades cercanas. Por el contrario, al tratarse de un parque público, se favorece la apropiación social del espacio, la convivencia comunitaria y el fortalecimiento de actividades recreativas y educativas vinculadas al entorno natural. En caso de localizarse vestigios arqueológicos o elementos culturales durante la obra, se deberán suspender actividades en el área específica y dar aviso a la autoridad competente.
TaI05.-Las actividades turísticas se desarrollarán sin afectar a otras actividades económicas, sociales y culturales de la zona.	El proyecto es compatible con este criterio, ya que no desplaza actividades económicas ni sociales existentes, sino que incorpora un espacio público recreativo que puede complementar la dinámica local mediante empleo temporal durante la construcción, operación de servicios, actividades deportivas, educativas y de convivencia. La ubicación del parque permitirá mejorar el acceso a áreas verdes para la población cercana sin interferir con las actividades comunitarias ni con la movilidad local.
TaI06.-Todos los desarrollos de turismo alternativo deberán contemplar un programa integral de sistema de tratamiento de sus aguas residuales.	El Nuevo Parque Metropolitano Oriente se vincula positivamente con este criterio, ya que, si bien corresponde a un parque público recreativo y ambiental, contempla infraestructura de servicios sanitarios para atender a los usuarios durante su operación. Por ello, la MIA incorpora medidas específicas para el manejo de aguas residuales, evitando descargas directas al suelo, cauces, zona federal o a la Presa El Salto. La operación de los módulos sanitarios deberá sujetarse a un sistema integral de manejo, tratamiento o disposición autorizada de aguas residuales, conforme a las características técnicas del proyecto ejecutivo. Este sistema deberá considerar capacidad suficiente para la demanda esperada, mantenimiento periódico, limpieza, control de olores, bitácoras de operación y disposición adecuada de lodos o residuos sanitarios, en caso de generarse. Con ello, el proyecto reduce riesgos de

	contaminación y mantiene compatibilidad con la protección hidrológica del sitio.
Tal07.-El desarrollo de proyectos turísticos incluirá procesos de participación ciudadana con las comunidades rurales involucradas.	El proyecto se vincula de forma positiva al generar un espacio público de alcance social para la población del oriente de León y comunidades cercanas. Su operación puede integrar procesos de comunicación social, educación ambiental, señalética interpretativa, actividades comunitarias y mecanismos de participación para fortalecer el uso responsable del parque. Se podran incorporar acciones de socialización del proyecto, difusión de reglas de uso y participación de habitantes locales en actividades de conservación, vigilancia comunitaria o educación ambiental.
Tal08.-En los proyectos turísticos promovidos o financiados total o parcialmente por instituciones del sector público se deberá capacitar a la población local en el manejo de los recursos naturales, patrimoniales, financieros y socio-organizativos necesarios para el aprovechamiento sustentable.	Al ser un proyecto promovido por el municipio, existe una oportunidad favorable para capacitar al personal operativo y, en su caso, a población local interesada en temas de manejo de áreas verdes, conservación de flora nativa, protección de fauna, prevención de incendios, manejo de residuos, uso responsable de senderos y educación ambiental. Estas acciones fortalecerán el aprovechamiento ordenado del parque y reducirán presiones sobre los recursos naturales.
Tal09.-Para la gestión y operación de los proyectos de desarrollo turístico promovido o financiados total o parcialmente por instituciones del sector público se dará prioridad a los habitantes de las comunidades rurales involucradas.	El proyecto puede vincularse positivamente mediante la generación de oportunidades de empleo temporal y operativo para habitantes de las comunidades cercanas, principalmente en actividades de mantenimiento, vigilancia, jardinería, limpieza, reforestación, monitoreo ambiental, atención a visitantes y apoyo en actividades recreativas o educativas. Esta medida refuerza el beneficio social del parque y favorece la apropiación comunitaria del espacio.
Tal10.-Las obras relacionadas con la actividad turística alternativa deberán emplear materiales ecológicos.	El proyecto puede atender este criterio mediante el uso preferente de materiales de bajo impacto, materiales permeables en senderos y áreas de circulación, materiales pétreos provenientes de bancos autorizados, madera certificada o legalmente adquirida, mobiliario durable, acabados integrados al paisaje y soluciones constructivas que reduzcan impermeabilización innecesaria. La selección de materiales deberá privilegiar la infiltración pluvial, la durabilidad, el bajo

	mantenimiento y la integración visual con el entorno natural.
Tal11.-Las áreas verdes de los proyectos turísticos deberán emplear únicamente vegetación nativa.	El Nuevo Parque Metropolitano Oriente se vincula directamente con este criterio, ya que la revegetación, reforestación y restauración deberán realizarse con especies nativas y adaptadas a las condiciones locales. Deberá priorizarse el uso de especies como mezquite, huizache, cazahuate, acebuche, cactáceas y otras especies propias del ecosistema local, evitando especies invasoras o de alto consumo hídrico. Asimismo, los ejemplares rescatados podrán reubicarse dentro del parque para conservar material vegetal local.
Tal12.-Las actividades turísticas se desarrollarán sin afectar deliberadamente las tradiciones o costumbres de la población local.	El proyecto no interfiere con las tradiciones, costumbres o prácticas culturales de la población cercana. Su vocación como parque público recreativo y ambiental permite fortalecer la convivencia social, el acceso a espacios abiertos y el desarrollo de actividades familiares, deportivas, culturales y educativas. La operación del parque podrá integrar actividades comunitarias compatibles con la conservación del entorno.
Tal13.-Las actividades turísticas de la UGAT deberán contar con una Autorización del Impacto Ambiental que considere las perturbaciones a los ecosistemas, al paisaje, la biodiversidad y los servicios ambientales y que tome en cuenta el límite de cambio aceptable de la UGAT.	El proyecto atiende positivamente este criterio mediante la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental Particular, en la cual se evalúan los impactos sobre vegetación, fauna, suelo, agua, paisaje, servicios ambientales y zona federal. La MIA incorpora medidas de prevención, mitigación y compensación, así como programas de rescate de flora y fauna, reforestación, manejo de suelos, restauración de cauces, gestión de residuos y vigilancia ambiental, con el propósito de mantener los impactos dentro de niveles ambientalmente aceptables.
Tal14.- Los proyectos turísticos que se promuevan en la UGAT deberán contar con un manejo integral de residuos sólidos, que considere su separación en orgánica e inorgánica, así como su valorización o su biodegradación. Quedará absolutamente prohibido el uso de cualquier otro terreno como basurero.	El proyecto contempla medidas para la gestión integral de residuos durante la construcción y operación del parque. La vinculación se fortalece mediante la separación de residuos orgánicos, inorgánicos, reciclables, residuos de manejo especial y residuos peligrosos eventuales; instalación de contenedores; recolección periódica; disposición en sitios autorizados; prohibición de tiraderos improvisados; y acciones de limpieza continua. Durante la operación, el parque deberá contar con infraestructura suficiente para evitar la

	dispersión de residuos hacia cauces, zona federal y la Presa El Salto.
Tal15.- Se implementarán acciones basadas en estudios de capacidad de carga con la finalidad de ni generar perturbaciones a los monumentos, ecosistemas o paisajes de interés, resultado de actividades turísticas.	El proyecto puede vincularse positivamente mediante el ordenamiento del uso público a través de senderos definidos, áreas recreativas delimitadas, señalética, zonas de estancia, recorridos controlados, vigilancia y reglas de operación. Aunque no se trate de turismo intensivo, la distribución de infraestructura permite dirigir el tránsito de visitantes y evitar el uso desordenado de zonas sensibles, reduciendo la compactación del suelo, la perturbación de fauna, la afectación a vegetación y el deterioro del paisaje.
Tal16.-Las actividades turísticas que se desarrollen en la UGAT deberán contar con estrictas medidas de prevención y mitigación de incendios forestales.	El proyecto se vincula positivamente mediante la implementación de medidas preventivas contra incendios, tales como prohibición de quemas, manejo adecuado de residuos vegetales, retiro de material combustible en sitios de riesgo, señalización preventiva, vigilancia, capacitación del personal, control de fogatas o fuentes de calor, mantenimiento de senderos y disponibilidad de protocolos de atención a contingencias. Estas medidas son particularmente relevantes por la presencia de vegetación secundaria, pastizales, zonas de ladera y áreas de uso público..
Tal17.-Se fomentará el acompañamiento de personal debidamente acreditado preferentemente de las comunidades locales, para los recorridos interpretativos, observación de flora y fauna y paseos fotográficos.	El parque ofrece condiciones favorables para el desarrollo de recorridos interpretativos, educación ambiental, observación de flora y fauna, fotografía de paisaje y actividades guiadas. Se recomienda que durante la operación se promueva la participación de personal capacitado, preferentemente local, para orientar a visitantes sobre el valor ecológico de la Presa El Salto, la vegetación nativa, la fauna silvestre, la importancia de no alimentar animales, no extraer plantas y mantenerse dentro de senderos autorizados.
Tal18.-Las instalaciones turísticas implementarán de manera prioritario acciones que permitan obtener al menos el 15% del agua requerida por medio de sistemas de captación de aguas pluviales.	El proyecto puede vincularse favorablemente mediante la incorporación de criterios de captación, conducción y aprovechamiento pluvial en módulos de servicio, áreas administrativas, jardineras, áreas verdes o superficies de escurrimiento. Aunque el parque no corresponde a un desarrollo turístico convencional, la presencia de infraestructura pública permite integrar ecotecnias, almacenamiento temporal de agua pluvial,

	riego de apoyo para reforestación y obras de infiltración que reduzcan la presión sobre fuentes externas de abastecimiento..
Tal19.-Las instalaciones turísticas implementarán de manera prioritario acciones que permitan contar con sistemas de producción de energía a partir de fuentes renovables que produzcan al menos el 35% de la energía requerida por el proyecto.	La operación del parque puede incorporar de manera progresiva tecnologías de eficiencia energética y fuentes renovables, particularmente luminarias solares, sistemas fotovoltaicos para módulos de servicio, iluminación eficiente, temporizadores, sensores y equipos de bajo consumo. Aunque el proyecto es un parque público y no un desarrollo turístico convencional, la adopción de estas medidas fortalecería su carácter ambiental y reduciría el consumo energético durante la operación.
Tal20.-Para la rehabilitación de senderos o caminos se deberá utilizar materiales propios de la zona provenientes de sitios debidamente autorizados por la autoridad ambiental competente. Queda prohibido el uso de materiales residuos de la construcción como material para la adecuación o nivelación de caminos o pistas, así como materiales que impidan la filtración de agua pluvial al suelo.	El proyecto se vincula positivamente al contemplar senderos y rutas recreativas que deberán adecuarse preferentemente sobre caminos existentes y con materiales compatibles con el entorno. La ejecución deberá utilizar materiales provenientes de bancos autorizados, evitar residuos de construcción como relleno, privilegiar superficies permeables o semipermeables y conservar la infiltración pluvial. Esto es especialmente importante para reducir escurrimientos, erosión y compactación en áreas cercanas a cauces y a la presa.
Tal21.-En zonas de recarga de alto potencial solo se podrá permitir el establecimiento de áreas y proyectos recreativos ecoturísticos que incluyan en el proceso constructivo como operativo, preferentemente materiales y productos biodegradables.	Si bien la UGAT reporta un potencial de recarga bajo, el proyecto puede atender el espíritu del criterio mediante el uso preferente de materiales biodegradables o de bajo impacto en actividades de mantenimiento, limpieza, jardinería y operación. Además, la reducción de superficies impermeables, la conservación de áreas verdes, la reforestación, el uso de acolchados naturales y el manejo adecuado de residuos contribuyen a mantener la funcionalidad hidrológica local y disminuir la contaminación del suelo y del agua.
Ifp02.-Para la instalación de cualquier proyecto de infraestructura, dentro de las consideraciones para la mitigación del impacto ambiental del resolutivo, se deberá considerar que el promovente recupere en los predios de compensación en un periodo no mayor a cinco años un equivalente del total de biomasa forestal que será removido por el proyecto. Las especies utilizadas deberán ser nativas.	El proyecto es un área verde, donde se mantendrá la vegetación presente y se evitará la remoción de biomasa forestal.

IfI02.-Se deberán evitar impactos sobre el flujo de fauna cuando la infraestructura lineal interrumpa los corredores biológicos, construyendo pasos de fauna sobre elevando el trazo vial en una longitud mínima de 100 m por paso o para el caso de sistemas montañosos mediante la incorporación de túneles al diseño del proyecto. La longitud total de los pasos de fauna deberá ser conforme a la longitud de la sección del trazo del proyecto que se encuentre en zonas adyacentes a macizos forestales en una relación no menor al 7.5%. La empresa responsable de la construcción deberá presentar un estudio avalado por la autoridad correspondiente.	No aplica
IfI03.-La construcción de infraestructura deberá compensar la reducción de la cobertura vegetal y la degradación del suelo, la interrupción de corredores biológicos uy flujos hidrológicos, la disminución de los servicios ecosistémicos y la fragmentación del paisaje de acuerdo con lo establecido en la autorización correspondiente.	El promovente cumplirá con las medidas de compensación establecidas por la Secretaría.
IfI04.-Las carreteras existentes y las nuevas obras deberán contar con los pasos de fauna subterráneos suficientes para garantizar la continuidad entre las diferentes poblaciones animales, contemplando un diseño adecuado para garantizar su éxito.	No aplica
IfI05.-La construcción de caminos deberá prever al menos el 50% de materiales que permitan la infiltración de agua pluvial al subsuelo, los cuales deberán ser estables, consolidados y con drenes adecuados a la dinámica hidráulica natural.	No aplica
IfI06.-Los proyectos de infraestructura que se promuevan en la UGAT deberán desarrollarse evitando las zonas identificadas como prioritarias para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad, el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales, de recarga y para la preservación del patrimonio histórico, arqueológico, paleontológico y cultural.	No aplica
IfI07.-La construcción de infraestructura de ser posible, se realizará sobre el derecho de vía de caminos ya construidos, con la finalidad de evitar la fragmentación de los ecosistemas	No aplica

presentes en el área y cambio de uso de zona agrícola y forestal.	
Ifl08.-En el caso de que la construcción de infraestructura interrumpa los flujos hidrológicos la empresa responsable de la construcción deberá presentar un proyecto hidráulico avalado por la autoridad competente, que garantice la continuidad del caudal ecológico del flujo interrumpido.	No aplica, no existe incidencia en las corrientes de agua presentes en el predio destinado a la construcción del Parque Metropolitano Oriente.
Ifl09.-Sólo se permitirá la instalación de obras de infraestructura siempre y cuando no tengan efectos negativos que modifiquen la estructura o alteren las funciones de los ecosistemas o recursos naturales.	La infraestructura será la barda y los senderos dentro, estos no tienen efectos negativos en el medio.
Ifl11.-Para la instalación de cualquier proyecto de infraestructura, dentro de las consideraciones para la mitigación del impacto ambiental del resolutivo, el promovente recuperará en los predios de compensación en un periodo no mayor a cinco años un equivalente del total de biomasa forestal que será removido por el proyecto. Las especies utilizadas deberán ser nativas. La autoridad competente presentará al promovente opciones para la ubicación de las acciones de compensación.	El promovente cumplirá con las medidas de compensación establecidas por la Secretaría.
Ifl12.-Para la vegetación de las áreas verdes o libres de proyectos de infraestructura que se promuevan en la UGAT se deberá priorizar el uso de especies nativas y se restringirá el uso de especies exóticas invasoras.	Se mantendrán los ejemplares arbóreos presentes en el predio.
Ifl13.- Los proyectos de infraestructura que requieran agua para su desarrollo u operación deberán contar con un proyecto integral hídrico que evalúe la factibilidad del suministro de agua potable sin que implique una sobre explotación de los acuíferos.	Se hará uso del recurso agua durante la etapa de construcción principalmente para humedecer los materiales pétreos, se promoverá el uso de agua tratada, evitando una carga en el acuífero.
Ifl14.- Se deberá realizar un estudio para la evaluación de la factibilidad de cada proyecto de infraestructura, que integre factores geotécnicos, hidráulicos, hidrológicos, impacto social y de riesgos, que permitan determinar la infraestructura necesaria para la mitigación de riesgos.	Se realizan los estudios que integran factores geotécnicos, hidráulicos, hidrológicos, impacto social, así como se realiza la Manifestación de Impacto Ambiental, contemplados para construir la infraestructura necesaria para la mitigación de riesgos.
Ifl15.-En el desarrollo de nuevos proyectos de infraestructura se deberá contemplar programas de rescate de fauna silvestre que	Se realizará el Programa de rescate de fauna silvestre para la conservación, rescate y

serán sometidos a su validación por instituciones académicas y de investigación, así como por un comité colegiado ciudadano.	reubicación de fauna durante la etapa de construcción y preparación del sitio.
Ifl16.- Los estudios, medidas, obras y acciones a desarrollar durante la instalación de nuevos proyectos de infraestructura deberán difundirse a las comunidades rurales o localidades involucradas según corresponda.	Se realizarán las acciones para dar a comunicar por medios físicos y digitales de la ejecución del proyecto en las colonias que se verán afectadas durante la preparación y construcción del proyecto.
Ifl17.-La infraestructura de disposición lineal que se desarrolle en zonas de recarga de alto potencial evitará la generación de superficies impermeables que impidan la absorción del agua superficial hacía el subsuelo.	No aplica
Ifl18.-En zonas de alta capacidad de recarga se evitará el revestimiento de arroyos y canales con materiales tradicionales para permitir el paso hacia horizontes inferiores, de ser necesarios habrá que remitirse a la aplicación del criterio de uso de materiales porosos.	No aplica
Ifl20.- Los derechos de vía generados para infraestructura lineal deberán respetarse para su uso adecuado, cuyas dimensiones y características.	No aplica
Ifl23.- Las acciones de desmonte, excavación y formación de terraplenes para la construcción de caminos rurales prioritarios para el desarrollo de las comunidades locales, deberá incluir programas de rescate de germoplasma de especies nativas (semillas, esquejes, estacas, hijuelos, etc.) Y programas de rescate de la fauna, garantizando medidas de compensación y mitigación.	No aplica
Estrategias aplicables	**Vinculación**
Eec11.-Fomento del turismo alternativo.	Objetivo: Impulsar el turismo alternativo como una alternativa de ingresos para las poblaciones locales, ofreciendo actividades de esparcimiento sustentado en la belleza escénica, la riqueza biológica y cultural del estado, promoviendo actividades que no afecten significativamente a los ecosistemas. Acciones:

	-Incentivar el desarrollo de iniciativas creativas e innovadoras para potenciar la diversificación de productos turísticos. -Identificar los sitios con atractivos turísticos considerando diferenciadores locales en las diferentes regiones del estado de Guanajuato (naturales, culturales, comunitarios, de aventura).

IV.7. Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico y Territorial de León, Gto.- PMDUOET

El Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico y Territorial del municipio de León es un documento técnico de planeación que representa la dimensión territorial del desarrollo, con un horizonte al año 2025.

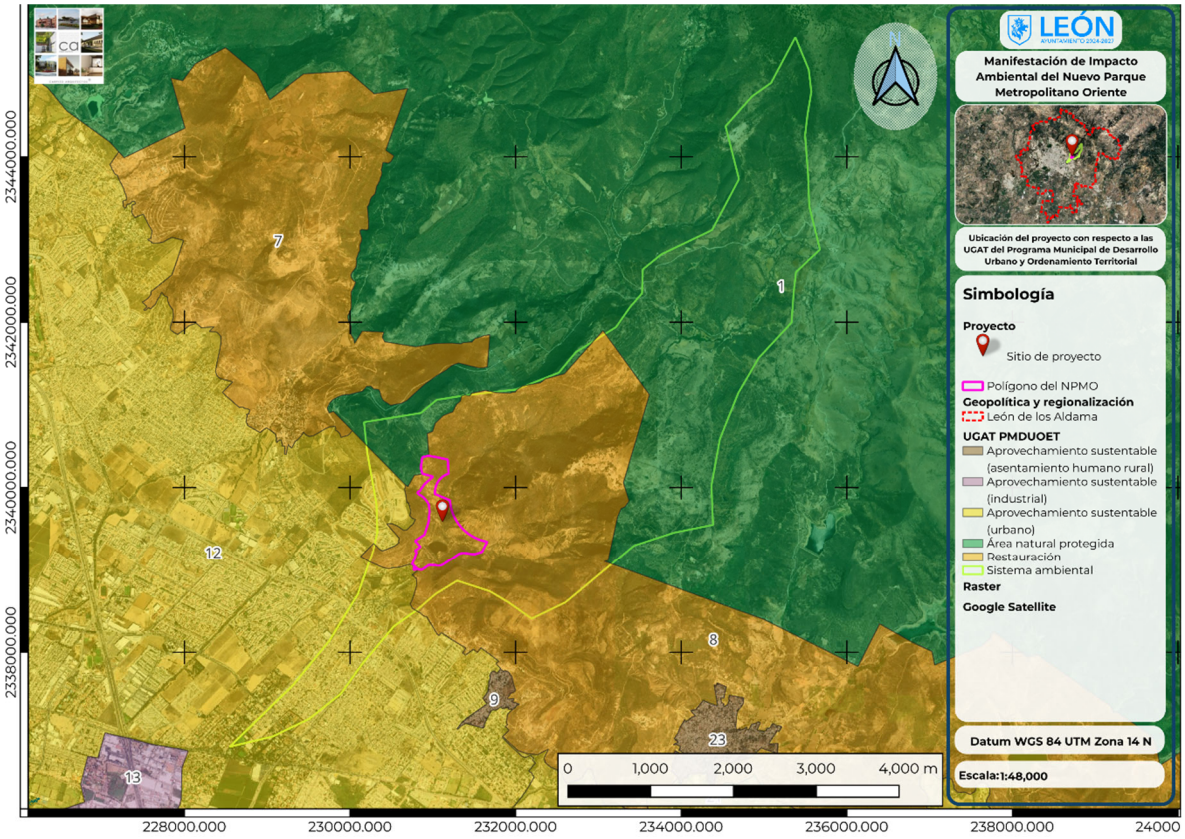
En este se integran las orientaciones para promover la ocupación y consolidación de la ciudad, así como la protección y conservación de los recursos naturales y el adecuado desarrollo de las actividades sociales y económicas.

Teniendo como objeto principalmente tres componentes para el desarrollo con un enfoque territorial:

- Sustentabilidad ambiental
- Vivienda y entorno urbano
- Movilidad sustentable.

Dichas orientaciones se integran en el Modelo de Ordenamiento Sustentable del Territorio, el cual plantea un ordenamiento territorial incluyente, a través del respeto del medio ambiente, promoviendo su mejoramiento, consolidación, regeneración y evitando el crecimiento desmedido de los centros de población, la prevención de riesgos, contingencias u desastres urbanos, así como el fomento a la resiliencia.

Dentro del modelo se realiza la regionalización del territorio municipal en Unidades de Gestión Ambiental y Territorial (UGAT), definiéndose 43 UGAT, en donde se considera la aptitud principal, el objetivo general, la política y los criterios de ordenamiento ecológico y territorial del municipio; encontrándose el proyecto del Parque Metropolitano Oriente dentro de la UGAT Municipal 8.



Mapa 5. Ubicación del proyecto con respecto a la UGAT Municipal (PMDUOET).

Tabla 123. Vinculación del proyecto con el modelo de la UGAT 211.

UGAT Municipal 8-Estatal 211				
Objetivo general de la UGAT. Conservar el ecosistema, su biodiversidad y recuperación de las zonas degradadas, que sirva como una zona de amortiguamiento entre la zona urbana y el área natural protegida Sierra de Lobos.				
Política ecológica	**Municipal 2019**	Restauración	**Política territorial**	Mejoramiento
	Estatal 2040	Conservación		Mejoramiento
Aptitud principal	**Municipal 2019**	Preferentemente forestal y servicios hidrológicos.		
	Estatal 2040	Conservación de ecosistemas y recuperación de zonas degradadas.		
Superficie: 1,073.61 Ha.	**Población:** 2,522 hab	**Densidad:** 2.35 hab/ha	**Pendiente promedio**: 29.9%	
Potencial de recarga	Alto: 0%	Medio:0%	Bajo: 81%	ZCH: 19%

Lineamiento PMDUOET
Promover programas y proyectos encaminados a recuperar o minimizar las afectaciones derivadas de actividades antropogénicas o de cambio climático, para el aprovechamiento sustentable de bosque de encino 38 hectáreas y matorral subtropical 488 hectáreas, restaurando 47 hectáreas a corto plazo, 47 hectáreas a mediano plazo y 48 hectáreas a largo plazo, preferentemente de zonas deforestadas.

Criterios de Ordenamiento Municipal	
Ambientales	**Territoriales**
• Respetar la hidrología superficial como presas, ríos, arroyos y zonas de inundación, para recarga de manto freático. • Respetar las zonas federales de los vasos y cauces de aguas nacionales de acuerdo a la normatividad vigente o en su caso lo que determine la autoridad competente. • Deben evitarse los sitios ubicados en áreas reservadas para recargas de acuíferos y regulación de los escurrimientos en los ríos. • Se deberán de conservar y fomentar la reforestación de los cauces que se encuentren dentro de la UGAT. • Promover técnicas de manejo para conservación de suelo y agua. • Proteger las franjas de vegetación ribereña en términos de las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones aplicables. • Generar acciones encaminadas para rehabilitar superficies en donde se ha alterado de manera significativa la vegetación forestal y la productividad del suelo. • Proteger los espacios forestales o boscosos colindantes a la zona federal y de influencia de nacimientos, corrientes, cursos y cuerpos de agua, o la faja de terreno inmediata a los cuerpos de propiedad particular, en la extensión que en cada caso fije la autoridad, de acuerdo con el reglamento de la Ley Forestal. • Incentivar programas forestales que deriven en el pago de servicios ambientales a través del fondo ambiental municipal.	• Se deberán promover las acciones del Programa "sendero Línea de Lobos". • Se deberá de respetar los derechos de vía y las zonas de salvaguarda de la infraestructura existente. De acuerdo a lo establecido en las normas oficiales mexicanas aplicables. • Fortalecer el transporte suburbano que dé servicio a las comunidades rurales conectándolas al sistema de transporte público. • Se deberá respetar los polígonos de protección de los sitios arqueológicos, de acuerdo a lo establecido por el INAH. • Conservar y proteger el patrimonio cultural tangible e intangible en la zona. • Se permitirán los usos ecoturísticos y recreativos asociados al sector. • No se permitirán los asentamientos humanos en zonas de laderas mayores de 25° se restringe la construcción de edificaciones por presentar una vulnerabilidad de riesgo geológico e hidrometeorológico. • Promover la reubicación de la población asentada en zonas de riesgo con la finalidad de conservar y preservar las áreas laderas, márgenes de ríos y arroyos, para evitar cualquier riesgo que ponga en peligro a la población.

• Las carreteras existentes y las nuevas obras deberán contar con pasos de fauna subterráneos para garantizar la continuidad entre las diferentes poblaciones animales, contemplando un diseño adecuado para garantizar el éxito de los mismos. • Cualquier actividad productiva a realizar en la UGAT, deberá procurar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales, así como la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad. • Se deberán de conservar y fomentar la reforestación de las cañadas y cauces dentro de la UGAT. • Para realizar el aprovechamiento sustentable de los bancos de materiales, se deberá dar cumplimiento a lo que establece la norma técnica ambiental NTA-IEE002/2007 lineamientos y especificaciones para la selección, operación, seguimiento, abandono, obras complementarias y medidas de regeneración ambiental de un sitio de extracción o explotación de materiales pétreos o las que establezca la autoridad competente. • La autorización o incremento de las cuotas de explotación de materiales sólo podrá otorgarse si se presenta una Manifestación de Impacto Ambiental. En caso de ser favorable, el resolutivo correspondiente deberá condicionarse a que el promovente otorgue una garantía al fondo ambiental municipal que cubra los costos de restauración de la UGAT. • Los predios sujetos a extracción de materiales pétreos para construcción contarán con programa de seguimiento de las medidas de mitigación ambiental definidas en el resolutivo de las manifestaciones de impacto ambiental avalado por la autoridad competente.	

Tabla 124. Vinculación del proyecto con la UGAT Municipal 08.

Lineamiento	Vinculación

Promover programas y proyectos encaminados a recuperar o minimizar las afectaciones derivadas de actividades antropogénicas o de cambio climático, para el aprovechamiento sustentable de bosque de encino 38 hectáreas y matorral subtropical 488 hectáreas, restaurando 47 hectáreas a corto plazo, 47 hectáreas a mediano plazo y 48 hectáreas a largo plazo, preferentemente de zonas deforestadas.	El proyecto pretende recuperar y conservar el área al mantener la vegetación y reforestar la zona con especies endémicas, donde se evitará el aprovechamiento futuro del predio para asentamientos humanos.
Política ecológica	**Vinculación**
Restauración Es una política ecológica dirigida a zonas que han sufrido cambios estructurales en los ecosistemas y presentan un alto grado de fragmentación por la masificación de actividades antropogénicas o cambio climático. Se promueve la aplicación de programas y actividades encaminados a recuperar o minimizar las afectaciones producidas que propicien la evolución y continuidad de los procesos naturales inherentes. Dependiendo del grado de recuperación del ecosistema se aplicará alguna otra política ya sea de protección, conservación o aprovechamiento.	El proyecto va encaminado a la recuperación del predio y de la UGAT al mantener un área verde donde se conservará la vegetación y cuerpo de agua, permitiendo la continuidad de los procesos naturales.
Política territorial	**Vinculación**
Mejoramiento Con esta política se busca renovar las zonas deterioradas física y ambientalmente o con un incipiente desarrollo dentro de las comunidades rurales. Busca reordenar los asentamientos, reduciendo la incompatibilidad en los usos y destinos del suelo; esta política aplica tanto en zona urbana como en comunidades rurales.	Con el proyecto presente en la UGAT se busca renovar la zona la cual presenta un deterioro.
Criterios ambientales compatibles	**Vinculación**
• Respetar la hidrología superficial como presas, ríos, arroyos y zonas de inundación, para recarga de manto freático.	Dentro de la zona del proyecto se ubica la Presa El Salto así como corrientes superficiales como punto centro parque, por lo cual su conservación es prioridad.

• Respetar las zonas federales de los vasos y cauces de aguas nacionales de acuerdo a la normatividad vigente o en su caso lo que determine la autoridad competente.	Se delimita la zona federal del proyecto con el fin de su identificación y conocer la normativa e instrumentos jurídicos aplicables.
• Se deberán de conservar y fomentar la reforestación de los cauces que se encuentren dentro de la UGAT.	Se respetará y mantendrá las condiciones hidrológicas de las cuces presentes en la zona del proyecto, promoviendo su reforestación y mantenimiento de la vegetación para asegurar su estabilidad.
• Proteger las franjas de vegetación ribereña en términos de las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones aplicables.	
• Generar acciones encaminadas para rehabilitar superficies en donde se ha alterado de manera significativa la vegetación forestal y la productividad del suelo.	La construcción del proyecto es una acción para conservar el suelo y la vegetación de la zona, asegurando su conservación en años futuros.
• Cualquier actividad productiva a realizar en la UGAT, deberá procurar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales, así como la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad.	
Criterios territoriales compatibles	**Vinculación**
• Se permitirán los usos ecoturísticos y recreativos asociados al sector.	EL Parque Metropolitano Oriente promueve la realización de actividades en contacto con la naturaleza.

IV.8. Normas Oficiales Mexicanas-NOM.

Las Normas Oficiales Mexicanas en materia ambiental son emitidas por la Secretaría y son de carácter obligatorio dentro de la Nación, estás establecen los requisitos, especificaciones, condiciones, procedimientos, metas, parámetros y limites permisibles para la regulación de actividades económicas, para el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la preservación, restauración y protección al ambiente.

Articulo 36.- *Para garantizar la sustentabilidad de las actividades económicas, la Secretaría emitirá normas oficiales mexicanas en materia ambiental y para el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, que tengan por objeto:*

I. Establecer los requisitos, especificaciones, condiciones, procedimientos, metas, parámetros y límites permisibles que deberán observarse en regiones, zonas, cuencas o ecosistemas, en

aprovechamiento de recursos naturales, en el desarrollo de actividades económicas, en la producción, uso y destino de bienes, en insumos y en procesos;

II. *Considerar las condiciones necesarias para el bienestar de la población y la preservación o restauración de los recursos naturales y la protección al ambiente;*

III. *Estimular o inducir a los agentes económicos para reorientar sus procesos y tecnologías a la protección del ambiente y al desarrollo sustentable;*

IV. *Otorgar certidumbre a largo plazo a la inversión e inducir a los agentes económicos a asumir los costos de la afectación ambiental que ocasionen, y*

V. *Fomentar actividades productivas en un marco de eficiencia y sustentabilidad.*

La expedición y modificación de las normas oficiales mexicanas en materia ambiental, se sujetará al procedimiento establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

Tabla 125. Normas Oficiales Mexicanas que aplican para la ejecución del proyecto.

Normas Oficiales Mexicanas	
Norma Oficial Mexicana	Vinculación
NOM-001-SEMARNAT-2021, que establece los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación.	Para evitar la contaminación de los suelos, aguas y calidad visual del paisaje se contratará un proveedor de servicios de baños portátiles durante la etapa de preparación del sitio y construcción el cual se apegará a lo establecido en la norma para su descarga y disposición de las aguas residuales. En cuanto a la operación del sitio, el organismo operador se encargará de contar con un sistema de recolección de las aguas residuales, como es el drenaje y alcantarillado, por lo cual la normativa ya no sería aplicable.
NOM-002-SEMARNAT-1996, límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.	Se aplica durante la etapa de operación por aguas provenientes de los módulos de los sanitarios y cafetería principalmente.
NOM-041-SEMARNAT-2015, que establece los límites máximos	Durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación del

Normas Oficiales Mexicanas	
Norma Oficial Mexicana	Vinculación
permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	espacio deportivo circularán por el área unidades vehiculares y maquinaria ligera y camiones de carga, para el traslado de personal, herramientas, material, combustible, etc. Por lo que los diferentes vehículos y maquinaria ligera se deberán apegar a los límites establecidos en la norma para mitigar los gases contaminantes emitidos a la atmosfera.
NOM-045-SEMARNAT-2006, establece los límites máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos en circulación, que utilizan diésel o mezclas que incluyen diésel como combustible.	
NOM-050-SEMARNAT-1993, establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.	
NOM-076-SEMARNAT-1995, establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos no quemados, monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno provenientes del escape, así como de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y otros combustibles alternos y que se utilizaran para la propulsión de vehículos automotores, con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos nuevos en planta.	
NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido procedentes del escape de vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.	Para evitar alcanzar niveles sonoros dañinos para la salud humana, así como la alteración de la rutina de la fauna de la zona como consecuencia del proceso operativo del proyecto, se apegará a lo establecido en la normatividad en materia ambiental y salud ocupacional.
NOM-011-STPS-2001, condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.	

Normas Oficiales Mexicanas	
Norma Oficial Mexicana	Vinculación
NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de estos y los límites que hacen a un residuo peligros por su toxicidad al ambiente.	El uso de sustancias químicas durante la ejecución del proyecto para el mantenimiento de la maquinaria principalmente y pinturas para señalamiento provocará la generación de residuos peligrosos que pueden provocar riesgos ambientales de no ser bien gestionados, por lo que su almacenamiento, transporte y disposición será de acuerdo a lo marcado en la norma.
NOM-161-SEMARNAT-2011, que establece los criterios para clasificar a los residuos de manejo especial y determinar cuáles están sujetos a plan de manejo, el listado de estos, los procedimientos para la inclusión o exclusión a dicho listado, así como los elementos y procedimientos para su formulación de los planes de manejo.	Las actividades constructivas propias del proceso para la preparación y construcción del espacio deportivo del parque metropolitano oriente darán como resultado residuos de manejo especial, su manejo y disposición será de acuerdo a lo marcado en la norma.
NOM-059-SEMARNAT-2010, protección ambiental de especies nativas de méxico de flora y fauna silvestre-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo.	Se identificará durante la elaboración de la MIA, y la descripción del medio natural las especies de flora y fauna presentes en la zona o sistema ambiental, así como durante las etapas del proyecto se dará seguimiento ambiental para la protección y preservación de las especies enlistadas en la norma.
NOM-06-SEMARNAT-1994, especificaciones para mitigar los efectos adversos sobre la biodiversidad que se ocasionen por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales.	-la ejecución del proyecto, sobre todo durante sus etapas de preparación del sitio y construcción traerá consigo impactos sobre la vegetación y el suelo, por lo cual será obligatorio la consulta y apego a lo establecido dentro de la nom, para la aplicación de medidas de prevención y mitigación.

IV.9. Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas (ANP) de Carácter Federal y Estatal.

IV.9.1.Áreas Naturales Protegidas (ANP) de carácter federal y estatal.

Las áreas Naturales Protegidas son zonas para la conservación de fauna y flora silvestres, paisajes naturales y procesos ecológicos de interés, estas son definidas dentro de la LGEEPA en el artículo 4to., como *"Las zonas del territorio nacional y aquellas sobre las que la Nación ejerce soberanía y jurisdicción, en las que los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano, o que sus ecosistemas y funciones integrales requieren ser preservadas y restauradas, quedarán sujetas al régimen previsto en esta Ley y los demás ordenamientos aplicables."*

Estas se encuentran bajo la administración de la Comisión Nacional de áreas Naturales Protegidas (CONANP), actualmente se tiene el decreto de 232 Áreas Naturales Protegidas de carácter federal que representan 98,000,719 hectáreas, la Comisión apoya 602 Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación, con una superficie de 1,233,890 hectáreas (CONANP, 2024).

Articulo 45.- *El establecimiento de áreas naturales protegidas, tiene por objeto:*

I. Preservar los ambientes naturales representativos de las diferentes regiones biogeográficas y ecológicas y de los ecosistemas más frágiles, así como sus funciones, para asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos;

II. Salvaguardar la diversidad genética de las especies silvestres de las que depende la continuidad evolutiva; así como asegurar la preservación y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad del territorio nacional, en particular preservar las especies que están en peligro de extinción, las amenazadas, las endémicas, las raras y las que se encuentran sujetas a protección especial;

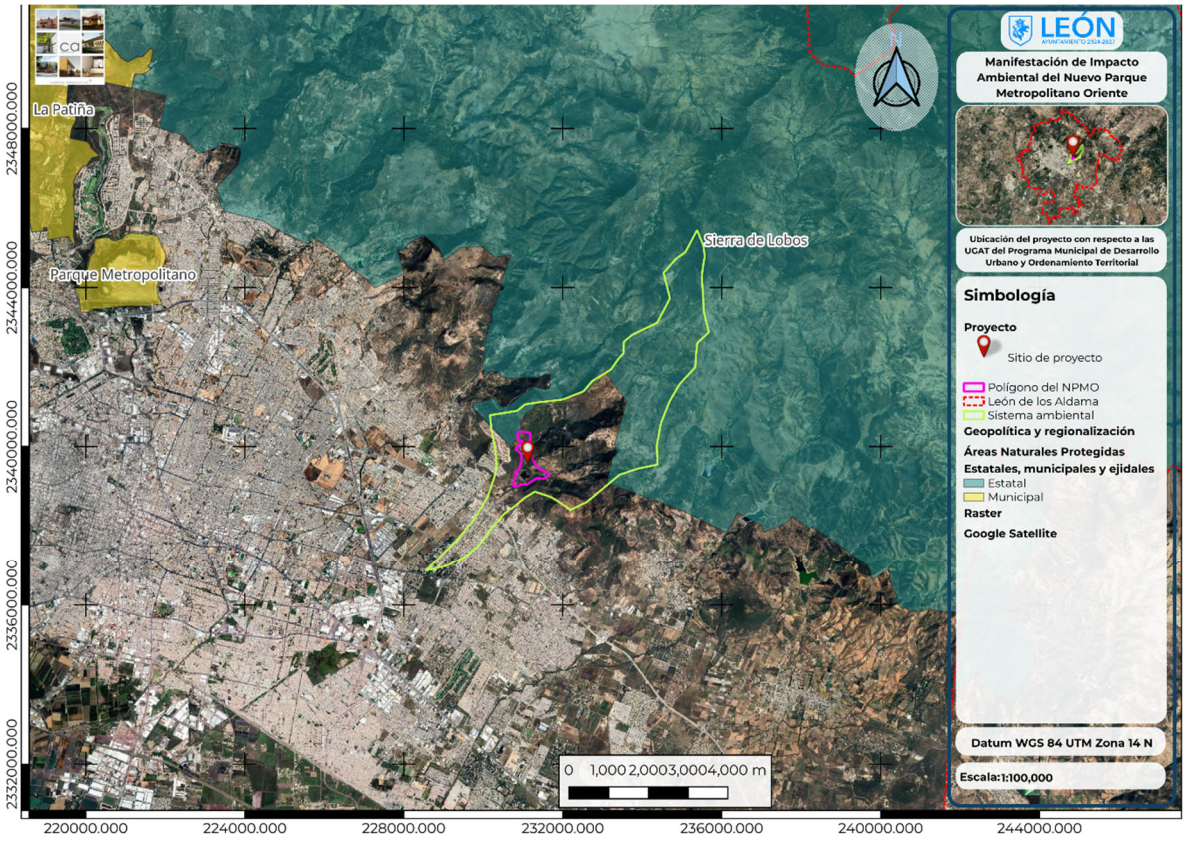
III. Asegurar la preservación y el aprovechamiento sustentable de los ecosistemas, sus elementos, y sus funciones;

IV. Proporcionar un campo propicio para la investigación científica y el estudio de los ecosistemas y su equilibrio;

V. Generar, rescatar y divulgar conocimientos, prácticas y tecnologías, tradicionales o nuevas que permitan la preservación y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad del territorio nacional;

VI. Proteger poblados, vías de comunicación, instalaciones industriales y aprovechamientos agrícolas, mediante zonas forestales en montañas donde se originen torrentes; el ciclo hidrológico en cuencas, así como las demás que tiendan a la protección de elementos circundantes con los que se relacione ecológicamente el área; y

VII. Proteger los entornos naturales de zonas, monumentos y vestigios arqueológicos, históricos y artísticos, así como zonas turísticas, y otras áreas de importancia para la recreación, la cultura e identidad nacionales y de los pueblos y comunidades indígenas y afromexicanas.



Mapa 6 Ubicación del proyecto con respecto a Áreas Naturales Protegidas de carácter Federal, estatal y municipal.

Dentro del estado de Guanajuato se ubica el ANP de carácter federal "Sierra Gorda de Guanajuato", la cual se encuentra bajo la clasificación de Reserva de la Biosfera, la cual protege una amplia diversidad de ecosistemas y especies, esta abarca los municipios de Atarjea, San Luis de la Paz, Santa Catarina, Victoria y Xichú, y se ubica a una distancia de 140 km de nuestra zona del proyecto.

En cuanto a las áreas Naturales Protegidas de carácter estatal, dentro del estado de Guanajuato se tiene el decreto de 23 ANP Estatales, ubicando 2 ANP dentro del municipio de León "Sierra de Lobos" y "Parque Metropolitano" encontrándose bajo la categoría de "Área de Uso Sustentable" y "Parque Ecológico" respectivamente.

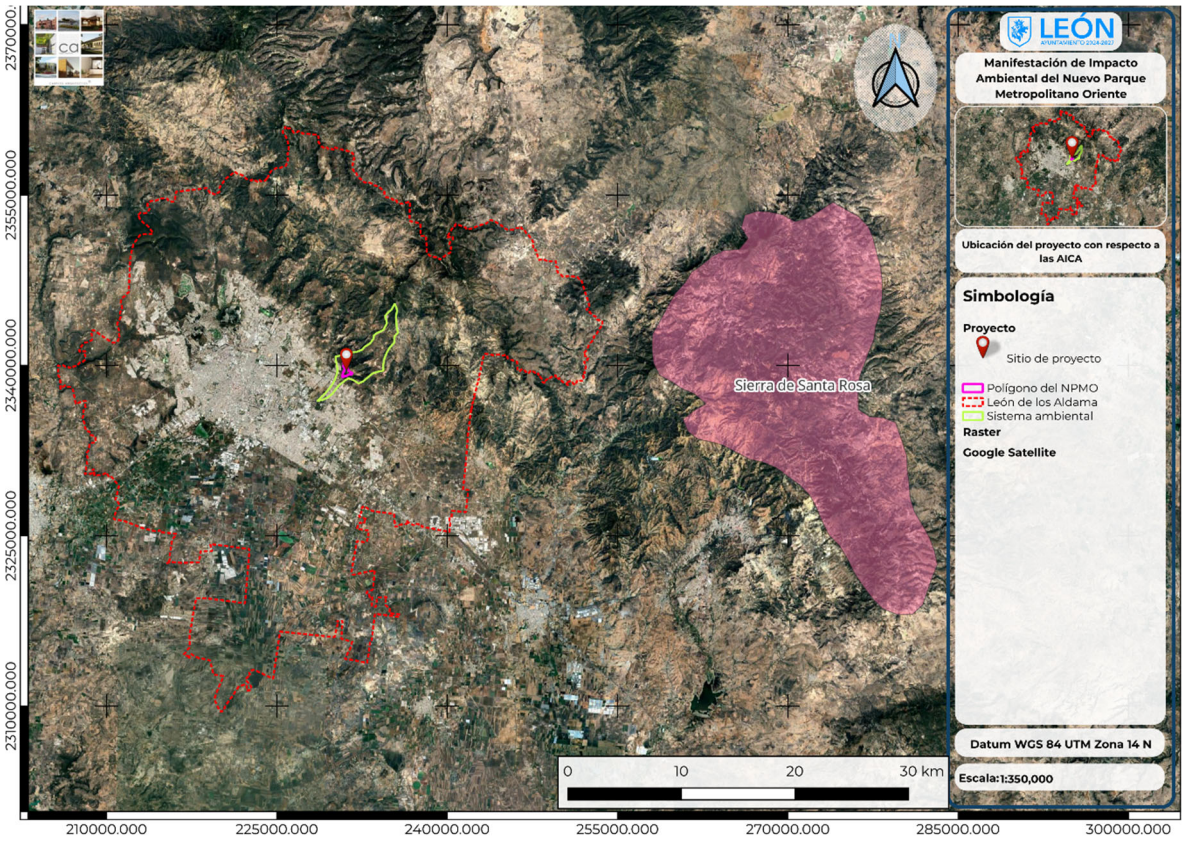
El Parque Metropolitano de la ciudad de León se ubica a una distancia de 11 km de nuestra zona de proyecto, mientras que la Sierra de Lobos limita con el Parque Metropolitano Oriente como se puede observar en el mapa anterior.

En el ámbito municipal se encuentra un ANP denominado "La Patiña" que se encuentra aproximadamente a 12.7 km del área de proyecto.

IV.9.2.Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA).

Las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves AICAS son áreas que tienen el objetivo de proteger diversas especies de aves al mismo tiempo, de ahí su importancia. Estas fueron delimitadas como parte de una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y birdlife International con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves.

En la actualidad se tiene la delimitación de 243 AICAS a cargo de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) en las cuales es posible observar al 94.53% de las aves de México, 97.29% de las especies incluidas en alguna categoría de amenaza en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y todas las especies endémicas, semiendémicas y cuasiendémicas consideradas en la publicación "Conservación de aves: Experiencia en México" de Gómez D., y D.A. Oliveras (CONABIO , 2015).



Mapa 7. Ubicación del proyecto con respecto a las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves.

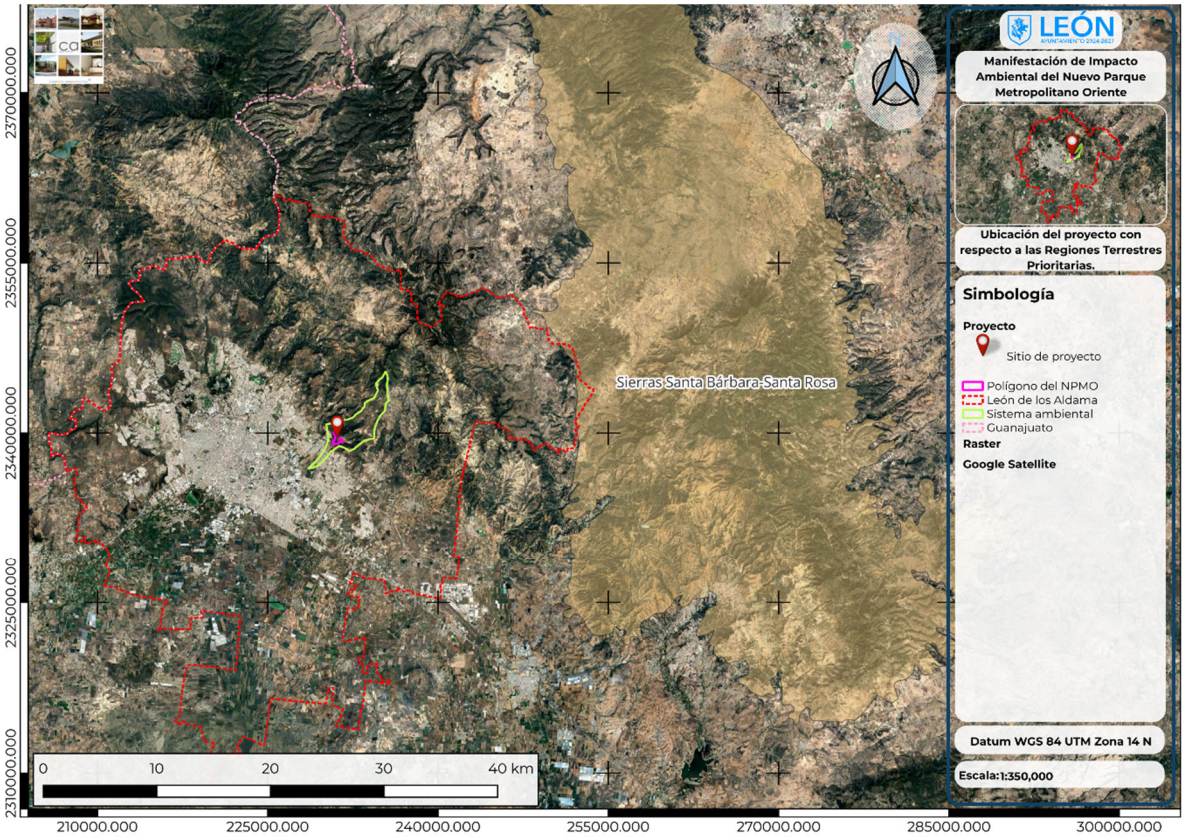
El estado de Guanajuato alberga 2 áreas de importancia para la conservación de las aves siendo la “Sierra de Santa Rosa” en los municipios de Guanajuato, San Felipe y Dolores Hidalgo y “La Laguna de Yuriria” en el municipio del mismo nombre, encontrándose estas a una distancia aproximada de 27 km y 109 km respectivamente.

En el mapa se observa la Sierra de Santa Rosa y la distancia que esta tiene con respecto al proyecto, por lo que se puede apreciar que no hay una relación entre los procesos biológicos entre y una y otra área.

IV.9.3.Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) y Regiones Hidrológicas Prioritarias.

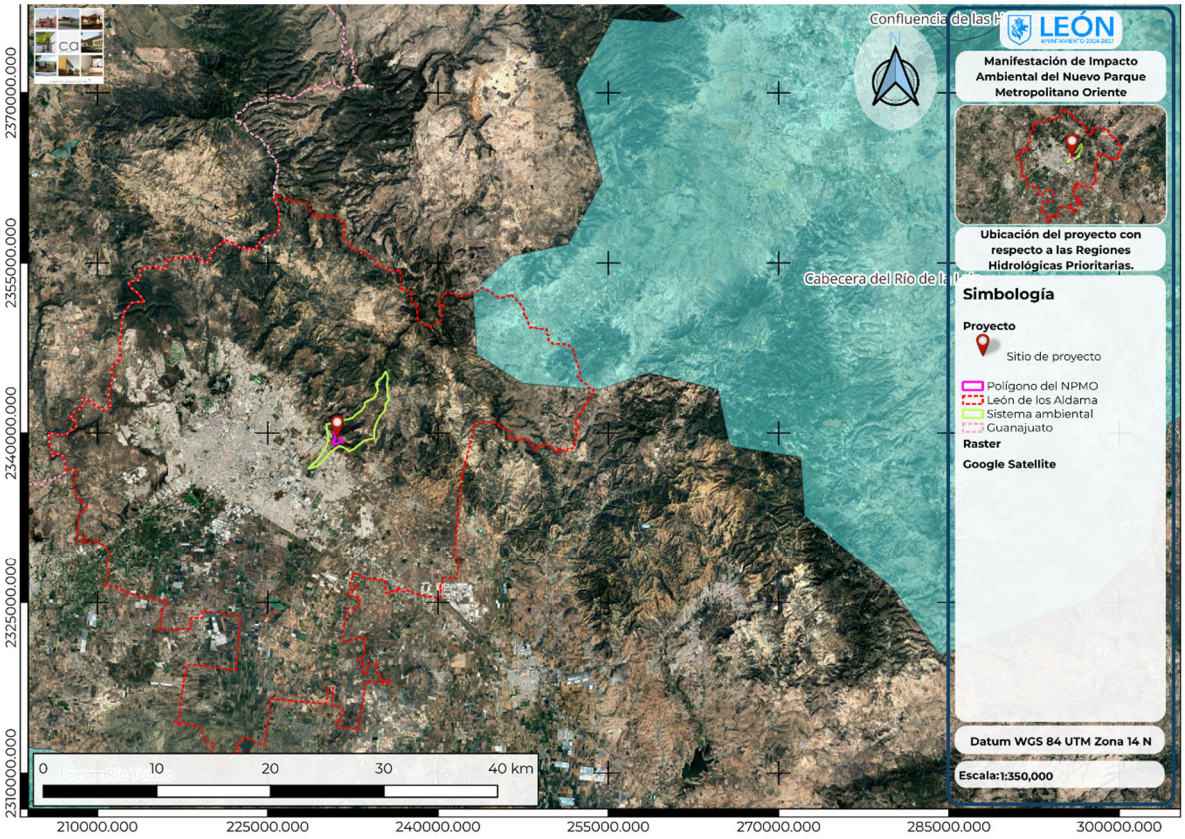
Las Regiones Terrestres Prioritarias, Regiones Hidrológicas Prioritarias y Regiones Prioritarias Marinas forman parte del Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la CONABIO, la cual reúne 152 sitios que por sus características físicas y bióticas favorecen condiciones particularmente importantes para la biodiversidad (SEMARNAT, Regiones terrestres prioritarias de México , 2018).

Siendo su objetivo determinar unidades ambientalmente estables en la parte continental, con una riqueza ecosistémica mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa que ofrezca una oportunidad real de conservación.



Mapa 8. Ubicación del proyecto con respecto a las Regiones Terrestres Prioritarias

Dentro del estado de Guanajuato se ubican en su totalidad 2 Regiones Terrestres Prioritarias siendo estas las “Sierra de Santa Barbara y Santa Rosa” abracando los municipios de Dolores Hidalgo, Guanajuato, León, Ocampo, San Felipe y Silao; y la “Hoya Rincón del Faranguea” en el municipio de Valle de Santiago. Estas se encuentran a una distancia aproximada de 22 y 82 km de la zona del proyecto respectivamente.



Mapa 9. Ubicación del proyecto con respecto a las Regiones Hidrológicas Prioritarias.

En cuanto a las Regiones Hidrológicas Prioritarias dentro del estado de Guanajuato se encuentran en su totalidad las RHP "Presas del Río Turbio" y la "Cabecera del Río Laja", mientras que parcialmente se ubican las nombradas "Confluencia de las Huastecas", "Lagos-Cráter del Valle de Santiago" y "Pátzcuaro y cuencas endorreicas cercanas".

Siendo la RHP más cercana a nuestro sitio del proyecto "Cabecera del Río de la Laja" a una distancia aproximada de 144.84 km.

IV.10. Plan Municipal de Desarrollo Visión León 2050.

El Plan Municipal de Desarrollo Visión León 2050 fue aprobado por el H. Ayuntamiento de León, Gto en sesión ordinaria del 14 de noviembre de 2024, y es el documento rector del Sistema Municipal de Planeación, el cual establece los objetivos que se pretenden alcanzar y las estrategias que se deberán materializar para lograrlos.

Dentro del Plan se plantean escenarios para el desarrollo municipal, lo cual permite decidir estrategias pertinentes en función de futuros posibles, siendo el escenario óptimo enfocado en la disminución significativa de las desigualdades sociales, en una economía diversificada, equitativa y circular, un municipio más sustentable y con perspectiva de sostenibilidad; y lograr una gobernanza y participación ciudadana ejemplar.

El escenario más deseado para el desarrollo municipal de León al año 2050 sucedería si el gobierno municipal logra establecer políticas innovadoras de alto impacto, y logra conjuntar la voluntad y los esfuerzos del sector empresarial, de las universidades y centros de investigación, de la sociedad organizada y de los gobiernos de los demás municipios de la zona metropolitana de León-Purísima del Rincón, Romita, San Francisco del Rincón y Silo-. (H. Ayuntamiento de León, 2024)***.***

A continuación se presenta el escenario óptimo enfocado en un **"Municipio más sustentable y con perspectiva de sostenibilidad",** con el cual existe una vinculo con el proyecto al ser parte de este.

Municipio más sustentable y con perspectiva de sostenibilidad.

En el año 2050, al lograrse el escenario más deseado, el acuífero Valle de León y los adjuntos tendría balance entre lo que capta y lo que se extrae, y la construcción de nuevos cuerpos de agua de agua superficial tienen reservas suficientes todo el año, asegurando el abasto de agua a largo plazo; todo ellos como resultado de haber regenerado la Sierra de Lobos y las microcuencas hidrológicas de la zona metropolitana de León, de más captación superficial pluvial, de la participación ciudadana en el uso racional del agua en todas las actividades de vida y trabajo, y de la acción efectiva de SAPAL cuya eficiencia en la distribución es cercana al 100% al igual que el reciclaje y reúso del 100% de las aguas servidas. El municipio lograría un alto grado de resiliencia urbana, por la adopción oportuna de estrategias de adaptación ante la crisis climática.

León habría logrado los 9 m2 de áreas verdes por habitante, pues la red de parques y áreas verdes estaría consolidada de forma equitativa, por lo que todas las personas tienen acceso a un parque a un máximo de 15 minutos, y tiene opción de disfrutar de sus parques metropolitanos, de sus Áreas Naturales Protegidas, de sus modernas unidades deportivas y de sus relucientes espacios públicos. Además, se contaría con las capacidades institucionales y la infraestructura para la eficiente gestión de riesgos y la resiliencia ante eventos naturales de alto impacto.

Las reformas al marco normativo serán la base para alinear los esfuerzos por el desarrollo sostenible, particularmente el Código Reglamentario de Desarrollo Urbano, que es pase para los criterios de accesibilidad, eficiencia energética, gestión del agua t patrimonio cultural.

Y en el factor de la movilidad, León habrá logrado la multimodalidad con sustentabilidad, con un sistema de transporte público ecológico de cero emisiones, altamente eficiente, seguro y de calidad, por lo que la mayoría de la gente opta por sus uso. El uso de la bicicleta y de otros vehículos unipersonales sustentables se

han arraigado en la gente, y el parque vehicular a motor de combustión se ha reducido, predominando los vehículos a energía renovable; se habría construido la infraestructura vial primaria cercana al 100% lo que facilita los desplazamientos; tomando en cuenta además que las unidades productivas han reducido al máximo sus emisiones, León gozaría de aire limpio todos los días.

En cuanto al manejo de los residuos sólidos, se habría establecido un sistema de reciclaje y aprovechamiento de al menos el 90% de los residuos valorizables, en parte porque todos los hogares y negocios colaboran con la separación de residuos. Prácticamente se habrá eliminado la contaminación del suelo por este factor.

Es entonces que el desarrollo del Parque Metropolitano Oriente forma parte activa para alcanzar el escenario optimo planteado para el municipio de León, Gto., al crear un área verde a la cual la población pueda acceder y sirva como un espacio para la recreación, así como una zona donde se mantengan los servicios ecosistémicos que se obtienen de la conservación de vegetación forestal; llevando a León a un futuro más sostenible.

En cuanto al **Plan Estratégico Visión León 2050**, en el cual ya se plantean las estrategias para alcanzar la visión que se tiene para el municipio, y como respuesta a las problemáticas relevantes identificadas, se idean siete Ejes Estratégicos, cada uno de los cuales se desglosa en objetivos estratégicos, estrategias y acciones de desarrollo.

> ***Visión integrada***
>
> *Es el año 2050…*
>
> *Después de varias décadas de planeación participativa y ejecución de programas y proyectos con enfoque de inclusión y equidad de género, la sociedad y el gobierno de León trabajamos de manera coordinada y* ***hemos logrado atender firmemente nuestros principales desafíos*** *como la pobreza, la desigualdad, la crisis hídrica y la inseguridad.*
>
> *Siendo uno d ellos municipios más poblados e importantes del país, en León* ***hemos consolidado un modelo de desarrollo urbano y metropolitano en equilibrio entre la zona urbano y la zona rural, con un sistema de redes*** *-familiares, vecinales, de organizaciones sociales, de infraestructura, de ciclovías, de transporte, de parques, entre otras- que es* ***referente*** *a nivel nacional e internacional.*
>
> *Gracias al esfuerzo de todas y todos, hemos forjado un municipio que ha superado sus desafíos y* ***vivimos en una sociedad más justa y equitativa, con educación de calidad, con mayor igualdad y movilidad social*** *en donde cada persona y cada familia, acceden a más y mejores oportunidades de desarrollo.*

Tabla 126.. Ejes estratégicos para el desarrollo del Plan Estratégico Visión León 2050.

Ejes estratégicos de desarrollo		
Para lograr la visión municipal de León al año 2050, se plantean siete ejes estratégicos y sus objetivos, los cuales surgen del diagnóstico estratégico y sobre todo como resultado de las propuestas de la ciudadanía.		
I. Sociedad educada, incluyente y con identidad. 1.1 Incrementar la cobertura de los servicios básicos en las viviendas. 1.2 Aumentar las oportunidades de acceso a la vivienda digna. 1.3 Incrementar el grado de escolaridad con una educación de calidad. 1.4 Consolidad la identidad y la cohesión en la sociedad leonesa. 1.5 Implementar un modelo de salud preventiva y de atención integral a la salud.	**II. Seguridad ciudadana y paz social.** 2.1 Disminuir la incidencia delictiva en el municipio. 2.2 Aumentar la seguridad de las mujeres y de los grupos vulnerables. 2.3 Incrementar la percepción de seguridad en el entorno y en el espacio público. 2.4 Contribuir a la mejora significativa del sistema de procuración de justicia.	**III. Economía próspera, innovadora y diversificada.** 3.1 Diversificar la economía con enfoque en sectores de mayor valor agregado. 3.2 Aumentar la oferta de servicios y turismo de clase mundial. 3.3. Aumentar la productividad agropecuaria. 3.4 Aumentar la sostenibilidad de las actividades económicas tradicionales. 3.5 Incrementar las oportunidades de empleo digno y con equidad.
IV. Territorio sustentable y resiliente. 4.1 Impulsar el desarrollo territorial sustentable y resiliente ante el cambio climático. 4.2 Consolidar la red de parques y espacios públicos. 4.3 Mejorar la calidad del aire. 4.4 Mejorar la gestión integral de residuos sólidos urbanos. 4.5 Aumentar el involucramiento de la sociedad en el cuidado de los recursos naturales y la biodiversidad.	**V. Gestión integral del agua.** 5.1 Aumentar la sostenibilidad del recurso hídrico. 5.2 Disminuir la presión al acuífero. 5.3 Aumentar la adopción de prácticas de uso racional del agua.	**VI. Movilidad eficiente, inclusiva y de calidad.** 6.1 Incrementar la oferta de infraestructura para la movilidad activa, segura y accesible. 6.2 Elevar la eficiencia y calidad en el transporte público. 6.3 Incrementar las opciones de intermodalidad entre la movilidad activa y en transporte público. 6.4 Consolidar la red vial municipal con una lógica de calles prioritarias completas. 6.5 Mejorar la seguridad vial de los distintos modos de transporte.

Ejes estratégicos de desarrollo		
VII. Gobierno abierto e innovador. 7.1 Mejorar el desempeño de la administración pública municipal. 7.2 Incrementar la transparencia de la administración pública municipal. 7.3 Aumentar la participación ciudadana en la planeación y la gestión del desarrollo municipal.		

El Eje estratégico de importancia para la vinculación del proyecto Parque Metropolitano Oriente es el 4to enfocado a un territorio sustentable y resiliente. Se identifican las acciones con las que concuerda el proyecto para alcanzar la visión por eje.

Eje 4: Territorio sustentable y resiliente.

Visión 2050: un desarrollo territorial sustentable, cimiento de la calidad de vida, con grandiosas áreas verdes, con adaptación proactiva ante el cambio climático, y con prevención integral de riesgos, y un fuerte compromiso con la naturaleza.

Tabla 127. Estrategias del Plan Visión León 2050 a las cuales responde el proyecto del Parque Metropolitano Oriente.

Eje estratégico 4. Territorio Sustentable y Resiliente		
Objetivo estratégico 4.1 Impulsar el desarrollo territorial sustentable y resiliente ante el cambio climático		
Estrategia	**Acción**	**Vinculación con el proyecto**
4.1.2 Adaptación climática y gestión sustentable del territorio.	4.1.2.1 Impulsar la red de infraestructura verde urbana a través de la operación de la Estrategia Local de Biodiversidad y su Plan de Acción, como mecanismo de articulación del IBU, Red de Parques, espacios públicos y áreas verdes, Arroyos y Parques Lineales, Paleta vegetal, Lineamientos de diseño.	La creación del Parque Metropolitano Oriente forma parte de la acción para impulsar la red e infraestructura verde dentro de la ciudad de León.

Eje estratégico 4. Territorio Sustentable y Resiliente		
Objetivo estratégico 4.2 Consolidar la red de parques y espacios públicos.		
Estrategia	**Acción**	**Vinculación con el proyecto**
4.2.1 Consolidación de la red de parques, espacios públicos y áreas verdes del municipio.	4.2.1.1 Promover el enfoque SESIS (Seguro, Educador, Saludable, Incluyente y Sostenible) en los parques metropolitanos, urbanos, vecinales, espacios públicos y áreas verdes del municipio.	El diseño y proyección del Parque Metropolitano Oriente tiene como finalidad crear un área verde con enfoque SESIS para la población en general.
	4.2.1.2 Establecer la articulación continua de los Parques Metropolitanos, urbanos y deportivas con carácter multifuncional para la población de León.	La integración de nuevos proyectos como lo es el Parque metropolitano Oriente forma parte de la planeación estratégica para la adaptación a las nuevos retos y problemáticas presentadas, enfocando el proyecto a más de un fin (enfoque SESIS).
4.2.2 Promoción de la utilización y apropiación de la red de parques	4.2.2.2 Instrumentar de forma continua acciones de apoyo al traslado de la población en pobreza desde los polígonos de desarrollo hacia los parques urbanos y metropolitanos de la ciudad.	El Parque Metropolitano Oriente será un área de recreación y conexión con la naturaleza, con el cual se verá beneficiada la ciudad de León, viéndose beneficiada en específico la población encontrada en el polígono de desarrollo San Francisco.
	4.2.2.3 Diseñar corredores seguros de acceso y retorno para las personas en los alrededores de las deportivas, los parques urbanos y metropolitanos del municipio.	Para el acceso al Parque Metropolitano Oriente se realizo la construcción del bulevar San Nicolas, siendo un vía de acceso segura.

V. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto.

V.1. Delimitación del área de estudio.

De acuerdo con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS), en su Capítulo I, Artículo 7, Inciso XVI, una cuenca hidrográfica se define como la superficie geográfica delimitada por las zonas más altas de las montañas, desde donde fluyen las corrientes de agua que convergen y desembocan en cuerpos receptores como presas, lagos o el mar. Con base en este concepto, la delimitación de la microcuenca correspondiente al área del Parque Metropolitano Oriente se realizó para entender su integración ambiental e hidrológica dentro del territorio. Para determinar su ubicación dentro del sistema hidrológico regional, se consultaron las capas hidrográficas e hidrológicas disponibles en el portal del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), identificando su localización dentro de la Región Hidrológica, Cuenca y Subcuenca correspondiente.

Asimismo, para precisar su relación específica con las microcuencas de escala local, se utilizó la información contenida en el documento y capa cartográfica titulada "Microcuencas del Estado de Guanajuato – División Hidrológica", elaborada por el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA), a través de su Coordinación de Tecnología de Riego y Drenaje y Subcoordinación de Conservación de Cuencas, publicada en junio de 1999. Este análisis permite comprender la microcuenca como el sistema ambiental base del proyecto, ya que determina las características de escurrimiento superficial, infiltración, recarga, flujo de nutrientes y conectividad ecológica hídrica del predio, aspectos fundamentales para la planeación de infraestructura, diseño paisajístico, manejo de aguas pluviales y conservación de suelos en el desarrollo del parque.

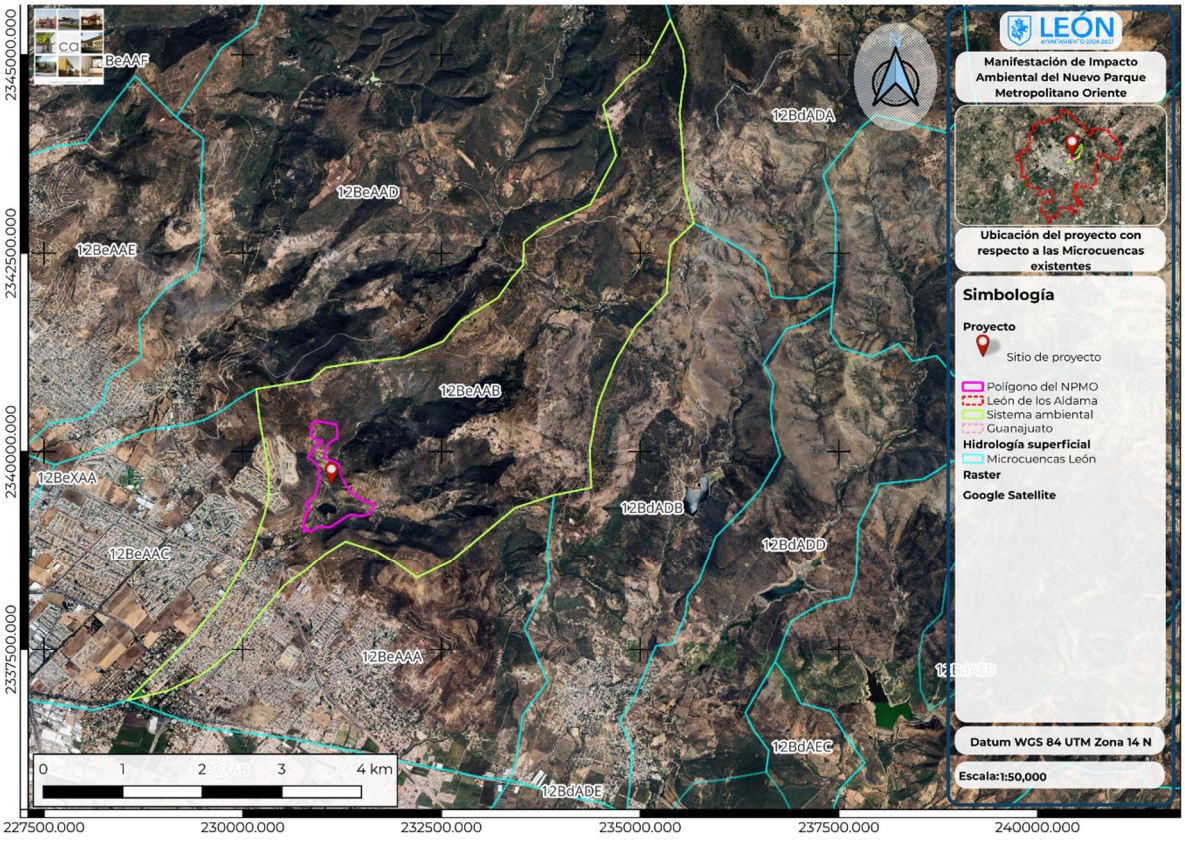
A continuación, se presenta un cuadro con la información obtenida.

Tabla 128 Delimitación de la región hidrológica, cuenca, subcuenca y microcuenca.

Región hidrológica	RH12 Río Lerma - Santiago.
Cuenca	RH12 B Río Lerma - Salamanca.
Subcuenca	RH12 Be Río. Turbio - P. Palote.
Microcuenca	12 Be (AAB) Cuenca arroyo El Salto.

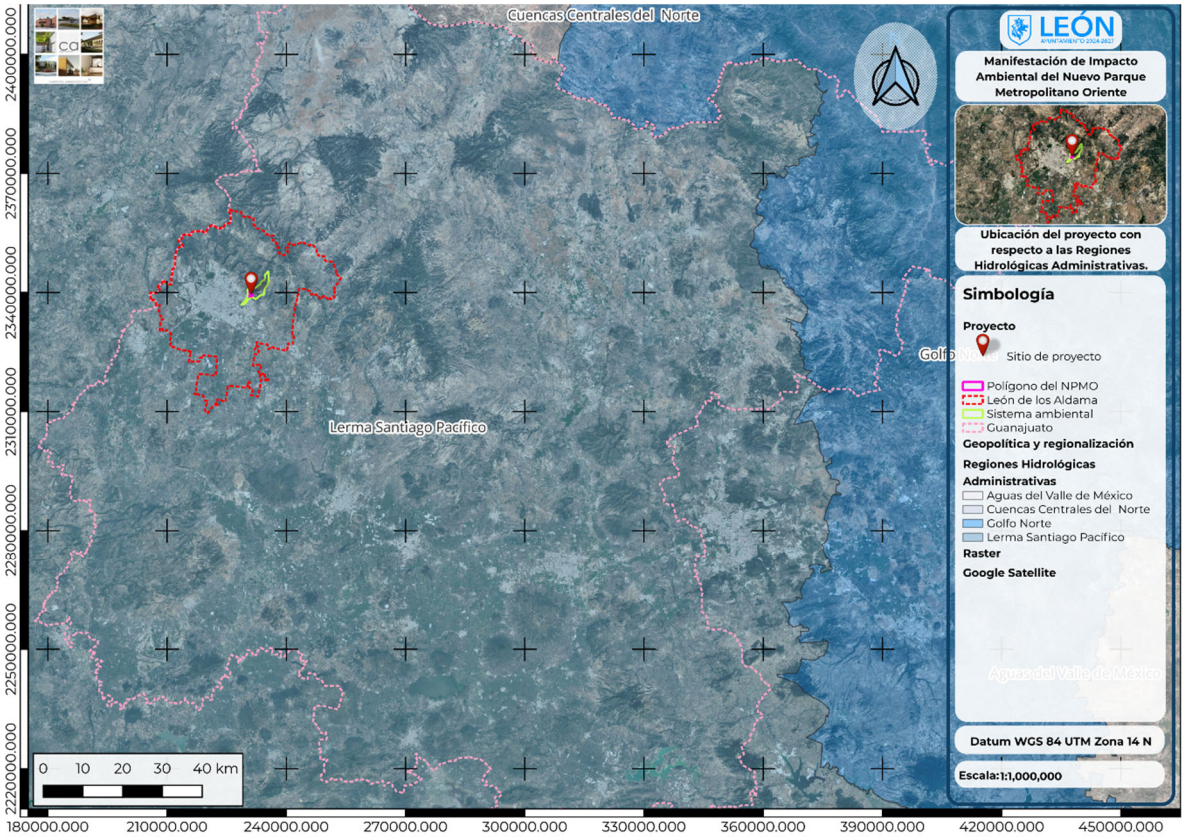
La cuenca del Rio Lerma, representa la cuenca principal del estado de Guanajuato; el rio Lerma fluye de este a oeste en la parte sur del territorio estatal y en su tercio final, se constituye el límite de Guanajuato con el estado de Michoacán. Por la parte derecha se recibe principalmente los escurrimientos de los ríos La raja (controlado

por la presa Ignacio Allende), Guanajuato (regulado por la presa La Purísima), Temascatío y Turbio.



Mapa 10.Ubicación del proyecto con respecto a las microcuencas existentes.

De acuerdo con el Programa Nacional Hídrico (2020-2024), el área de estudio de este proyecto se encuentra dentro de la Región Hidrológica-Administrativa VIII Lerma-Santiago-Pacífico, la cual abarca una extensión territorial de 182.460,14 km². Esta región comprende el 43.75% del estado de Guanajuato, el 30.26% de Michoacán, el 13.42% de Jalisco, el 9.8% del Estado de México y el 2.76% de Querétaro.



Mapa 11. Ubicación del proyecto con respecto a las Regiones Hidrológicas Administrativas.

La cuenca Lerma-Santiago alberga aproximadamente alberga 15 millones de habitantes, lo que equivale al 16% de la población nacional. En el caso particular del estado de Guanajuato, el 78% de su territorio pertenece a esta cuenca, lo que resalta su importancia en términos de disponibilidad y gestión del recurso hídrico. Según la información obtenida de las capas de hidrografía del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), la Región Hidrológica RH12 se divide en 12 cuencas principales. A su vez, la cuenca RH12Be se subdivide en 7 subcuencas, las cuales se fragmentan en más de 100 microcuencas.

Con base en esta delimitación, la superficie del predio y del proyecto se ubica en la Unidad de Planeación Lerma-Chapala, dentro de la subcuenca 12Be R. Lerma - R. Salamanca. A nivel de microcuenca, se localiza en la RH12Be (AAB) Cuenca arroyo El Salto, que abarca las localidades de El Gachupín, Estancia de Otates, Mesa de los Vargas, San José del Potrero y San Juan del Carmen, conforme a la cartografía referenciada en el plano anterior. La delimitación del área de estudio, o sistema ambiental, para el proyecto “Parque Metropolitano Oriente”, ubicado en 4CJ4+RV, 37296 San José del Potrero, Gto., dentro del municipio de León, Guanajuato, se establece un nivel de microcuenca. En este contexto, el proyecto incide en la microcuenca 12Be (AAB) Cuenca arroyo El Salto, la cual abarca una superficie de 1,608.87 hectáreas.

V.2. Caracterización y Análisis del Sistema Ambiental.

El sistema ambiental definido donde tendrá impacto el proyecto propuesto proyecto denominado “Parque Metropolitano Oriente El Potrero”, el cual tendrá una superficie de 51.04 Hectáreas, y lo convertirá en una importante área ecológica en la zona oriente de la ciudad, mejorando las condiciones sociales, ambientales y culturales, esta zona se encuentra entre la microcuenca 12Be (AAB) Cuenca arroyo El Salto la cual abarca una superficie de 1,608.87 hectáreas.

Particularmente la Presa El Salto o El Potrero, es un embalse que está ubicado en las inmediaciones de la localidad de San José del Potrero, al oriente de la ciudad de León, cuyo objetivo es el control de avenidas que escurren de la Sierra de Guanajuato hacia el Valle de León.

Se ha observado que el sistema ambiental ha experimentado diversos cambios en las características de sus superficies, especialmente en la microcuenca 12Be (AAB), correspondiente al arroyo El Salto. En esta zona, el crecimiento poblacional de la ciudad de León ha impulsado una expansión urbana acelerada, lo que ha resultado en la sustitución de la vegetación natural por infraestructura y asentamientos humanos.

Mediante el análisis de imágenes satelitales obtenidas a través del programa Google Earth Pro, correspondientes al periodo de enero de 2003 a enero de 2025, es posible identificar áreas que han experimentado transformaciones significativas en su cobertura y uso del suelo. Estas modificaciones se evidencian en las imágenes que se presentan a continuación, las cuales permiten visualizar de manera detallada la evolución de la región a lo largo del tiempo.

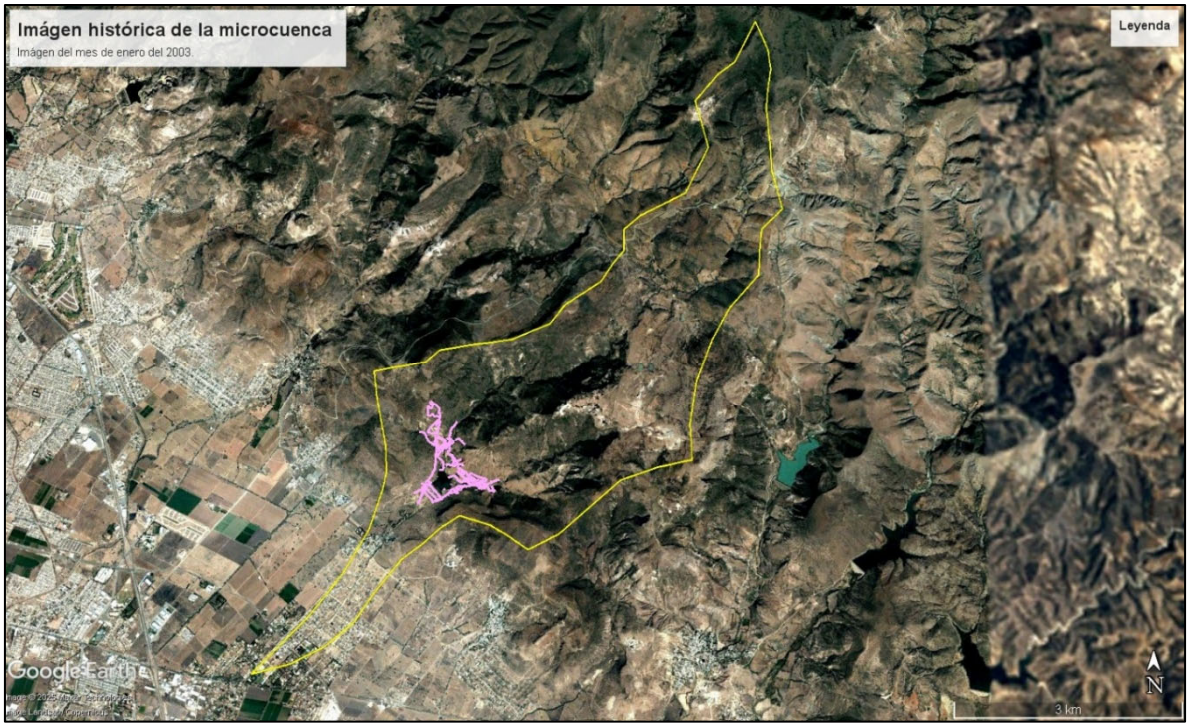


Ilustración 161.Satelital del mes de enero de 2003.



Ilustración 162. Satelital reciente (julio de 2025).

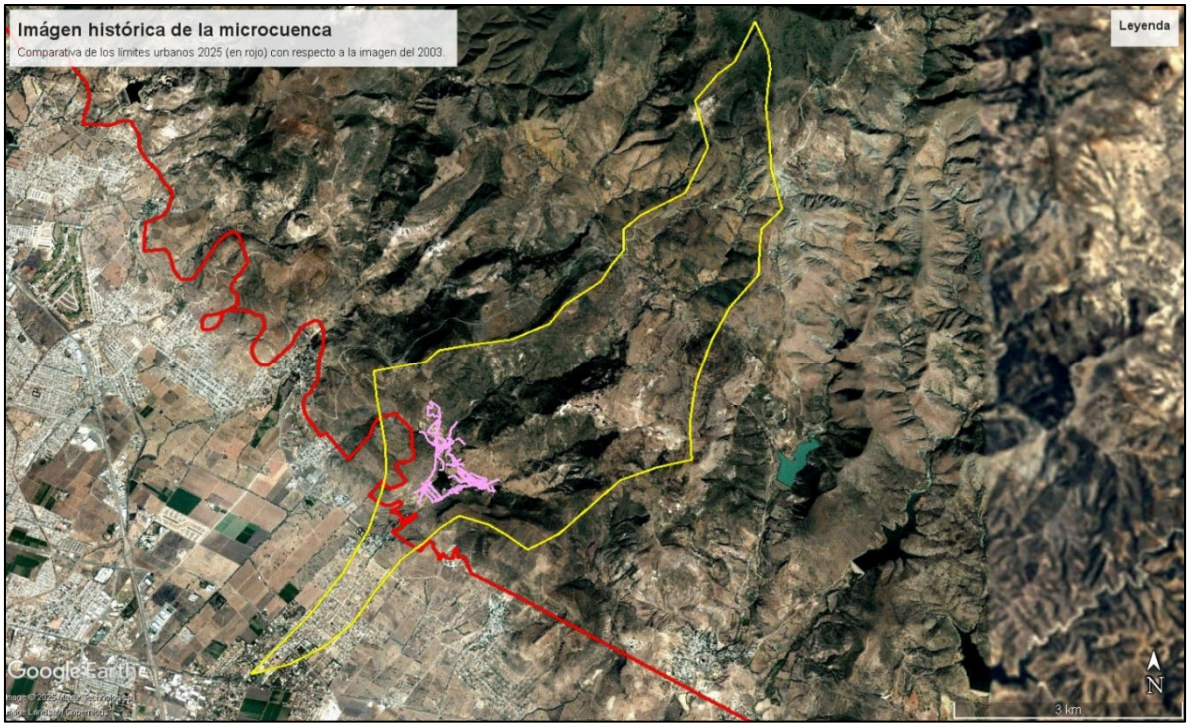


Ilustración 163. Comparativa de la mancha urbana del 2025 (en rojo) sobrepuesta con la imagen satelital del 2003.

Las imágenes históricas analizadas muestran la evolución del paisaje y del patrón de urbanización dentro de la microcuenca. La imagen de enero de 2003 evidencia un predominio de áreas naturales, zonas agrícolas y coberturas forestales en gran parte de la microcuenca, con un núcleo urbano menos extendido y baja presión de crecimiento hacia la zona este. En contraste, la imagen de julio de 2025 muestra un incremento considerable de la mancha urbana hacia el este y sureste, reduciendo las áreas agrícolas y naturales de la parte baja de la microcuenca. La imagen comparativa, con los límites urbanos de 2025 (en rojo) superpuestos sobre la base de 2003, confirma esta tendencia de expansión urbana hacia áreas que anteriormente funcionaban como zonas de recarga, retención y amortiguamiento hídrico.

Tabla 129. Distribución del uso de suelo en el sistema ambiental.

Nombre	Formación	Comunidad	Area (km^2)	Porcentaje SA
Bosque tropical caducifolio	Selvas	Caducifolia y subcaducifolia	9.40	58%
Agricultura de riego	Cultivos	Agricultura (riego y humedad)	0.24	1%
Cuerpo de agua	Otras coberturas	Cuerpo de agua	0.05	0%
Área sin vegetación aparente	Otros tipos de vegetación	Área sin vegetación aparente	0.09	1%
Pastizal inducido	Pastizal	Pastizal	3.80	24%
Asentamiento humano	Otras coberturas	Asentamiento humano	1.04	6%
Agricultura de temporal	Cultivos	Agricultura (de temporal)	1.46	9%

Nombre	Formación	Comunidad	Area (km^2)	Porcentaje SA
Total			16.07	100%

La microcuenca de la región ha sido alterada por actividades humanas, lo que ha generado un deterioro ambiental moderado. Actualmente, el 58.47 % de la superficie conserva vegetación natural, mientras que el resto ha sido transformado por asentamientos urbanos, cuerpos de agua modificados, cultivos agrícolas o zonas sin cobertura vegetal.

En la zona suroeste, el sistema ambiental muestra un alto grado de degradación del suelo debido al crecimiento urbano y las actividades humanas. La expansión de la mancha urbana ha contribuido a la contaminación del aire, afectando significativamente la calidad ambiental en gran parte de la ciudad de León.

Tabla 130. Distribución del uso de suelo en el proyecto.

Nombre	Formación	Comunidad	Porcentaje Polígono
Bosque tropical caducifolio	Selvas	Caducifolia y subcaducifolia	23.62%
Cuerpo de agua	Otras coberturas	Cuerpo de agua	11.29%
Pastizal inducido	Pastizal	Pastizal	65.09%
Total			100.00%

V.2.1. Aspectos abióticos.

V.2.1.a. Clima

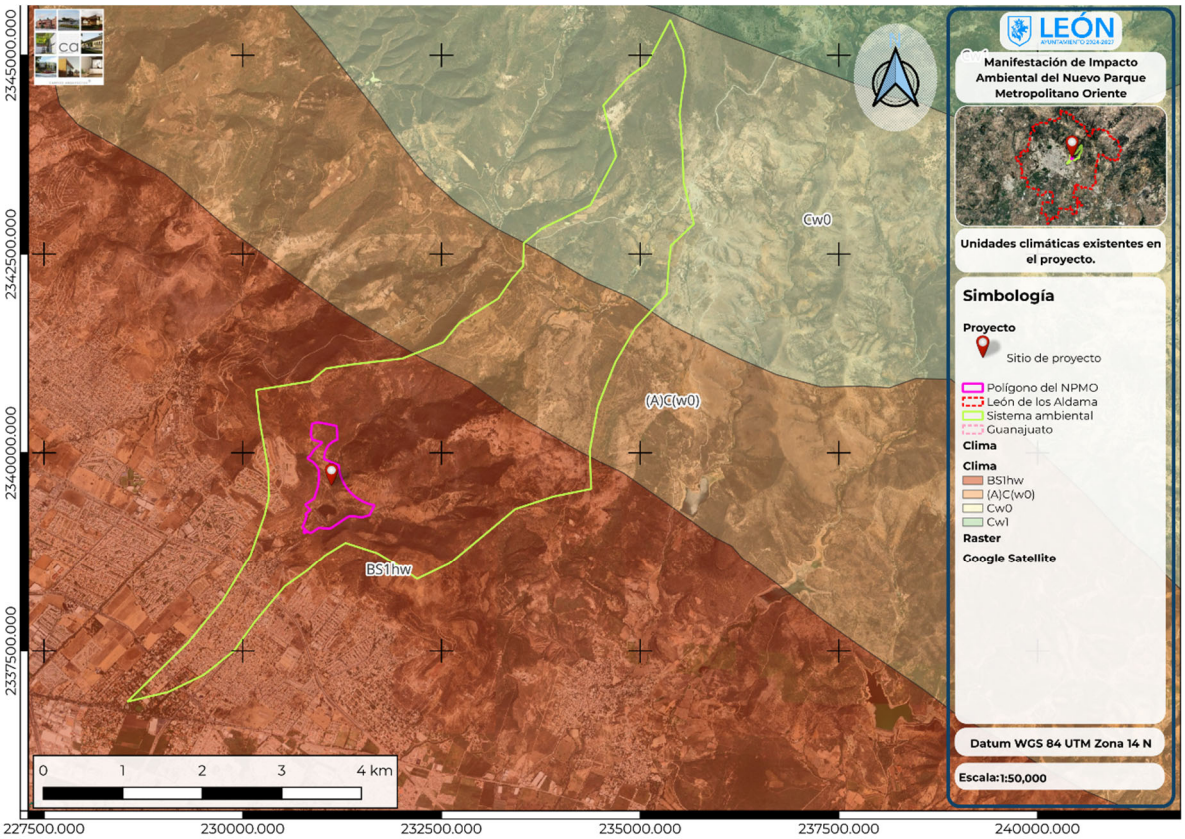
El sistema ambiental ubicado en la microcuenca 12Be (AAB) Cuenca Arroyo El Salto, donde el proyecto tendrá influencia, presenta un clima BS1hw (semiárido cálido con invierno fresco), con una temperatura media anual entre 18°C y 22°C y temperaturas inferiores a 18°C en el mes más frío, asimismo, de acuerdo con la clasificación climática del INEGI (escala 1:1,000,000, México, 2008), también se identifica el clima (A)C(wo), característico de las regiones templadas cálidas, con una temperatura media anual superior a 18°C y valores inferiores a 18°C en el mes más frío.

A continuación, se detalla esta clasificación con base en las modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen propuestas por García, E. (2004), adaptadas a las condiciones de la República Mexicana.

Tabla 131. Clima presente en las microcuencas definidas como sistema ambiental. Fuente: clasificación climática del INEGI (escala 1:1,000,000, México, 2008).

Clima	Clave	Descripción
Clima templado subhúmedo	BS1hw(w)	Templado, subhúmedo, temperatura media anual entre 12 °C y 18°C, temperatura del mes más frio entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C.
Clima templado subhúmedo	(A)C(wo)	Semicálido subhúmedo del grupo C, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frio menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C.
Clima templado subhúmedo	Cw0	El más seco de los templados subhúmedos con lluvias en verano, coeficiente P/T menor de 43.2

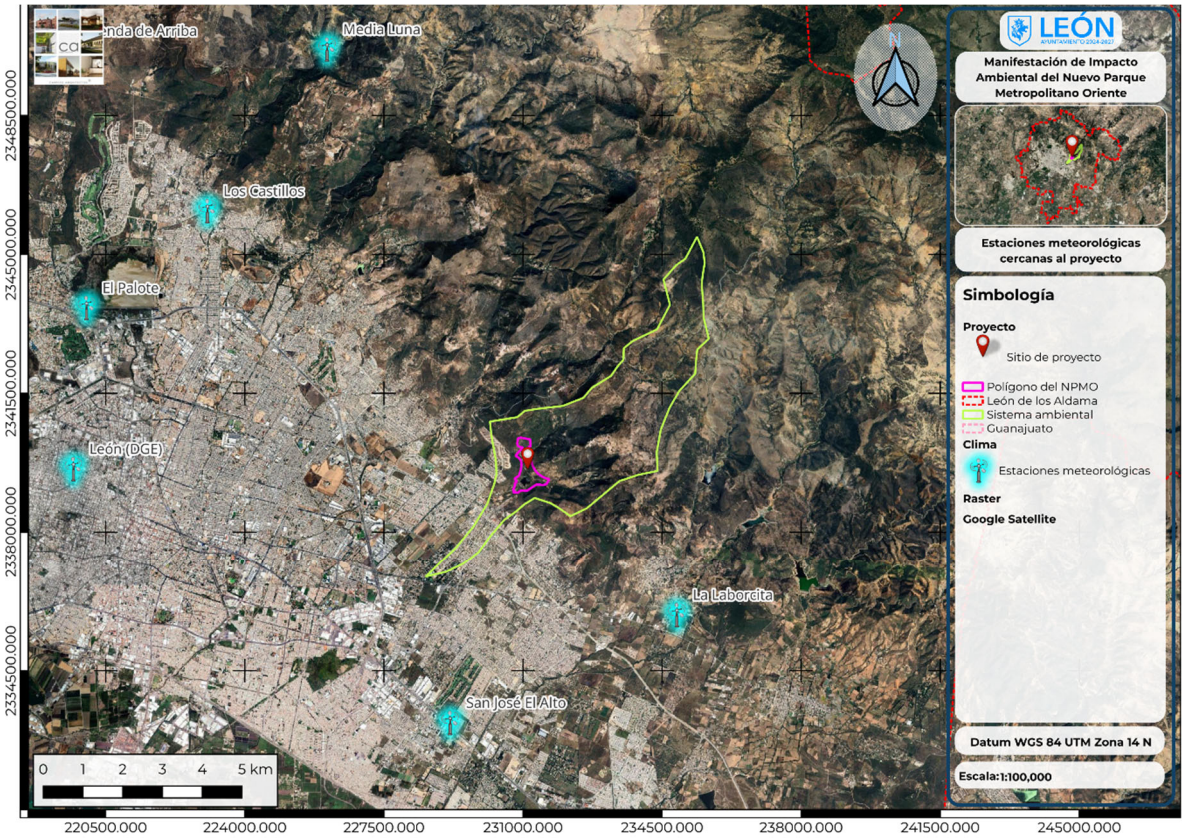
Para el análisis de las variables de temperatura y precipitación, se utilizaron datos de tres estaciones climatológicas, ya que la microcuenca estudiada no cuenta con estaciones de este tipo. Sin embargo, en las zonas aledañas al sistema ambiental existen diversas estaciones climatológicas, de las cuales se obtuvieron los datos empleados en el estudio.



Mapa 12. Climas existentes en el Sistema Ambiental y Área de Proyecto.

Las estaciones seleccionadas, operadas por el Servicio Meteorológico Nacional (SMN) de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), se encuentran actualmente en funcionamiento y son las siguientes:

- La Laborcita (Clave 11153)
- Los Castillos, León (Clave 11040)
- Media Luna (Clave 11045)



Mapa 13. Ubicación de las estaciones meteorológicas más cercanas al proyecto.

Los datos recopilados de estas estaciones permitieron realizar un análisis detallado de las condiciones climáticas de la región, proporcionando información clave para evaluar las tendencias y variaciones en temperatura y precipitación a lo largo del tiempo.

Tabla 132. Estaciones meteorológicas cercanas al sistema ambiental. Fuente: Servicio Meteorológico Nacional (SMN) de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

Nombre	Clave	Distancia	Coordenadas (WGS84 UTM)	
La Laborcita	11153	3.66 km	234873 E	2335895 N
Media Luna	11045	10.347 km	226069 E	2350165 N

Los Castillos	11040	9.1 km	223057 E	2346091 N

Los datos abarcan los años de 1991 hasta el 2020, a continuación, se presentan las tablas correspondientes a la temperatura media normal y la precipitación normal abarcando el periodo antes mencionado:

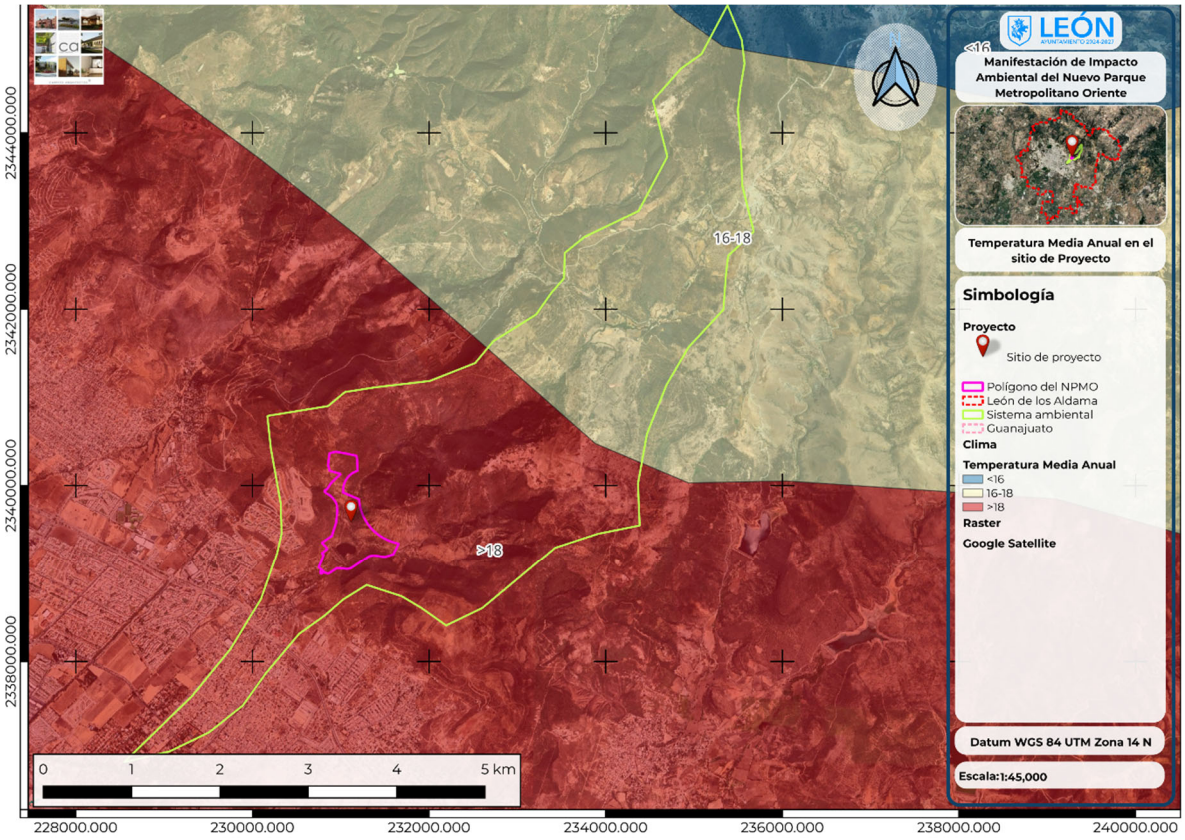
Tabla 133. Valores obtenidos de las estaciones climatológicas aledañas al sistema ambiental. Fuente: Servicio Meteorológico Nacional (SMN) de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

Parámetro	Estación climatológica		
	11040	11153	11045
Temperatura normal máxima (°C) (meses de mayor temperatura)	28.7°C (abril, mayo, junio)	27.4° (abril, mayo, junio)	27.3°C (mayo, junio, julio)
Temperatura normal mínima (°C) (meses de menor temperatura)	11.3°C (febrero, diciembre)	12.5°C (diciembre, enero)	7.7 °C (diciembre, enero)
Temperatura media anual (°C)	20°C	19.9°C	17.5°C
Precipitación media anual (mm)	709.8 mm	681.2 mm	730 mm
Meses con mayor cantidad de tormentas (precipitación)	Junio, julio, agosto, septiembre	Junio, julio, agosto, septiembre	Junio, Julio, agosto y septiembre
Meses con mayor evaporación	Marzo, abril, mayo y agosto	Marzo, abril, mayo y junio	Abril, mayo, julio, agosto
Meses con mayor número de días de niebla	Enero, febrero, julio	Julio, agosto, septiembre	Junio, julio, agosto
Meses de mayor ocurrencia de granizadas	Julio	Julio, agosto, septiembre	Julio, agosto, septiembre
Meses con mayor frecuencia de tormentas eléctricas	Junio, julio, agosto	Junio, julio, agosto	Julio, agosto, septiembre

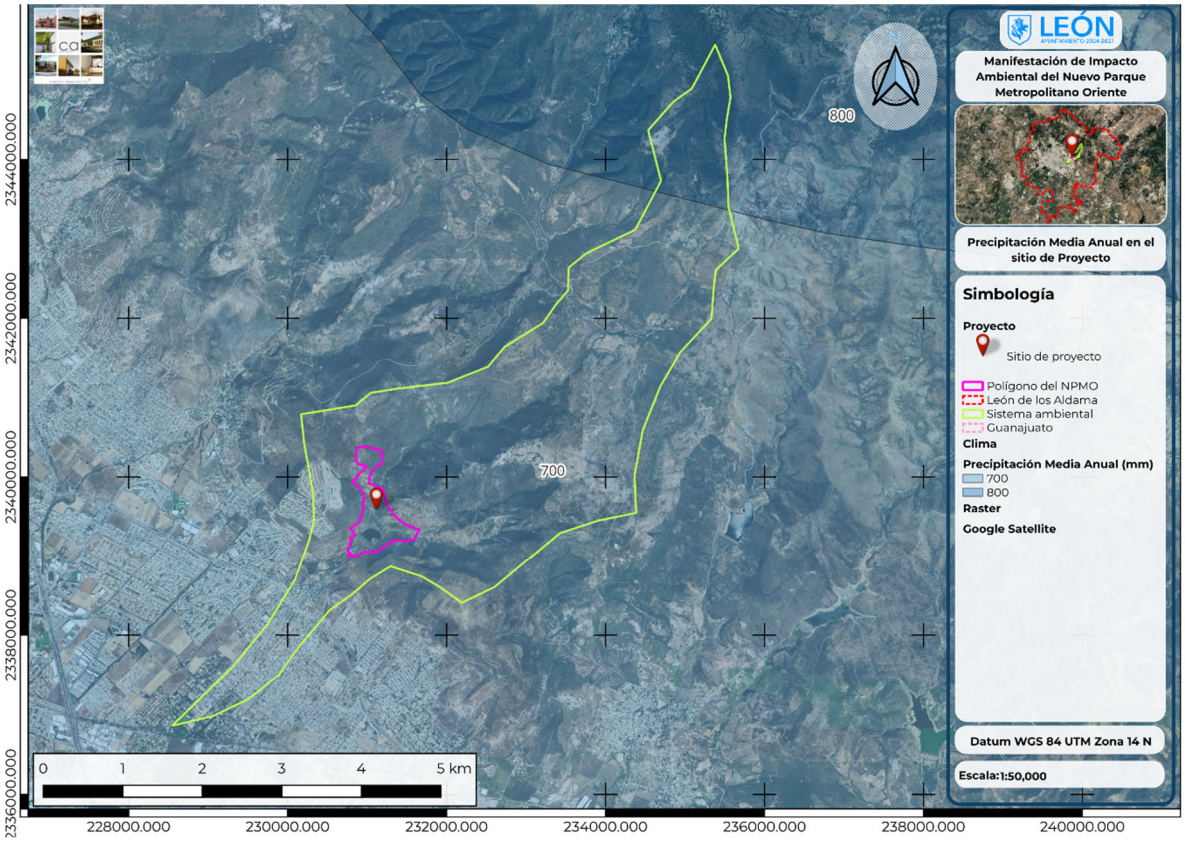
Del análisis de los datos se desprende que las estaciones climatológicas registran valores similares en los parámetros medidos, lo que permite obtener una caracterización climática representativa del sistema ambiental, en cuanto a la temperatura, se observa que la temperatura máxima normal promedio es de 27.8°C, mientras que la mínima normal es de 10.5°C. La temperatura media anual en la región es de 19.1°C, lo que indica un clima con variaciones térmicas moderadas a lo largo del año.

Respecto a la precipitación, el promedio anual registrado es de 707 mm, concentrándose la mayor cantidad de lluvias entre junio y septiembre. Durante estos

meses, son frecuentes fenómenos meteorológicos como niebla, granizadas y tormentas eléctricas. Por otro lado, los meses más secos son marzo, abril, noviembre y diciembre, mientras que el período de mayor evaporación ocurre entre marzo y junio, lo que reduce la disponibilidad de agua en la región durante estos meses.



Mapa 14. Temperatura media anual en el área del proyecto.



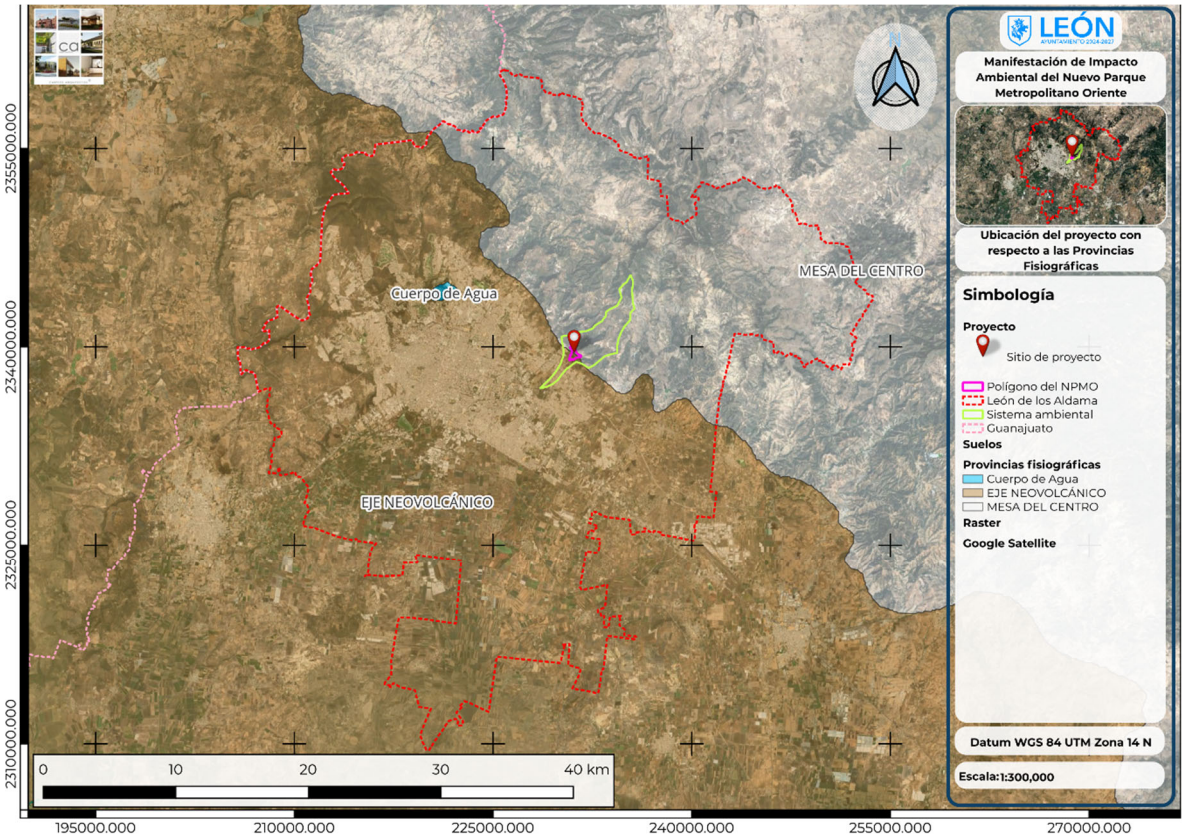
Mapa 15. Precipitación media anual en el área del proyecto.

Dado lo anterior, se considera que el clima en el sistema ambiental definido, clasificado como templado subhúmedo y semicálido subhúmedo, no presenta condiciones extremas, por lo que no representa un factor de riesgo significativo para el desarrollo del proyecto. Cabe destacar que todos los cuerpos de agua y arroyos dentro del sistema ambiental son intermitentes, es decir, solo captan y conducen agua durante la temporada de lluvias y en los meses con menor evaporación, lo que influye directamente en la disponibilidad hídrica de la zona.

V.2.1.b. Geología

El sistema ambiental se ubica en el límite de dos Provincias Fisiográficas: la Mesa Central y el Eje Neovolcánico. Este último, y el Eje Neovolcánico también, este último, también conocido como el Eje Volcánico Transversal, es una región compuesta por grandes sierras volcánicas, coladas lávicas, conos dispersos o enjambre, extensos escudos-volcanes de basalto y depósitos de arenas y cenizas, entre otras formaciones geológicas, intercaladas con llanuras, desde una perspectiva geológica, el acuífero del Valle de León se encuentra en lase encuentra en la intersección de estas dos provincias fisiográficas:

- La Mesa Central, donde se localiza la Sierra de Guanajuato, constituye un elemento estructural relevante, ya que en esta área afloran las rocas más antiguas del estado de Guanajuato.
- El Eje Neovolcánico, conformado principalmente por rocas de composición básica e intermedia, cuya frontera septentrional se encuentra dentro del sistema acuífero (Subdirección General Técnica; Gerencia de Agua Subterráneas , 2024).

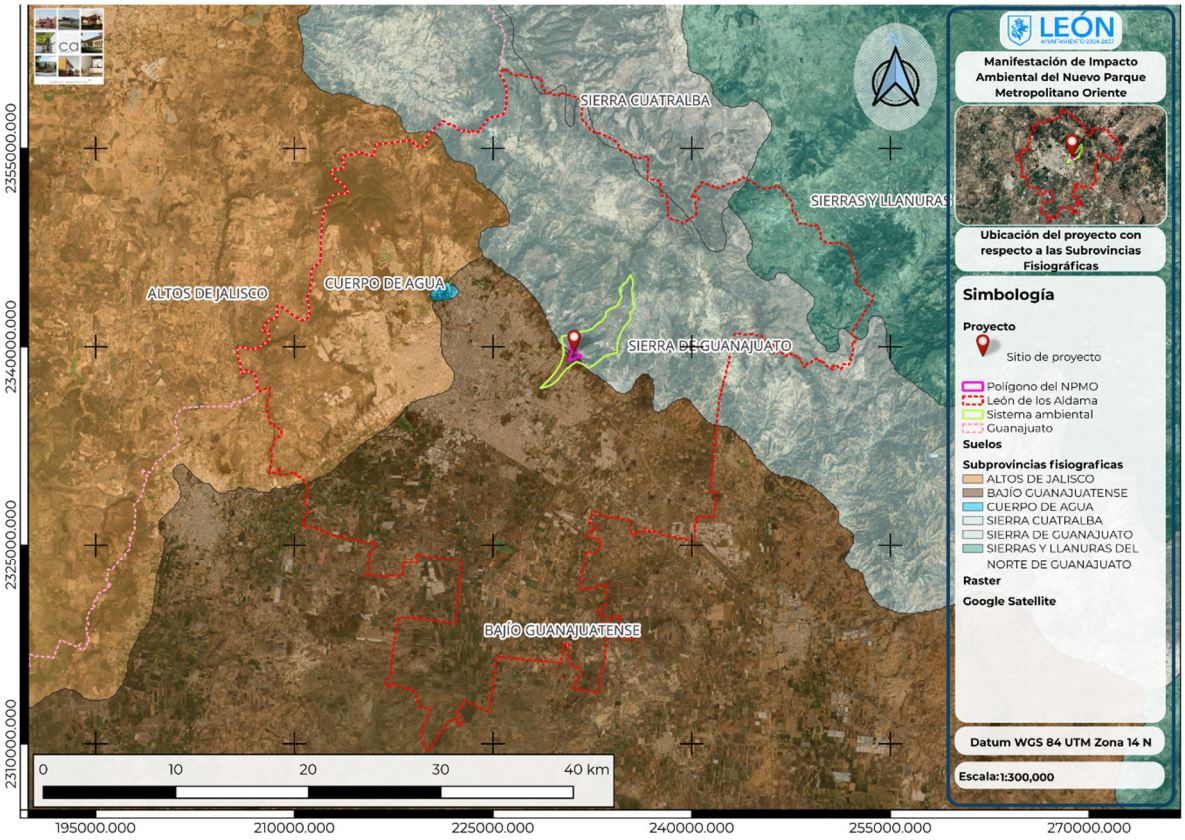


Mapa 16. Ubicación del proyecto con respecto a las provincias fisiográficas.

El sistema ambiental pertenece a las subprovincias fisiográfica bajío Guanajuatense y Sierra de Guanajuato, siendo la subprovincia bajío Guanajuatense se caracteriza porque en ella predominan derrames basálticos, numerosos volcanes y lagos, cuya morfología, orientación y distribución sugieren que representan fosas tectónicas, por lo que también se le conoce con el nombre de Zona de Fosas Tectónicas; presenta llanuras de aluviones profundos y lomeríos asociados a mesetas., en el caso de la subprovincia de la Sierra de Guanajuato siendo una zona montañosa más prominente del área y la constituyen, al menos superficialmente, las unidades litoestratigráficas: Piroxenita San Juan de Otates, Complejo Sierra de Guanajuato, Conjunto Plutónico La Luz, Granito Comanja, Conglomerado Guanajuato, Ignimbrita Cuatralba, Basalto El Cubilete y el Gabro Arperos.

En conjunto es una región morfológicamente abrupta y favorable para que, en condiciones de gran precipitación, el agua forme torrentes violentos que disectan densamente el relieve, que implica un alto índice de escurrimiento y una infiltración restringida.

La planicie acumulativa de nivel base es la de mayor extensión superficial dentro de la zona del valle de León, y se caracteriza por el mayor número de aprovechamientos de agua subterránea y las áreas de cultivo; por lo tanto, es la que zona donde se descarga el mayor volumen de agua subterránea principalmente para uso agrícola, que se explota del acuífero. No existe una red de drenaje natural importante, excepto el Río de Los Gómez (Rio Turbio), por lo que se considera una zona prácticamente sin drenaje (CONAGUA, 2020).



Mapa 17. Ubicación del proyecto con respecto a las subprovincias fisiográficas.

El Parque Metropolitano Oriente (Presa El Salto), ubicado en el noroeste de la ciudad de León, se encuentra definido por eventos volcánicos ocurridos durante el Cenozoico, la capa superior está compuesta por formaciones paleógenas y neógenas de origen continental, resultado de diversos procesos volcánicos y sedimentarios.

En la zona de estudio se identifican distintas unidades litoestratigráficas. La empresa Carpizo Arquitectos llevó a cabo una evaluación detallada de estas

unidades, las cuales conforman el sistema ambiental, a continuación, se presentan las principales formaciones geológicas clasificadas según su período geológico:

Tabla 134. Principales formaciones geológicas. Fuente: Estudios preliminares y propuesta arquitectónica conceptual de la zona ecología (presa) del Nuevo Parque Metropolitano Oriente en la ciudad de León, Guanajuato.

Era: Cenozoico
Periodo: Eoceno
Unidad: Conglomerados Eocénicos (Teo Cgp) Conglomerado Guanajuato Con este nombre se agrupan: el Conglomerado Duarte, el Conglomerado Guanajuato y otros conglomerados que afloran de manera dispersa en la sierra de Guanajuato; esos afloramientos aparecen en los mapas, pero no han sido estudiados con detalle, yacen bajo las rocas volcánicas del Rupeliano. Martínez-Reyes (1992) denomina Conglomerado Duarte a un conjunto de rocas clásticas continentales de estratificación masiva, expuestas al norte del poblado Duarte. Los afloramientos de los conglomerados se encuentran principalmente en el noroeste de Duarte. Su espesor máximo es de 1,700 m en las cercanías de Duarte y de 1,000 m al norte de León. Descansan en discordancia angular sobre las rocas del Jurásico-Cretácico y son cubiertos por las rocas volcánicas del Rupeliano.
Periodo: Oligoceno
Unidad: Rocas Volcánicas del Rupeliano (To TR-R) Tobas riolíticas y Riolitas Riolita Chichíndaro: Conjunto de rocas volcánicas de composición ácida, esta unidad está constituida por derrames de lava y depósitos piroclásticos, composición ácida, que generalmente forman domos riolíticos. A las estructuras dómicas se asocian diques, brechas tanto en las lavas como en depósitos piroclásticos y vitrófidos que aparecen comúnmente entre los depósitos piroclásticos y lavas; presentan colores blanco, rosado, rojizo y morado. Riolitas. Estas rocas son abundantes en esta parte de valle de León y están representadas por derrames horizontales de ignimbritas y niveles de tobas de la misma composición intercalados. Las ignimbritas son de color rosado y presentan texturas vesiculares o foliadas, mientras que las tobas son de color blanco, de grano fino, muy vítreas.
Periodo: Mioceno
Unidad: Basaltos: Un pequeño testimonio de volcanismo basáltico aparece en la cúspide de las mesetas que se ubican en ambos lados de la zona del parque. Es un derrame de lavas de color oscuro, fracturadas, compactas que sobreyace directamente a los sedimentos de la unidad anterior. Estas rocas pueden correlacionarse con el volcanismo basáltico de la Sierra de Guanajuato de 13 Ma (Basaltos El Cubilete), y por ello ubicarlas en al Mioceno superior. La columna estratigráfica tipo determinada con los puntos de verificación en un radio de 6 km, a partir del centro del parque. Conglomerados Miocénicos (Tm Cgp) Conglomerados no consolidados Unidad de sedimentos no consolidados que agrupan principalmente conglomerados polimícticos que forman taludes y materiales de relleno en las partes bajas de los arroyos, con granulometría variable desde bloques hasta gravas, empacadas en una matriz areno-arcillosa.
Periodo: Plioceno-Pleistoceno
Unidad: Aluvión Unidad que corresponde a los suelos de tipo arenoso y arcilloso que cubren o rellenan las zonas planas de los arroyos y valles.

esta imagen se muestran las principales formaciones geológicas, organizadas y clasificadas de acuerdo con su período geológico. Cada período refleja los procesos

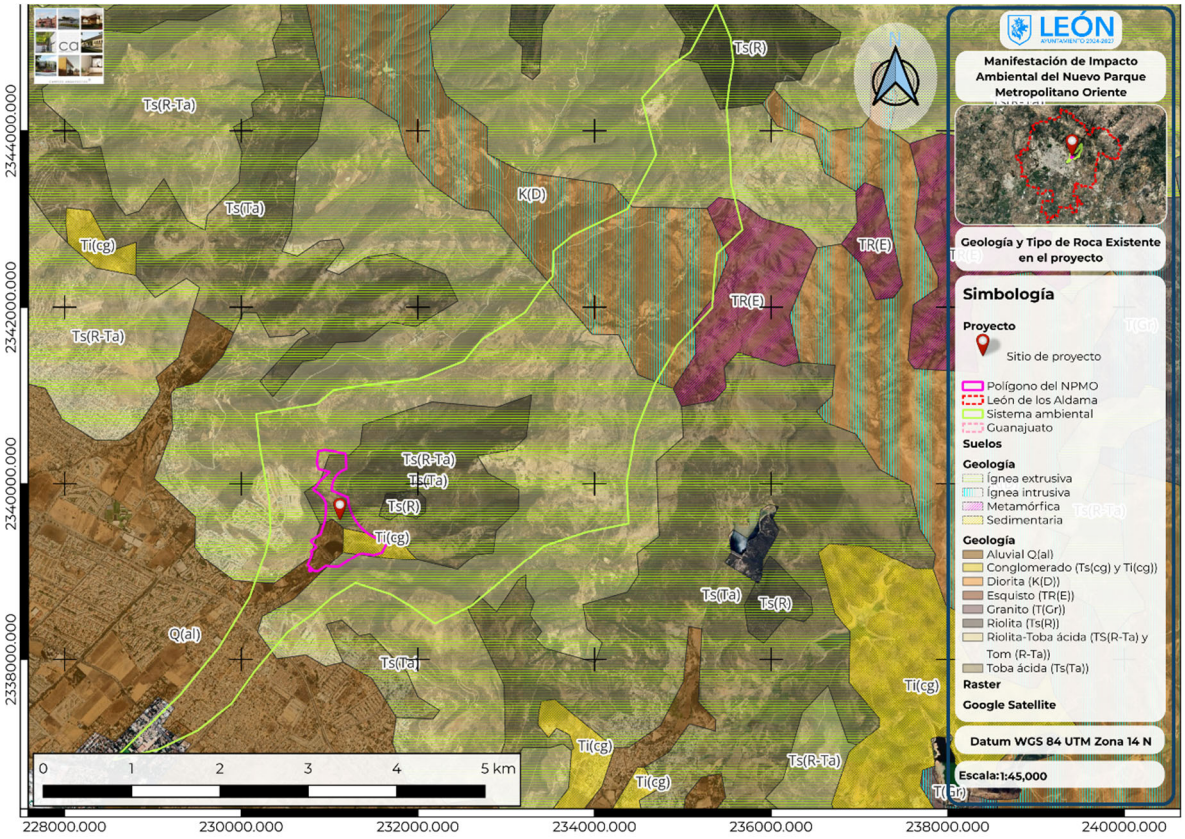
geológicos y ambientales que dieron forma a estas formaciones a lo largo del tiempo, proporcionando una visión integral de la evolución del territorio.

Tabla 135. Columna estratigráfica. Fuente: Digital geological map and geochronological database of the Cenozoic cover of the southern Mesa Central province, Mexico. Del Pilar-Martínez, Alexis 2021.

Era	Periodo	Edad (Ma)	Unidad
Cenozoico	Plioceno-pleistoceno	5.3	Aluvión
			Toba las Pilas
	Mioceno	23	**Basaltos Miocénicos**
			Conglomerados no consolidados
	Oligoceno	27.8	Ignimbrita Media Luna
			Basalto Dos Aguas
			Ignimbrita San Nicolás
		33.9	**Ignimbrita Cuatralba** / Ignimbrita El Salto
			Toba Cañada de la Virgen
			Riolitas chichindaro
			Gabro Arperos / Ignimbrita Alfaro / Andesita Bernalejo
			Grupo Volcánico Guanajuato
	Eoceno	56	**Conglomerado Duarte/Guanajuato**

V.2.1.a. Plano Geológico

El plano geológico se conforma por 4 unidades geológicas ubicadas en la zona de estudio, los afloramientos corresponden a rocas vulcano-sedimentarias y volcánicas extrusivas, de composición básica e intermedia, correspondientes a las unidades: Conglomerado Duarte, Tobas riolíticas, Riolitas, Conglomerado no consolidado y Aluvión, abracando edades que van desde el Eoceno hasta el Pleistoceno.



Mapa 18. Tipos de roca en la superficie del proyecto.

Para la toma de datos de la verificación geológica de campo, la empresa Carpizo Arquitectos llevó a cabo la caracterización sistemática de cada uno de los afloramientos geológicos, que floran en la zona de evaluación.

Se elaboró una ficha de los afloramientos, que representa una porción de la superficie terrestre en la cual se pueden observar de manera directa las características de los materiales que constituyen el subsuelo e integra la información para la identificación del punto, localización, características de la zona aflorante, materiales y sus propiedades principales, fotografías, esquemas geológicos, muestras, medidas de discontinuidades y estructuras.

Se realizó el análisis de las unidades estratigráficas que se ubican de manera local, con un total de 15 puntos de verificación geológica (PV), donde algunos puntos presentaron características de un afloramiento expuesto.

Tabla 136. Puntos de verificación geológica. Fuente: : Estudios preliminares y propuesta arquitectónica conceptual de la zona ecología (presa) del Nuevo Parque Metropolitano Oriente en la ciudad de León, Guanajuato.

Puntos de verificación geológica.
PV-1. Se ubica el Boulevard Lomas Punta del Este, sobre el acceso a Punta del Risco sobre la calle en el lado derecho. Coordenadas geográficas: Latitud Norte 21°08'18.55" y Longitud Oeste 101°35'41.02" y Coordenadas UTM: 230,514.00 Este y 2'339,676.00 Norte. Elevación:2,003.00 msnm +/- 2 m.
Riolita To TR-R: Roca que se observa sobre corte del Boulevard Lomas Punta del Este. El color de la roca al fresco es rosado, intemperizado a un color amarillo o blanquecino. A nivel superficial, se observa un horizonte de suelo residual de unos 0.05 m de espesor, a nivel macro, la mineralogía principal corresponde a vidrio y feldespato potásico, la textura es afanítica, presenta además una serie de oquedades, producto del intemperismo del vidrio volcánico, lo que le imprime además una textura vesicular. Se aprecian algunos diques de 0.15 m de espesor, rellenos por material arcilloso. El fracturamiento exhibe un rumbo NW25°SE, con ángulo de 77°. La roca tiene características de permeable a semipermeable si el fracturamiento está presente.

Aspectos generales de la unidad de Riolitas.
PV-2. Localizado sobre la margen izquierda aguas arriba, en camino de terracería de acceso a la cortina de la Presa El Salto. Coordenadas geográficas: Latitud Norte 21°08'05.03" y Longitud Oeste 101°35'30.39". Coordenadas UTM: 230,814.00 Este y 2'339,255.00 Norte. Elevación: 1,897.00 msnm +/- 3 m.
Conglomerado polimíctico sin consolidar: Afloramiento expuesto en un corte de 27 m de largo por 5.5 m de altura, donde se observan materiales del tamaño de bloques, guijarros, boleos y gravas, empacados en un matiz areno-arcillosa. Su color es amarillo pardo, los fragmentos de roca corresponden a riolita principalmente y ocasionalmente a granito o rocas vulcanosedimentarias, presentan una forma subangulosa a subredondeada, sin mostrar una gradación de materiales. Debido a que están empacados en una matriz granular, los fragmentos de roca presentan una inestabilidad del afloramiento, provocando el arrastre de fragmentos hacia la base del afloramiento. Consideramos esta unidad como porosa y permeable.


Puntos de verificación geológica.
PV-3. Sobre la margen izquierda de la cañada del Arroyo El Mastranto, a 400 metros aproximadamente del eje de la cortina de la Presa El Salto. Coordenadas geográficas: Latitud Norte 21°08'15.93" y Longitud Oeste 101°35'23.13". Coordenadas UTM: 231,029.00 Este y 2'339,587.00 Norte. Elevación: 1,890.00 msnm +/- 2 m.
Conglomerado Duarte: Unidad de color rojizo que intemperiza a un amarillo ocre, conformado por guijarros y gravas, cementados en una matriz areno-arcillosa, la roca es muy compacta y sin fracturamiento. Dominan los fragmentos de grava, los cuales corresponden a rocas de tipo riolítico principalmente. Por su matriz cementada, la roca es poco prosa y por lo tanto se considera impermeable.

PV-4. Sobre la margen izquierda de la cañada del Arroyo El Mastranto, a 230 metros aproximadamente al noroeste del PV-3. Coordenadas geográficas: Latitud Norte 21°08'23.41" y Longitud Oeste 101°35'24.85". Coordenadas UTM: 230,983.00 Este y 2'339,818.00 Norte. Elevación: 1,902.00 msnm +/- 2 m.
Conglomerado Duarte: Afloramiento expuesto en un corte de 25 m de largo por 6.0 m de altura. Unidad de color rojizo que intemperiza a un amarillo ocre, conformado por gravas, cementadas en una matriz areno-arcillosa, la roca es muy compacta y sin fracturamiento. Los fragmentos de grava corresponden a rocas de tipo riolítico principalmente y en menor proporción por roca vulcano-sedimentaria, granito y basalto. La roca es poco porosa y por su estado compacto se considera impermeable.

PV-5. Afloramiento sobre la margen izquierda aguas arriba del Arroyo Mastranto. Coordenadas geográficas: Latitud Norte 21°08'24.29" y Longitud Oeste 101°35'20.82 y Coordenadas UTM: 231,100.00 Este y 2'339,843.00 Norte. Elevación: 1899.00 msnm +/- 2 m.
Conglomerado Duarte: Afloramiento expuesto sobre el arroyo El Mastranto. Unidad de color blanco rojizo, conformado por gravas, cementadas en una matriz areno-arcillosa, la roca es muy compacta, sin fracturamiento, pero muy alterada. La roca es poco prosa y por su estado compacto se considera impermeable.

Puntos de verificación geológica.

PV-6. Afloramiento sobre bordo de control conocido como primeras Cascadas El Potrero, aguas arriba del Arroyo Mastranto. Coordenadas geográficas: Latitud Norte 21°08'24.56" y Longitud Oeste 101°35'17.63" y Coordenadas UTM: 231,192.00 Este y 2'339,850.00 Norte. Elevación: 1895.00 msnm +/- 2 m.
Conglomerado Duarte: Afloramiento aguas abajo del bordo conocido como las primeras Cascadas El Potrero, sobre el arroyo El Mastranto. Unidad de color blanco rosáceo, conformado por gravas y gravillas, cementadas en una matriz areno-arcillosa, la roca es muy masiva y compacta, sin fracturamiento. La roca es poco porosa y por su estado compacto se considera impermeable.

PV-7. Afloramiento a 55 m al sureste del PV-6, sobre ladera del cerro en la margen derecha aguas arriba del Arroyo El Mastranto. Coordenadas geográficas: Latitud Norte 21°08'22.88" y Longitud Oeste 101°35'17.12" y Coordenadas UTM: 231,206.00 Este y 2'339,798.00 Norte. Elevación: 1903.00 msnm +/- 2 m.
Conglomerado Duarte (Teo Cgp): Afloramiento expuesto sobre ladera del cerro, que muestra una unidad de color negro a café pardo, conformado por gravas y gravillas, las cuales se encuentran cementadas en una matriz areno-arcillosa, la roca es muy masiva y compacta, sin fracturamiento. La roca por sus condiciones físicas masivas y compactas se considera de tipo impermeable.

PV-8. Afloramiento a 190 m al sureste del PV-7, sobre ladera del cerro en la margen derecha aguas arriba del Arroyo El Mastranto. Coordenadas geográficas: Latitud Norte 21°08'20.31" y

Puntos de verificación geológica.
Longitud Oeste 101°35'11.11" y Coordenadas UTM: 231,378.00 Este y 2'339,716.00 Norte. Elevación: 1955.00 msnm +/- 2 m.
Riolita To TR-R: Roca de color amarillo a blanquecino. Roca compuesta por fragmentos de roca subredondeados empacados en una matriz cementada de composición areno-arcillosa. La roca tiene un aspecto masivo y compacto, sin exhibir fracturamiento. Se encuentra parcialmente erosionada, material que por sus características físicas corresponde a una roca impermeable.

PV-9. Afloramiento a 117 m al noreste del PV-8, sobre ladera del cerro en la margen derecha del Arroyo El Mastranto. Coordenadas geográficas: Latitud Norte 21°08'20.99" y Longitud Oeste 101°35'07.11" y Coordenadas UTM: 231,494.00 Este y 2'339,735.00 Norte. Elevación: 1974.00 msnm +/- 2 m.
Riolita To TR-R: Toba riolítica, de color amarillo ocre, material no consolidado, compuesta por fragmentos de roca subredondeados empacados en una matriz de composición areno-arcillosa. Aunque su apariencia es masiva y compacta, se encuentra muy intemperizada, lo que provoca que los fragmentos se desprendan y formen sedimento de arrastre.

PV-10. Afloramiento a 154 m al noreste del PV-9, sobre ladera del cerro en la margen derecha del Arroyo El Mastranto. Coordenadas geográficas: Latitud Norte 21°08'21.39" y Longitud Oeste 101°35'01.78" y Coordenadas UTM: 231,648.00 Este y 2'339,745.00 Norte. Elevación: 2025.00 msnm +/- 2 m.
Riolita To TR-R: Toba riolítica, de color amarillo ocre con tonos rosáceos, compuesta por fragmentos de roca del tamaño de las gravas, muestran una forma subredondeada y estan empacadas en una matriz de composición areno-arcillosa. Aunque su apariencia es masiva y compacta, se encuentra muy intemperizada, lo que provoca que los fragmentos se desprendan y formen sedimento de arrastre.

Puntos de verificación geológica.

PV-11. Afloramiento a 90 m al noreste del PV-10, escarpe de roca que corona el casquete del cerro ubicado en la margen derecha del Arroyo El Mastranto. Coordenadas geográficas: Latitud Norte 21°08’22.12” y Longitud Oeste 101°34’58.74” y Coordenadas UTM: 231,736.00 Este y 2’339,766.00 Norte. Elevación: 2063.00 msnm +/- 2 m.
Riolita To TR-R: Afloramiento de roca, con escarpe y paredes verticales. El color de la roca al fresco es rosado, intemperizado a un color café. A nivel superficial, la mineralogía principal corresponde a vidrio y feldespato potásico, la textura es de tipo afanítica, presenta una textura vesicular. El fracturamiento es moderado el cual estructuralmente exhibe un rumbo NW32°SE, con ángulo de 71°. La roca tiene características de permeable a semipermeable si el fracturamiento está presente.

PV-12. Afloramiento a 176 m al sureste del PV-9, sobre la ladera del cerro. Coordenadas geográficas: Latitud Norte 21°08’15.95” y Longitud Oeste 101°35’05.08” y Coordenadas UTM: 231,550.00 Este y 2’339,579.00 Norte. Elevación: 1959.00 msnm +/- 2 m.
Conglomerado Duarte: Unidad de color rojizo que intemperiza a un amarillo ocre, conformado por guijarros y gravas, cementados en una matriz areno-arcillosa, la roca es muy compacta y sin fracturamiento. Dominan los fragmentos de grava, los cuales corresponden a rocas de tipo riolítico principalmente. Por su matriz cementada, la roca es poco prosa y por lo tanto se considera impermeable.

PV-13. Afloramiento a 100 m al suroeste del PV-12, sobre la ladera del cerro. Coordenadas geográficas: Latitud Norte 21°08’15.05” y Longitud Oeste 101°35’08.32” y Coordenadas UTM: 231,456.00 Este y 2’339,553.00 Norte. Elevación: 1932.00 msnm +/- 2 m.

Puntos de verificación geológica.

PV-14. Afloramiento a 235 m al suroeste del PV-13, sobre la ladera del cerro. Coordenadas geográficas: Latitud Norte 21°08'10.75" y Longitud Oeste 101°35'15.28" y Coordenadas UTM: 231,253.00 Este y 2'339,424.00 Norte. Elevación: 1885.00 msnm +/- 2 m.
Conglomerado Duarte: Unidad de color rojizo que intemperiza a un amarillo ocre, conformado por guijarros y gravas, cementados en una matriz areno-arcillosa, la roca es muy compacta y sin fracturamiento. Dominan los fragmentos de grava, los cuales corresponden a rocas de tipo riolítico principalmente. Por su matriz cementada, la roca es poco prosa y por lo tanto se considera impermeable.

PV-15. Afloramiento a 421 m al sureste del PV-14, sobre ladera del cerro. Coordenadas geográficas: Latitud Norte 21°08'03.01" y Longitud Oeste 101°35'03.05" y Coordenadas UTM: 231,456.00 Este y 2'339,553.00 Norte. Elevación: 1932.00 msnm +/- 2 m.
Conglomerado Duarte: Unidad de color rojizo que intemperiza a un amarillo ocre, conformado por guijarros y gravas, cementados en una matriz areno-arcillosa, la roca es muy compacta y sin fracturamiento. Dominan los fragmentos de grava, los cuales corresponden a rocas de tipo riolítico principalmente. Por su matriz cementada, la roca es poco prosa y por lo tanto se considera impermeable.


V.2.1.a. Tipo de suelo

Según la Carta Edafológica Serie II del INEGI, el sistema ambiental está conformado en un 100 % por suelo Feozem Háplico (phh).

Los feozems son suelos de fertilidad comparables o superiores a los vertisoles, caracterizados por su riqueza en materia orgánica, textura media, buen drenaje y ventilación. Sin embargo, suelen ser poco profundos, pedregosos e inestables, lo que limita su uso en la agricultura permanente. Se recomienda su mantenimiento con vegetación permanente, siendo aptos para el cultivo de pastos.

Este grupo de suelos, clasificado como Feozem según la WRB (1998), se encuentra en zonas de transición entre climas secos y templado-húmedos, donde la vegetación clímax incluye pastizales con hierbas efímeras y bosques xerófilos. Su formación está influenciada por un proceso de lixiviación que sustituye la acumulación de sales en el subsuelo, incluyendo carbonatos

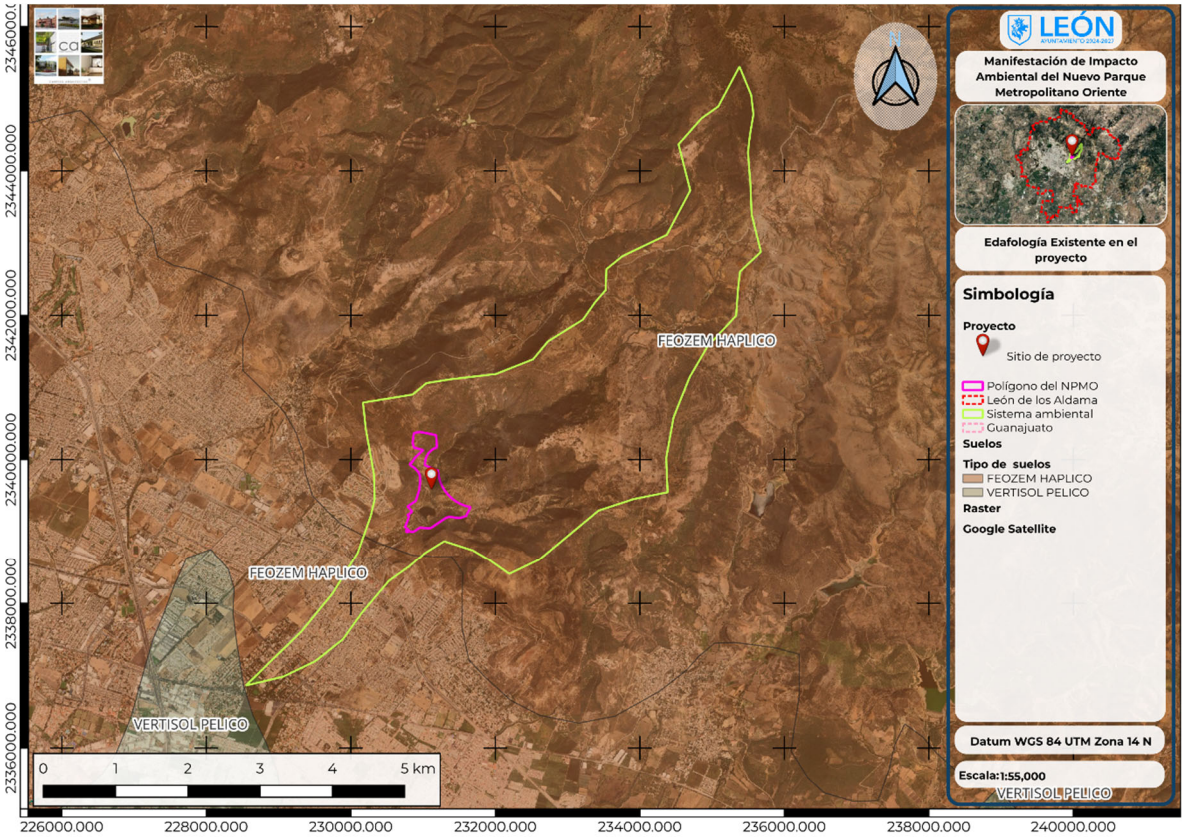
Los feozems presentan un color rojizo y alta saturación de bases, lo que los hace ricos en nutrientes, aunque sin signos evidentes de acumulación de carbonatos secundarios. En su estado natural, son altamente fértiles, permitiendo el cultivo de cereales bajo riego, legumbres y la cría de ganado. No obstante, su uso y manejo están limitados por la sequía periódica y la erosión hídrica y eólica.

Se forman sobre material parental de textura fina y poseen un horizonte superficial Mólico de 30-50 cm de espesor, con color pardo a gris, sobre un horizonte Cámbico, C pardo amarillento o Árgico pardo o pardo rojizo. Sus horizontes A son más delgados y menos oscuros que los de los Chernozems. En zonas con niveles freáticos elevados o ascensos de agua, pueden presentar superficies moteadas o más oscuras.

Los feozems con acumulación de arcilla tienen una mayor capacidad de almacenamiento de agua, aunque pueden sufrir escasez en la estación seca. Su estructura es porosa y bien aireada, con agregados migajosos o en bloques moderados a fuertes, altamente estables. En los horizontes donde se iluvia la arcilla, su contenido es entre un 10-20 % mayor que en los niveles superiores.

La capa superficial de los feozems contiene en promedio un 5 % de materia orgánica, con una relación C/N de 10-12. Su ph varía entre 5 y 7, aumentando hacia el horizonte C. La capacidad de intercambio catiónico (CIC) oscila entre 25-30 cmol (+) por kg de suelo seco, con una saturación de bases entre el 65 y 100 %, siendo más elevada en las capas más profundas.

Estos suelos predominan en pastizales húmedos y regiones forestales de climas moderadamente continentales. Son similares a los Chernozems y Kastanozems, pero presentan una lixiviación más intensa, lo que reduce su contenido de bases. Aunque pueden o no contener carbonatos secundarios, mantenga una alta saturación de bases en su metro superior.

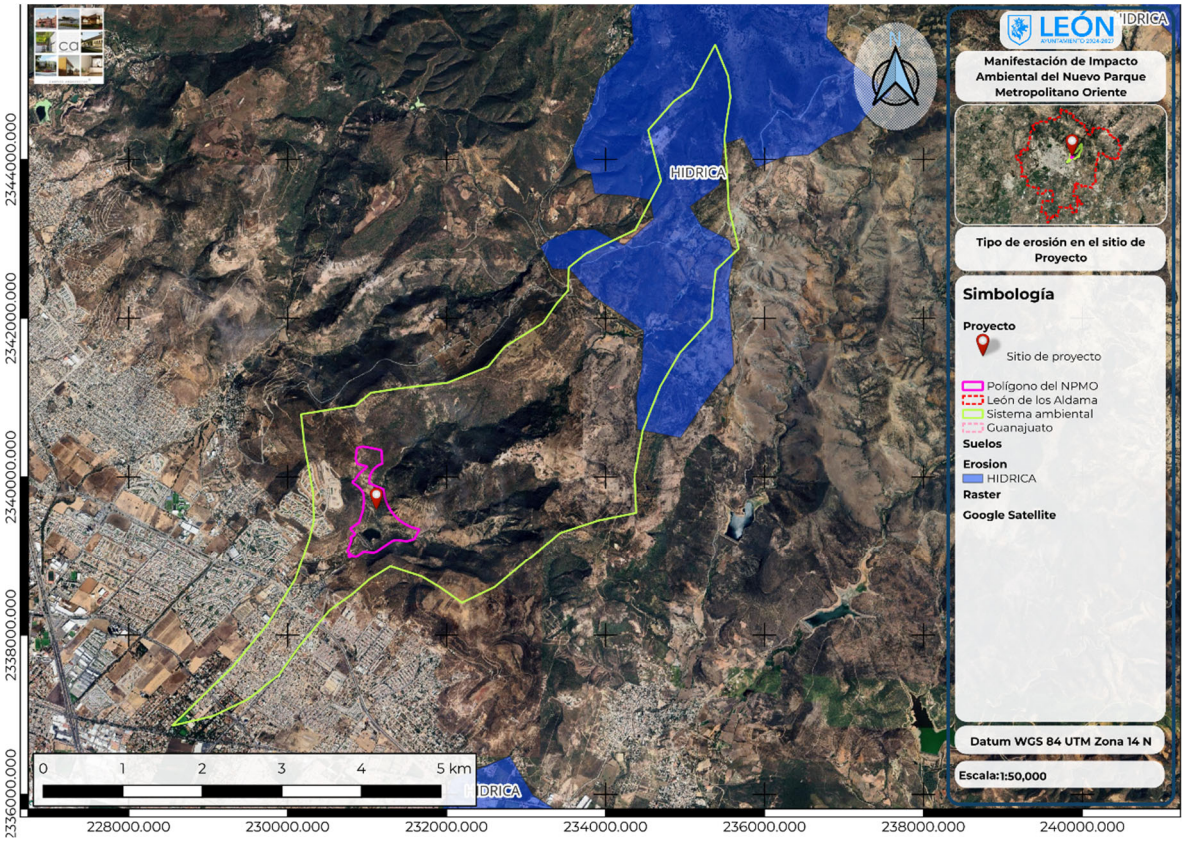


Mapa 19. Tipos de suelos presentes en el área del proyecto y su Sistema Ambiental.

En el Informe de la Situación del Medio Ambiente en México, Compendio de Estadísticas Ambientales, Indicadores Clave y de Desempeño Ambiental (Edición 2012), presentado por la SINIARN (Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales) de la SEMARNAT, se define la erosión hídrica como la remoción laminar o en masa de los materiales del suelo debido a la acción del agua de lluvia, la cual puede deformar el terreno y originar canalillos y cárcavas.

De acuerdo con el Subsistema de Información Geográfica, Medio Ambiente, Ordenamiento Territorial y Urbano (SIGMAOT), el sistema ambiental del área de estudio presenta distintos niveles de erosión hídrica potencial, dentro del área del proyecto, se identifican zonas con ausencia de erosión, así como áreas con erosión baja, media y alta.

En el siguiente mapa se detalla el grado de erosión hídrica presente en la microcuenca RH12Be (AAB) Cuenca arroyo El Salto.

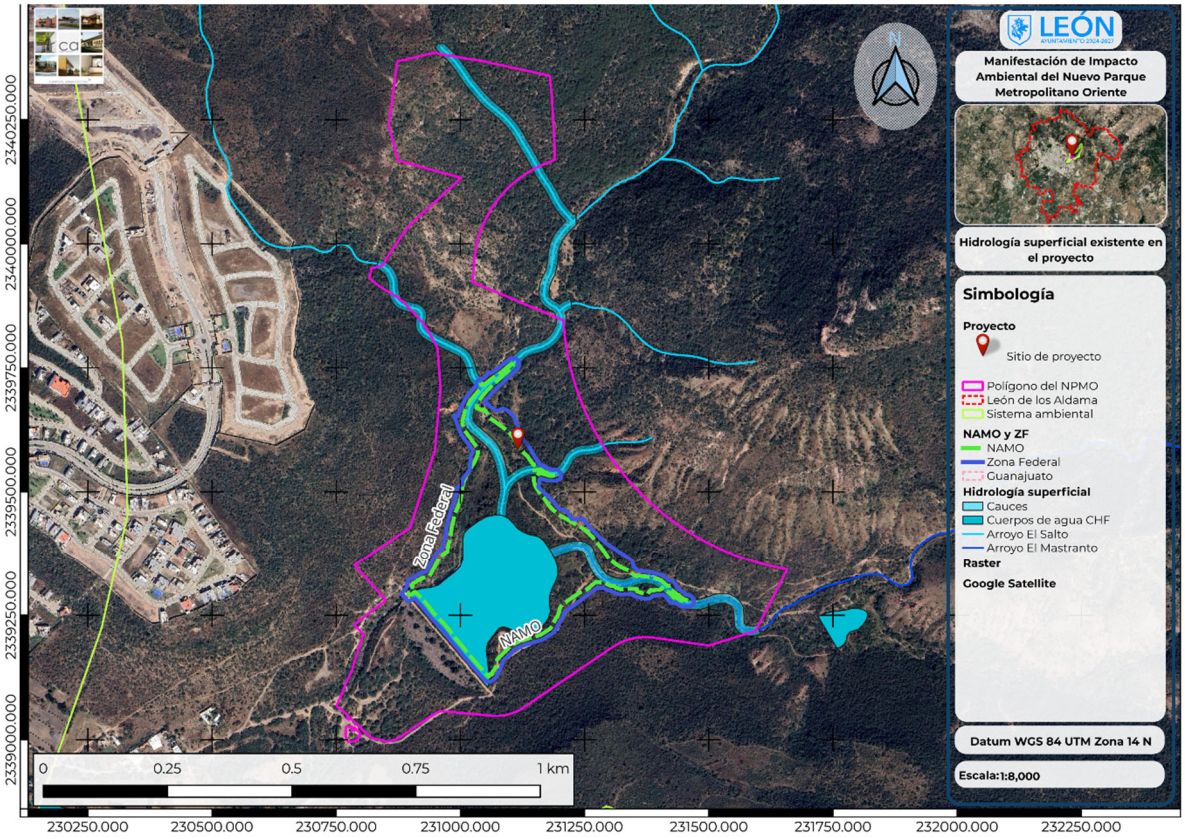


Mapa 20. Erosión hídrica en el Sistema Ambiental.

V.2.1.a. Hidrología superficial

El sistema ambiental definido donde se propone realizar el proyecto se localiza en la microcuenca RH12Be (AAB) Cuenca arroyo El Salto que pertenece a la subcuenca Río Turbio – Presa Palote, y a su vez a la cuenca hidrológica Lerma – Salamanca, siendo el Río Lerma el principal colector de aguas con dirección sureste hasta las cercanías de Salamanca, y drena con rumbo general suroeste, hasta inmediaciones del poblado La Barquilla; a partir de esta localidad constituye el límite natural entre los estados de Guanajuato y Michoacán.

A continuación, se presenta el mapa de la Hidrología superficial, cuerpos de agua y arroyos encontrados en nuestro Sistema Ambiental de acuerdo con la información obtenida del Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas (SIATL):

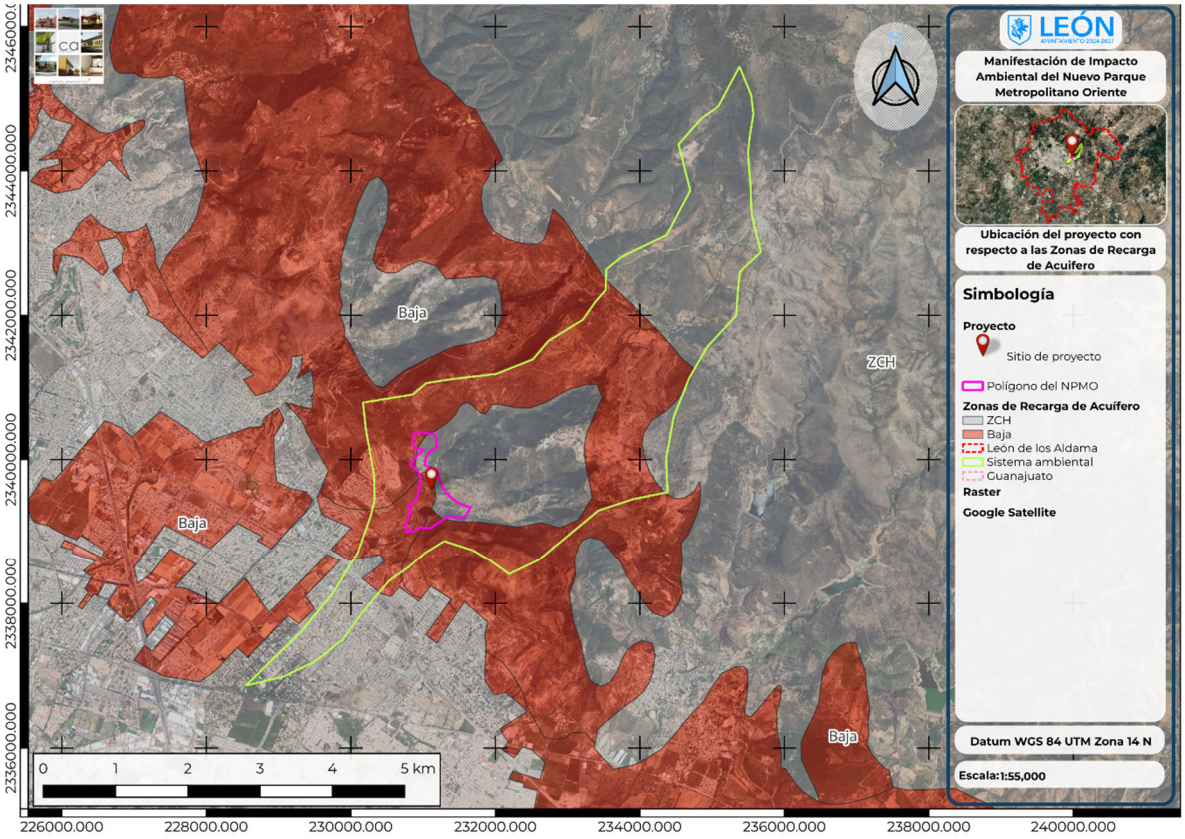


Mapa 21. . Red hidrográfica existente en el área de proyecto.

El cuerpo de agua principal del sitio es la presa denominada El Salto cuyo nombre comparte con el arroyo proveniente del norte. Existe un arroyo al este denominado el mastranto que también desemboca en la presa.

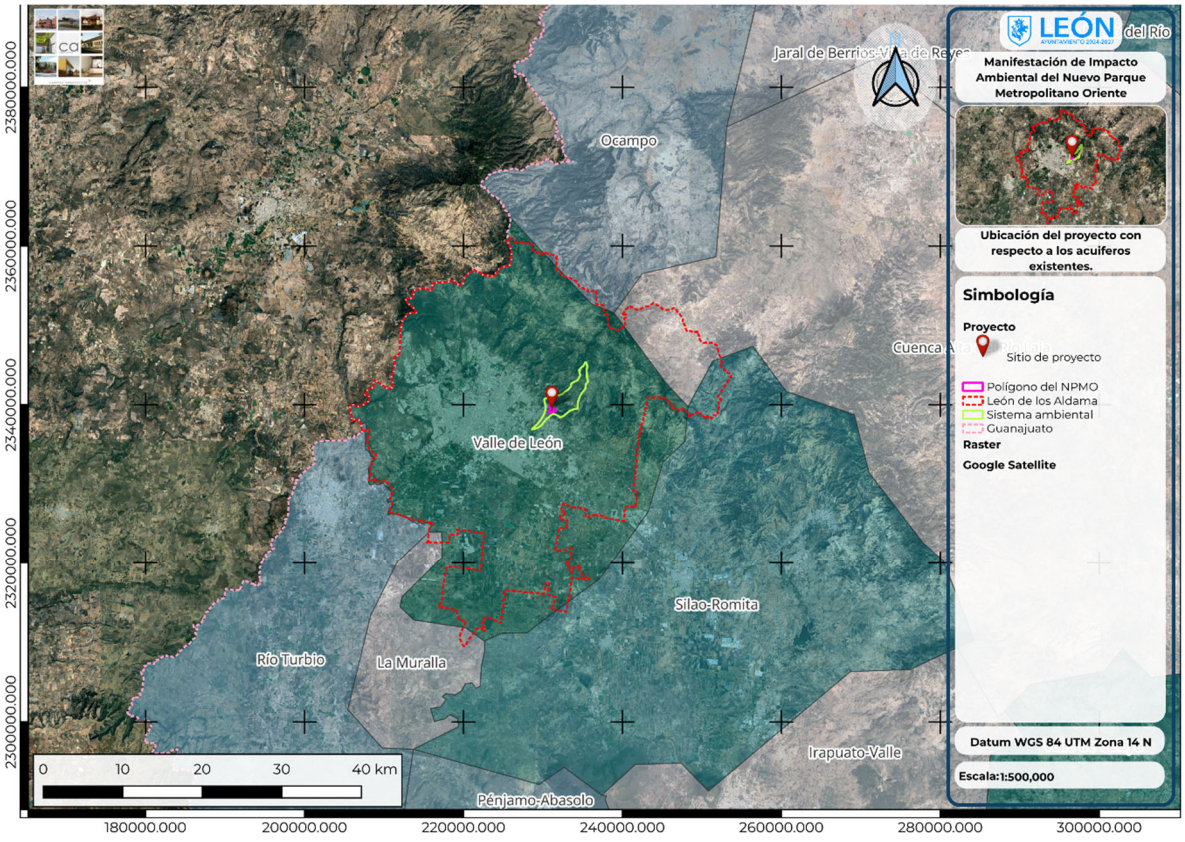
El Sistema Ambiental (SA) se encuentra en una zona de recarga de baja potencialidad, caracterizada por una capacidad limitada para la infiltración y recarga de los sistemas acuíferos. La zona presenta una pendiente variable de media a alta, lo que favorece el escurrimiento superficial sobre la infiltración del agua en el suelo, además, su continuidad física e hidráulica es reducida, lo que disminuye la probabilidad de que el agua infiltrada desde las zonas de altas alcance de los sistemas acuíferos subterráneos.

El estrato inferior está compuesto por materiales de baja permeabilidad, lo que dificulta aún más el proceso de recarga. Asimismo, la red de drenaje presenta una densidad media a alta, lo que se asocia directamente con la limitada permeabilidad del terreno, por otro lado, la textura del suelo en la zona de recarga varía de media a fina, lo que influye en la capacidad de retención e infiltración del agua. Este tipo de zonas representa aproximadamente el 44,7% de la superficie estatal.



Mapa 22. Potencial de recarga de acuífero para el área de proyecto y su Sistema Ambiental.

V.2.1.b. Hidrología Subterránea



Mapa 23.Ubicación del proyecto con respecto a los acuíferos.

Por sus características hidrogeológicas, la zona de estudio se ubica al noreste del área del Acuífero del Valle de León, definido como un Acuífero Libre, de tipo granular – fracturado, heterogéneo y anisótropo de continuidad hidráulica regional, entre unidades volcánicas, piroclásticas y vulcanosedimentarias. A nivel general, el medio granular está integrado por materiales aluviales y tobas semicompactas principalmente y el fracturado está compuesto por rocas volcánicas de tipo riolítico y basáltico.

El sistema ambiental se encuentra en el acuífero Valle de León, identificado con la clave 1113 en el Sistema de Información Geográfica para el Manejo de Aguas Subterránea (SIGMAS) de la CONAGUA. Se localiza en el extremo centro occidental del estado de Guanajuato, en el límite con el estado de Jalisco, entre los paralelos 20°52' y 21°22' de latitud norte y los meridianos 101°25' y 101°50' de longitud oeste, cubriendo una superficie aproximada de 1,321 km2.

Este acuífero limita al norte con el acuífero Ocampo, al noreste con Cuenca Alta del Río Laja, al sur y al sureste con Silao-Romita, al sur con La Muralla, al suroeste con Río Turbio; todos ellos pertenecientes al estado de Guanajuato; al oeste con San

Diego de Alejandría y al noroeste con Lagos de Moreno, que pertenecen al estado de Jalisco.

El acuífero tiene una condición de sobreexplotado. Pertenece al Organismo de Cuenca VIII “Lerma-Santiago-Pacífico”, al consejo de Cuenca Lerma-Chapala, instalado el 28 de enero de 1993, y es jurisdicción territorial de la Dirección Local en Guanajuato.

Su territorio se encuentra totalmente vedado y sujeto a las disposiciones de cuatro decretos de veda, del tipo I (en la que no es posible aumentar las extracciones sin peligro de abatir peligrosamente o agotar los mantos acuíferos), II (en la que la capacidad de los mantos acuíferos sólo permite extracciones para usos domésticos y III (en la que la capacidad de los mantos acuíferos permite extracciones limitadas para usos domésticos).

Por sus características hidrogeológicas, la zona de estudio se ubica al noreste del área del Acuífero del Valle de León, definido como un Acuífero Libre, de tipo granular – fracturado, heterogéneo y anisótropo de continuidad hidráulica regional, entre unidades volcánicas, piroclásticas y vulcanosedimentarias. A nivel general, el medio granular está integrado por materiales aluviales y tobas semicompactas principalmente y el fracturado está compuesto por rocas volcánicas de tipo riolítico y basáltico.

De acuerdo con los resultados del censo realizado en 2008 (CEAG, 2016) se identificaron de 1416 captaciones del agua subterránea, todos ellos pozos, de los cuales 1037 son para uso agrícola, 229 para abastecimiento de agua potable, 95 para uso de servicios, 31 más para uso doméstico-pecuario y 15 de uso industrial.

Del total de pozos 1,034 se consideran activos y 371 inactivos por diferentes causas (sin operar, tapados, secos y negativos), 9 piezómetros y 2 más en construcción para esas fechas.

V.2.1.b.a Determinación de la calidad del agua

La empresa Carpizo Arquitectos desarrollo una serie de muestreo y análisis sobre la calidad química del agua subterránea está determinada por el tipo y cantidad de sustancias disueltas en la misma, la determinación de su composición química y distribución espacial es importante para conocer la dirección y extensión de los sistemas de flujo subterráneo a nivel local y regional.

Se realizó un muestreo hidrogeoquímico durante la época de secas en dos puntos, tomando en consideración la geología, hidrología superficial y subterránea con el fin de determinar los parámetros para la calidad hídrica del cuerpo de agua de la zona de estudio donde se tiene proyectado el Parque Metropolitano Oriente; mostrando que las condiciones químicas y físicas del agua son óptimas para mantener un ecosistema equilibrado y albergar la diversidad de flora y fauna de la región.

Se consideraron dos puntos de muestreo para para determinar la calidad del agua, con el fin de conocer y relacionar los aspectos geoquímicos del agua superficial y subterránea:

Tabla 137. Resultados obtenidos de los análisis del laboratorio. Fuente: Estudios preliminares y propuesta arquitectónica conceptual de la zona ecología (presa) del Nuevo Parque Metropolitano Oriente en la ciudad de León, Guanajuato.

Parámetros analizados	Unidades	Valores	Pozo	Presa
Temperatura	°C	No normado	25.3	16.9
Conductividad Eléctrica	µs/cm	No normado	723	546
Ph	Ph	6.5 - 8.5	7.2	10.17
Cloro residual libre	Mg/L	0.5	0	0
Color verdadero	Ptco	15	5	7
Turbiedad	UNT	4	0.56	4.73
Solidos disueltos totales	Mg/L	1000	385	468
Alcalinidad Total	Mg/L	No normado	282	312
Alcalinidad a la fenolftaleina	Mg/L	No normado	<5.1	<2.2
Bicarbonatos	Mg/L	No normado	0	0
Carbonatos	Mg/L	No normado	282	214
Cloruros totales	Mg/L	250	14.28	5.8
Dureza total	Mg/L	500	350	398
Cianuros	Mg/L	0.07	<0.021	<0.01
Fluoruros	Mg/L	1	0.39	<0.200
Nitrógeno amoniacal	Mg/L	0.5	0.25	0.18
Nitrógeno de Nitritos	Mg/L	0.9	0.07	<0.020
Nitrógeno de Nitratos	Mg/L	11	5.6	2.1
Sustancias Activas al Azul de Metileno	Mg/L	0.5	0.121	0.1
Sulfatos	Mg/L	400	23.53	3.93
Aluminio (Al)	Mg/L	0.2	<0.01	0.005
Arsénico (As)	Mg/L	0.025	0.003	<0.001
Bario (Ba)	Mg/L	1.3	0.157	0.0129
Cadmio (Cd)	Mg/L	0.005	0.001	<0.001

Parámetros analizados	Unidades	Valores	Pozo	Presa
Calcio (Ca)	Mg/L	No normado	43.75	58.62
Cobre (Cu)	Mg/L	2	0.0515	0.003
Cromo total (Cr)	Mg/L	0.05	0.0049	0.002
Hierro (Fe)	Mg/L	0.3	0.178	0.015
Manganeso (Mn)	Mg/L	0.15	0.02	0.0038
Magnesio (Mg)	Mg/L	No normado	24.6	34.12
Mercurio (Hg)	Mg/L	0.006	<0.0005	<0.0005
Niquel (Ni)	Mg/L	0.07	<0.001	<0.001
Plomo (Pb)	Mg/L	0.01	0.003	<0.001
Potasio (K)	Mg/L	No normado	216	29.5
Selenio (Se)	Mg/L	0.04	<0.002	<0.003
Sodio (Na)	Mg/L	200	56.8	65.48
Zinc	Mg/L	5	0.015	0.005
Fenoles	Mg/L	0.01	0.001	0.001
Coliformes Fecales	NPM	Ausencia	0	36

- El primer punto de muestreo seleccionado corresponde a la Presa El Salto, ubicada en la zona sur del área establecida para el proyecto ejecutivo del Parque Ecológico El Salto. Este cuerpo de agua fue construido como una obra de control de avenidas hacia el Valle de León.
- El segundo punto de muestreo corresponde al pozo profundo de la comunidad San José del Potrero, con el objeto de definir si existe una relación entre las aguas superficiales y subterráneas con base a la geoquímica del agua.

Para la toma de muestras y su correspondiente análisis fisicoquímico en laboratorio se tomaron los lineamientos que establece la NOM-127-SSA1-2021, norma que regula los límites permisibles de la calidad del agua para uso y consumo humano. Esta NOM se sustenta en la Ley General de Salud y en el Reglamento en materia de control sanitario de actividades establecimientos, productos y servicios.

A partir del muestreo puntual realizado en el aprovechamiento Pozo San José del Potrero y la Presa El Salto, en el municipio de León, estado de Guanajuato, con fecha del 1 de febrero del 2025, el Laboratorio de Investigación y Análisis Químicos en Agua y Alimentos, S. C., laboratorio con acreditación EMA AG-014-001-09 y

aprobación CONAGUA CNA-GCA-2890. Se elaboró un informe de resultados conforme a las normas oficiales mexicanas vigentes.

Los parámetros considerados para el análisis de laboratorio fueron: Temperatura, Conductividad Eléctrica, ph, Cloro residual libre, Color verdadero, Turbiedad, Solidos disueltos totales (SDT), Alcalinidad Total, Alcalinidad a la fenolftaleína, Bicarbonatos, Carbonatos, Cloruros totales, Dureza total, Cianuros, Fluoruros, Nitrógeno amoniacal, Nitrógeno de Nitritos, Nitrógeno de Nitratos, Sustancias Activas al Azul de Metileno (SAAM), Sulfatos, Aluminio (Al), Arsénico (As), Bario (Ba), Cadmio (Cd), Calcio (Ca), Cobre (Cu), Cromo total (Cr), Fierro (Fe), Manganeso (Mn), Magnesio (Mg), Mercurio (Hg), Níquel (Ni), Plomo (Pb), Potasio (K), Selenio (Se), Sodio (Na), Zinc (Zn), Fenoles, Coliformes Fecales.

De los resultados obtenidos del análisis fisicoquímico, se determina que:

- Los valores de concentración de sólidos totales disueltos (STD) se ubican dentro de la norma (1,000 mg/l), de la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-2021, para consumo humano.
- En cuanto a la turbiedad la muestra de la Presa rebasa los límites permisibles de (4.0 UNT), de la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-2021, para consumo humano.
- La temperatura y Ph, presenta un rango de 16.9 °C a 25.3 °C, relativamente fría que no indica un incremento térmico del agua. Por el contrario, el ph, indica valores de 7.2. El agua subterránea del Pozo San José del Potrero, los cuales se encuentran en el rango observados para el acuífero.
- El ph del agua superficial Presa El Salto, presenta un valor de 10.17, con tendencia a ser un agua de tipo alcalino y se encuentra fuera de los límites para la preservación de la vida acuática.
- La conductividad eléctrica se clasifica como agua dulce, ya que las muestras registran valores de conductividad eléctrica inferiores a 2,000 µs/cm.
- En cuanto los coliformes fecales, el agua de la presa rebasa los límites permisibles que se consideran en la Norma, deben ser ausentes.

V.2.2. Aspectos bióticos.

La ciudad de León es la cabecera del municipio ubicado en el estado de Guanajuato; pertenece a la región Centro- Occidente del territorio mexicano, denominada como El Bajío mexicano. Biológicamente el Bajío se caracteriza por su vegetación xerófila, con altos niveles de endemismo. Regionalmente también se concibe como un importante "Centro Logístico de México", al ser un corredor industrial y ruta comercial que conecta al norte y al sur del país; y que concentra grandes conglomerados urbanos.

La dinámica regional, aunado al incremento poblacional, han conducido a una rápida expansión de la zona urbana de León que actualmente tiene una superficie de 23 mil 083 hectáreas, que representan el 18% del área municipal.

El municipio tiene una población de 1 millón 721 mil 215 habitantes, siendo el tercero más poblado del país, y el primero a nivel estatal.

En cuanto a proporción de áreas naturales, a nivel municipal, hay un alto porcentaje de zonas con ecosistemas naturales, en donde más del 38.17% de la superficie municipal se encuentra conservada bajo algún esquema de protección estatal o municipal como Área Natural Protegida (ANP).

Sin embargo, existe un alto grado de fragmentación de los ecosistemas municipales, siendo la expansión urbana un fuerte factor de presión.

A nivel urbano, la proporción de áreas naturales es muy pobre, pues únicamente el 3.14% de la superficie urbana presenta áreas naturales, siendo que el 2.3% representan a ANP ubicadas dentro de la ciudad. Ello confiere un déficit de espacios naturales dentro de la urbe. Curiosamente, en el análisis de conectividad, se presentó que las áreas naturales urbanas se encuentran a una distancia efectiva que permitiría el flujo ecológico, en donde el Sistema de Parques Lineales presentes en la ciudad, tienen un papel importante para mantener las redes de conexión.

Dentro del Estudio elaborado por el IMPLAN en el año 2024 denominado Índice de Biodiversidad Urbana de León (IBU LEÓN) el municipio de León se divide en áreas núcleo, las cuales son las áreas naturales protegidas de competencia estatal y municipal (Sierra de Lobos y Parque Metropolitano de León, carácter estatal; La Patiña y Cañada Arroyo Hondo, carácter municipal), representando el 37.4% de la superficie municipal con un área conjunta de 47,927.63 ha.

Y las áreas de amortiguamiento las cuales tienen como finalidad proteger la red ecológica, siendo la frontera sur agrícola, las conas de conservación ecológica y la Línea de Lobos, teniendo un superficie en conjunto de 40,262.37 ha.

El predio donde se llevará a cabo el proyecto se encuentra ubicada dentro de un área de amortiguamiento, por lo que su conservación es necesaria para conservar el ANP Sierra de Lobos, teniendo un zona de amortiguamiento que permite conservar los ecosistemas y gestionar el desarrollo o crecimiento de la zona urbana del municipio.

De acuerdo con el estudio del IMPLAN denominado Índice de Biodiversidad Urbana de la Ciudad de León, en cuanto a los indicadores bióticos, se registraron un total de 350 especies de flora y fauna nativas para la ciudad de León, lo que representa el 45% de la biota del municipio y el 9% de la diversidad biológica del estado de Guanajuato. De estas, 179 corresponden a plantas vasculares; 73 son aves; 12 especies de reptiles y 8 de anfibios; 15 especies nativas de mamíferos; y dentro del grupo de polinizadores, se encontraron 44 especies de mariposas diurnas y 17

especies de abejas y avispas (IMPLAN, Índice de Biodiversidad Urbana de León 2024 , 2024).

V.2.2.a. Vegetación terrestre.

En el Índice de Biodiversidad Urbana de la ciudad de León (IMPLAN, Índice de Biodiversidad Urbana de León 2024 , 2024), se enlista la flora del municipio de León, la cual está representada por 540 especies pertenecientes a 347 géneros y 100 familias botánicas. Siendo de estas reportadas 318 especies nativas y 222 introducidas.

Tabla 138. Especies registradas en el municipio de León bajo una categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT. A: Amenazadas, PR: Protección especial, P:Peligro de extinción (IMPLAN, Índice de Biodiversidad Urbana de León 2024 , 2024).

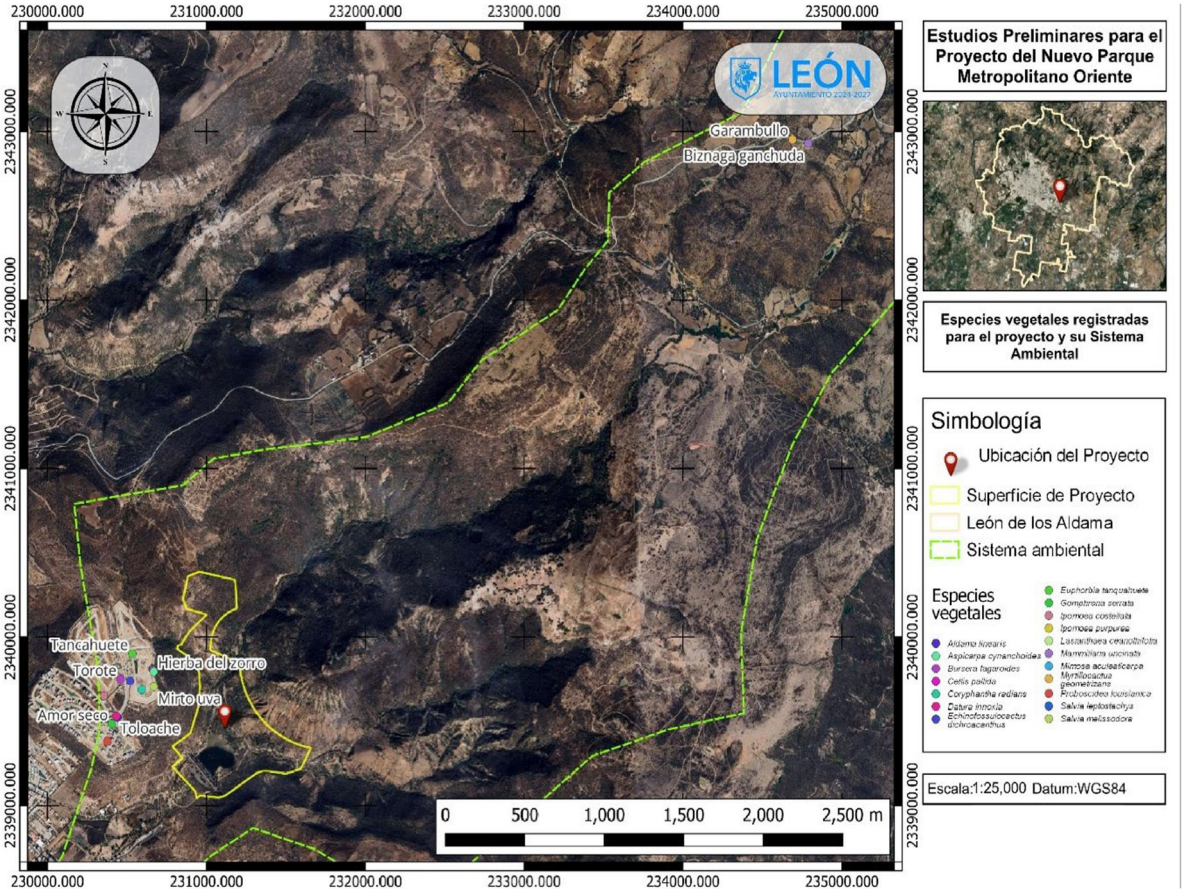
Familia	Género	Especie	Nombre común	NOM-059
Asparagaceae	*Beaucarnea*	*Gracilis*	Pata de elefante	A
Asparagaceae	*Beaucarnea*	*Recurvata*	Palma barrigona	A
Asparagaceae	*Dasylirion*	*acrotrichum*	Sotol verde	A
Betulaceae	*Ostrya*	*Virginiana*	Mora roja	Pr
Cactaceae	*Coryphantha*	*elephantidens elephantidens*	Biznaga partida	A
Cactaceae	*Ferocactus*	*Histrix*	Biznaga barril de acitrón	Pr
Cactaceae	*Mammillaria*	*Bocasana*	Biznaga de la Sierra de Bocas	Pr
Cupressaceae	*Hesperocyparis*	*Lusitánica*	Ciprés	Pr
Fabaceae	*Erythrina*	*coralloides*	Colorín	A
Fabaceae	*Hesperalbizia*	*occidentalis*	Palo zorrillo	A
Meliaceae	*Cedrela*	*Odorata*	Cedro	Pr
Zamiaceae	*Dioon*	*Edule*	Chamal	P

A nivel nacional, existen ejemplos de proyectos de cultura científica del público en general, como la plataforma virtual creada por la Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO), denominada "NaturaLista" (www.naturalista.mx) y en donde participan ciudadanos que registran y comparten observaciones de fauna y flora, con el fin de aumentar el conocimiento sobre la biodiversidad mexicana.

Para preparar la base de datos que se empleará como línea base para la obtención de la flora dentro del sistema ambiental, se tomaron en cuenta los registros

ciudadanos de naturalista, que fueron previamente validados, o que tenían calidad de "investigación" con el fin de no incluir registros dudosos.

De estos registros se obtuvieron los siguientes datos de avistamientos de especies florísticas dentro del Sistema Ambiental. Como se menciona anteriormente, únicamente se están tomando en cuenta los registros con grado de investigación.



Mapa 24. Registros florísticos dentro del Sistema Ambiental.

V.2.2.a.a Tipo de vegetación.

Selva Baja caducifolia (SBC).

Generalmente se le reporta entre los 0 y los 1,900 m de altitud, más frecuentemente por debajo de la cota de los 1,500. El factor ecológico que define la distribución de este tipo de selvas es la temperatura y en especial la mínima extrema, que en general no es menor a 0°C. La temperatura media anual es de 20 a 29°C. (Rzedowski 1981).

Generalmente se trata de bosques que tienen marcadas dos estaciones en cuanto a humedad, la lluviosa y la seca, durante la cual se pierden las hojas. Prefieren suelos someros, pedregosos y bien drenados; a menudo se localizan sobre laderas de los cerros tanto de rocas ígneas como sedimentarias.

La selva baja se caracteriza por comunidades vegetales de árboles con tallas que van de los 4 a los 12 m, con troncos muy ramificados, y la mayoría de los cuales permanecen sin hojas durante más de 6-7 meses (época seca) con aspecto seco, gris y desolado. Los meses restantes presentan una espesura verde tierna del periodo lluvioso (Rzedowski 1981; Zamudio *et al*. 1992).

Estructuralmente este tipo de bosque presenta frecuentemente un solo estrato arbóreo, aunque puede también haber dos. El desarrollo del estrato arbustivo varía mucho de un sitio a otro en función de la densidad del dosel arbóreo. En situaciones de poca perturbación, el estrato herbáceo está poco desarrollado y no es raro que falte casi por completo. Las trepadoras y las epifitas pueden ser muy frecuentes, pero en sitios protegidos. Las briofitas son poco frecuentes al igual que los helechos (Rzedowski 1981).

Bosque de encino (BQ).

En Guanajuato, dentro de los bosques, este tipo es uno de los más frecuentes. Se localiza en las porciones montañosas, aisladas, del Eje Neovolcánico, y en la parte más accidentada de la Sierra Madre Oriental (Provincia Sierra Gorda) que penetra al Estado. Rzedowski,1978 reporta para el Estado *Q. crassifolia, Q. mexicana, Q. jaralensis, Q. castanea, Q. rugosa* y, a mayores altitudes, *Q. laurina*, constituyendo estas especies las más dominantes en las regiones montañosas.

Las especies presentes son:

Crataegus spp.,

Prunus spp.,

Alnus spp. y

Pinus cembroides, entre otros.

En el estrato arbustivo se reportan:

Arctostaphylos spp.

Arbustus spp.,

Dodonaea viscosa

Yucca spp. y

Acacia spp.

De los bosques de encino más extendidos en la parte alta del estado, destacan las especies *Quercus laeta, Quercus castanea, Quercus obtusata, Quercus crassipes, Quercus mexicana* y *Quercus crassifolia*. También se registran en varias cañadas *Quercus candicans, Quercus affinis, Quercus polymorpha* es dominante en las algunas barranquillas.

Mientras que en las partes bajas es frecuente, *Quercus resinosa* y *Quercus jonesi* o por *Quercus grisea* y *Quercus eduardi*, con la presencia de *Juniperus flaccida* y de *Pinus teocote* en algunas zonas. Con alta perturbación. En algunas cañadas, en medio de los encinares más húmedos se registran plantas como *Ilex brandegeana*, *I. discolor*, *Cornus disciflora*, *C. excelsa*, *Cinnamomun pachypodum*, *Garrya laurifolia*, *Prunus rhamnoides*, *Osmanthus americana*, *Carya ovata* var. mexicana, *Berberis moranensis*, *Viburnum elatum*, *Persea chamissonis*, *Cobaea stipularis*, *Oplismenus compositus*, *Triniochloa stipoides*, *Peperomia quadrifolia*, *Sanicula liberta*, *Pteris cretica*, *Athyrium arcuatum*, *Dennstaedtia distenta*, indicadores importantes de la posible existencia ahí del bosque mesófilo de montaña en otras épocas.

Pastizales Inducidos.

Los pastizales o zacatales corresponden a comunidades vegetales dominadas por pastos o zacates, con exclusión total o parcial de árboles y arbustos grandes. Los principales componentes son las gramíneas y constituyen el alimento preferido del ganado bovino, de manera que este tipo de vegetación es de importancia económica. Se estima que probablemente provenga de disturbios profundos en la vegetación original de la zona. Sin embargo, existen pastizales cuya presencia está más ligada a condiciones climáticas y de suelo, que con los impactos negativos humanos.

Agricultura de Temporal

Se clasifica como tal al tipo de agricultura de todos aquellos terrenos en donde el ciclo vegetativo de los cultivos que se siembran depende del agua de lluvia, sea independiente del tiempo que dura el cultivo en el suelo, un año o más de diez como los frutales. O bien son por periodos dentro de un año como los cultivos de verano. Incluye los que reciben agua invernal como el garbanzo.

Estas áreas pueden dejarse de sembrar algún tiempo, pero deberán estar dedicadas a esta actividad por lo menos en el 80 % de los años de un periodo dado. Algunas superficies son sembradas de manera homogénea por un cultivo o más de dos, o pueden estar combinados con pastizales o agricultura de riego, en un mosaico complejo difícil de separar, pero siempre con la dominancia de los cultivos cuyo crecimiento depende del agua de lluvia.

En base a la carta de uso de suelo y vegetación del INEGI (escala 1:250000), Serie VII, actualizada al 2022, el predio se ubica dentro de una zona con un uso de suelo de pastizal con vegetación secundaria arbustiva, por lo que se realizaron trabajos de campo, con la finalidad de identificar los diferentes tipos de vegetación que existen dentro del predio.

Pastizal Natural (PN)

Es considerado principalmente como un producto natural de la interacción del clima, suelo y biota de una región. Es una comunidad dominada por especies de gramíneas, en ocasiones acompañadas por hierbas y arbustos de diferentes familias, como son: compuestas, leguminosas, etc. Su principal área de distribución se localiza en la zona de transición entre los matorrales xerófilos y la zona de bosques; en sus límites con los bosques de encino forma una comunidad denominada Bosque Bajo y Abierto por la apariencia de los primeros árboles de los Encinares de las partes elevadas propiamente dichos.

Los suelos propios de estos pastizales son en general de reacción cercana a la neutralidad (pH 6 a 8), con textura que varía de migajón arcilloso a migajón arenoso y coloración rojiza a café, frecuentemente con un horizonte de concentración calimosa o ferruginosa más o menos continua. Por lo común son suelos fértiles y medianamente ricos en materia orgánica. Se erosionan con facilidad cuando se encuentran en declive y carecen de suficiente protección por parte de la vegetación.

Los pastizales en cuestión son generalmente de altura media, de 20 a 70 cm, aunque a causa del intenso pastoreo se mantienen casi siempre más abajo. La coloración amarillenta pálida es característica durante la mayor parte del año y la comunidad solo reverdece en la época más húmeda. La cobertura varía notoriamente de un lugar a otro y mucho tiene que ver con la utilización del pastizal, pero rara vez supera el 80 % y frecuentemente es menor de 50 %.

Su estructura es sencilla, pues además de un estrato rasante, formado principalmente por plantas rastreras, hay un solo estrato herbáceo, en el cual suelen dominar ampliamente las gramíneas, aunque en la época favorable pueden aparecer numerosas especies de otras familias. Las plantas leñosas a menudo están completamente ausentes, cuando existen, solo juegan un papel secundario por el disturbio, y a veces forman uno a dos estratos. Las trepadoras son escasas y las epífitas de tipo xerófilo solo se presentan en ocasiones sobre las ramas de arbustos y árboles aislados.

Son frecuentemente dominantes o codominantes en las asociaciones las especies del género *Bouteloua* y la más común de todas es *Bouteloua gracilis*, que prevalece en amplias extensiones del pastizal, sobre todo en sitios en que el sobrepastoreo no ha perturbado demasiado las condiciones originales y preferentemente en suelos algo profundos.

En algunas zonas pueden también funcionar como dominantes o codominantes: *Bouteloua scorpioides;* aparentemente resultan favorecidas por un pastoreo intenso, desplazando en ciertas áreas a *Bouteloua gracilis*.

Por sus características este tipo de vegetación es el más explotado desde el punto de vista pecuario a base de ganado vacuno, lo que ha provocado que la mayoría de estas comunidades estén muy perturbados y en algunos casos hayan sido sustituidas por diversos arbustos y/o hierbas. Muchas áreas se encuentran

sobrepastoreadas y otras han sido ocupadas por agricultura generalmente de temporal.

El área del proyecto San José del Potrero presenta una vegetación característica de zonas semiáridas del Bajío, dominada principalmente por comunidades de mezquital y pastizal inducido. Se observa la presencia de mezquite (*Neltuma laevigata*) como especie arbórea dominante, seguido por el huizache (*Vachellia farnesiana*), palo azul (*Eysenhardtia polistachya*), y en menor medida cazahuate (*Ipomoea murucoides*) .

Este tipo de vegetación se desarrolla en la sección sureste del predio, acompañada de arbustos espinosos y gramíneas de porte bajo distribuidas de manera discontinua, con claros de suelo desnudo que reflejan un estado de conservación de semiconservado a perturbado.

Cerca de la presa, la cobertura vegetal está compuesta por mezquites dispersos, herbáceas nativas y malezas ruderalizadas, mientras que en algunas áreas se identifican pastizales naturales, suelos erosionados y parches de matorral bajo.

En la cortina de la presa se puede observar la presencia principalmente de tule (*Typha dominguensis)* sauce (*Salix humboldtiana)* y pirúl (*Schinus molle)* con presencia también de arbustos dispersos entre el sustrato que brinda la mampostería de la estructura.

Esta la vegetación cumple funciones ecológicas relevantes como la protección contra la erosión, la conservación de la biodiversidad y el hábitat de diversas especies de fauna local,

En la zona norte se presenta una vegetación compuesta por estas mismas especies agregando también la presencia muy marcada, visualmente hablando, de Torote (*Bursera fagaroides*) y Cardón pitayo (*Stenocereus queretaroensis),* con una cobertura mas cerrada a medida que aumenta la latitud y altura en el predio.

V.2.2.a.b Caracterización de la vegetación.

Tipo de muestreo

Se realizó un muestreo aleatorio simple, en donde se seleccionó, aleatoriamente, un determinado número de sitios de muestreo, que, para este caso, fueron 36 sitios circulares de 1000 m2 cada uno, dando una superficie muestreada de 36,000 m2, ya que, de esta manera se abarca una mayor superficie y por ende se muestrea una mayor cantidad de vegetación. La fecha de muestreo se llevó a cabo los días 9 y 10 de julio del 2025.

Con la finalidad de estimar la diversidad vegetal presente en la CHF, es decir, la vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia, se procedió a realizar el levantamiento de 36 sitios de muestreo en la selva baja caducifolia con vegetación secundaria en la CHF, por lo que, a continuación, se presenta la información

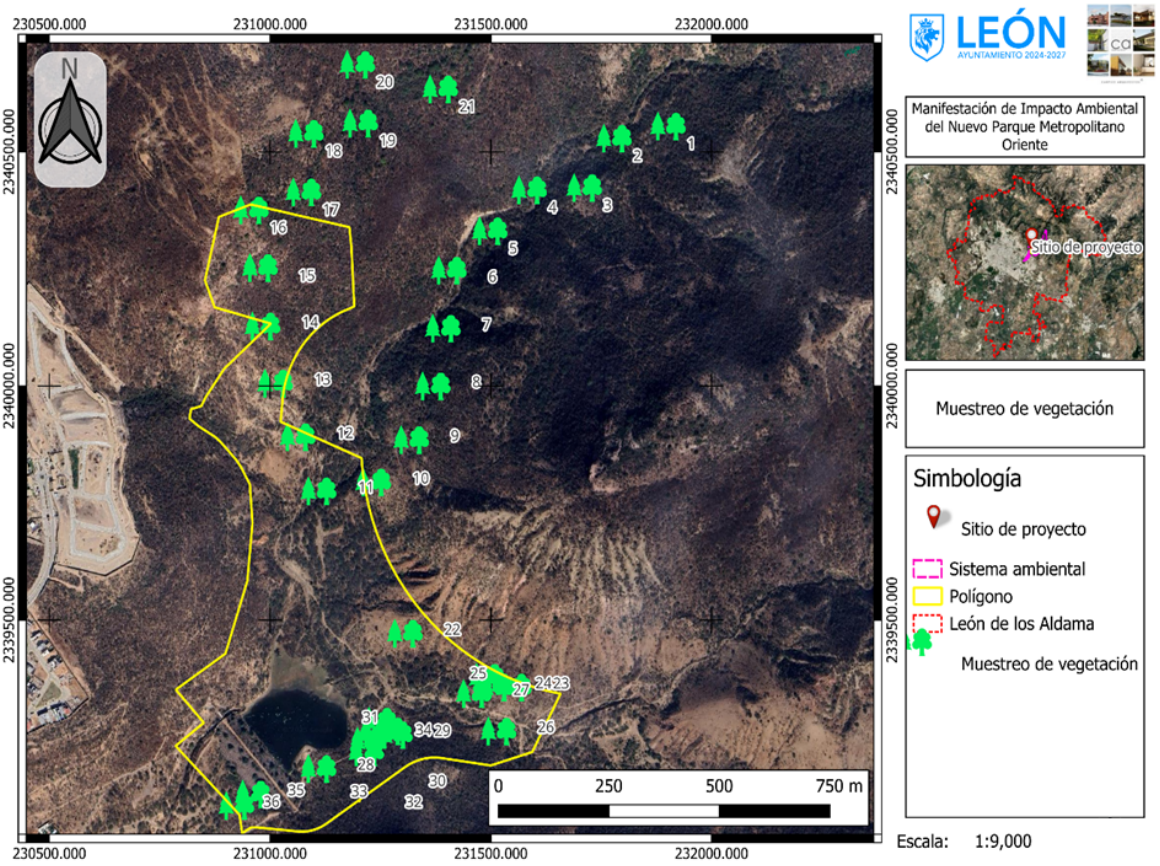
correspondiente a: la ubicación de los sitios, con coordenadas UTM DATUM WGS84 14 Norte; así como cuadros de la estimación del índice de diversidad.

Tabla 139. Sitios de muestreo.

Punto	Coordenadas UTM	
	Eje X	Eje Y
1	231945.91	2340508.62
2	231823.63	2340482.76
3	231756.18	2340377.41
4	231631.29	2340372.61
5	231542.01	2340284.95
6	231449.41	2340201.06
7	231435.93	2340076.87
8	231412.98	2339953.8
9	231364.26	2339838.92
10	231278.01	2339748.45
11	231154.32	2339729.33
12	231106.81	2339845.21
13	231055.8	2339959.61
14	231027.24	2340081.63
15	231021.6	2340206.6
16	231000.74	2340329.78
17	231119.82	2340368.03
18	231125.61	2340493.27
19	231248.45	2340515.46
20	231242.1	2340640.46
21	231429.87	2340588.08
22	231349.865	2339425.35
23	231596.154	2339310.31
24	231556.474	2339310.48
25	231535.298	2339331.23
26	231561.91	2339216.34
27	231505.65	2339296.26
28	231154.164	2339136.07
29	231327.16	2339208.62
30	231316.03	2339216.68
31	231291.28	2339237.62
32	231262.38	2339172.02
33	231265.44	2339194.84
34	231284.16	2339211.1
35	231005.321	2339081.89
36	230968.2	2339057.1

En cuanto a la metodología aplicada para el levantamiento de la información de campo, se establecen los siguientes señalamientos. En una primera etapa, mediante el uso de sistemas de información geográfica (QGis) se procedió a delimitar la superficie del sistema ambiental y a clasificar los tipos de vegetación presentes. A partir de este análisis, se identificaron las áreas de selva baja caducifolia con vegetación secundaria arbustiva, con el propósito de definir de manera precisa los sitios en los que se llevarían a cabo los muestreos.

Dicha identificación se efectuó con base en ortofotos a escala 1:20,000, las cuales permitieron ubicar con mayor precisión las zonas de interés. Posteriormente, se establecieron las coordenadas de los transectos, mismas que fueron registradas en un geoposicionador para su localización en campo. Una vez en el sitio, se procedió a ubicar los puntos de muestreo conforme a las coordenadas ingresadas, realizando el conteo sistemático de todos los elementos vegetales presentes. Finalmente, los sitios de muestreo determinados se presentan en el mapa que se incluye a continuación.



Mapa 25. Muestreos de vegetación.

Dentro de los muestreos, para la microcuencuenca se identificaron un total de 40 especies de flora, de las cuales 8 corresponden a flora considerada como arbórea, 7 a flora arbustiva y 25 a herbácea. Dentro de la flora considerada como arbórea, los nopales (*Opuntia sp*), representan a las especies más abundantes encontradas en los sitios de muestreos con 196 individuos y el cazahuate (*Ipomoea murucoides*) con 228 individuos. Mientras que el palo blanco (*Albizia occidentalis*) es la especie menos abundante con 34 individuos.

Por su parte, dentro de la flora arbustiva, el huizache (*Vachellia farnesiana*) y la uña de gato (*Mimosa monancistra*) fueron las especies con mayor número de individuos contabilizados en los muestreos, encontrándose un total de 755 y 698 individuos respectivamente.

Finalmente, dentro del estrato herbáceo, el pasto colorado (*Mellinis repens*), el pasto colchon (*Stenotaphrum secundatum*) y el pasto de cangrejo (*Digitaria sanguinalis*), son las especies con la mayor abundancia de individuos registrados en los sitios de muestreos, teniéndose un total registrado de 258, 234 y 194 individuos respectivamente. La estrella (*Milla biflora)* y el ojo de gallo (*Sanvitalia procumbens*), presentaron el menor número de individuos, registrándose un total de 14 y 16 individuos respectivamente.

V.2.2.a.c Análisis de confianza

Una población representa el "estado de la naturaleza" o la forma de las cosas con respecto a un fenómeno aleatorio particular, mismo que puede identificarse a través de una característica medible X (número de especies). La manera en que ocurren las cosas en relación con X puede definirse por un modelo de probabilidad que recibe el nombre de distribución de probabilidad de población. Una muestra (parcelas de muestreo) es una colección de datos que se obtienen al llevar a cabo repetidos ensayos de un experimento para lograr una evidencia representativa acerca de la población en relación con la característica X.

Muestras aleatorias: una manera de obtener una buena muestra resulta cuando el proceso de muestreo proporciona, a cada objeto en la población, una oportunidad igual e independiente de ser incluido en la muestra. Si la población consiste de N objetos y de éstos se selecciona una muestra de tamaño n, el proceso de muestreo debe asegurar que cada muestra de tamaño n tenga la misma probabilidad de ser seleccionada. Este procedimiento conduce a lo que comúnmente se conoce como una muestra aleatoria simple. En este contexto, la palabra "aleatorio" sugiere una total imparcialidad en la selección de la muestra (Canavos C. George, 1986).

El tamaño de los sitios y de la muestra va a depender de las condiciones del ecosistema y de las variables que se quieran evaluar, para el caso que nos ocupa se considera una intensidad de muestreo buena considerando que el ecosistema que se vincula al área de cambio de uso de suelo, mantiene cierta homogeneidad, así lo podemos observar en la información respecto de la riqueza de las especies forestales que forma parte de la muestra recabada.

Para sustentar que la muestra que se tomó en la CHF nos refleja desde el punto de vista estadístico la confiabilidad necesaria, en este caso del 85%, hay que desarrollar el siguiente ejercicio:

Primeramente, se parte de un muestreo preliminar y se define la variable que se evaluará, en nuestro caso se tomó la riqueza de especies forestales es decir el número de especies encontradas por cada sitio de muestreo.

Tabla 140. Número de especies localizadas por sitio de muestreo

Punto	Coordenadas UTM		Número de especies
	Eje X	Eje Y	
1	231945.91	2340508.62	15
2	231823.63	2340482.76	17
3	231756.18	2340377.41	18
4	231631.29	2340372.61	23
5	231542.01	2340284.95	16
6	231449.41	2340201.06	16
7	231435.93	2340076.87	18
8	231412.98	2339953.8	26

Punto	Coordenadas UTM		Número de especies
	Eje X	Eje Y	
9	231364.26	2339838.92	20
10	231278.01	2339748.45	22
11	231154.32	2339729.33	17
12	231106.81	2339845.21	18
13	231055.8	2339959.61	17
14	231027.24	2340081.63	18
15	231021.6	2340206.6	17
16	231000.74	2340329.78	17

Punto	Coordenadas UTM		Número de especies
	Eje X	Eje Y	
17	231119.82	2340368.03	17
18	231125.61	2340493.27	16
19	231248.45	2340515.46	18
20	231242.1	2340640.46	22
21	231429.87	2340588.08	19
22	231349.865	2339425.35	22
23	231596.154	2339310.31	9
24	231556.474	2339310.48	13
25	231535.298	2339331.23	14
26	231561.91	2339216.34	18

Punto	Coordenadas UTM		Número de especies
	Eje X	Eje Y	
27	231505.65	2339296.26	17
28	231154.164	2339136.07	16
29	231327.16	2339208.62	18
30	231316.03	2339216.68	14
31	231291.28	2339237.62	20
32	231262.38	2339172.02	20
33	231265.44	2339194.84	16
34	231284.16	2339211.1	11
35	231005.321	2339081.89	19
36	230968.2	2339057.1	20

De acuerdo con los muestreos realizados y a los cálculos del Estudio Técnico Justificativo para el cambio de uso de suelo forestal de este estudio, la abundancia relativa para cada una de las especies presentes en los sitios se muestra en las siguientes tablas.

Tabla 141. Densidad relativa de las especies del estrato arbóreo.

Especie	Nombre común	Individuos	Abundancia relativa (%)	Densidad/ Ha
Neltuma laevigata	Mezquite	80	11	800
Eysenhardtia polystachya	Varaduz	55	7	550
Ipomoea murocoides	Cazahuate	228	31	2,280
Opuntia sp.	Nopal	196	27	1,960
Opuntia streptacantha	Nopal	50	7	500
Bursera cuneata	Copal	35	5	350
Stenocereus queretaroensis	Cardón pitayo	56	8	560
Albizia occidentalis	Palo blanco	34	5	340
Total		**734**	**100**	**7,340**

Tabla 142. Densidad relativa de las especies del estrato arbustivo.

Especie	Nombre común	Individuos	Abundancia relativa (%)	Densidad/Ha
Acacia farnesiana	Huizache	755	36	7,550
Acacia schaffneri	huizache	253	12	2,530
Condalia velutina	Granjeno	78	4	780
Cistus ladanifer	Jara	15	1	150
Eysenhardtia polystachya	Palo Dulce	10	0	100
Lonicera caprifolium	Madreselva	317	15	3,170
Mimosa monancistra	Uña de gato	698	33	6,980
Total		**2,126**	**100**	**21,260**

Tabla 143. Densidad relativa de las especies del estrato herbáceo.

Especie	Nombre común	Individuos	Abundancia relativa (%)	Densidad/ Ha
Asclepias linaria	Romerillo	47	2	470
Baccharis salicifolia	Jara blanca	30	2	300
Bidens odorata	Aceitilla blanca	65	3	650
Castilleja arvensis	Flor de elote	27	1	270
Ipomoea purpurea	Quiebraplato malo	53	3	530
Melinis repens	Pasto colorado	258	13	2,580
Milla biflora	Estrella	14	1	140
Sanvitalia procumbens	Ojo de gallo	16	1	160
Tagetes lucida	Santa María	57	3	570
Tagetes micrantha	Anisillo	22	1	220
Zinnia peruviana	Mal de ojo	17	1	170
Cosmos bipinnatus	Girasol morado	50	3	500
Mirabilis viscosa	Maravilla	30	2	300
Pennisetum orientale	Pasto fuerte	194	10	1,940
Stenotaphrum secundatum	Pasto colchón	234	12	2,340
Tagetes lunulata	Cinco llagas	52	3	520
Jatropha dioica	Sangregado	100	5	1,000
Ruellia lactea	Wamal	54	3	540
Astroleps sp.	Helecho doradilla	166	9	1,660
Lantana camara	Cinco negritos	23	1	230
Cissus verticillata	Enredadera	25	1	250
Porophllum ruderale	Papalo	25	1	250
Digitaria sanguinalis	Pasto de cangrejo	194	10	1,940
Bouteloua dactyloides	Zacate búfalo	96	5	960
Solanum erianthum	Palo hediondo	83	4	830
Total		**1,932**	**100**	**19,320**

De esta tabla se desprende que, en el estrato arbóreo nopal (*Opuntia sp.)* y el cazahuate *(Ipomoea murucoides*) son las dos especies que presentan la abundancia relativa más elevada, dando valores de 26.70 y 31.06 respectivamente. Por su parte, en el estrato arbustivo el huizache (*Acacia farnesiana)* y la uña de gato *(Mimosa monancistra*), es la especie con la mayor abundancia relativa con un valor de 35.51 y 32.83 respectivamente. Finalmente, en el estrato herbáceo, el pasto colorado (*Mellinis repens*) y el pasto colchón *(Stenotaphrum secundatum)* son las especies más abundantes, presentando valores de 13.35 y 12.11% respectivamente.

El índice de valor para cada una de las especies de flora silvestre presentes se muestra a continuación.

V.2.2.a.d Evidencia fotográfica.



Ilustración 164. Presencia de vegetación cercana a la Presa del Salto, se pueden observas huizaches y cazahuates, entre otras especies arbustivas.



Ilustración 165. Entre las cactáceas observadas predomina el Cardón pitayo (Stenocereus queretaroensis) de gran altura y diámetro, atrayendo polinizadores a la zona.



Ilustración 166.Ejemplares de cazahuates (Ipomoea murucoides) ejemplares arbóreos presentados en la selva baja caducifolia y matorrales xerófilos, los cuales atraen a polinizadores.



Ilustración 167. Especies predominantes en el sitio del proyecto, mezquites (Neltuma laevigata) y huizaches (Vachellia farnesiana).



Ilustración 168. Dentro del Sistema Ambiental se encuentran zonas desprovistas de vegetación en las cuales se lleva a cabo el pastoreo de animales como vacas y cabras.



Ilustración 169.Se observa la presencia de cactáceas (Mammillaria magnimama) en estado joven y en condiciones regulares debido a las condiciones del sitio, es de importancia recordar su estatus dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.



Ilustración 170. Vista de la cortina de la presa, en donde predomina el tule, el sauce y el pirul.

V.2.2.a.e Vegetación en el predio sujeto a CUSTF.

Dentro del censo realizado, para el predio se estima un total de 39 especies de flora, de las cuales 5 corresponden a flora arbórea, 6 a flora arbustiva, 23 a flora herbácea, 3 cactáceas y suculentas y 2 lianas o enredaderas.

V.2.2.b. Fauna existente en el área de proyecto.

En cuanto a la fauna de acuerdo al Indicador de Biodiversidad Urbana presentado en el 2020, para la zona urbana y periurbana del municipio de León se detectaron 17 especies de mamíferos, 207 especies de aves, 15 especies de reptiles y 8 especies de anfibios, siendo en total 247 especies de vertebrados, además de eso se registraron 44 especies de mariposas y 17 especies de abejas y avispas (IMPLAN, Índice de Biodiversidad de la ciudad de León, Gto., 2020).

Tabla 144. Especies de fauna registradas en el municipio de León bajo una categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT. A: Amenazadas, PR: Protección especial, P:Peligro de extinción (IMPLAN, Índice de Biodiversidad de la ciudad de León, Gto., 2020).

Género	Especie	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT
Accipiter	*Cooperi*	Gavilán de Cooper	Pr
Buteo	*Albonotatus*	Aguililla aura	Pr
Buteo	*Lineatus*	Aguililla pecho rojo	Pr
Buteogallus	*Anthracinus*	Aguililla negra menor	Pr
Geranoaetus	*Albicaudatus*	Aguililla cola blanca	Pr
Parabuteo	*Unicinctus*	Aguililla rojinegra	Pr
Anas	*Diazi*	Pato mexicano	Pr
Cairina	*Moschata*	Pato real	Pr
Passerina	*Ciris*	Colorín sietecolores	Pr
Falco	*Peregrinus*	Halcón peregrino	Pr
Tachybaptus	*Dominicus*	Zambullidor menor	Pr
Amazona	*Albifrons*	Loro frente blanca	Pr
Amazona	*Auropalliata*	Loro nuca amarilla	P
Amazona	*Autumnalis*	Loro cachetes amarillos	A
Amazona	*Finschi*	Loro corona lila	P
Amazona	*Oratrix*	Loro cabeza amarilla	P
Amazona	*Viridigenalis*	Loro tamaulipeco	P
Eupsittula	*Canicularis*	Perico frente naranja	Pr
Psittacara	*Holochlorus*	Perico mexicano	A
Lampropeltis	*Mexicana*	Falso coralillo real mexicana	A
Pituophis	*Deppei*	Alicante	A
Trachemys	*scripta elegans*	Tortuga pinta	Pr
Rhinoclemmys	*Pulcherrima*	Tortuga dragón	A
Kinosternon	*Integrum*	Tortuga pecho quebrado	Pr
Thamnophis	*Eques*	Culebra de agua nómada mexicana	A
Sceloporus	*Grammicus*	Lagartija espinosa del mezquite	Pr

Género	Especie	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT
Crotalus	*Aquilus*	Cascabel obscura de queretana	Pr
Lithobates	*Berlandierl*	Rana leopardo	Pr
Lithobates	*Montezumae*	Rana leopardo de Moctezuma	Pr
Lithobates	*Neovolcanicus*	Rana leopardo neovolcánica	A

Para determinar las especies localizables en el NPMO, se realizó un muestreo faunístico diseñado considerando la temporalidad y horarios que maximizaron la probabilidad de detección de las distintas especies, acorde a sus patrones de actividad y tomando en cuenta el tipo de muestreo necesario acorde a los hábitos de las especies potenciales.

V.2.2.b.a Selección de sitios de muestreo

Los sitios se seleccionaron con base en un análisis preliminar de unidades de paisaje, considerando:

- Diversidad de microhábitats (matorral, mezquital, cuerpos de agua, pastizal inducido).
- Conectividad ecológica y presencia de corredores naturales.
- Representatividad del área de estudio.

Se implementaron transectos lineales y puntos fijos de observación distribuidos estratégicamente para cubrir los gradientes ambientales presentes en el sitio.

Tabla 145. Sitios de muestreo de fauna.

Sitio	X	Y
1	231154.32	2339729.33
2	231106.81	2339845.21
3	231027.24	2340081.63
4	231021.6	2340206.6
5	231000.74	2340329.78
6	231349.865	2339425.354
7	231596.154	2339310.305

Sitio	X	Y
8	231561.91	2339216.34
9	231505.65	2339296.26
10	231154.164	2339136.074
11	231327.16	2339208.62
12	231291.28	2339237.62
13	231265.44	2339194.84
14	231005.321	2339081.892

V.2.2.b.b Técnicas de muestreo por grupo faunístico

Se conformaron dos brigadas, cada una con un especialista en fauna los cuales recorrieron el área en busca de indicios o avistamientos directos de especies, se muestrearon 17 sitios circulares.

Después de la ubicación de cada sitio de muestreo y una vez delimitada el área se dio paso a muestrear primero la fauna y después la vegetación, para evitar

ahuyentar las posibles especies presentes dentro del sitio o alterar la presencia de indicios.

Considerando la etología de los grupos taxonómicos y la alta movilidad que llegan a presentar, es muy difícil delimitar el área que ocupa una población y determinar el tamaño poblacional real; por lo que se usan muestreos para estimar la abundancia, siendo fundamental el elegir una muestra suficientemente representativa de la población. Para estimar la densidad poblacional de diversas especies de fauna se han utilizado métodos de conteo directo y métodos de conteo indirecto. Los métodos directos se pueden separar en dos: transectos y captura; mientras que los métodos indirectos consisten en: conteo de huellas, excrementos, madrigueras, cantos, entre otros.

Mastofauna

El registro de mamíferos se hizo revisando todos los polígonos en la búsqueda de organismos mayores (a simple vista) y mamíferos menores (roedores, principalmente) o sus evidencias como excretas, huellas y madrigueras.

Para obtener el inventario de mamíferos permitieron registrar el mayor número de individuos presentes de acuerdo a sus hábitos y actividad. Para el registro de mamíferos, se realizaron recorridos a pie por toda el área, localizando e identificando excretas, huellas y madrigueras, y eventualmente la observación directa de ejemplares.

Los mamíferos observados vivos, fueron identificados con las claves para la identificación de “Los Mamíferos de México” (Villa y Cervantes, 2003) y “The mammals of North America” (Hall, 1981), después de ser identificadas las especies, los ejemplares fueron fotografiados y liberados.

Respecto a la identificación de rastros y huellas: Se recorrió cada sitio de muestreo, detectando huellas, excretas y otros rastros (esqueletos, desecho de la alimentación de mamíferos). La técnica de colecta de rastros permite detectar y determinar la presencia de mamíferos medianos, así como su uso de hábitat y alimentación.

Las huellas y excretas registradas se identificaron con la ayuda de las guías: “Manual para el rastreo de mamíferos silvestres de México” (Aranda, 2012) y “Mammals Tracks and Sign” (Elbroch, 2003). La información obtenida de las observaciones directas de fauna silvestre fue complementada con el registro de la ocurrencia de señales indirectas en la trayectoria, tales como huellas, excretas, carcazas y/o restos de partes de individuos. La identificación de las especies evidenciadas en campo se realizó in situ mediante observación y con el apoyo de las guías taxonómicas, en especial de las guías de campo de: Aranda-Sánchez & Jaime-Marcelo (1981), Burt & Grossenheider (1980), Caire (1978), Fa & Morales (1998), Grossenheider & Buró (1976), Hall (1981), Watanabe (2002) y Whitaker (1980).

Avifauna

El muestreo de este grupo fue realizado en sitios de forma rectangular, de 1000m^2 equivalentes a los sitios de muestreo forestal. La revisión de fauna silvestre se realizó previamente en cada sitio delimitado y una vez concluido, se procedía al muestreo de flora. Para el grupo de aves, se aprovechó el muestreo de flora, realizándose recorridos a pie, para las observaciones por puntos y conocer presencia – ausencia, con revisión de 30 minutos en los sectores señalados. El muestreo para este grupo se llevó a cabo de dos maneras, a través del avistamiento y la captura mínima de ejemplares siguiendo las técnicas citadas por Bibby (et al., 1992). Los avistamientos en campo se realizaron utilizando equipo óptico como binoculares (7X21) y telescopios con capacidad de 15-45X y 15-60X.

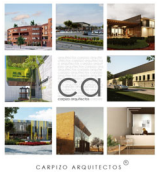
En aves, el muestreo fue dentro de los mismos sitios señalados previamente en mamíferos, con la variante una vez recorrido el sitio, se realizaron avistamiento de 30 minutos aproximadamente desde el punto central ubicado de cada sitio, así como posicionándose en cada uno de los vértices, en la búsqueda radial de organismos, sea en vuelo, perchando o en nidos.

Se realizó un inventario de las especies de aves diurnas presentes durante el muestreo y adicionalmente grabaron los cantos durante cada censo. Para obtener la información de la valoración de la riqueza, abundancia y diversidad se empleó el método de censo en puntos de radio fijo. Este método fue escogido porque presenta una fina resolución para cuantificar la abundancia y diversidad de las aves tanto residentes como migratorias. Permite realizar comparaciones entre diferentes hábitats y correlacionar los resultados para obtener información de especies/área, y porque este método es el que tiene el mayor espectro de observación de aves tanto en el plano vertical como horizontal.

El método de censo consistió en visitar los 17 sitios de muestreo de 07:00 a 17:00 hrs y realizar observaciones por cada punto cardinal, el tiempo de observación fue de 30 minutos de conteo. El técnico encargado se ubicó en uno de los vértices del sitio y por un periodo de 30 minutos se observaron las aves presentes en todas direcciones, además se tomaron en cuenta la presencia de indicios como plumas y cantos durante los recorridos a pie por el sitio con ayuda de binoculares y guías de campo se identificaron y registraron los individuos avistados en el área. En este método se efectúa una búsqueda de aves y su identificación se lleva a cabo por observación directa y/o por la detección de sus cantos, llamados y sonidos particulares.

Lo anterior fue identificado en sitio, por comparación en las guías de campo y trabajos del sitio de los autores: Alden (1969); Fitzpatrick (2002); Howell & Webb (1995); National Geographic (1987); Petterson & Chalif (1989); y, Russell & Monson (1998).

Herpetofauna



En la búsqueda del inventario del grupo de anfibios y reptiles se aprovecharon los recorridos a pie, se cuestionó a los guías de apoyo sobre la presencia-ausencia de este grupo, además buscando indicios revisando exhaustivamente en el área circundante debajo de troncos muertos, hojas y piedras. En caso de existencia, se identificaron y registraron todos los individuos. Los muestreos se realizaron con la metodología de búsqueda directa de ejemplares, la búsqueda de las especies con actividad diurna se realizó de 07:00 a 17:00 hrs removiendo piedras, troncos de árboles caídos y revisando la vegetación y cortezas de tocones de árboles secos que sirven como refugios para anfibios y reptiles. El esfuerzo de muestreo se realizó con dos personas en los sitios.

El inventario obtenido, se comparó con la NOM-059-SEMARNAT-2010 y los apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, por su nombre en inglés) para identificar el estatus de protección de las especies.

Análisis de confianza

Una población representa el "estado de la naturaleza" o la forma de las cosas con respecto a un fenómeno aleatorio particular, mismo que puede identificarse a través de una característica medible *X* (número de especies). La manera en que ocurren las cosas en relación con *X* puede definirse por un modelo de probabilidad que recibe el nombre de distribución de probabilidad de población. Una muestra (parcelas de muestreo) es una colección de datos que se obtienen al llevar a cabo repetidos ensayos de un experimento para lograr una evidencia representativa acerca de la población en relación con la característica *X*.

Muestras aleatorias: una manera de obtener una buena muestra resulta cuando el proceso de muestreo proporciona, a cada objeto en la población, una oportunidad igual e independiente de ser incluido en la muestra. Si la población consiste de N objetos y de éstos se selecciona una muestra de tamaño n, el proceso de muestreo debe asegurar que cada muestra de tamaño n tenga la misma probabilidad de ser seleccionada. Este procedimiento conduce a lo que comúnmente se conoce como una muestra aleatoria simple. En este contexto, la palabra "aleatorio" sugiere una total imparcialidad en la selección de la muestra (Canavos C. George, 1986).

Para sustentar que la muestra que se tomó en la CHF nos refleja desde el punto de vista estadístico la confiabilidad necesaria, en este caso del 85%, hay que desarrollar el siguiente ejercicio:

Primeramente, se parte de un muestreo preliminar y se define la variable que se evaluará, en nuestro caso se tomó la riqueza de especies es decir el número de especies encontradas por cada sitio de muestreo.

Tabla 146. Número de especies por sitio de muestreo.

Punto	Coordenadas		Número de especies
	Eje X	Eje Y	
1	231945.91	2340508.62	22
2	231823.63	2340482.76	15
3	231756.18	2340377.41	21
4	231631.29	2340372.61	15
5	231542.01	2340284.95	18
6	231449.41	2340201.06	21
7	231435.93	2340076.87	23
8	231412.98	2339953.8	15
9	231364.26	2339838.92	19
10	231278.01	2339748.45	16
11	231154.32	2339729.33	12
12	231106.81	2339845.21	12
13	231055.8	2339959.61	13
14	231027.24	2340081.63	15
15	231021.6	2340206.6	15
16	231000.74	2340329.78	18
17	231119.82	2340368.03	19

Curvas de acumulación de especies.

Se generaron curvas de acumulación de especies para medir la diversidad empleando los estimadores de diversidad Chao 2 y Jacknife 2 con el programa EstimateS 9.1.0 (Magurran, 2004; Hernández-Rojas, 2010).

Las curvas de acumulación de especies se utilizan para estimar el número de especies esperadas a partir de un muestreo. Es útil al momento de tener un problema de submuestreo, pues los valores extrapolados o la riqueza esperada se puede utilizar como una medida de la diversidad alfa (Villareal et al., 2006). La curva de acumulación también puede indicar que aún no se alcanza la completitud del inventario (Vite-Silva et al., 2010).

Chao 2 es un estimador basado en la incidencia de especies, esto quiere decir que necesita datos de presencia-ausencia de una especie en una muestra dada (Chao, 1984):

$$(3)\check{S}_{Chao2} = S_{obs}\frac{Q_1^2}{2Q_2}$$

Donde S_{obs} es la riqueza observada, Q_1 y Q_2 son el número de especies representadas exactamente por un único individuo (singletons) y dos individuos (doubletons) en la muestra (Colwell y Coddington 1994; Magurrán, 2004) respectivamente. El estimador Jacknife de segundo orden requiere datos de incidencia y toma el número de especies que ocurrieron solo en una (Q_1= uniques) y dos (Q_2= duplicates) muestras (m) del total (Magurrán, 2004).

$$S_{jack2} = S_{obs} + \left[\frac{Q_1(2m-3)}{m} - \frac{Q_2(m-2)^2}{m(m-1)}\right]$$

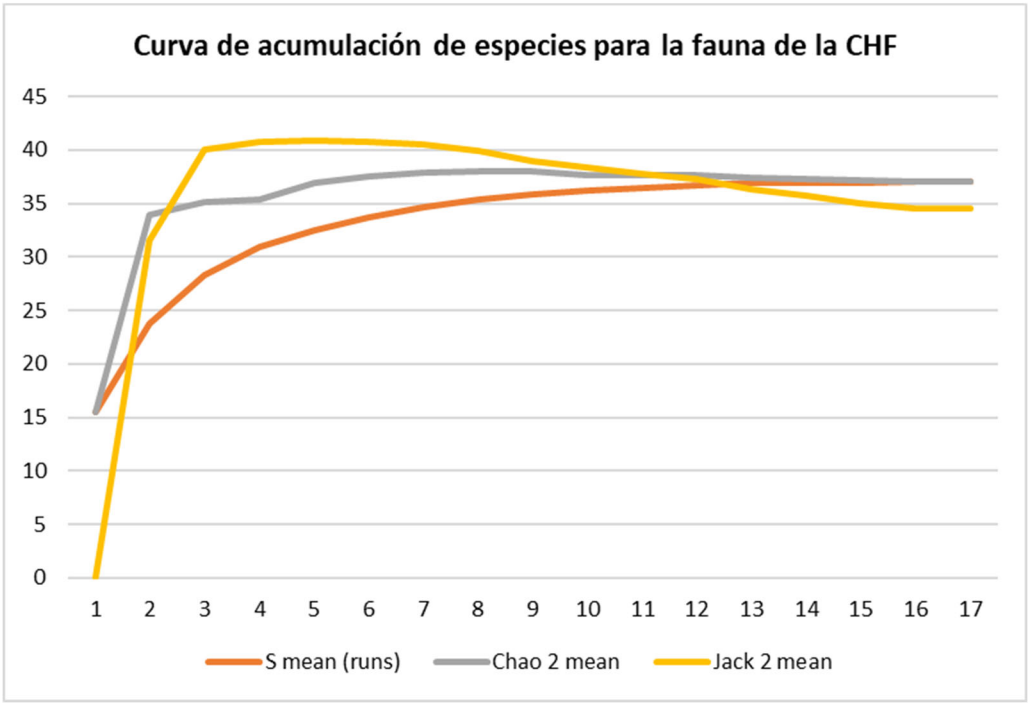


Gráfico 6. Curva de acumulación de especies calculada con el programa EstmateS9.

Como se puede observar en la gráfica anterior, las curvas de acumulación de especies forman una curva asintótica, tal y como lo indica la curva de las especies observadas (S mean), esto nos indica que ya no es necesario realizar muestreos en las áreas de la CHF, esto debido a que, la riqueza observada (S mean) cubre el 100% de la riqueza estimada por los estimadores no paramétricos Chao 2 y Jack 2. Estas curvas de acumulación de especies alcanzaron una asíntota definida, así como también indicaron que el método de muestreo ha sido adecuado. López-Gómez y Williams-Linera (2006) evaluaron los métodos no paramétricos (ACE, ICE, Chao 1, Chao 2, Jacknife 1, Jacknife 2, Bootstrap) para estimar la riqueza de especies de plantas leñosas en cafetales, donde los métodos no paramétricos ICE, Chao 2 (estimadores poco sensibles a la agregación) y Jack 2 son los mejores estimadores y más precisos, por presentar las curvas de acumulación con un crecimiento inicial rápido y que pueden alcanzar una asíntota definida. En la figura 12 se observa los estimadores Chao 2 y Jack 2 con un crecimiento inicial rápido; y ambos alcanzan la fase asintótica, esto indica que el número de especies en ambas zonas de estudio por más que se realicen muestreos, no se va incrementar el número de especies.

V.2.2.b.c Resultados

Diversidad ecosistémica.

El sitio del proyecto se caracteriza por presentar tipos de vegetación perturbados debido a las actividades humanas, lo cual trae consigo una reducción del ecosistema y por ende en el número de especies tanto de flora y fauna silvestre. Como resultado de los muestreos realizados en el predio se obtuvieron 37 especies

de fauna, de las cuales las aves son las más abundantes al presentarse 25 especies, 7 taxones de mamíferos y solo 5 reptiles.

Tabla 147. Listado de fauna encontrada en el sistema ambiental.

Clase	Especie	Nombre común	Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Endemismo
Aves	*Zenaida asiatica*	Paloma alas blancas	Sin estatus	No endémica
	Chondestes grammacus	Gorrión arlequín	Sin estatus	No endémica
	Pyrocephalus rubinus	Petirrojos	Sin estatus	No endémica
	Tyrannus vociferans	Madrugador	Sin estatus	No endémica
	Lanius ludovicianus	Verdugo americano	Sin estatus	No endémica
	Columbina inca	Tortolita	Sin estatus	No endémica
	Pipilo fuscus	Pispilo	Sin estatus	No endémica
	Hirundo rústica	Golondrina rustica	Sin estatus	No endémica
	Molothrus ater	Tordo cabecicafe	Sin estatus	No endémica
	Quiscalus mexicanus	Urraco	Sin estatus	No endémica
	Charadrius vociferans	Tildío	Sin estatus	No endémica
	Toxostoma curvirostre	Cuitlacoche	Sin estatus	No endémica
	Seiurus striata	Chipe	Sin estatus	No endémica
	Buteo jamaicensis	Halcón cola roja	Sujeta a protección especial	Endémica
	Corvus corvas	Cuervo	Sin estatus	No endémica
	Caracara plancus	Halcón cara cara	Sin estatus	No endémica
	Zenaida macrura	Paloma torcacita	Sin estatus	No endémica
	Antrostomus vociferus	Tapacamino	Sin estatus	No endémica
	Ardea alba	Garza blanca	Sin estatus	No endémica
	Hylocharis leucotis	Colibrí orejas blancas	Sin estatus	No endémica
	Selasphorus rufus	Colibrí zumbón	Sin estatus	No endémica
	Spizella passerina	Zito	Sin estatus	No endémica
	Sturnella magna	Tortilla con chile	Sin estatus	No endémica
	Campylorhynchus gularis	Matraca	Sin estatus	No endémica
	Passer domesticus	Gorrión casero	Sin estatus	No endémica
Mamíferos	*Sylvilagus audobonii*	Conejo	Sin estatus	No endémica
	Lepus californicus	Liebre	Sujeta a protección especial	Endémica
	Canis latrans	Coyote	Sin estatus	No endémica
	Otospermophilus variegatus	Ardilla terrestre	Sin estatus	No endémica
	Didelphis virginianus	Tlacuache	Sin estatus	No endémica
	Neotoma mexicana	Rata de campo	Sin estatus	No endémica
	Mephitis macroura	Zorrillo	Sin estatus	No endémica
Reptiles	*Sceloporus grammicus*	Lagartija escamosa	Sujeta a protección especial	No endémica

Clase	Especie	Nombre común	Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Endemismo
	Aspidoscelis gularis	Huico pinto	Sin estatus	No endémica
	Sceloporus spinosus	Lagartija espinosa	Sin estatus	No endémica
	Conopsis nasus	Trompa de puerco	Sin estatus	No endémica
	Lampropeltis triangulum	Falsa coralillo	Amenazada	Endémica

V.2.3. Paisaje.

La descripción de la valoración de la calidad escénica se sustenta en dos aspectos fundamentales: el concepto del paisaje como elemento perceptual y el efecto negativo o positivo que produce el desarrollo del proyecto. La valoración del paisaje tendrá un componente subjetivo y de enfoque conceptual de acuerdo a los elementos y procesos naturales que se llevan a cabo así como su interacción con las actividades humanas a llevar a cabo.

Para la valoración del paisaje se pueden tomar en cuenta tres aspectos, la visibilidad, la calidad paisajística y la fragilidad del mismo.

a) La visibilidad: la cual se entiende como el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada. Tomando en cuenta la topografía del sitio, conociendo que la altura del SA va desde los 1823 msnm a los 2646 msnm, teniendo una inclinación del 12 al 6.4%, y que la topoforma predominante en el sitio es la llanura aluvial, la cual es una zona plana. Se puede concluir que la visibilidad del paisaje es media, aumentando hacia el norte del SA al presentarse una mayor inclinación, lo que permite una mayor visualización del espacio.

b) La calidad paisajística, la cual incluye elementos de percepción del medio. Como sea mencionado antes la zona en donde se llevará a cabo el proyecto es una zona de amortiguamiento, por lo cual el Sistema Ambiental transita de la zona urbana en la parte baja del sistema, con una calidad paisajística baja al presentarse la zona urbana la cual ha afectado la calidad del suelo y encontrándose la vegetación de la zona perturbada, la zona de amortiguamiento en donde se ubica el proyecto siendo la parte media del SA, presenta una calidad paisajística media, encontrándose el cuerpo de agua Presa El Salto, la vegetación presente corresponde a vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia. En la zona se presentan actividades de ganadería y la presa recibe especies de aves, lo que representa un área de importancia para la conservación.

c) Fragilidad del paisaje: esta se define como la capacidad de absorber los cambios que se produzcan en él, y se relaciona a los factores abióticos y abióticos presentados en la zona, para la descripción de la fragilidad del paisaje se utilizó la metodología realizada por Escribano et. al. (1987). Tomando en cuenta la descripción del medio presentada con anterioridad.

Tabla 148. Grado de fragilidad de acuerdo a las características del medio.

Variable	Grado de fragilidad				
	Muy Alta	Alta	Media	Baja	Nula
Tipo de Vegetación	Manglar, vegetación acuática, bosques mesófilos, selvas húmedas, vegetación de galería	Selvas subhúmedas, praderas de alta montaña, matorrales o bosques templados	Pastizales naturales, selva baja caducifolia, vegetación secundaria.	Pastizal inducido, Palmares o sabanas	Agricultura de riego
Fisiografía	Sierra alta, escarpada, plegada, domos volcánicos	Sierra volcánica, lomerío alto	Sierra baja, lomerío bajo	Llanura aluvial, lomerío tendido y mesetas	Valles y llanuras bajas
Relieve (pendiente)	>30°	20-30°	11-20°	6-10°	0-5°
Edafología (suelos)	Acrisol, Durisol, Gleysol,	Solonchaks, regosoles, Luvisol, Cambisol, Andosol, Gipsisol	Calcisol, Fluvisol Histosol, Leptosol Arenosol, Lixisol, Nitisol, Planosol, Plintisol, Regosol, Vertisol remdzinas	Xerosol, Kastañozem, Phaeozem	Chernozem

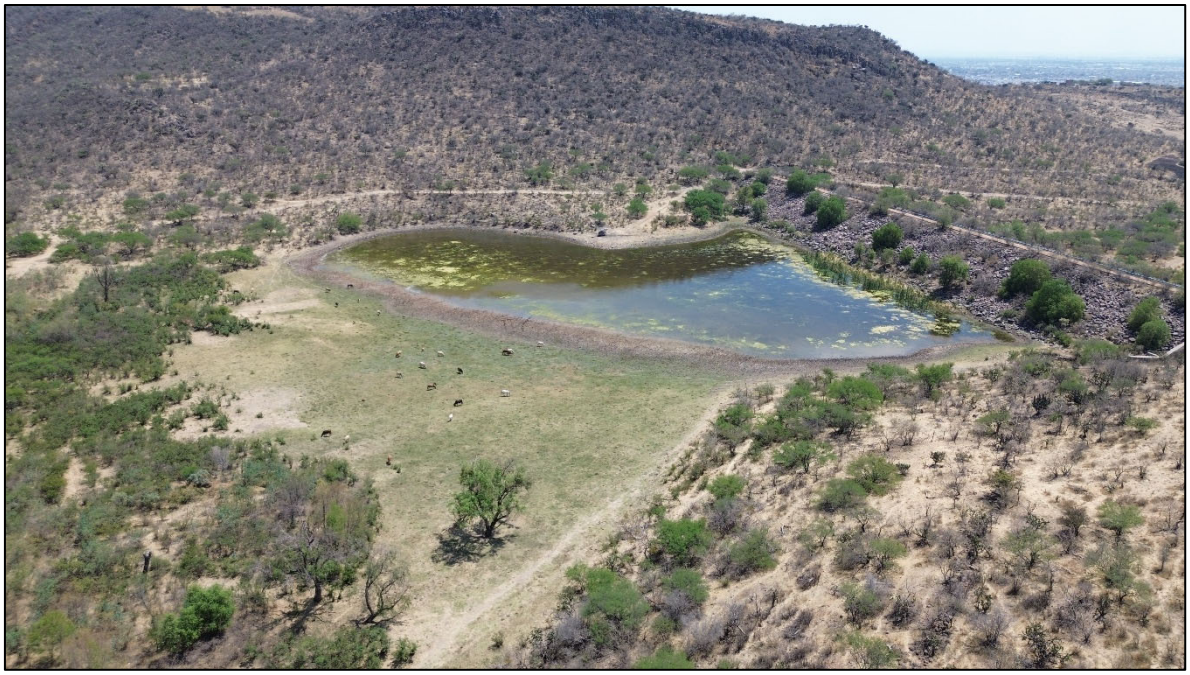


Ilustración 171. Imagen área de la Presa El Salto, punto central donde se pretende llevar a cabo el Parque Metropolitano Oriente.



Ilustración 172. Densidad de la vegetación presente el área del proyecto, se observan especies arbustivas de baja altura.



Ilustración 173. Imagen área del sitio donde se pretende llevar a cabo el proyecto, se observa el cuerpo de agua, la topografía y densidad de la cubierta vegetal.



Ilustración 174. En el muro de contención de la presa El Salto se observa vandalismo y falta de mantenimiento, observándose residuos dispersos en el área.



Ilustración 175. En el área de la presa El Salto donde se encuentra desprovista de ejemplares arbóreos y arbustivos se llevan a cabo actividades de ganadería por parte de gente de la comunidad rural cercana.



Ilustración 176. Condiciones de la presa El Salto.



Ilustración 177. Vista general desde este hacia la presa de El Salto.



Ilustración 178. Vista desde la región norte hacia la mancha urbana.

V.2.4. Medio socioeconómico.

El municipio de León se encuentra ubicado al noroeste del estado de Guanajuato, colindando al norte con los municipios de San Felipe y Lagos de Moreno, Jalisco; al sur con San Francisco del Rincón y Romita; al este con Guanajuato y Silao; y al oeste con Purísima del Rincón y con el municipio del estado de Jalisco, Unión de

San Antonio. Este cuenta con una extensión territorial de 128 mil hectáreas, representando un 4.8% de la superficie del estado.

El municipio se divide en tres zonas geográficas esto de acuerdo al PMDUOET 2020, la zona norte corresponde a la Sierra de Lobos y La Patiña, áreas naturales protegidas de carácter estatal y municipal respectivamente, la zona centro es el área urbana, Ciudad Histórica y zonas de crecimiento; y la zona sur es el área agrícola, donde el suelo y topografía son aptos para la agricultura de granos y hortalizas principalmente.

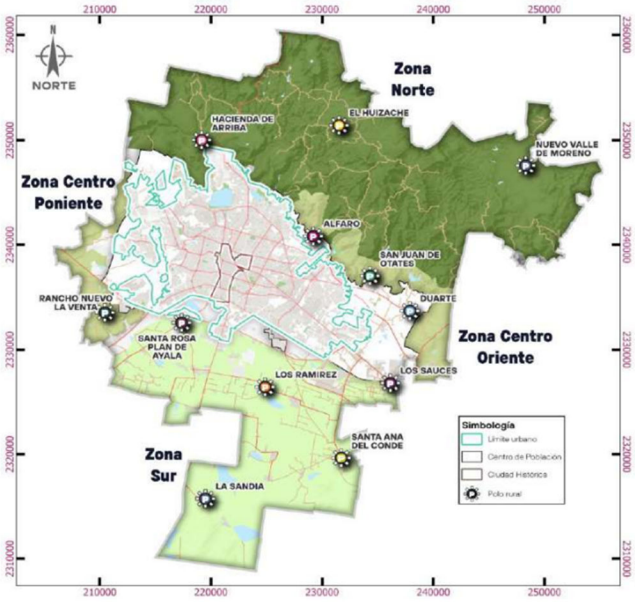
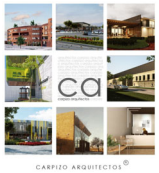


Ilustración 179. Mapa del municipio de León y su zonificación (IMPLAN, 2024).

Las principales actividades económicas que se llevan a cabo en el municipio es la industria de la fabricación del calzado, el curtido y acabado de piel; además del comercio de al por mayor de materias primas para la industria y el comercio al por menor en tiendas de autoservicio.

De acuerdo al Censo de Población y Vivienda del 2020 el municipio de León cuenta con una población total de 1,721,215 habitantes, siendo el 50.8% de la población total mujeres y 49.2% hombres. Del total de población registrada 926 mil 290 personas se encuentran económicamente activas para el 2024, de las cuales 893 mil 305 forman parte de la población ocupada asalariada (tasa de trabajo asalariado del 71.2%) (IMPLAN, 2024). Siendo el salario base de cotización ante el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) en León es de $14 mil 375.58 pesos al mes.

En cuanto a la actividad económica del turismo, para el 2023 a nivel municipal se registró una ocupación turística del 44% generando una derrama económica de $12



mil 970 millones de pesos; es importante presentar los datos registrados para el municipio, esto debido a que se pretende que el nuevo Parque Metropolitano impacte de manera positiva el turismo en León, siendo un espacio para el desarrollo de actividades enfocadas en la sostenibilidad ambiental y social, respetando el medio ambiente.

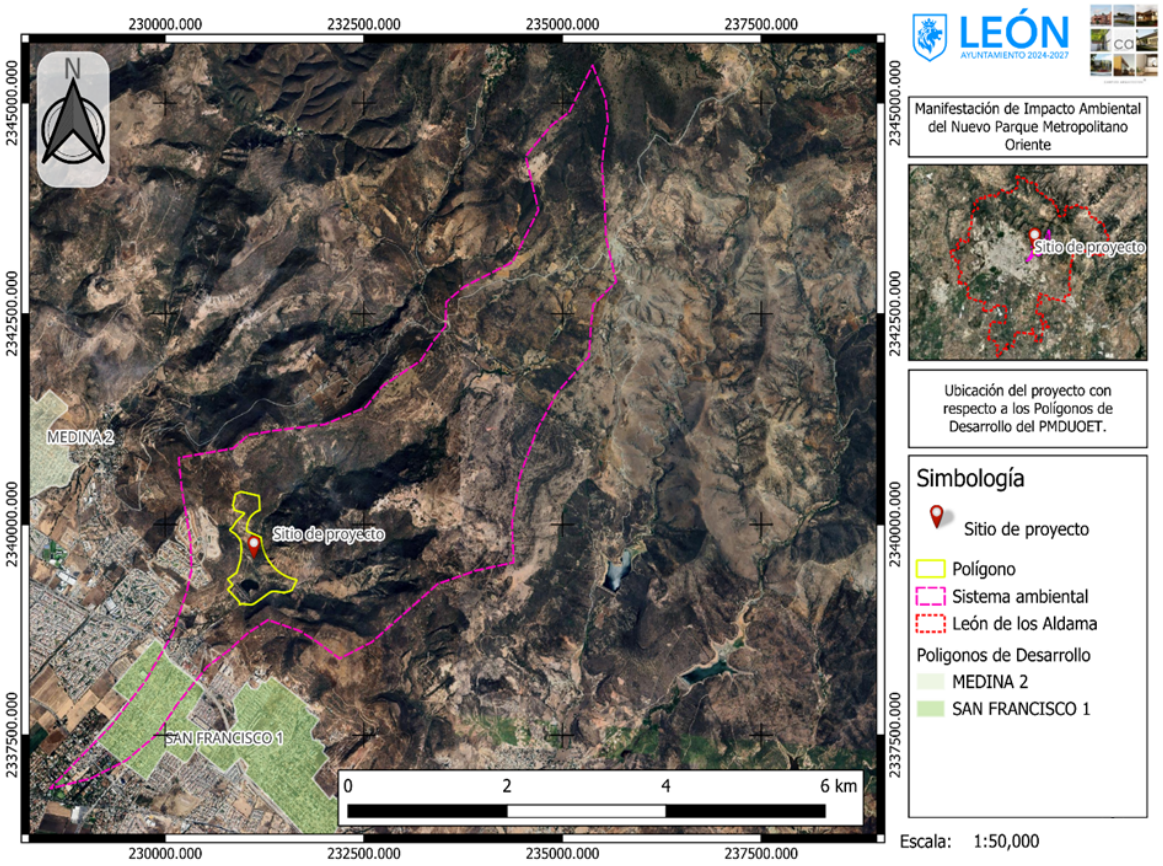
En el Programa de Gobierno 2024-2027, se identificó el potencial turístico para el turismo sustentable en León, sobre todo en sus comunidades rurales, *aprovechando los recursos naturales y culturales de una comunidad logrando el disfrute, conocimiento y preservación del patrimonio tangible e intangible de la misma (turismo rural)*, siendo el presente proyecto una oportunidad para aprovechar este potencial.

La población se divide encontrándose el 92.5% en la zona urbana (1 millón 593 mil 602 personas) y el 7.5% habita en la zona rural (127 mil 613 personas), la condición y calidad de vida presentada en León, en cuanto a vivienda, se tiene el conteo total de 440,662 de viviendas particulares habitadas teniendo en promedio 3.9 ocupantes por vivienda. En cuanto a los servicios básicos en el hogar los datos proporcionados a partir del Censo de Población y Vivienda 2020 el 98.83 % cuenta con drenaje, 99.47% tiene energía eléctrica y el 96.11% cuentan con agua entubada (IPLANEG, León: Ficha municipal , s.f.).

A pesar de los datos presentados de acuerdo a la CONEVAL al 2020 León fue el municipio con el mayor número de personas en situación de pobreza, con 816 mil 934 personas, encontrándose entre los factores que propician son la carencia de equipamiento e infraestructura adecuada en zonas marginadas y la inseguridad presentada en la actualidad en el municipio.

En el 2015, el IMPLAN se dio a la tarea de focalizar las zonas de la ciudad que concentraban un mayor numero de habitantes con carencias sociales, tomando como base los ocho polígonos de desarrollo del municipio: Medina, San Francisco, Diez de Mayo, Castillos, Jacinto López, Las Joyas, Piletas y San Juan de Abajo.

De manera más precisa la zona del proyecto se encuentra ubicada cercana en al polígono de desarrollo San Francisco el cual tiene condiciones precarias en cuanto a infraestructura y servicio básicos.



Mapa 26. Ubicación del Proyecto con respecto a los polígonos de desarrollo del PMDUOET.

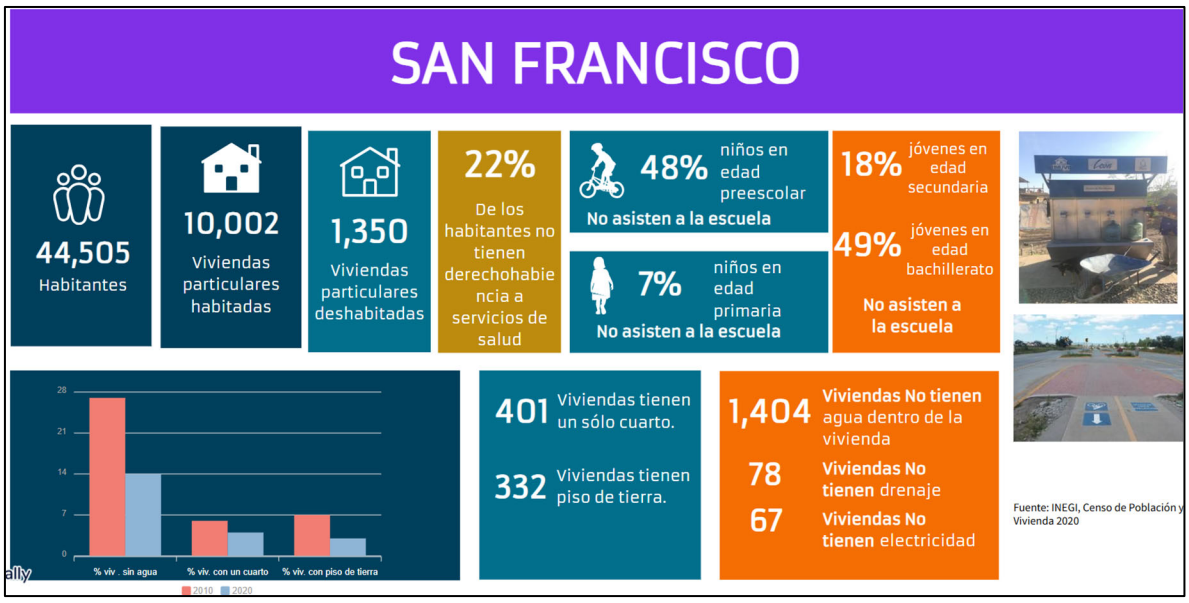


Ilustración 180. Condiciones y particularidades del polígono de desarrollo San Francisco. Imagen obtenida de Polígonos de Desarrollo (IMPLAN, 2021).

V.2.4.a. Infraestructura verde

Actualmente en el municipio de León se cuentan con áreas naturales protegidas, áreas de amortiguamiento, parques urbanos, parques vecinales, parques deportivos, parques lineales y espacios públicos como una red de parques para propiciar entornos seguros para la recreación y el desarrollo sostenible de la ciudad, y con el fin de crear un sistema de áreas verdes interconectadas para la circulación de fauna y proliferación de flora.

La Red de Parques y Espacios Públicos se consolidará por 4 parques metropolitanos (Metropolitano de León, Parque de la Vida, Metropolitano Oriente y La Reserva), 51 parques urbanos, 1 mil 290 parques vecinales, 8 parques deportivos, 17 parques lineales y 774 espacios públicos.

V.3. Diagnóstico ambiental.

V.3.1. Síntesis del estado actual del sistema ambiental

El área del proyecto Nuevo Parque Metropolitano Oriente se ubica en la comunidad de San José del Potrero, municipio de León, Guanajuato, y presenta un sistema ambiental heterogéneo caracterizado por su localización en la región fisiográfica de la Mesa Central. Su topografía está conformada por lomeríos suaves a moderados con pendientes que varían entre el 5% y el 15%, lo que permite la formación de microcuencas y escurrimientos locales que alimentan la Presa El Salto, ubicada dentro del predio. Los suelos dominantes son del tipo Feozem, adecuados para el establecimiento de vegetación arbustiva y arbórea de zonas semiáridas. El clima predominante es templado semi-seco, con temperatura media anual de 19.1°C y precipitaciones promedio de 707 mm, condiciones que mantienen un ambiente semiárido con ciclos de humedad definidos y especies adaptadas a dichas fluctuaciones.

La cobertura vegetal está integrada principalmente por matorral subtropical espinoso y pastizales inducidos, destacando la presencia de especies como mezquite (*Neltuma laevigata*), huizache (*Vachellia farnesiana*) y cactáceas nativas. Estos elementos confieren al sitio una estructura ecológica que ofrece servicios ambientales como captura de carbono, infiltración de agua y hábitat para fauna silvestre. Sin embargo, también se observan áreas con vegetación secundaria y claros resultado la erosión y de actividades previas como apertura de caminos, veredas o paso de vehículos, lo cual ha generado compactación de suelos y reducción de la cobertura vegetal.

V.3.2. Grado de conservación o deterioro (calidad del ambiente)

En términos generales, el área presenta un grado de conservación intermedio, con sectores que mantienen procesos ecológicos funcionales y otros con deterioro incipiente a moderado. Las áreas mejor conservadas son aquellas con presencia de parches arbóreos conformados por mezquite y huizache, que mantienen su estructura vertical y cobertura del suelo, así como las zonas de cactáceas que, pese

a su baja cobertura, son fundamentales como nicho ecológico especializado. Por otro lado, los sitios con mayor deterioro ambiental corresponden a caminos y accesos de terracería, zonas de depósito de materiales y laderas desprovistas de vegetación, donde se observa erosión hídrica superficial, compactación del suelo y dispersión de residuos sólidos, que aunque no representan contaminación severa, sí afectan la calidad estética y ambiental del entorno.

La calidad del ambiente se refleja también en la presencia de especies indicadoras como las aves acuáticas: garzas (*Ardea alba, Ardea ibis*), cercetas azules (*Spatula discors*) e ibises (*Plegadis chihi*), que se localizan en la presa y evidencian la existencia de hábitats acuáticos funcionales, aunque con cierta presión por sedimentación y reducción de espejo de agua en periodos secos. Asimismo, la presencia de colibríes (*Cynanthus latirostris*), cardenales (*Pyrocephalus rubinus*), carpinteros (*Melanerpes aurifrons*) y rapaces como *Caracara plancus* y *Falco sparverius*, indica que la cobertura vegetal aún provee alimento y refugio para diversos grupos faunísticos, funcionando como un sistema ambiental con capacidad de soporte.

V.3.3. Capacidades de respuesta ambiental (homeostasis y resiliencia)

En términos de homeostasis, el sistema muestra capacidad de autorregulación en sus ecosistemas mejor conservados, particularmente en las áreas forestales que estabilizan el microclima y la humedad edáfica, manteniendo procesos básicos de regeneración natural. Sin embargo, en áreas intervenidas, esta capacidad se ve reducida, manifestándose en erosión superficial, pérdida de cobertura y baja infiltración de agua. Por su parte, la resiliencia ambiental es alta en las zonas con vegetación nativa debido a la presencia de especies adaptadas a condiciones extremas de sequía y suelos pobres. En contraste, en sectores compactados o con suelos muy erosionados, la resiliencia es baja, requiriendo intervenciones activas para su restauración.

Los cuerpos de agua presentan resiliencia moderada. Aunque mantienen hábitats para aves acuáticas y funciones hidrológicas, su homeostasis se ve amenazada por la acumulación de sedimentos y la eutrofización incipiente, resultado del arrastre de partículas y materia orgánica en escurrimientos superficiales, así como por la posible contaminación difusa de residuos sólidos y aguas grises sin tratamiento previo.

V.3.4. Respuestas y tendencias ante causas de estrés o presión ambiental

El análisis de las principales tendencias de desarrollo ambiental del sistema indica que la erosión hídrica superficial es la principal causa de presión, intensificada por la pérdida de cobertura vegetal en laderas y bordes de caminos. Este proceso favorece el empobrecimiento de los suelos, incrementa la sedimentación en la presa y reduce la capacidad de infiltración y recarga hídrica. Asimismo, la compactación de suelos por tránsito vehicular y genera menor porosidad, lo que, combinado con

la escasa cobertura vegetal en algunos sectores, incrementa la escorrentía y riesgo de desertificación local.

Otra presión ambiental detectada es la contaminación por residuos sólidos dispersos, principalmente plásticos y empaques, que si bien no representan un foco de contaminación crítica, reducen la calidad estética y pueden afectar la fauna si no son gestionados adecuadamente. La fragmentación de hábitats es incipiente, dado que el predio aún mantiene conectividad interna y con la presa, pero de no planificar adecuadamente su desarrollo, podría intensificarse con la apertura de vialidades, espacios de infraestructura y zonas de servicios sin criterios de conectividad ecológica.

V.3.5. Áreas más vulnerables.

El análisis ambiental del sitio permite identificar diversas áreas con alta vulnerabilidad ecológica y físico-natural, cuyas características requieren manejo y conservación prioritaria para garantizar la integridad del ecosistema y la funcionalidad de los servicios ambientales que proveen:

V.3.5.a. Orillas de la Presa El Salto y arroyos estacionales

Estas áreas corresponden a ecosistemas ribereños y humedales estacionales que cumplen funciones críticas como refugio, alimentación y reproducción de aves acuáticas residentes y migratorias, incluyendo garzas (*Ardea alba*), gallaretas (*Fulica americana*) e ibises (*Plegadis chihi*). Sin embargo, presentan una tendencia creciente a la eutrofización debido a:

- Elevadas cargas de nutrientes y sedimentos arrastrados por escorrentías de aguas arriba, promoviendo el crecimiento excesivo de macrófitas acuáticas y algas.
- Contaminación por residuos sólidos urbanos y desechos orgánicos, afectando la calidad del hábitat, la disponibilidad de oxígeno disuelto y la biodiversidad acuática.
- Compactación de suelos ribereños y pérdida de vegetación de ribera, que limita su capacidad de filtración y estabilización de taludes.
- Estas condiciones incrementan el riesgo de degradación irreversible, pérdida de biodiversidad acuática y deterioro de la calidad del agua, demandando estrategias integradas de manejo de cuenca, revegetación de orillas y control de fuentes contaminantes.

V.3.5.b. Laderas con pendiente mayor al 10% y sin cobertura vegetal densa

Se identifican laderas con pendientes superiores al 10%, principalmente en las zonas aledañas a la presa y los cauces de arroyos, que carecen de cobertura vegetal arbustiva o arbórea continua. Estas áreas presentan alta susceptibilidad a procesos de erosión hídrica, en forma de cárcavas y arrastres laminares, que

remueven horizontes fértiles y reducen la capacidad productiva y ecológica del suelo.

Podrían derivar en procesos de degradación severa e irreversible si no se implementan medidas de estabilización como revegetación con especies nativas de raíces profundas, instalación de obras de retención de sedimentos y bioingeniería de laderas.

Su manejo prioritario es esencial para mantener la estabilidad edáfica, la infiltración de agua y la reducción de aportes sedimentarios a cuerpos de agua adyacentes.

V.3.5.c. Áreas forestales

Comprenden vegetación secundaria de selva baja caducifolia.

Poseen baja capacidad de regeneración natural en caso de perturbación severa, debido a la presión antrópica, extracción y compactación del suelo y tienen alta importancia ecológica como hábitat de fauna silvestre, protectoras del suelo y facilitadoras de microclimas locales.

Esta asociación vegetal desempeña un rol crítico en la captura de carbono, regulación climática local y conservación de biodiversidad.

La remoción o degradación de estas áreas podría comprometer sus funciones ecosistémicas, por lo que requieren protección estricta, monitoreo y planes de restauración activa donde se encuentren fragmentadas o degradadas.

V.3.5.d. Zonas compactadas cercanas a caminos y accesos

Corresponden a áreas aledañas a veredas, caminos de acceso y sitios de tránsito vehicular o peatonal intensivo que presentan compactación severa del suelo, con disminución de la porosidad y permeabilidad, afectando la infiltración, el desarrollo radicular y los procesos de regeneración natural de la vegetación.

La identificación de estas áreas vulnerables permite priorizar acciones de manejo, conservación y restauración ecológica, orientadas a prevenir procesos de degradación irreversible, garantizar la sostenibilidad ambiental del proyecto y proteger la integridad de los ecosistemas que forman parte del Parque Metropolitano Oriente y su área de influencia.

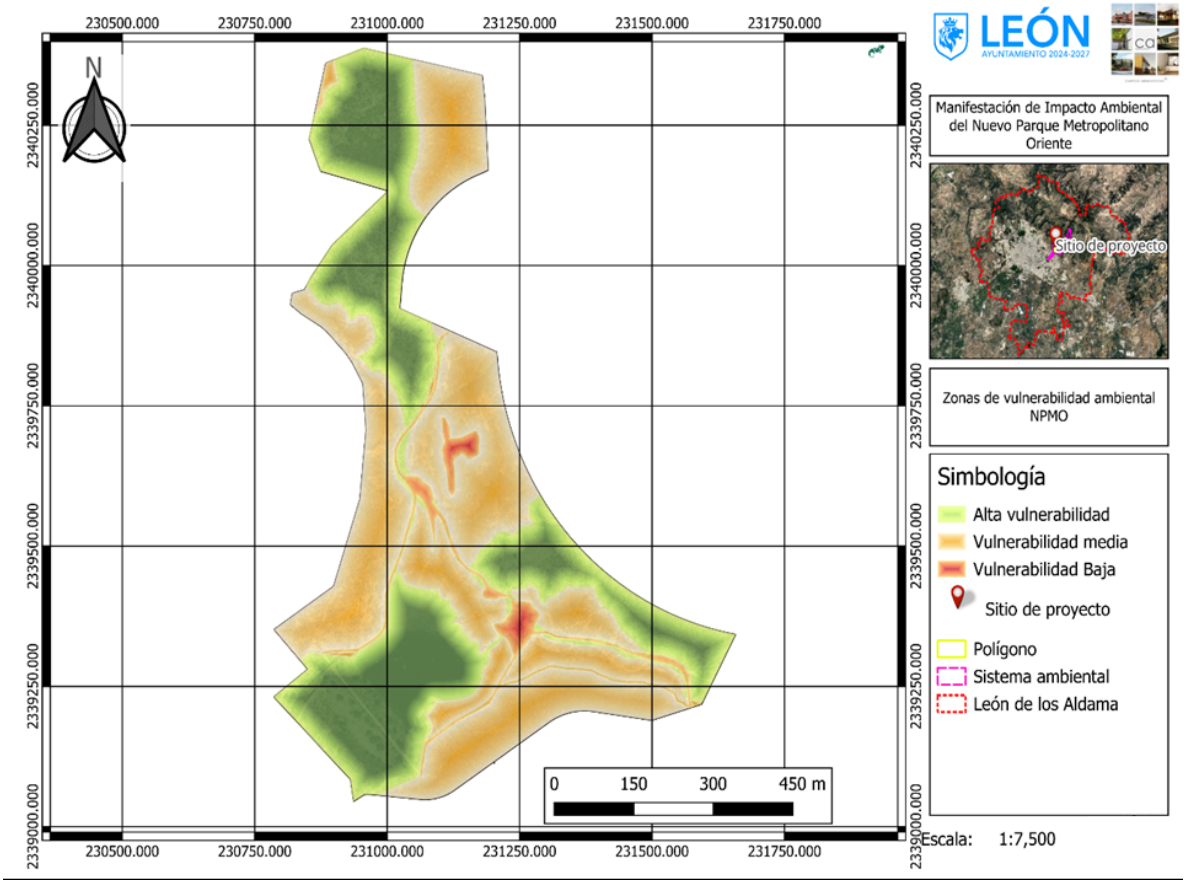
V.3.6. Estimación de vulnerabilidad y escenarios de riesgo-disturbio

El índice de vulnerabilidad estimado para el sitio, considerando factores como topografía, cobertura vegetal, suelos, biodiversidad, presencia de cuerpos de agua y eventos climáticos, indica:

- **Alta vulnerabilidad** en cuerpos de agua y laderas expuestas, donde las lluvias torrenciales podrían intensificar la erosión y sedimentación.

- **Media vulnerabilidad** en zonas de vegetación arbustiva y áreas con cactáceas, por riesgo de fragmentación y pérdida de especies nativas si no se implementan medidas de conservación.
- **Baja vulnerabilidad** en caminos y zonas ya impactadas, que pueden destinarse para infraestructura de bajo impacto sin generar afectaciones significativas adicionales.

Finalmente, se prevé que el cambio climático genere alteraciones en la precipitación y temperatura promedio, con incremento en la frecuencia de sequías y lluvias extremas, lo que podría favorecer la erosión, la proliferación de plagas y enfermedades en flora susceptible y la disminución de la viabilidad ambiental de especies menos adaptadas a estas variaciones.



Mapa 27. Vulnerabilidad en el NPMO.

VI. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales.

Una vez identificado el escenario donde se desarrollará el proyecto además de su área de influencia y sus condiciones ambientales, es necesario conocer los efectos

o impactos en el ambiente que se ocasionarán como consecuencia de la ejecución y presencia del proyecto Parque Metropolitano Oriente.

Un impacto ambiental es definido como "la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o la naturaleza" en cuestión a la evaluación de impacto ambiental, un impacto ambiental se refiere a los que serán provocados eventualmente por obras o actividades que se encuentran en etapa de proyecto (impactos potenciales), o que no han sido iniciadas (SEMARNAT, Definición, tipos y clasificaciones de impacto ambiental , 2018).

Tabla 149. Clasificación de los impactos ambientales (SEMARNAT, Definición, tipos y clasificaciones de impacto ambiental , 2018)

Positivo o Negativo	En términos del efecto resultante en el ambiente.
Directo o Indirecto	Si es causada por alguna acción del proyecto es resultado del efecto producido por la acción.
Acumulativo	Es el efecto que resulta de la suma de impactos ocurridos en el pasado o que están ocurriendo en el presente.
Sinérgico	Se produce cuando el efecto conjunto de impactos supone una incidencia mayor a que la suma de los impactos individuales.
Residual	El que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.
Temporal o Permanente	Si por período determinado o es definitivo.
Reversible o Irreversible	Dependiendo de la posibilidad de regresar a las condiciones originales.
Continuo o Periódico	Dependiendo del período en que se manifieste.

Llevar a cabo la identificación de los impactos dentro de la evaluación permitirá conocer las acciones que pueden generar desequilibrios ecológicos y que por su magnitud e importancia provocarán daños permanentes al ambiente y/o contribuirán en la consolidación de los procesos de cambio existentes.

Los impactos se identificarán de acuerdo a las etapas de ejecución del proyecto así como las actividades que se desarrollarán para su construcción, su identificación se realizará de acuerdo al conocimiento y experiencia de un especialista de la materia.

VI.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.

El método de Criterios Relevantes Integrados considera en una primera fase la calificación de los efectos según los criterios. Este tipo de técnica incorpora una lista de actividades proyectada en relación a una lista de verificación de características ambientales que parcialmente pueden ser afectadas. Estas dos listas están relacionadas en una matriz la cual identifica y califica las causas entre actividades específicas y efectos.

La severidad de los efectos sobre o fuera de cada área, varían en magnitud según la intensidad, la duración y extensión del cambio, y por el grado de reversibilidad de las consecuencias. Casi siempre los efectos sobre el componente ambiental físico son primarios porque se ubican en el inicio de las cadenas de efectos y comúnmente tienen consecuencias sobre los componentes biológico y social (Buroz, 1994). Esta es la razón por la cual las medidas preventivas, mitigantes y correctivas a los impactos del componente físico tienen mayor eficacia.

La metodología de los Criterios Relevantes Integrados (Buroz, 1994), se lleva a cabo elaborándose índices de impacto ambiental para cada efecto identificado en la matriz de acciones y subcomponentes ambientales. En forma específica este método considera en una primera fase la calificación de los efectos según los siguientes criterios que se definen como (Buroz, 1994; Meneses y Gayoso, 1995):

VI.1.1.Indicadores de impacto.

Un indicador de impacto ambiental, definido como Indicadores de Estado por Conesa, "*nos muestran y nos dan a conocer el "estado" o grado de calidad ambiental de un factor ambiental, antes (SIN) y después (CON) de recibir un impacto"* (Conesa Fernández-Vítora, 2010).

Dentro de la "Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental para proyectos que requieran Cambio de Uso de Suelo o Proyectos Agropecuarios" en su modalidad particular, se sugiere que se considere a los indicadores como índices cuantitativos o cualitativos que permitan evaluar la dimensión de las alteraciones que podrán producirse como consecuencia del establecimiento de un proyecto o del desarrollo de una actividad.

Para ser útiles, los indicadores de impacto deben cumplir, al menos, los siguientes requisitos:

- Representatividad: se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra.
- Relevancia: la información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- Excluyente: no existe una superposición entre los distintos indicadores.
- Cuantificable: medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.
- Fácil identificación: definidos conceptualmente de modo claro y conciso.

VI.1.1.a. Lista indicativa de indicadores de impacto.

A continuación se presenta la lista de indicadores particulares para el proyecto de acuerdo a los componentes ambientales.

- Calidad del aire.
- Ruidos y vibraciones.
- Geología y geomorfología.
- Hidrología superficial

- Suelo.
- Vegetación terrestre.
- Fauna.
- Paisaje.
- Demografía.
- Factores socioculturales:
- Sector primario.
- Sector secundario.

VI.1.2.Criterios y metodologías de evaluación.

Los criterios y métodos de evaluación del impacto ambiental pueden definirse como aquellos elementos que permiten valorar el impacto ambiental de un proyecto o actuación sobre el medio ambiente. En ese sentido estos criterios y métodos tienen una función similar a los de la valoración del inventario, puesto que los criterios permiten evaluar la importancia de los impactos producidos, mientras que los métodos de evaluación lo que tratan es de valorar conjuntamente el impacto global de la obra.

VI.1.2.a. Criterios.

Los criterios seleccionados para la evaluación del impacto ambiental son los propuestos por Conesa, dentro de su metodología presentada como matriz, la cual define atributos y los criterios bajo los cuales se calificarán los impactos ambientales identificados:

- **Naturaleza:** El signo del impacto hace alusión al carácter benéfico (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.

Tabla 150. Valores del criterio naturaleza.

Naturaleza	
Criterio	**Valoración**
Positivo	+
Negativo	-

- **Intensidad (In):** De acuerdo al grado de destrucción de que tiene la acción sobre el sistema ambiental siendo 1 la mínima afectación y 12 utilizado para la destrucción total del componente.

Tabla 151. Valores del criterio de intensidad.

Intensidad (In)	
Criterio	**Valoración**
Baja	1
Media	2
Alta	4
Muy alta	8

Intensidad (In)	
Criterio	**Valoración**
Total	12

- **Extensión (Ex):** El área de influencia del impacto de acuerdo al entorno donde se manifestará el impacto, siendo puntual si la acción tiene un efecto localizado, si el impacto se extiende más de la zona entonces queda en consideración del evaluador y sus conocimientos técnicos y experiencia se considera un impacto parcial, extenso o total en el entorno. Es importante mencionar que, si el impacto o actividad se desarrolla en un lugar crítico, se le atribuirá un valor de 4 unidades encima del que se le corresponda en función a la extensión.

Tabla 152. Valores del criterio de extensión.

Extensión (Ex)	
Criterio	**Valoración**
Puntual	1
Parcial	2
Extensa	4
Total	8
Crítica	(+4)

- **Momento (Mo):** Es el periodo en el que el impacto tarda en aparecer desde que se realizó la actividad; siendo inmediato si se puede apreciar al instante, si es menor a un año se considera en un corto plazo, y si es en un período mayor a 5 años entonces se considera un largo plazo.

Tabla 153. Valores del criterio de momento.

Momento (Mo)	
Criterio	**Valoración**
Largo Plazo	1
Mediano Plazo	2
Inmediato	4

- **Persistencia (Pe):** Es el tiempo en el que permanecerá el impacto en el componente afectado, hasta que regrese a sus condiciones iniciales por medios naturales o mediante medidas correctivas.

Tabla 154. Valores del criterio de persistencia.

Persistencia (Pe)	
Criterio	**Valoración**
Fugaz	1
Temporal	2
Permanente	4

- **Reversibilidad (Rv):** Si existe la posibilidad de reconstrucción del entorno afectado para restaurarlo a su estado inicial.

Tabla 155. Valores del criterio de reversibilidad.

Reversibilidad (Rv)	
Criterio	**Valoración**
Corto plazo	1
Mediano plazo	2
Irreversible	4

- **Sinergia (Si):** Se considera el reforzamiento de dos o más impactos entre sí, cuando el impacto ambiental al componente es mayor cuando dos impactos ocurren de manera simultánea a que si actuaran de manera independiente.

Tabla 156. Valores del criterio de sinergia.

Sinergia (Si)	
Criterio	**Valoración**
Sin sinergismo	1
Sinérgico	2
Muy sinérgico	4

- **Acumulación (Ac):** Es el crecimiento progresivo del impacto sobre el sistema afectado cuando este se encuentra de forma continua.

Tabla 157. Valores del criterio de acumulación.

Acumulación (Ac)	
Criterio	**Valoración**
Simple	1
Acumulativo	4

- **Efecto (Ef):** Puede ser directo o primario si el impacto actúa directo sobre el componente como resultado de la acción o actividades realizada, de lo contrario, si se considera que el impacto se tiene como resultado de un impacto o efecto primario entonces se considera como indirecto o secundario.

Tabla 158. Valores del criterio de efecto.

Efecto	
Criterio	**Valoración**
Indirecto	1
Directo	4

- **Periodicidad (Pr):** Se refiere a la regularidad con la que se manifiesta el impacto, de manera cíclica, impredecible en el tiempo o continua.

Tabla 159. Valores del criterio de periodicidad.

Periodicidad (Pr)	
Criterio	**Valoración**
Irregular	1
Periódico	2
Continuo	4

- **Recuperabilidad (Re):** Es la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales en las que se encontraba el sistema afectado, ya sea de manera total o parcial, esto de manera natural o por la acción del hombre mediante la implementación de medidas de manejo ambiental.

Tabla 160. Valores del criterio de recuperabilidad.

Recuperabilidad (Mc)	
Criterio	**Valoración**
Inmediato	1
Mediano plazo	2
Mitigable o compensable	4
Irrecuperable	8

- **Importancia (I).**

Es un valor integrador que expresa el peso relativo o significancia de un impacto ambiental determinado dentro del contexto general del estudio, considerando la combinación de los parámetros evaluados y su repercusión sobre el ambiente.

Está dado por la siguiente fórmula:

$$(I) = 3(In) + 2(Ex) + Mo + Pe + Rv + Si + Ac + Ef + Pr + Re$$

Tabla 161. Valor de importancia del impacto según el signo.

Importancia		
Valoración	Signo	
	(+)	(-)
(I)<25	Compatible	Poco Perjudicial
(I)<50	Poco Benéfico	Moderado
(I)<75	Benéfico	Severo
(I)>75	Muy Benéfico	Crítico

Donde:

- Compatible: El impacto es nulo o despreciable.
- Poco Perjudicial: El impacto es negativo pero de escasa magnitud o relevancia.
- Poco Benéfico: Impacto positivo leve o de poca importancia.
- Moderado: Impacto relevante, puede ser negativo o positivo, pero con posibilidad de ser manejado o mitigado.
- Benéfico: Impacto positivo claro y útil para el entorno o la comunidad.
- Severo: Impacto negativo significativo, que puede requerir medidas de compensación.
- Muy Benéfico: Impacto altamente positivo, con efectos importantes sobre el medio o la sociedad.
- Crítico: Impacto negativo extremadamente alto, irreversible o inaceptable

VI.2. Identificación de los impactos.

Para la identificación y categorización de los impactos, fue necesario analizar el estado actual del entorno donde se pretende llevar a cabo el proyecto y cada uno de los factores ambientales; así como la relación entre las actividades relacionadas con las diversas actividades del proyecto, con los efectos que pudieran presentarse y que son susceptibles de generar impactos ambientales tanto negativos como positivos.

Las principales actividades propuestas para la realización del proyecto y que pueden ocasionar impactos ambientales, son las siguientes:

VI.2.1.Impactos negativos.

Los impactos negativos se definen como aquellos efectos derivados de un proyecto, obra o actividad que generan alteraciones adversas en el medio ambiente o en la sociedad. Estos se manifiestan en la degradación de los recursos naturales, como la pérdida de cobertura vegetal, erosión del suelo, contaminación de cuerpos de agua, deterioro de la calidad del aire o fragmentación de hábitats. También pueden implicar afectaciones a la fauna silvestre, riesgos a la salud humana por residuos o emisiones, e incluso consecuencias socioeconómicas desfavorables como la disminución de la productividad de los ecosistemas o costos adicionales para su restauración.

Tabla 162. Impactos negativos.

Factor	Impacto
Agua	Lixiviación de contaminantes desde residuos mal gestionados hacia cuerpos de agua
	Alteración del patrón hidrológico por rellenos o infraestructura temporal
	Aporte de sedimentos a cuerpos de agua
	Cambio en el trazo de los cuerpos de agua
	Contaminación de agua por acumulación de RSU generados por trabajadores
	Contaminación de cuerpos de agua por fecalismo
	Contaminación de cuerpos de agua por RP
	Contaminación por derrames de sustancias peligrosas
	Contaminación por lixiviados de agroquímicos o residuos
	Incremento del escurrimiento superficial por pérdida de permeabilidad
	Interferencia en escurrimientos naturales
	Modificación de microescurrimientos por apertura de cepas o zanjas
	Requerimiento hídrico inicial para establecimiento de ejemplares
	Riesgo de eutrofización por acumulación de residuos orgánicos en cuerpos de agua
Atmosfera	Aumento de ruido en el sitio por operación del parque
	Aumento de ruido en el sitio por presencia de trabajadores, uso de equipo y maquinaria
	Emisión de compuestos orgánicos volátiles (COV) como acetona, xileno y tolueno
	Emisión de gases contaminantes por aumento en el número de vehículos en la zona
	Emisión de gases contaminantes por maquinaria
	Emisión de olores desagradables en áreas con mal manejo de residuos
	Emisión de partículas suspendidas (PM10) por movimiento de tierra y barrido
	Emisión de partículas suspendidas (PM10) y polvo por transporte de materiales pétreos
	Emisión de partículas suspendidas (PM10) y polvo por uso de vehículos
Fauna	Riesgo de atracción de fauna nociva por mala gestión de RSU

Factor	Impacto
	Alteración del hábitat de especies residentes o migratorias
	Desplazamiento de fauna silvestre por ruido y presencia humana constante
	Destrucción de madrigueras, nidos y refugios
	Extracción de ejemplares faunísticos
	Perturbación de fauna silvestre por presencia humana y ruido
Flora	Fragmentación de continuidad en la cobertura vegetal
	Daño mecánico a vegetación por uso inadecuado de herramientas o maquinaria
	Daños a los ejemplares arbóreos a intervenir
	Estrés fisiológico o mortalidad por manejo inadecuado
	Extracción de ejemplares vegetales
	Pérdida de cobertura vegetal por pisoteo fuera de senderos
	Pérdida de ejemplares por errores en mantenimiento de reforestación o cactáceas
	Posible propagación de especies invasoras
	Remoción o afectación de vegetación nativa
Medio socioeconómico	Accidentes por fauna de importancia médica
	Percepción negativa por pérdida del paisaje natural
	Reducción de servicios ecosistémicos (sombra, temperatura, paisaje, filtración de agua)
	Riesgos sanitarios por acumulación de RSU o mal manejo de baños secos
Suelo	Aumento de susceptibilidad a la erosión
	Cambio del uso de suelo forestal actual
	Compactación del suelo por tránsito peatonal intenso
	Compactación localizada por instalación de estructuras permanentes
	Compactación localizada por instalación de estructuras temporales
	Compactación localizada por tránsito de personal y maquinaria
	Contaminación de suelo por acumulación de RME
	Contaminación de suelo por acumulación de RSU generados por bolsas de empaque de los ejemplares reforestados
	Contaminación de suelo por acumulación de RSU generados por el embalaje de mobiliario
	Contaminación de suelo por acumulación de RSU generados por trabajadores
	Contaminación de suelo por derrame de combustibles y aceites
	Contaminación de suelo por fecalismo
	Contaminación por disposición de RSU en áreas no controladas
	Contaminación puntual de suelo por empaques y restos de fertilizantes o agroquímicos
	Erosión localizada en taludes por mal manejo de maquinaria
	Generación de RSU en áreas administrativas y casetas de vigilancia
	Pérdida de la capa orgánica superficial
	Remoción del estrato superficial y perfilado de taludes

Factor	Impacto
	Remoción del suelo para anclaje de cimentaciones

VI.2.2.Impactos positivos.

Por su parte, los impactos positivos son aquellos efectos que resultan benéficos para el medio ambiente, la sociedad o la economía, derivados de la ejecución de un proyecto. Entre ellos se incluyen la recuperación de suelos degradados, la reforestación con especies nativas, la conservación de la biodiversidad, la mejora de la calidad paisajística y el fortalecimiento de la recarga hídrica. A nivel social, pueden reflejarse en la creación de espacios recreativos y educativos, el fortalecimiento de la identidad comunitaria, la seguridad, la cohesión social y el fomento de una cultura ambiental. En lo económico, se traducen en la generación de empleos, el impulso al turismo y el desarrollo local. Estos impactos suelen contribuir al bienestar humano y a la sustentabilidad, en la medida en que incrementan la resiliencia y el equilibrio del sistema ambiental.

Tabla 163. Impactos positivos.

Factor	Impacto
Agua	Incremento de la infiltración en el área
	Mejora de la calidad del agua por estabilización de meandros
	Mejora de la calidad hidráulica del cauce
	Prevención de futuras afectaciones hidrológicas
	Protección a los cauces
Atmosfera	Mejora microambiental con la presencia de vegetación adaptada
Fauna	Conservación de especies con valor ecológico o en riesgo
	Educación ambiental sobre fauna local a través de señalética y guías
	Generación de microhábitats y alimento para fauna silvestre
	Incremento de corredores biológicos y conectividad
	Mejora del hábitat por mantenimiento de vegetación nativa y control de perturbaciones
	Pérdida de hábitats artificiales para fauna oportunista
	Reducción de riesgos por control de fauna sinantrópica asociada a RSU
Flora	Conservación de individuos de valor ecológico
	Conservación y restauración de especies xerófitas nativas
	Control de especies invasoras o exóticas
	Establecimiento de especies nativas de alto valor ecológico
	Identificación de especies a conservar
	Incremento de diversidad vegetal en el mediano y largo plazo
	Mejora de condiciones para revegetación o restauración ecológica
	Mejora del estado vegetativo por mantenimiento periódico adecuado
	Revegetación paisajística con especies nativas
Medio socioeconómico	Aumento del valor estético, paisajístico y recreativo del sitio
	Fomento a la salud física y mental mediante actividades recreativas y deportivas
	Fortalecimiento de la identidad y cultura ambiental local
	Generación de empleos permanentes y temporales

Factor	Impacto
	Generación de empleos por mantenimiento continuo
	Mejora en la percepción ambiental del proyecto
	Percepción positiva por limpieza y mantenimiento constante del parque
	Uso de mano de obra local
Suelo	Aporte de nutrientes al suelo por mantenimiento vegetal
	Estabilización edáfica con vegetación xerófita y control de erosión
	Reducción de presión sobre el suelo por control del tránsito y delimitación
	Remoción de residuos acumulados en superficie

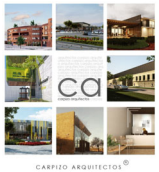
Una vez relacionados e identificados los impactos ambientales, se procedió a la valorización de estos mediante el empleo de la matriz de Criterios Relevantes Integrados.

Para la valorización de los impactos identificados, se consideraron los criterios de evaluación que son: Carácter del impacto, Intensidad, Extensión o influencia espacial, Duración, Magnitud, Reversibilidad, Riesgo, Significado, Certidumbre e Importancia del efecto, obteniendo a partir de estos criterios, la clasificación del impacto determinado.

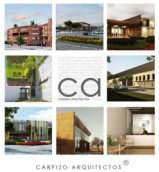
Además, se empleó la Matriz de Cribado para determinar si el impacto es adverso o benéfico y si es posible la aplicación de alguna medida de mitigación

Tabla 164. Valorización de los impactos.

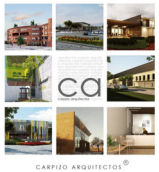
Etapa	Actividad	Factor	Impacto	Descripción	N	(In)	(Ex)	(Mo)	(Pe)	(Rv)	(Si)	(Ac)	(Ef)	(Pr)	(Mc)	Importancia	
Preparación del sitio	Delimitación Física del Área	Suelo	Pérdida de la capa orgánica superficial	Puede requerirse el retiro de capas de suelo, piedras o material orgánico para permitir visibilidad o instalar estacas.	-	4	2	4	4	2	2	1	1	1	2	33	**Moderado**
		Suelo	Contaminación de suelo por acumulación de RSU generados por trabajadores	Las actividades propias de la cuadrilla pueden implicar la generación de RSU que, al no ser dispuestos de manera adecuada, contribuirán a la contaminación de suelo.	-	2	1	2	2	1	2	4	4	2	2	27	**Moderado**
		Atmosfera	Aumento de ruido en el sitio por presencia de trabajadores, uso de equipo y maquinaria	Durante la construcción aumentara el ruido en el sitio debido al uso de equipo y maquinaria con motor	-	2	1	2	2	1	2	4	4	2	2	27	**Moderado**
		Atmosfera	Emisión de partículas suspendidas (PM10) y polvo por uso de vehículos	El uso de vehículos motorizados puede generar pequeñas emisiones de CO, NOx y CO_2.	-	2	2	1	1	1	1	4	4	1	1	24	**Poco Perjudicial**
		Flora	Remoción o afectación de vegetación nativa	Existe el riesgo que la delimitación implique la remoción de vegetación que, si no se hace de manera adecuada, podría implicar el retiro de especies protegidas.	-	4	1	4	2	2	2	1	4	1	2	32	**Moderado**
		Flora	Fragmentación de continuidad en la cobertura vegetal	La delimitación puede interrumpir la continuidad de comunidades vegetales si se hacen senderos o brechas.	-	8	2	4	2	2	2	4	4	1	4	51	**Severo**



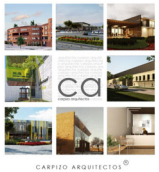
Etapa	Actividad	Factor	Impacto	Descripción	N	(In)	(Ex)	(Mo)	(Pe)	(Rv)	(Si)	(Ac)	(Ef)	(Pr)	(Mc)	Importancia	
		Fauna	Desplazamiento de fauna silvestre por ruido y presencia humana constante	El ruido, movimiento y presencia humana pueden ahuyentar especies sensibles.	-	4	4	2	4	2	4	4	4	2	4	46	**Moderado**
		Fauna	Alteración del hábitat de especies residentes o migratorias	La remoción de vegetación o la delimitación cercana a cuerpos de agua y parches de vegetación, puede afectar áreas de alimentación, descanso o reproducción.	-	8	4	4	4	1	4	1	4	1	2	53	**Severo**
		Medio socioeconómico	Accidentes por fauna de importancia médica	La presencia de fauna venenosa en el sitio de obra, como serpientes o insectos, representa un riesgo latente para el personal. La delimitación física del área representa el primer acercamiento de personal con el sitio y la invasión del área natural favorece encuentros fortuitos entre trabajadores y animales venenosos.	-	8	1	4	4	1	1	1	4	1	1	43	**Moderado**
		Medio socioeconómico	Uso de mano de obra local	El personal de apoyo puede ser de contratación local brindando empleo a la población de las localidades cercanas	+	4	4	4	2	2	1	1	1	1	2	34	**Benéfico**
	Mapeo de arbolado a Intervenir	Suelo	Contaminación de suelo por acumulación de RSU generados por trabajadores	Las actividades propias de la cuadrilla pueden implicar la generación de RSU que, al no ser dispuestos de manera adecuada, contribuirán a la contaminación de suelo.	-	2	1	2	2	1	2	4	4	2	2	27	**Moderado**
		Atmosfera	Aumento de ruido en el sitio por presencia de trabajadores, uso de equipo y maquinaria	Durante la construcción aumentara el ruido en el sitio debido al uso de equipo y maquinaria con motor	-	2	1	2	2	1	2	4	4	2	2	27	**Moderado**



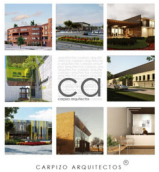
Etapa	Actividad	Factor	Impacto	Descripción	N	(In)	(Ex)	(Mo)	(Pe)	(Rv)	(Si)	(Ac)	(Ef)	(Pr)	(Mc)	Importancia	
		Atmosfera	Emisión de partículas suspendidas (PM10) y polvo por uso de vehículos	El uso de vehículos motorizados puede generar pequeñas emisiones de CO, NOx y CO_2.	-	2	2	1	1	1	1	4	4	1	1	24	**Poco Perjudicial**
		Atmosfera	Emisión de compuestos orgánicos volátiles (COV) como acetona, xileno y tolueno	El uso de aerosol para marcaje de los ejemplares a intervenir implica contaminación atmosférica por los componentes del producto.	-	2	1	4	1	1	2	4	4	1	2	27	**Moderado**
		Flora	Daños a los ejemplares arbóreos a intervenir	El marcaje de ejemplares arbóreos puede implicar el uso de remoción de corteza o introducción de clavos o alambres. En este caso se utilizará pintura en aerosol.	-	1	1	4	4	2	1	1	4	1	4	26	**Moderado**
		Fauna	Perturbación de fauna silvestre por presencia humana y ruido	El ruido, movimiento y presencia humana pueden ahuyentar especies sensibles.	-	2	2	4	2	2	2	1	4	2	4	31	**Moderado**
		Medio socioeconómico	Uso de mano de obra local	El personal de apoyo puede ser de contratación local brindando empleo a la población de las localidades cercanas	+	4	4	4	2	2	1	1	1	1	2	34	**Benéfico**
	Identificación y mapeo de	Suelo	Contaminación de suelo por acumulación de RSU generados por trabajadores	Las actividades propias de la cuadrilla pueden implicar la generación de RSU que, al no ser dispuestos de manera adecuada, contribuirán a la contaminación de suelo.	-	2	1	2	2	1	2	4	4	2	2	27	**Moderado**
		Atmosfera	Emisión de partículas suspendidas (PM10) y polvo por uso de vehículos	El uso de vehículos motorizados puede generar pequeñas emisiones de CO, NOx y CO_2.	-	2	2	1	1	1	1	4	4	1	1	24	**Poco Perjudicial**



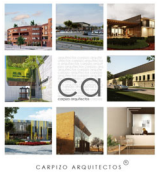
Etapa	Actividad	Factor	Impacto	Descripción	N	(In)	(Ex)	(Mo)	(Pe)	(Rv)	(Si)	(Ac)	(Ef)	(Pr)	(Mc)	Importancia	
		Atmosfera	Emisión de compuestos orgánicos volátiles (COV) como acetona, xileno y tolueno	El uso de aerosol para marcaje de los ejemplares a intervenir implica contaminación atmosférica por los componentes del producto.	-	2	1	4	1	1	2	4	4	1	2	27	**Moderado**
		Flora	Identificación de especies a conservar	Al definir las especies a conservar se tendrá menor remoción de especies	+	1	1	2	4	4	1	1	1	2	2	22	**Compatible**
		Fauna	Perturbación de fauna silvestre por presencia humana y ruido	El ruido, movimiento y presencia humana pueden ahuyentar especies sensibles.	-	2	2	4	2	2	2	1	4	2	4	31	**Moderado**
		Medio socioeconómico	Uso de mano de obra local	El personal de apoyo puede ser de contratación local brindando empleo a la población de las localidades cercanas	+	4	4	4	2	2	1	1	1	1	2	34	**Benéfico**
	Rescate de y reubicación de flora y fauna	Suelo	Contaminación de suelo por acumulación de RSU generados por trabajadores	Las actividades propias de la cuadrilla pueden implicar la generación de RSU que, al no ser dispuestos de manera adecuada, contribuirán a la contaminación de suelo.	-	2	1	2	2	1	2	4	4	2	2	27	**Moderado**
		Atmosfera	Aumento de ruido en el sitio por presencia de trabajadores, uso de equipo y maquinaria	Durante la construcción aumentara el ruido en el sitio debido al uso de equipo y maquinaria con motor	-	2	1	2	2	1	2	4	4	2	2	27	**Moderado**
		Atmosfera	Emisión de partículas suspendidas (PM10) y polvo por uso de vehículos	El uso de vehículos motorizados puede generar pequeñas emisiones de CO, NOx y CO_2.	-	2	2	1	1	1	1	4	4	1	1	24	**Poco Perjudicial**
		Flora	Conservación de individuos de valor ecológico	La reubicación de especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 o especies endémicas evita su pérdida.	+	2	1	1	4	4	2	1	4	1	4	29	**Benéfico**



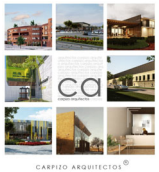
Etapa	Actividad	Factor	Impacto	Descripción	N	(In)	(Ex)	(Mo)	(Pe)	(Rv)	(Si)	(Ac)	(Ef)	(Pr)	(Mc)	Importancia	
		Flora	Estrés fisiológico o mortalidad por manejo inadecuado	Si no se aplican protocolos adecuados (trasplante, hidratación, condiciones del suelo receptor), los ejemplares pueden morir.	-	1	1	4	4	2	1	1	4	1	4	26	**Moderado**
		Fauna	Conservación de especies con valor ecológico o en riesgo	El rescate de reptiles, aves u otros individuos antes de obras reduce el riesgo de afectaciones severas.	+	4	2	2	4	4	2	1	4	1	4	38	**Benéfico**
		Medio socioeconómico	Mejora en la percepción ambiental del proyecto	Las acciones visibles de rescate son percibidas positivamente por la comunidad y organismos ambientales.	+	4	4	2	2	2	2	4	1	2	2	37	**Benéfico**
		Medio socioeconómico	Accidentes por fauna de importancia médica	El mal manejo de ejemplares durante las labores de rescate y reubicación de fauna pueden implicar mordidas o picaduras de ejemplares de importancia médica a los trabajadores.	-	8	1	4	4	1	1	1	4	1	1	43	**Moderado**
		Medio socioeconómico	Uso de mano de obra local	El personal de apoyo puede ser de contratación local brindando empleo a la población de las localidades cercanas	+	4	4	4	2	2	1	1	1	1	2	34	**Benéfico**
	Desmonte o deshierbe del	Suelo	Cambio del uso de suelo forestal actual	El cambio de uso de suelo implica la remoción de la vegetación forestal existente para poder dar paso a la construcción de la infraestructura del proyecto.	-	12	8	4	4	4	4	4	4	2	8	86	**Crítico**
		Suelo	Pérdida de la capa orgánica superficial	El despalme remueve la capa fértil del suelo (horizonte A), rica en materia orgánica y microorganismos.	-	4	2	4	4	2	2	1	1	1	2	33	**Moderado**



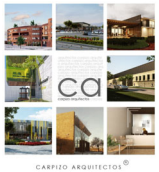
Etapa	Actividad	Factor	Impacto	Descripción	N	(In)	(Ex)	(Mo)	(Pe)	(Rv)	(Si)	(Ac)	(Ef)	(Pr)	(Mc)	Importancia	
		Suelo	Aumento de susceptibilidad a la erosión	La exposición directa del suelo sin cobertura vegetal lo hace más vulnerable al arrastre por viento y lluvia.	-	4	4	2	4	2	1	4	4	2	4	43	**Moderado**
		Suelo	Compactación localizada por tránsito de personal y maquinaria	El movimiento constante maquinaria, así como posible uso de vehículos ligeros, puede generar compactación del suelo en zonas intervenidas.	-	2	2	2	2	2	1	4	4	1	2	28	**Moderado**
		Suelo	Contaminación de suelo por acumulación de RSU generados por trabajadores	Las actividades propias de la cuadrilla pueden implicar la generación de RSU que, al no ser dispuestos de manera adecuada, contribuirán a la contaminación de suelo.	-	2	1	2	2	1	2	4	4	2	2	27	**Moderado**
		Suelo	Contaminación de suelo por derrame de combustibles y aceites	El uso de equipos y maquinaria conlleva al uso de combustibles y aceites que pudieran derramarse en el sitio a causa del mal estado o averías.	-	2	1	4	2	1	2	4	4	1	4	30	**Moderado**
		Suelo	Contaminación de suelo por fecalismo	El hecho de laborar en campo requiere que el personal de la cuadrilla satisfaga sus necesidades fisiológicas, en caso de no contar con baños, puede recurrir al fecalismo al aire libre.	-	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	22	**Poco Perjudicial**
		Atmosfera	Aumento de ruido en el sitio por presencia de trabajadores, uso de equipo y maquinaria	Durante la construcción aumentara el ruido en el sitio debido al uso de equipo y maquinaria con motor	-	2	1	2	2	1	2	4	4	2	2	27	**Moderado**
		Atmosfera	Emisión de partículas suspendidas (PM10) y polvo por uso de vehículos	Las actividades de desmonte y maquinaria sobre suelo seco generan levantamiento de polvo fino.	-	2	2	1	1	1	1	4	4	1	1	24	**Poco Perjudicial**



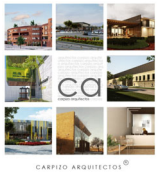
Etapa	Actividad	Factor	Impacto	Descripción	N	(In)	(Ex)	(Mo)	(Pe)	(Rv)	(Si)	(Ac)	(Ef)	(Pr)	(Mc)	Importancia	
		Atmosfera	Emisión de gases contaminantes por maquinaria	La operación de tractores, retroexcavadoras o motosierras genera emisiones de CO, NOx y partículas.	-	2	2	2	2	2	2	4	2	2	4	30	**Moderado**
		Agua	Interferencia en escurrimientos naturales	La remoción de vegetación modifica la tasa de infiltración y aumenta el escurrimiento superficial.	-	2	2	2	4	2	2	4	4	1	2	31	**Moderado**
		Agua	Aporte de sedimentos a cuerpos de agua	La falta de barreras vegetales incrementa el transporte de sedimentos hacia arroyos, presas o zanjas.	-	4	2	2	2	2	1	4	1	1	2	31	**Moderado**
		Flora	Remoción o afectación de vegetación nativa	El desmonte implica el retiro de hierbas, arbustos y árboles, afectando especies nativas.	-	4	1	4	2	2	2	1	4	1	2	32	**Moderado**
		Fauna	Destrucción de madrigueras, nidos y refugios	La maquinaria puede destruir estructuras de anidación y reproducción.	-	2	1	4	4	2	2	1	1	1	4	27	**Moderado**
		Fauna	Perturbación de fauna silvestre por presencia humana y ruido	El ruido, movimiento y presencia humana pueden ahuyentar especies sensibles.	-	2	2	4	2	2	2	1	4	2	4	31	**Moderado**
		Fauna	Alteración del hábitat de especies residentes o migratorias	La remoción de vegetación o la delimitación cercana a cuerpos de agua puede afectar áreas de alimentación, descanso o reproducción.	-	8	4	4	4	1	4	1	4	1	2	53	**Severo**
		Medio socioeconómico	Uso de mano de obra local	El personal de apoyo puede ser de contratación local brindando empleo a la población de las localidades cercanas	+	4	4	4	2	2	1	1	1	1	2	34	**Benéfico**
		Medio socioeconómico	Percepción negativa por pérdida del paisaje natural	El retiro masivo de vegetación puede generar descontento en comunidades que valoran el entorno.	-	4	2	4	2	2	1	1	1	1	2	30	**Moderado**



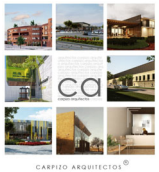
Etapa	Actividad	Factor	Impacto	Descripción	N	(In)	(Ex)	(Mo)	(Pe)	(Rv)	(Si)	(Ac)	(Ef)	(Pr)	(Mc)	Importancia	
		Medio socioeconómico	Accidentes por fauna de importancia médica	La presencia de fauna venenosa en el sitio de obra, como serpientes o insectos, representa un riesgo latente para el personal. La alteración del hábitat o la invasión del área natural favorece encuentros fortuitos entre trabajadores y animales venenosos.	-	8	1	4	4	1	1	1	4	1	1	43	**Moderado**
		Medio socioeconómico	Reducción de servicios ecosistémicos (sombra, temperatura, paisaje, filtración de agua)	Al retirar la cobertura vegetal se reducen funciones ambientales claves para el bienestar social.	-	4	2	2	2	2	4	4	4	2	4	40	**Moderado**
	Limpieza general del Área	Suelo	Compactación localizada por tránsito de personal y maquinaria	El movimiento constante maquinaria, así como posible uso de vehículos ligeros, puede generar compactación del suelo en zonas intervenidas.	-	2	2	2	2	2	1	4	4	1	2	28	**Moderado**
		Suelo	Contaminación de suelo por acumulación de RSU generados por trabajadores	Las actividades propias de la cuadrilla pueden implicar la generación de RSU que, al no ser dispuestos de manera adecuada, contribuirán a la contaminación de suelo.	-	2	1	2	2	1	2	4	4	2	2	27	**Moderado**
		Suelo	Contaminación de suelo por derrame de combustibles y aceites	El uso de equipos y maquinaria conlleva al uso de combustibles y aceites que pudieran derramarse en el sitio a causa del mal estado o averías.	-	2	1	4	2	1	2	4	4	1	4	30	**Moderado**
		Suelo	Contaminación de suelo por fecalismo	El hecho de laborar en campo requiere que el personal de la cuadrilla satisfaga sus necesidades fisiológicas, en caso de no contar con baños, puede recurrir al fecalismo al aire libre.	-	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	22	**Poco Perjudicial**



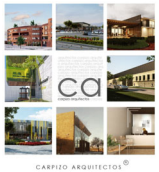
Etapa	Actividad	Factor	Impacto	Descripción	N	(In)	(Ex)	(Mo)	(Pe)	(Rv)	(Si)	(Ac)	(Ef)	(Pr)	(Mc)	Importancia	
		Suelo	Remoción de residuos acumulados en superficie	La limpieza del sitio puede retirar residuos históricos (escombros, basura dispersa), mejorando la estabilidad del terreno.	+	1	2	2	1	2	1	4	4	1	4	26	**Benéfico**
		Atmosfera	Aumento de ruido en el sitio por presencia de trabajadores, uso de equipo y maquinaria	Durante la construcción aumentara el ruido en el sitio debido al uso de equipo y maquinaria con motor	-	2	1	2	2	1	2	4	4	2	2	27	**Moderado**
		Atmosfera	Emisión de partículas suspendidas (PM10) y polvo por uso de vehículos	El uso de maquinaria sobre suelo seco genera levantamiento de polvo fino.	-	2	2	1	1	1	1	4	4	1	1	24	**Poco Perjudicial**
		Atmosfera	Emisión de gases contaminantes por maquinaria	La operación de tractores, retroexcavadoras o motosierras genera emisiones de CO, NOx y partículas.	-	2	2	2	2	2	2	4	2	2	4	30	**Moderado**
		Agua	Prevención de futuras afectaciones hidrológicas	El retiro de residuos en cauces o zonas de escurrimiento reduce el riesgo de taponamientos o arrastre de contaminantes en lluvias.	+	4	1	4	2	2	2	1	1	2	2	30	**Benéfico**
		Flora	Mejora de condiciones para revegetación o restauración ecológica	La remoción de residuos abre la posibilidad de rehabilitar la vegetación con especies nativas.	+	1	1	1	2	2	2	1	1	2	2	18	**Compatible**
		Fauna	Pérdida de hábitats artificiales para fauna oportunista	Algunos animales (roedores, insectos, reptiles) se refugian en residuos acumulados. La limpieza puede desplazar estas poblaciones.	+	1	1	2	2	2	1	1	1	2	4	20	**Compatible**
		Medio socioeconómico	Mejora en la percepción ambiental del proyecto	Un sitio limpio genera mayor aceptación social y percepción de orden.	+	4	4	2	2	2	2	4	1	2	2	37	**Benéfico**



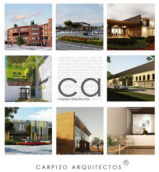
Etapa	Actividad	Factor	Impacto	Descripción	N	(In)	(Ex)	(Mo)	(Pe)	(Rv)	(Si)	(Ac)	(Ef)	(Pr)	(Mc)	Importancia	
		Medio socioeconómico	Uso de mano de obra local	El personal de apoyo puede ser de contratación local brindando empleo a la población de las localidades cercanas	+	4	4	4	2	2	1	1	1	1	2	34	**Benéfico**
	Obras provisionales	Suelo	Compactación localizada por tránsito de personal y maquinaria	El movimiento constante maquinaria, así como posible uso de vehículos ligeros, puede generar compactación del suelo en zonas intervenidas.	-	2	2	2	2	2	1	4	4	1	2	28	**Moderado**
		Suelo	Compactación localizada por instalación de estructuras temporales	La colocación de oficinas móviles, bodegas, áreas de acopio y caminos provisionales genera compactación y remoción de suelo.	-	2	1	4	2	1	1	1	4	1	2	24	**Poco Perjudicial**
		Suelo	Contaminación de suelo por acumulación de RSU generados por trabajadores	Las actividades propias de la cuadrilla pueden implicar la generación de RSU que, al no ser dispuestos de manera adecuada, contribuirán a la contaminación de suelo.	-	2	1	2	2	1	2	4	4	2	2	27	**Moderado**
		Suelo	Contaminación de suelo por derrame de combustibles y aceites	El uso de equipos y maquinaria conlleva al uso de combustibles y aceites que pudieran derramarse en el sitio a causa del mal estado o averías.	-	2	1	4	2	1	2	4	4	1	4	30	**Moderado**
		Suelo	Contaminación de suelo por acumulación de RME	En el desmantelamiento de obras provisionales se generarán residuos de manejo especial que, de no gestionarse adecuadamente, se traducirán en acumulación de residuos en sitio.	-	2	1	2	2	2	2	4	4	1	2	27	**Moderado**



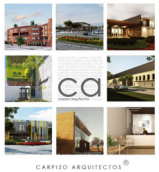
Etapa	Actividad	Factor	Impacto	Descripción	N	(In)	(Ex)	(Mo)	(Pe)	(Rv)	(Si)	(Ac)	(Ef)	(Pr)	(Mc)	Importancia	
		Suelo	Contaminación de suelo por fecalismo	El hecho de laborar en campo requiere que el personal de la cuadrilla satisfaga sus necesidades fisiológicas, en caso de no contar con baños, puede recurrir al fecalismo al aire libre.	-	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	22	**Poco Perjudicial**
		Atmosfera	Aumento de ruido en el sitio por presencia de trabajadores, uso de equipo y maquinaria	Durante la construcción aumentara el ruido en el sitio debido al uso de equipo y maquinaria con motor	-	2	1	2	2	1	2	4	4	2	2	27	**Moderado**
		Atmosfera	Emisión de partículas suspendidas (PM10) y polvo por uso de vehículos	El uso de maquinaria, durante la instalación y retiro de obras provisionales, sobre suelo seco generan levantamiento de polvo fino.	-	2	2	1	1	1	1	4	4	1	1	24	**Poco Perjudicial**
		Atmosfera	Emisión de gases contaminantes por maquinaria	La operación de tractores, retroexcavadoras o motosierras genera emisiones de CO, NOx y partículas.	-	2	2	2	2	2	2	4	2	2	4	30	**Moderado**
		Agua	Contaminación por derrames de sustancias peligrosas	Residuos líquidos o lixiviados de RP pueden alcanzar cuerpos de agua superficiales o infiltrarse hacia mantos freáticos.	-	8	2	2	2	1	2	4	1	2	4	46	**Moderado**
		Agua	Alteración del patrón hidrológico por rellenos o infraestructura temporal	Caminos provisionales y plataformas pueden obstruir escurrimientos o modificar la microhidrología.	-	4	1	4	1	1	1	1	4	1	1	28	**Moderado**
		Fauna	Perturbación de fauna silvestre por presencia humana y ruido	El ruido, movimiento y presencia humana pueden ahuyentar especies sensibles.	-	2	2	4	2	2	2	1	4	2	4	31	**Moderado**
		Fauna	Riesgo de atracción de fauna nociva por mala gestión de RSU	La presencia de residuos orgánicos o accesibles puede atraer roedores, aves carroñeras o perros ferales.	-	4	1	2	2	1	2	4	4	1	1	31	**Moderado**



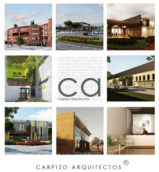
Etapa	Actividad	Factor	Impacto	Descripción	N	(In)	(Ex)	(Mo)	(Pe)	(Rv)	(Si)	(Ac)	(Ef)	(Pr)	(Mc)	Importancia	
		Medio socioeconómico	Uso de mano de obra local	El personal de apoyo puede ser de contratación local brindando empleo a la población de las localidades cercanas	+	4	4	4	2	2	1	1	1	1	2	34	**Benéfico**
Construcción	Puentes (Trazo, anclaje de puente e izaje y fijación)	Suelo	Contaminación de suelo por acumulación de RSU generados por trabajadores	Las actividades propias de la cuadrilla pueden implicar la generación de RSU que, al no ser dispuestos de manera adecuada, contribuirán a la contaminación de suelo.	-	2	1	2	2	1	2	4	4	2	2	27	**Moderado**
		Suelo	Contaminación de suelo por derrame de combustibles y aceites	El uso de equipos y maquinaria conlleva al uso de combustibles y aceites que pudieran derramarse en el sitio a causa del mal estado o averías.	-	2	1	4	2	1	2	4	4	1	4	30	**Moderado**
		Suelo	Compactación localizada por tránsito de personal y maquinaria	El movimiento constante maquinaria, así como posible uso de vehículos ligeros, puede generar compactación del suelo en zonas intervenidas.	-	2	2	2	2	2	1	4	4	1	2	28	**Moderado**
		Suelo	Remoción del suelo para anclaje de cimentaciones	El proceso de perforación y colocación de pilotes o zapatas elimina el suelo natural.	-	1	1	4	4	4	1	1	1	1	4	25	**Poco Perjudicial**
		Suelo	Contaminación de suelo por fecalismo	El hecho de laborar en campo requiere que el personal de la cuadrilla satisfaga sus necesidades fisiológicas, en caso de no contar con baños, puede recurrir al fecalismo al aire libre.	-	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	22	**Poco Perjudicial**
		Atmosfera	Aumento de ruido en el sitio por presencia de trabajadores, uso de equipo y maquinaria	Durante la construcción aumentara el ruido en el sitio debido al uso de equipo y maquinaria con motor	-	2	1	2	2	1	2	4	4	2	2	27	**Moderado**



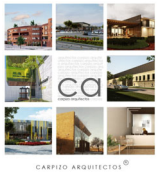
Etapa	Actividad	Factor	Impacto	Descripción	N	(In)	(Ex)	(Mo)	(Pe)	(Rv)	(Si)	(Ac)	(Ef)	(Pr)	(Mc)	Importancia	
		Atmosfera	Emisión de partículas suspendidas (PM10) y polvo por uso de vehículos	El uso de maquinaria sobre suelo seco genera levantamiento de polvo fino.	-	2	2	1	1	1	1	4	4	1	1	24	**Poco Perjudicial**
		Atmosfera	Emisión de gases contaminantes por maquinaria	La operación de tractores, retroexcavadoras o motosierras genera emisiones de CO, NOx y partículas.	-	2	2	2	2	2	2	4	2	2	4	30	**Moderado**
		Agua	Interferencia en escurrimientos naturales	La remoción de vegetación modifica la tasa de infiltración y aumenta el escurrimiento superficial.	-	2	2	2	4	1	2	1	1	1	4	26	**Moderado**
		Agua	Aporte de sedimentos a cuerpos de agua	Los movimientos de tierra por trabajos en áreas cercanas a cuerpos de agua pueden implicar la acumulación de materiales en la cárcava de los cuerpos de agua.	-	4	2	2	2	2	1	4	1	1	2	31	**Moderado**
		Agua	Contaminación de agua por acumulación de RSU generados por trabajadores	Las actividades propias de la cuadrilla pueden implicar la generación de RSU que, al no ser dispuestos de manera adecuada, pueden depositarse en los arroyos en los que se trabajará la construcción de puentes	-	8	4	2	2	2	2	4	4	1	2	51	**Severo**
		Agua	Contaminación de cuerpos de agua por RP	Derrames de aceites, pinturas, solventes o combustibles pueden llegar por escurrimiento a cuerpos de agua.	-	8	4	4	2	2	2	4	4	1	2	53	**Severo**
		Agua	Contaminación de cuerpos de agua por fecalismo	El hecho de laborar en campo requiere que el personal de la cuadrilla satisfaga sus necesidades fisiológicas, en caso de no contar con baños, puede recurrir al fecalismo cerca de cuerpos de agua.	-	2	2	2	2	2	2	4	4	1	2	29	**Moderado**



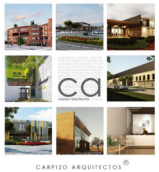
Etapa	Actividad	Factor	Impacto	Descripción	N	(In)	(Ex)	(Mo)	(Pe)	(Rv)	(Si)	(Ac)	(Ef)	(Pr)	(Mc)	Importancia	
		Agua	Cambio en el trazo de los cuerpos de agua	El movimiento de tierras por las actividades puede alterar el trazo definido de los arroyos abarcando áreas adicionales a las que, de forma natural, recorre el agua durante su trayecto hacia la presa.	-	4	4	4	1	1	1	1	4	1	1	34	**Moderado**
		Medio socioeconómico	Uso de mano de obra local	El personal de apoyo puede ser de contratación local brindando empleo a la población de las localidades cercanas	+	4	4	4	2	2	1	1	1	1	2	34	**Benéfico**
	Ruta de Senderismo y bicicleta de montaña (Trazo, terracerías y	Suelo	Pérdida de la capa orgánica superficial	El despalme remueve la capa fértil del suelo (horizonte A), rica en materia orgánica y microorganismos.	-	4	2	4	4	2	2	1	1	1	2	33	**Moderado**
		Suelo	Aumento de susceptibilidad a la erosión	La modificación de pendientes y construcción de terracerías puede exponer el suelo a lluvias y viento.	-	4	4	2	4	2	1	4	4	2	4	43	**Moderado**
		Suelo	Compactación localizada por tránsito de personal y maquinaria	El movimiento constante maquinaria, así como posible uso de vehículos ligeros, puede generar compactación del suelo en zonas intervenidas.	-	2	2	2	2	2	1	4	4	1	2	28	**Moderado**
		Suelo	Contaminación de suelo por acumulación de RSU generados por trabajadores	Las actividades propias de la cuadrilla pueden implicar la generación de RSU que, al no ser dispuestos de manera adecuada, contribuirán a la contaminación de suelo.	-	2	1	2	2	1	2	4	4	2	2	27	**Moderado**
		Suelo	Contaminación de suelo por derrame de combustibles y aceites	El uso de equipos y maquinaria conlleva al uso de combustibles y aceites que pudieran derramarse en el sitio a causa del mal estado o averías.	-	2	1	4	2	1	2	4	4	1	4	30	**Moderado**



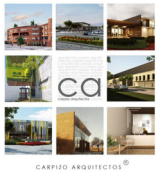
Etapa	Actividad	Factor	Impacto	Descripción	N	(In)	(Ex)	(Mo)	(Pe)	(Rv)	(Si)	(Ac)	(Ef)	(Pr)	(Mc)	Importancia	
		Suelo	Contaminación de suelo por fecalismo	El hecho de laborar en campo requiere que el personal de la cuadrilla satisfaga sus necesidades fisiológicas, en caso de no contar con baños, puede recurrir al fecalismo al aire libre.	-	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	22	**Poco Perjudicial**
		Atmosfera	Aumento de ruido en el sitio por presencia de trabajadores, uso de equipo y maquinaria	Durante la construcción aumentara el ruido en el sitio debido al uso de equipo y maquinaria con motor	-	2	1	2	2	1	2	4	4	2	2	27	**Moderado**
		Atmosfera	Emisión de partículas suspendidas (PM10) y polvo por uso de vehículos	El uso de maquinaria sobre suelo seco genera levantamiento de polvo fino.	-	2	2	1	1	1	1	4	4	1	1	24	**Poco Perjudicial**
		Atmosfera	Emisión de partículas suspendidas (PM10) y polvo por transporte de materiales pétreos	La conformación de estructuras y terracerías que requieren de materiales de banco implican el movimiento de estos materiales en vehículos con caja que, de no ser cubierta, implica una fuente de emisión de estas partículas.	-	2	2	4	1	1	1	1	4	4	1	27	**Moderado**
		Atmosfera	Emisión de gases contaminantes por maquinaria	La operación de tractores, retroexcavadoras o motosierras genera emisiones de CO, NOx y partículas.	-	2	2	2	2	2	2	4	2	2	4	30	**Moderado**
		Medio socioeconómico	Uso de mano de obra local	El personal de apoyo puede ser de contratación local brindando empleo a la población de las localidades cercanas	+	4	4	4	2	2	1	1	1	1	2	34	**Benéfico**
	Área	Suelo	Compactación localizada por tránsito de personal y maquinaria	El movimiento constante maquinaria, así como posible uso de vehículos ligeros, puede generar compactación del suelo en zonas intervenidas.	-	2	2	2	2	2	1	4	4	1	2	28	**Moderado**



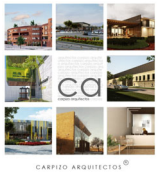
Etapa	Actividad	Factor	Impacto	Descripción	N	(In)	(Ex)	(Mo)	(Pe)	(Rv)	(Si)	(Ac)	(Ef)	(Pr)	(Mc)	Importancia	
		Suelo	Compactación localizada por instalación de estructuras permanentes	Las estructuras permanentes implican una superficie firme, drenada y resistente al uso administrativo intensivo, lo que requiere de compactación total del terreno	-	2	1	4	4	4	1	1	4	1	4	31	**Moderado**
		Suelo	Contaminación de suelo por acumulación de RSU generados por trabajadores	Las actividades propias de la cuadrilla pueden implicar la generación de RSU que, al no ser dispuestos de manera adecuada, contribuirán a la contaminación de suelo.	-	2	1	2	2	1	2	4	4	2	2	27	**Moderado**
		Suelo	Contaminación de suelo por acumulación de RSU generados por el embalaje de mobiliario	La instalación de mobiliario prefabricado para resbaladillas implica la generación de RSU producto del embalaje y transporte de las piezas.	-	1	1	4	1	1	1	4	4	1	1	22	**Poco Perjudicial**
		Suelo	Contaminación de suelo por derrame de combustibles y aceites	El uso de equipos y maquinaria conlleva al uso de combustibles y aceites que pudieran derramarse en el sitio a causa del mal estado o averías.	-	2	1	4	2	1	2	4	4	1	4	30	**Moderado**
		Suelo	Contaminación de suelo por acumulación de RME	La conformación de estructuras implica el uso de varilla, alambre, madera, concreto, etc. que, durante la ejecución de la construcción generan residuos que son catalogados como de manejo especial.	-	2	1	2	2	2	2	4	4	1	2	27	**Moderado**
		Suelo	Contaminación de suelo por fecalismo	El hecho de laborar en campo requiere que el personal de la cuadrilla satisfaga sus necesidades fisiológicas, en caso de no contar con baños, puede recurrir al fecalismo al aire libre.	-	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	22	**Poco Perjudicial**



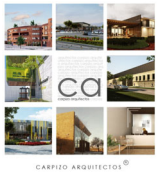
Etapa	Actividad	Factor	Impacto	Descripción	N	(In)	(Ex)	(Mo)	(Pe)	(Rv)	(Si)	(Ac)	(Ef)	(Pr)	(Mc)	Importancia	
		Atmosfera	Aumento de ruido en el sitio por presencia de trabajadores, uso de equipo y maquinaria	Durante la construcción aumentara el ruido en el sitio debido al uso de equipo y maquinaria con motor	-	2	1	2	2	1	2	4	4	2	2	27	**Moderado**
		Atmosfera	Emisión de partículas suspendidas (PM10) y polvo por uso de vehículos	El uso de maquinaria sobre suelo seco genera levantamiento de polvo fino.	-	2	2	1	1	1	1	4	4	1	1	24	**Poco Perjudicial**
		Atmosfera	Emisión de partículas suspendidas (PM10) y polvo por transporte de materiales pétreos	La conformación de estructuras y terracerías que requieren de materiales de banco implican el movimiento de estos materiales en vehículos con caja que, de no ser cubierta, implica una fuente de emisión de estas partículas.	-	2	2	4	1	1	1	1	4	4	1	27	**Moderado**
		Atmosfera	Emisión de gases contaminantes por maquinaria	La operación de tractores, retroexcavadoras o motosierras genera emisiones de CO, NOx y partículas.	-	2	2	2	2	2	2	4	2	2	4	30	**Moderado**
		Agua	Contaminación de cuerpos de agua por RP	Derrames de aceites, pinturas, solventes o combustibles pueden llegar por escurrimiento a cuerpos de agua.	-	8	4	4	2	2	2	4	4	1	2	53	**Severo**
		Agua	Incremento del escurrimiento superficial por pérdida de permeabilidad	La cobertura con materiales impermeables (concreto, asfalto) reduce infiltración natural.	-	2	2	2	4	4	2	4	4	4	4	38	**Moderado**
		Flora	Revegetación paisajística con especies nativas	El diseño del área administrativa puede incluye el uso de vegetación nativa	+	2	1	1	4	4	2	1	4	2	4	30	**Benéfico**



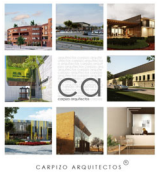
Etapa	Actividad	Factor	Impacto	Descripción	N	(In)	(Ex)	(Mo)	(Pe)	(Rv)	(Si)	(Ac)	(Ef)	(Pr)	(Mc)	Importancia	
		Medio socioeconómico	Uso de mano de obra local	El personal de apoyo puede ser de contratación local brindando empleo a la población de las localidades cercanas	+	4	4	4	2	2	1	1	1	1	2	34	**Benéfico**
	Área de calistenia (Trazo, terracerías y equipamiento)	Suelo	Compactación localizada por tránsito de personal y maquinaria	El movimiento constante maquinaria, así como posible uso de vehículos ligeros, puede generar compactación del suelo en zonas intervenidas.	-	2	2	2	2	2	1	4	4	1	2	28	**Moderado**
		Suelo	Compactación localizada por instalación de estructuras permanentes	Las estructuras permanentes implican una superficie firme, drenada y resistente al uso administrativo intensivo, lo que requiere de compactación total del terreno	-	2	1	4	4	4	1	1	4	1	4	31	**Moderado**
		Suelo	Contaminación de suelo por acumulación de RSU generados por trabajadores	Las actividades propias de la cuadrilla pueden implicar la generación de RSU que, al no ser dispuestos de manera adecuada, contribuirán a la contaminación de suelo.	-	2	1	2	2	1	2	4	4	2	2	27	**Moderado**
		Suelo	Contaminación de suelo por derrame de combustibles y aceites	El uso de equipos y maquinaria conlleva al uso de combustibles y aceites que pudieran derramarse en el sitio a causa del mal estado o averías.	-	2	1	4	2	1	2	4	4	1	4	30	**Moderado**
		Suelo	Contaminación de suelo por fecalismo	El hecho de laborar en campo requiere que el personal de la cuadrilla satisfaga sus necesidades fisiológicas, en caso de no contar con baños, puede recurrir al fecalismo al aire libre.	-	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	22	**Poco Perjudicial**



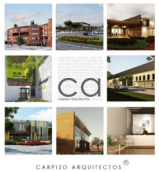
Etapa	Actividad	Factor	Impacto	Descripción	N	(In)	(Ex)	(Mo)	(Pe)	(Rv)	(Si)	(Ac)	(Ef)	(Pr)	(Mc)	Importancia	
		Atmosfera	Aumento de ruido en el sitio por presencia de trabajadores, uso de equipo y maquinaria	Durante la construcción aumentara el ruido en el sitio debido al uso de equipo y maquinaria con motor	-	2	1	2	2	1	2	4	4	2	2	27	**Moderado**
		Atmosfera	Emisión de partículas suspendidas (PM10) y polvo por uso de vehículos	El uso de maquinaria sobre suelo seco genera levantamiento de polvo fino.	-	2	2	1	1	1	1	4	4	1	1	24	**Poco Perjudicial**
		Atmosfera	Emisión de partículas suspendidas (PM10) y polvo por transporte de materiales pétreos	La conformación de estructuras y terracerías que requieren de materiales de banco implican el movimiento de estos materiales en vehículos con caja que, de no ser cubierta, implica una fuente de emisión de estas partículas.	-	2	2	4	1	1	1	1	4	4	1	27	**Moderado**
		Atmosfera	Emisión de gases contaminantes por maquinaria	La operación de tractores, retroexcavadoras o motosierras genera emisiones de CO, NOx y partículas.	-	2	2	2	2	2	2	4	2	2	4	30	**Moderado**
		Agua	Contaminación de cuerpos de agua por RP	Derrames de aceites, pinturas, solventes o combustibles pueden llegar por escurrimiento a cuerpos de agua.	-	8	4	4	2	2	2	4	4	1	2	53	**Severo**
		Agua	Incremento del escurrimiento superficial por pérdida de permeabilidad	La cobertura con materiales impermeables (concreto, asfalto) reduce infiltración natural.	-	2	2	2	4	4	2	4	4	4	4	38	**Moderado**
		Medio socioeconómico	Uso de mano de obra local	El personal de apoyo puede ser de contratación local brindando empleo a la población de las localidades cercanas	+	4	4	4	2	2	1	1	1	1	2	34	**Benéfico**



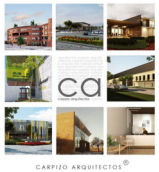
Etapa	Actividad	Factor	Impacto	Descripción	N	(In)	(Ex)	(Mo)	(Pe)	(Rv)	(Si)	(Ac)	(Ef)	(Pr)	(Mc)	Importancia	
	Empedrado y adoquín (Trazo y nivelación, terracerías, instalación de piedra y adoquín y acabados)	Suelo	Compactación localizada por tránsito de personal y maquinaria	El movimiento constante maquinaria, así como posible uso de vehículos ligeros, puede generar compactación del suelo en zonas intervenidas.	-	2	2	2	2	2	1	4	4	1	2	28	**Moderado**
		Suelo	Compactación localizada por instalación de estructuras permanentes	Las estructuras permanentes implican una superficie firme, drenada y resistente al uso administrativo intensivo, lo que requiere de compactación total del terreno	-	2	1	4	4	4	1	1	4	1	4	31	**Moderado**
		Suelo	Contaminación de suelo por acumulación de RSU generados por trabajadores	Las actividades propias de la cuadrilla pueden implicar la generación de RSU que, al no ser dispuestos de manera adecuada, contribuirán a la contaminación de suelo.	-	2	1	2	2	1	2	4	4	2	2	27	**Moderado**
		Suelo	Contaminación de suelo por derrame de combustibles y aceites	El uso de equipos y maquinaria conlleva al uso de combustibles y aceites que pudieran derramarse en el sitio a causa del mal estado o averías.	-	2	1	4	2	1	2	4	4	1	4	30	**Moderado**
		Suelo	Contaminación de suelo por fecalismo	El hecho de laborar en campo requiere que el personal de la cuadrilla satisfaga sus necesidades fisiológicas, en caso de no contar con baños, puede recurrir al fecalismo al aire libre.	-	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	22	**Poco Perjudicial**
		Atmosfera	Aumento de ruido en el sitio por presencia de trabajadores, uso de equipo y maquinaria	Durante la construcción aumentara el ruido en el sitio debido al uso de equipo y maquinaria con motor	-	2	1	2	2	1	2	4	4	2	2	27	**Moderado**



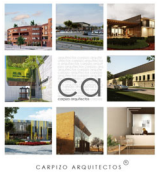
Etapa	Actividad	Factor	Impacto	Descripción	N	(In)	(Ex)	(Mo)	(Pe)	(Rv)	(Si)	(Ac)	(Ef)	(Pr)	(Mc)	Importancia	
		Atmosfera	Emisión de partículas suspendidas (PM10) y polvo por uso de vehículos	El uso de maquinaria sobre suelo seco genera levantamiento de polvo fino.	-	2	2	1	1	1	1	4	4	1	1	24	**Poco Perjudicial**
		Atmosfera	Emisión de partículas suspendidas (PM10) y polvo por transporte de materiales pétreos	La nivelación de terreno, conformación de estructuras y terracerías que requieren de materiales de banco implican el movimiento de estos materiales en vehículos con caja que, de no ser cubierta, implica una fuente de emisión de estas partículas.	-	2	2	4	1	1	1	1	4	4	1	27	**Moderado**
		Atmosfera	Emisión de gases contaminantes por maquinaria	La operación de tractores, retroexcavadoras o motosierras genera emisiones de CO, NOx y partículas.	-	2	2	2	2	2	2	4	2	2	4	30	**Moderado**
		Agua	Contaminación de cuerpos de agua por RP	Derrames de aceites, pinturas, solventes o combustibles pueden llegar por escurrimiento a cuerpos de agua.	-	8	4	4	2	2	2	4	4	1	2	53	**Severo**
		Agua	Incremento del escurrimiento superficial por pérdida de permeabilidad	La cobertura con materiales impermeables reduce infiltración natural.	-	2	2	2	4	4	2	4	4	4	4	38	**Moderado**
		Medio socioeconómico	Uso de mano de obra local	El personal de apoyo puede ser de contratación local brindando empleo a la población de las localidades cercanas	+	4	4	4	2	2	1	1	1	1	2	34	**Benéfico**
	Zona de yoga	Suelo	Compactación localizada por tránsito de personal y maquinaria	El movimiento constante maquinaria, así como posible uso de vehículos ligeros, puede generar compactación del suelo en zonas intervenidas.	-	2	2	2	2	2	1	4	4	1	2	28	**Moderado**



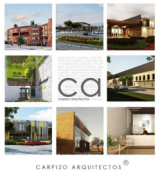
Etapa	Actividad	Factor	Impacto	Descripción	N	(In)	(Ex)	(Mo)	(Pe)	(Rv)	(Si)	(Ac)	(Ef)	(Pr)	(Mc)	Importancia	
		Suelo	Compactación localizada por instalación de estructuras permanentes	Las estructuras permanentes implican una superficie firme, drenada y resistente al uso administrativo intensivo, lo que requiere de compactación total del terreno	-	2	1	4	4	4	1	1	4	1	4	31	**Moderado**
		Suelo	Contaminación de suelo por acumulación de RSU generados por trabajadores	Las actividades propias de la cuadrilla pueden implicar la generación de RSU que, al no ser dispuestos de manera adecuada, contribuirán a la contaminación de suelo.	-	2	1	2	2	1	2	4	4	2	2	27	**Moderado**
		Suelo	Contaminación de suelo por derrame de combustibles y aceites	El uso de equipos y maquinaria conlleva al uso de combustibles y aceites que pudieran derramarse en el sitio a causa del mal estado o averías.	-	2	1	4	2	1	2	4	4	1	4	30	**Moderado**
		Suelo	Contaminación de suelo por fecalismo	El hecho de laborar en campo requiere que el personal de la cuadrilla satisfaga sus necesidades fisiológicas, en caso de no contar con baños, puede recurrir al fecalismo al aire libre.	-	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	22	**Poco Perjudicial**
		Atmosfera	Aumento de ruido en el sitio por presencia de trabajadores, uso de equipo y maquinaria	Durante la construcción aumentara el ruido en el sitio debido al uso de equipo y maquinaria con motor	-	2	1	2	2	1	2	4	4	2	2	27	**Moderado**
		Atmosfera	Emisión de partículas suspendidas (PM10) y polvo por uso de vehículos	El uso de maquinaria sobre suelo seco genera levantamiento de polvo fino.	-	2	2	1	1	1	1	4	4	1	1	24	**Poco Perjudicial**



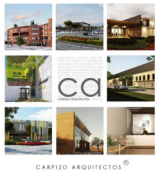
Etapa	Actividad	Factor	Impacto	Descripción	N	(In)	(Ex)	(Mo)	(Pe)	(Rv)	(Si)	(Ac)	(Ef)	(Pr)	(Mc)	Importancia	
		Atmosfera	Emisión de partículas suspendidas (PM10) y polvo por transporte de materiales pétreos	La conformación de estructuras y terracerías que requieren de materiales de banco implican el movimiento de estos materiales en vehículos con caja que, de no ser cubierta, implica una fuente de emisión de estas partículas.	-	2	2	4	1	1	1	1	4	4	1	27	**Moderado**
		Atmosfera	Emisión de gases contaminantes por maquinaria	La operación de tractores, retroexcavadoras o motosierras genera emisiones de CO, NOx y partículas.	-	2	2	2	2	2	2	4	2	2	4	30	**Moderado**
		Agua	Contaminación de cuerpos de agua por RP	Derrames de aceites, pinturas, solventes o combustibles pueden llegar por escurrimiento a cuerpos de agua.	-	8	4	4	2	2	2	4	4	1	2	53	**Severo**
		Agua	Incremento del escurrimiento superficial por pérdida de permeabilidad	La cobertura con materiales impermeables reduce infiltración natural.	-	2	2	2	4	4	2	4	4	4	4	38	**Moderado**
		Medio socioeconómico	Uso de mano de obra local	El personal de apoyo puede ser de contratación local brindando empleo a la población de las localidades cercanas	+	4	4	4	2	2	1	1	1	1	2	34	**Benéfico**
	Zona de zumba (Trazo,	Suelo	Compactación localizada por tránsito de personal y maquinaria	El movimiento constante maquinaria, así como posible uso de vehículos ligeros, puede generar compactación del suelo en zonas intervenidas.	-	2	2	2	2	2	1	4	4	1	2	28	**Moderado**
		Suelo	Compactación localizada por instalación de estructuras permanentes	Las estructuras permanentes implican una superficie firme, drenada y resistente al uso administrativo intensivo, lo que requiere de compactación total del terreno	-	2	1	4	4	4	1	1	4	1	4	31	**Moderado**



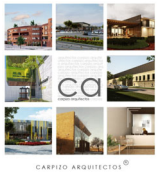
Etapa	Actividad	Factor	Impacto	Descripción	N	(In)	(Ex)	(Mo)	(Pe)	(Rv)	(Si)	(Ac)	(Ef)	(Pr)	(Mc)	Importancia	
		Suelo	Contaminación de suelo por acumulación de RSU generados por trabajadores	Las actividades propias de la cuadrilla pueden implicar la generación de RSU que, al no ser dispuestos de manera adecuada, contribuirán a la contaminación de suelo.	-	2	1	2	2	1	2	4	4	2	2	27	**Moderado**
		Suelo	Contaminación de suelo por derrame de combustibles y aceites	El uso de equipos y maquinaria conlleva al uso de combustibles y aceites que pudieran derramarse en el sitio a causa del mal estado o averías.	-	2	1	4	2	1	2	4	4	1	4	30	**Moderado**
		Suelo	Contaminación de suelo por fecalismo	El hecho de laborar en campo requiere que el personal de la cuadrilla satisfaga sus necesidades fisiológicas, en caso de no contar con baños, puede recurrir al fecalismo al aire libre.	-	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	22	**Poco Perjudicial**
		Atmosfera	Aumento de ruido en el sitio por presencia de trabajadores, uso de equipo y maquinaria	Durante la construcción aumentara el ruido en el sitio debido al uso de equipo y maquinaria con motor	-	2	1	2	2	1	2	4	4	2	2	27	**Moderado**
		Atmosfera	Emisión de partículas suspendidas (PM10) y polvo por uso de vehículos	El uso de maquinaria sobre suelo seco genera levantamiento de polvo fino.	-	2	2	1	1	1	1	4	4	1	1	24	**Poco Perjudicial**
		Atmosfera	Emisión de partículas suspendidas (PM10) y polvo por transporte de materiales pétreos	La conformación de estructuras y terracerías que requieren de materiales de banco implican el movimiento de estos materiales en vehículos con caja que, de no ser cubierta, implica una fuente de emisión de estas partículas.	-	2	2	4	1	1	1	1	4	4	1	27	**Moderado**



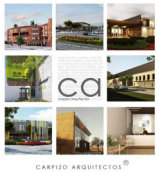
Etapa	Actividad	Factor	Impacto	Descripción	N	(In)	(Ex)	(Mo)	(Pe)	(Rv)	(Si)	(Ac)	(Ef)	(Pr)	(Mc)	Importancia	
		Atmosfera	Emisión de gases contaminantes por maquinaria	La operación de tractores, retroexcavadoras o motosierras genera emisiones de CO, NOx y partículas.	-	2	2	2	2	2	2	4	2	2	4	30	**Moderado**
		Agua	Contaminación de cuerpos de agua por RP	Derrames de aceites, pinturas, solventes o combustibles pueden llegar por escurrimiento a cuerpos de agua.	-	8	4	4	2	2	2	4	4	1	2	53	**Severo**
		Agua	Incremento del escurrimiento superficial por pérdida de permeabilidad	La cobertura con materiales impermeables reduce infiltración natural.	-	2	2	2	4	4	2	4	4	4	4	38	**Moderado**
		Medio socioeconómico	Uso de mano de obra local	El personal de apoyo puede ser de contratación local brindando empleo a la población de las localidades cercanas	+	4	4	4	2	2	1	1	1	1	2	34	**Benéfico**
	Foro al aire libre (Trazo, terracerías, banquetas,	Suelo	Compactación localizada por tránsito de personal y maquinaria	El movimiento constante maquinaria, así como posible uso de vehículos ligeros, puede generar compactación del suelo en zonas intervenidas.	-	2	2	2	2	2	1	4	4	1	2	28	**Moderado**
		Suelo	Compactación localizada por instalación de estructuras permanentes	Las estructuras permanentes implican una superficie firme, drenada y resistente al uso administrativo intensivo, lo que requiere de compactación total del terreno	-	2	1	4	4	4	1	1	4	1	4	31	**Moderado**
		Suelo	Contaminación de suelo por acumulación de RSU generados por trabajadores	Las actividades propias de la cuadrilla pueden implicar la generación de RSU que, al no ser dispuestos de manera adecuada, contribuirán a la contaminación de suelo.	-	2	1	2	2	1	2	4	4	2	2	27	**Moderado**



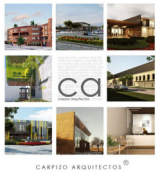
Etapa	Actividad	Factor	Impacto	Descripción	N	(In)	(Ex)	(Mo)	(Pe)	(Rv)	(Si)	(Ac)	(Ef)	(Pr)	(Mc)	Importancia	
		Suelo	Contaminación de suelo por derrame de combustibles y aceites	El uso de equipos y maquinaria conlleva al uso de combustibles y aceites que pudieran derramarse en el sitio a causa del mal estado o averías.	-	2	1	4	2	1	2	4	4	1	4	30	**Moderado**
		Suelo	Contaminación de suelo por acumulación de RME	La conformación de estructuras implica el uso de varilla, alambre, madera, concreto, etc. que, durante la ejecución de la construcción generan residuos que son catalogados como de manejo especial.	-	2	1	2	2	2	2	4	4	1	2	27	**Moderado**
		Suelo	Contaminación de suelo por fecalismo	El hecho de laborar en campo requiere que el personal de la cuadrilla satisfaga sus necesidades fisiológicas, en caso de no contar con baños, puede recurrir al fecalismo al aire libre.	-	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	22	**Poco Perjudicial**
		Atmosfera	Aumento de ruido en el sitio por presencia de trabajadores, uso de equipo y maquinaria	Durante la construcción aumentara el ruido en el sitio debido al uso de equipo y maquinaria con motor	-	2	1	2	2	1	2	4	4	2	2	27	**Moderado**
		Atmosfera	Emisión de partículas suspendidas (PM10) y polvo por uso de vehículos	El uso de maquinaria sobre suelo seco genera levantamiento de polvo fino.	-	2	2	1	1	1	1	4	4	1	1	24	**Poco Perjudicial**



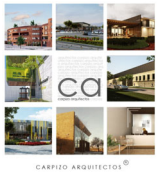
Etapa	Actividad	Factor	Impacto	Descripción	N	(In)	(Ex)	(Mo)	(Pe)	(Rv)	(Si)	(Ac)	(Ef)	(Pr)	(Mc)	Importancia	
		Atmosfera	Emisión de partículas suspendidas (PM10) y polvo por transporte de materiales pétreos	La nivelación de terreno, la conformación de estructuras y terracerías que requieren de materiales de banco implican el movimiento de estos materiales en vehículos con caja que, de no ser cubierta, implica una fuente de emisión de estas partículas.	-	2	2	4	1	1	1	1	4	4	1	27	**Moderado**
		Atmosfera	Emisión de gases contaminantes por maquinaria	La operación de tractores, retroexcavadoras o motosierras genera emisiones de CO, NOx y partículas.	-	2	2	2	2	2	2	4	2	2	4	30	**Moderado**
		Agua	Contaminación de cuerpos de agua por RP	Derrames de aceites, pinturas, solventes o combustibles pueden llegar por escurrimiento a cuerpos de agua.	-	8	4	4	2	2	2	4	4	1	2	53	**Severo**
		Agua	Incremento del escurrimiento superficial por pérdida de permeabilidad	La cobertura con materiales impermeables reduce infiltración natural.	-	2	2	2	4	4	2	4	4	4	4	38	**Moderado**
		Flora	Revegetación paisajística con especies nativas	El diseño del foro puede incluye el uso de vegetación nativa	+	2	1	1	4	4	2	1	4	2	4	30	**Benéfico**
		Medio socioeconómico	Uso de mano de obra local	El personal de apoyo puede ser de contratación local brindando empleo a la población de las localidades cercanas	+	4	4	4	2	2	1	1	1	1	2	34	**Benéfico**
	Juegos	Suelo	Compactación localizada por tránsito de personal y maquinaria	El movimiento constante maquinaria, así como posible uso de vehículos ligeros, puede generar compactación del suelo en zonas intervenidas.	-	2	2	2	2	2	1	4	4	1	2	28	**Moderado**



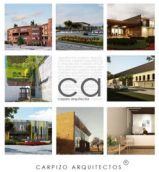
Etapa	Actividad	Factor	Impacto	Descripción	N	(In)	(Ex)	(Mo)	(Pe)	(Rv)	(Si)	(Ac)	(Ef)	(Pr)	(Mc)	Importancia	
		Suelo	Compactación localizada por instalación de estructuras permanentes	Las estructuras permanentes implican una superficie firme, drenada y resistente al uso administrativo intensivo, lo que requiere de compactación total del terreno	-	2	1	4	4	4	1	1	4	1	4	31	**Moderado**
		Suelo	Contaminación de suelo por acumulación de RSU generados por trabajadores	Las actividades propias de la cuadrilla pueden implicar la generación de RSU que, al no ser dispuestos de manera adecuada, contribuirán a la contaminación de suelo.	-	2	1	2	2	1	2	4	4	2	2	27	**Moderado**
		Suelo	Contaminación de suelo por acumulación de RSU generados por el embalaje de mobiliario	La instalación de mobiliario prefabricado para los juegos infantiles implica la generación de RSU producto del embalaje y transporte de las piezas.	-	1	1	4	1	1	1	4	4	1	1	22	**Poco Perjudicial**
		Suelo	Contaminación de suelo por derrame de combustibles y aceites	El uso de equipos y maquinaria conlleva al uso de combustibles y aceites que pudieran derramarse en el sitio a causa del mal estado o averías.	-	2	1	4	2	1	2	4	4	1	4	30	**Moderado**
		Suelo	Contaminación de suelo por fecalismo	El hecho de laborar en campo requiere que el personal de la cuadrilla satisfaga sus necesidades fisiológicas, en caso de no contar con baños, puede recurrir al fecalismo al aire libre.	-	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	22	**Poco Perjudicial**
		Atmosfera	Aumento de ruido en el sitio por presencia de trabajadores, uso de equipo y maquinaria	Durante la construcción aumentara el ruido en el sitio debido al uso de equipo y maquinaria con motor	-	2	1	2	2	1	2	4	4	2	2	27	**Moderado**



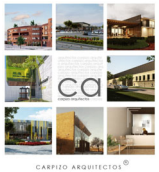
Etapa	Actividad	Factor	Impacto	Descripción	N	(In)	(Ex)	(Mo)	(Pe)	(Rv)	(Si)	(Ac)	(Ef)	(Pr)	(Mc)	Importancia	
		Atmosfera	Emisión de partículas suspendidas (PM10) y polvo por uso de vehículos	El uso de maquinaria sobre suelo seco genera levantamiento de polvo fino.	-	2	2	1	1	1	1	4	4	1	1	24	**Poco Perjudicial**
		Atmosfera	Emisión de partículas suspendidas (PM10) y polvo por transporte de materiales pétreos	La nivelación de terreno requiere de suministro o retiro de materiales pétreos, lo que implica el movimiento de estos materiales en vehículos con caja que, de no ser cubierta, implica una fuente de emisión de estas partículas.	-	2	2	4	1	1	1	1	4	4	1	27	**Moderado**
		Atmosfera	Emisión de gases contaminantes por maquinaria	La operación de tractores, retroexcavadoras o motosierras genera emisiones de CO, NOx y partículas.	-	2	2	2	2	2	2	4	2	2	4	30	**Moderado**
		Agua	Contaminación de cuerpos de agua por RP	Derrames de aceites, pinturas, solventes o combustibles pueden llegar por escurrimiento a cuerpos de agua.	-	8	4	4	2	2	2	4	4	1	2	53	**Severo**
		Agua	Incremento del escurrimiento superficial por pérdida de permeabilidad	La cobertura con materiales impermeables reduce infiltración natural.	-	2	2	2	4	4	2	4	4	4	4	38	**Moderado**
		Medio socioeconómico	Uso de mano de obra local	El personal de apoyo puede ser de contratación local brindando empleo a la población de las localidades cercanas	+	4	4	4	2	2	1	1	1	1	2	34	**Benéfico**
	Resbaladillas	Suelo	Compactación localizada por tránsito de personal y maquinaria	El movimiento constante maquinaria, así como posible uso de vehículos ligeros, puede generar compactación del suelo en zonas intervenidas.	-	2	2	2	2	2	1	4	4	1	2	28	**Moderado**



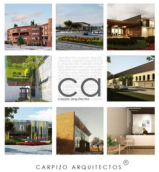
Etapa	Actividad	Factor	Impacto	Descripción	N	(In)	(Ex)	(Mo)	(Pe)	(Rv)	(Si)	(Ac)	(Ef)	(Pr)	(Mc)	Importancia	
		Suelo	Compactación localizada por instalación de estructuras permanentes	Las estructuras permanentes implican una superficie firme, drenada y resistente al uso administrativo intensivo, lo que requiere de compactación total del terreno	-	2	1	4	4	4	1	1	4	1	4	31	**Moderado**
		Suelo	Contaminación de suelo por acumulación de RSU generados por trabajadores	Las actividades propias de la cuadrilla pueden implicar la generación de RSU que, al no ser dispuestos de manera adecuada, contribuirán a la contaminación de suelo.	-	2	1	2	2	1	2	4	4	2	2	27	**Moderado**
		Suelo	Contaminación de suelo por acumulación de RSU generados por el embalaje de mobiliario	La instalación de mobiliario prefabricado para resbaladillas implica la generación de RSU producto del embalaje y transporte de las piezas.	-	1	1	4	1	1	1	4	4	1	1	22	**Poco Perjudicial**
		Suelo	Contaminación de suelo por derrame de combustibles y aceites	El uso de equipos y maquinaria conlleva al uso de combustibles y aceites que pudieran derramarse en el sitio a causa del mal estado o averías.	-	2	1	4	2	1	2	4	4	1	4	30	**Moderado**
		Suelo	Contaminación de suelo por fecalismo	El hecho de laborar en campo requiere que el personal de la cuadrilla satisfaga sus necesidades fisiológicas, en caso de no contar con baños, puede recurrir al fecalismo al aire libre.	-	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	22	**Poco Perjudicial**
		Atmosfera	Aumento de ruido en el sitio por presencia de trabajadores, uso de equipo y maquinaria	Durante la construcción aumentara el ruido en el sitio debido al uso de equipo y maquinaria con motor	-	2	1	2	2	1	2	4	4	2	2	27	**Moderado**



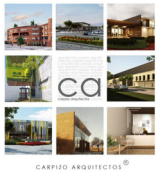
Etapa	Actividad	Factor	Impacto	Descripción	N	(In)	(Ex)	(Mo)	(Pe)	(Rv)	(Si)	(Ac)	(Ef)	(Pr)	(Mc)	Importancia	
		Atmosfera	Emisión de partículas suspendidas (PM10) y polvo por uso de vehículos	El uso de maquinaria sobre suelo seco genera levantamiento de polvo fino.	-	2	2	1	1	1	1	4	4	1	1	24	**Poco Perjudicial**
		Atmosfera	Emisión de partículas suspendidas (PM10) y polvo por transporte de materiales pétreos	La nivelación de terreno requiere de suministro o retiro de materiales pétreos, lo que implica el movimiento de estos materiales en vehículos con caja que, de no ser cubierta, implica una fuente de emisión de estas partículas.	-	2	2	4	1	1	1	1	4	4	1	27	**Moderado**
		Atmosfera	Emisión de gases contaminantes por maquinaria	La operación de tractores, retroexcavadoras o motosierras genera emisiones de CO, NOx y partículas.	-	2	2	2	2	2	2	4	2	2	4	30	**Moderado**
		Agua	Contaminación de cuerpos de agua por RP	Derrames de aceites, pinturas, solventes o combustibles pueden llegar por escurrimiento a cuerpos de agua.	-	8	4	4	2	2	2	4	4	1	2	53	**Severo**
		Agua	Incremento del escurrimiento superficial por pérdida de permeabilidad	La cobertura con materiales impermeables reduce infiltración natural.	-	2	2	2	4	4	2	4	4	4	4	38	**Moderado**
		Medio socioeconómico	Uso de mano de obra local	El personal de apoyo puede ser de contratación local brindando empleo a la población de las localidades cercanas	+	4	4	4	2	2	1	1	1	1	2	34	**Benéfico**
	Caseta de	Suelo	Compactación localizada por tránsito de personal y maquinaria	El movimiento constante maquinaria, así como posible uso de vehículos ligeros, puede generar compactación del suelo en zonas intervenidas.	-	2	2	2	2	2	1	4	4	1	2	28	**Moderado**



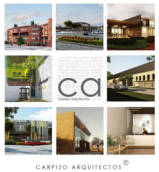
Etapa	Actividad	Factor	Impacto	Descripción	N	(In)	(Ex)	(Mo)	(Pe)	(Rv)	(Si)	(Ac)	(Ef)	(Pr)	(Mc)	Importancia	
		Suelo	Compactación localizada por instalación de estructuras permanentes	Las estructuras permanentes implican una superficie firme, drenada y resistente al uso administrativo intensivo, lo que requiere de compactación total del terreno	-	2	1	4	4	4	1	1	4	1	4	31	**Moderado**
		Suelo	Contaminación de suelo por acumulación de RSU generados por trabajadores	Las actividades propias de la cuadrilla pueden implicar la generación de RSU que, al no ser dispuestos de manera adecuada, contribuirán a la contaminación de suelo.	-	2	1	2	2	1	2	4	4	2	2	27	**Moderado**
		Suelo	Contaminación de suelo por derrame de combustibles y aceites	El uso de equipos y maquinaria conlleva al uso de combustibles y aceites que pudieran derramarse en el sitio a causa del mal estado o averías.	-	2	1	4	2	1	2	4	4	1	4	30	**Moderado**
		Suelo	Contaminación de suelo por acumulación de RME	La conformación de estructuras implica el uso de varilla, alambre, madera, concreto, etc. que, durante la ejecución de la construcción generan residuos que son catalogados como de manejo especial.	-	2	1	2	2	2	2	4	4	1	2	27	**Moderado**
		Suelo	Contaminación de suelo por fecalismo	El hecho de laborar en campo requiere que el personal de la cuadrilla satisfaga sus necesidades fisiológicas, en caso de no contar con baños, puede recurrir al fecalismo al aire libre.	-	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	22	**Poco Perjudicial**
		Atmosfera	Aumento de ruido en el sitio por presencia de trabajadores, uso de equipo y maquinaria	Durante la construcción aumentara el ruido en el sitio debido al uso de equipo y maquinaria con motor	-	2	1	2	2	1	2	4	4	2	2	27	**Moderado**



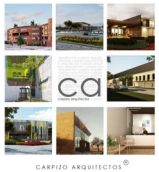
Etapa	Actividad	Factor	Impacto	Descripción	N	(In)	(Ex)	(Mo)	(Pe)	(Rv)	(Si)	(Ac)	(Ef)	(Pr)	(Mc)	Importancia	
		Atmosfera	Emisión de partículas suspendidas (PM10) y polvo por uso de vehículos	El uso de maquinaria sobre suelo seco genera levantamiento de polvo fino.	-	2	2	1	1	1	1	4	4	1	1	24	**Poco Perjudicial**
		Atmosfera	Emisión de partículas suspendidas (PM10) y polvo por transporte de materiales pétreos	La nivelación, la conformación de estructuras y terracerías que requieren de materiales de banco implican el movimiento de estos materiales en vehículos con caja que, de no ser cubierta, implica una fuente de emisión de estas partículas.	-	2	2	4	1	1	1	1	4	4	1	27	**Moderado**
		Atmosfera	Emisión de gases contaminantes por maquinaria	La operación de tractores, retroexcavadoras o motosierras genera emisiones de CO, NOx y partículas.	-	2	2	2	2	2	2	4	2	2	4	30	**Moderado**
		Agua	Contaminación de cuerpos de agua por RP	Derrames de aceites, pinturas, solventes o combustibles pueden llegar por escurrimiento a cuerpos de agua.	-	8	4	4	2	2	2	4	4	1	2	53	**Severo**
		Agua	Incremento del escurrimiento superficial por pérdida de permeabilidad	La cobertura con materiales impermeables (concreto, asfalto) reduce infiltración natural.	-	2	2	2	4	4	2	4	4	4	4	38	**Moderado**
		Flora	Revegetación paisajística con especies nativas	El diseño de la caseta de vigilancia incluye el uso de vegetación nativa	+	2	1	1	4	4	2	1	4	2	4	30	**Benéfico**
		Medio socioeconómico	Uso de mano de obra local	El personal de apoyo puede ser de contratación local brindando empleo a la población de las localidades cercanas	+	4	4	4	2	2	1	1	1	1	2	34	**Benéfico**



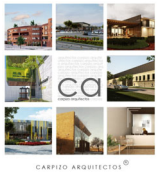
Etapa	Actividad	Factor	Impacto	Descripción	N	(In)	(Ex)	(Mo)	(Pe)	(Rv)	(Si)	(Ac)	(Ef)	(Pr)	(Mc)	Importancia	
	Recubrimiento meandros (Trazo, nivelación, terracerías y arrope de meandros)	Suelo	Compactación localizada por tránsito de personal y maquinaria	Las actividades de trazo, nivelación y colocación de recubrimientos requieren maquinaria ligera y tránsito de personal, lo que puede generar compactación del suelo en zonas intervenidas.	-	2	2	2	2	2	1	4	4	1	2	28	**Moderado**
		Suelo	Remoción del estrato superficial y perfilado de taludes	El repropiadlo de márgenes para estabilizar la pendiente implica pérdida parcial del horizonte orgánico.	-	2	1	2	2	2	1	1	4	2	2	24	**Poco Perjudicial**
		Suelo	Contaminación de suelo por acumulación de RSU generados por trabajadores	Las actividades propias de la cuadrilla pueden implicar la generación de RSU que, al no ser dispuestos de manera adecuada, contribuirán a la contaminación de suelo.	-	2	1	2	2	1	2	4	4	2	2	27	**Moderado**
		Suelo	Contaminación de suelo por acumulación de RSU generados por el embalaje de mobiliario	La instalación de mobiliario prefabricado para resbaladillas implica la generación de RSU producto del embalaje y transporte de las piezas.	-	1	1	4	1	1	1	4	4	1	1	22	**Poco Perjudicial**
		Suelo	Contaminación de suelo por derrame de combustibles y aceites	El uso de equipos y maquinaria conlleva al uso de combustibles y aceites que pudieran derramarse en el sitio a causa del mal estado o averías.	-	2	1	4	2	1	2	4	4	1	4	30	**Moderado**
		Suelo	Contaminación de suelo por fecalismo	El hecho de laborar en campo requiere que el personal de la cuadrilla satisfaga sus necesidades fisiológicas, en caso de no contar con baños, puede recurrir al fecalismo al aire libre.	-	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	22	**Poco Perjudicial**



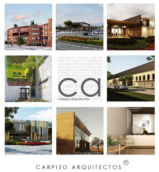
Etapa	Actividad	Factor	Impacto	Descripción	N	(In)	(Ex)	(Mo)	(Pe)	(Rv)	(Si)	(Ac)	(Ef)	(Pr)	(Mc)	Importancia	
		Atmosfera	Aumento de ruido en el sitio por presencia de trabajadores, uso de equipo y maquinaria	Durante la construcción aumentara el ruido en el sitio debido al uso de equipo y maquinaria con motor	-	2	1	2	2	1	2	4	4	2	2	27	**Moderado**
		Atmosfera	Emisión de partículas suspendidas (PM10) y polvo por uso de vehículos	El uso de maquinaria sobre suelo seco genera levantamiento de polvo fino.	-	2	2	1	1	1	1	4	4	1	1	24	**Poco Perjudicial**
		Atmosfera	Emisión de partículas suspendidas (PM10) y polvo por transporte de materiales pétreos	La nivelación de terreno requiere de suministro o retiro de materiales pétreos, lo que implica el movimiento de estos materiales en vehículos con caja que, de no ser cubierta, implica una fuente de emisión de estas partículas.	-	2	2	4	1	1	1	1	4	4	1	27	**Moderado**
		Atmosfera	Emisión de gases contaminantes por maquinaria	La operación de tractores, retroexcavadoras o motosierras genera emisiones de CO, NOx y partículas.	-	2	2	2	2	2	2	4	2	2	4	30	**Moderado**
		Agua	Aporte de sedimentos a cuerpos de agua	Los movimientos de tierra por trabajos en la cárcava de cuerpos de agua pueden implicar la acumulación de materiales en la cárcava de los cuerpos de agua.	-	4	2	2	2	2	1	4	1	1	2	31	**Moderado**
		Agua	Contaminación de agua por acumulación de RSU generados por trabajadores	Las actividades propias de la cuadrilla pueden implicar la generación de RSU que, al no ser dispuestos de manera adecuada, pueden depositarse en los arroyos en los que se trabajará la protección de meandros.	-	8	4	2	2	2	2	4	4	1	2	51	**Severo**



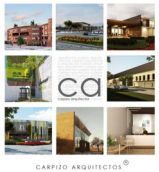
Etapa	Actividad	Factor	Impacto	Descripción	N	(In)	(Ex)	(Mo)	(Pe)	(Rv)	(Si)	(Ac)	(Ef)	(Pr)	(Mc)	Importancia	
		Agua	Contaminación de cuerpos de agua por RP	Derrames de aceites, pinturas, solventes o combustibles pueden llegar por escurrimiento a cuerpos de agua.	-	8	4	4	2	2	2	4	4	1	2	53	**Severo**
		Agua	Contaminación de cuerpos de agua por fecalismo	El hecho de laborar en campo requiere que el personal de la cuadrilla satisfaga sus necesidades fisiológicas, en caso de no contar con baños, puede recurrir al fecalismo cerca de cuerpos de agua.	-	2	2	2	2	2	2	4	4	1	2	29	**Moderado**
		Agua	Cambio en el trazo de los cuerpos de agua	El movimiento de tierras por las actividades puede alterar el trazo definido de los arroyos abarcando áreas adicionales a las que, de forma natural, recorre el agua durante su trayecto hacia la presa.	-	4	4	4	1	1	1	1	4	1	1	34	**Moderado**
		Agua	Protección a los cauces	La protección de meandros reduce el aporte de sedimentos y permite retención de contaminantes difusos.	+	4	1	2	4	4	4	1	4	2	4	39	**Benéfico**
		Medio socioeconómico	Uso de mano de obra local	El personal de apoyo puede ser de contratación local brindando empleo a la población de las localidades cercanas	+	4	4	4	2	2	1	1	1	1	2	34	**Benéfico**
	Zona de cactáceas (Trazo,	Suelo	Compactación localizada por tránsito de personal y maquinaria	El movimiento constante maquinaria, así como posible uso de vehículos ligeros, puede generar compactación del suelo en zonas intervenidas.	-	2	2	2	2	2	1	4	4	1	2	28	**Moderado**
		Suelo	Contaminación de suelo por acumulación de RSU generados por trabajadores	Las actividades propias de la cuadrilla pueden implicar la generación de RSU que, al no ser dispuestos de manera adecuada, contribuirán a la contaminación de suelo.	-	2	1	2	2	1	2	4	4	2	2	27	**Moderado**



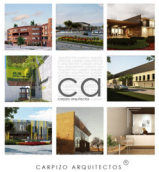
Etapa	Actividad	Factor	Impacto	Descripción	N	(In)	(Ex)	(Mo)	(Pe)	(Rv)	(Si)	(Ac)	(Ef)	(Pr)	(Mc)	Importancia	
		Suelo	Contaminación de suelo por derrame de combustibles y aceites	El uso de equipos y maquinaria conlleva al uso de combustibles y aceites que pudieran derramarse en el sitio a causa del mal estado o averías.	-	2	1	4	2	1	2	4	4	1	4	30	**Moderado**
		Suelo	Contaminación puntual de suelo por empaques y restos de fertilizantes o agroquímicos	Residuos envases de fertilizantes o abonos pueden dejar residuos persistentes y alterar la composición fisicoquímica del suelo.	-	4	1	1	2	1	2	4	4	1	2	31	**Moderado**
		Suelo	Contaminación de suelo por fecalismo	El hecho de laborar en campo requiere que el personal de la cuadrilla satisfaga sus necesidades fisiológicas, en caso de no contar con baños, puede recurrir al fecalismo al aire libre.	-	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	22	**Poco Perjudicial**
		Suelo	Estabilización edáfica con vegetación xerófita y control de erosión	Las cactáceas tienen raíces estabilizadoras y generan cobertura mínima que reduce erosión eólica y pluvial.	+	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	24	**Compatible**
		Atmosfera	Aumento de ruido en el sitio por presencia de trabajadores, uso de equipo y maquinaria	Durante la construcción aumentara el ruido en el sitio debido al uso de equipo y maquinaria con motor	-	2	1	2	2	1	2	4	4	2	2	27	**Moderado**
		Atmosfera	Emisión de partículas suspendidas (PM10) y polvo por uso de vehículos	El uso de maquinaria sobre suelo seco genera levantamiento de polvo fino.	-	2	2	1	1	1	1	4	4	1	1	24	**Poco Perjudicial**



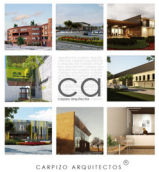
Etapa	Actividad	Factor	Impacto	Descripción	N	(In)	(Ex)	(Mo)	(Pe)	(Rv)	(Si)	(Ac)	(Ef)	(Pr)	(Mc)	Importancia	
		Atmosfera	Emisión de partículas suspendidas (PM10) y polvo por transporte de materiales pétreos	La nivelación de terreno y la tierra necesaria para la instalación de los ejemplares requiere de suministro o retiro de materiales pétreos, lo que implica el movimiento de estos materiales en vehículos con caja que, de no ser cubierta, implica una fuente de emisión de estas partículas.	-	2	2	4	1	1	1	1	4	4	1	27	**Moderado**
		Atmosfera	Emisión de gases contaminantes por maquinaria	La operación de tractores, retroexcavadoras o motosierras genera emisiones de CO, NOx y partículas.	-	2	2	2	2	2	2	4	2	2	4	30	**Moderado**
		Atmosfera	Mejora microambiental con la presencia de vegetación adaptada	Las cactáceas actúan como sumideros de CO_2, producen oxígeno y filtran partículas en suspensión.	+	2	1	2	4	4	2	4	4	4	8	40	**Benéfico**
		Agua	Requerimiento hídrico inicial para establecimiento de ejemplares	Durante la conformación de la zona de cactáceas se requerirá el suministro de agua para los riegos de establecimiento de los ejemplares.	-	1	1	4	1	4	1	1	4	1	2	23	**Poco Perjudicial**
		Agua	Incremento de la infiltración en el área	Las cactáceas mejoran la infiltración puntual al crear microhábitats que retienen agua.	+	2	2	2	4	4	2	4	4	4	4	38	**Benéfico**
		Flora	Conservación y restauración de especies xerófitas nativas	La plantación de cactáceas nativas promueve la recuperación de comunidades vegetales adaptadas.	+	2	1	1	4	4	2	1	4	1	4	29	**Benéfico**
		Fauna	Generación de microhábitats y alimento para fauna silvestre	Las cactáceas ofrecen refugio, sombra y alimento (flores, frutos, néctar) a aves, insectos y reptiles.	+	2	1	2	4	2	1	1	1	1	2	22	**Compatible**



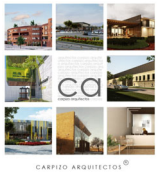
Etapa	Actividad	Factor	Impacto	Descripción	N	(In)	(Ex)	(Mo)	(Pe)	(Rv)	(Si)	(Ac)	(Ef)	(Pr)	(Mc)	Importancia	
		Medio socioeconómico	Mejora en la percepción ambiental del proyecto	Las acciones de conservación de especies nativas son percibidas positivamente por la comunidad y organismos ambientales.	+	4	4	2	2	2	2	4	1	2	2	37	**Benéfico**
		Medio socioeconómico	Uso de mano de obra local	El personal de apoyo puede ser de contratación local brindando empleo a la población de las localidades cercanas	+	4	4	4	2	2	1	1	1	1	2	34	**Benéfico**
	Zona de reforestación (Trazo, preparación del terreno, plantación y	Suelo	Compactación localizada por tránsito de personal y maquinaria	El movimiento constante maquinaria, así como posible uso de vehículos ligeros, puede generar compactación del suelo en zonas intervenidas.	-	2	2	2	2	2	1	4	4	1	2	28	**Moderado**
		Suelo	Contaminación de suelo por acumulación de RSU generados por trabajadores	Las actividades propias de la cuadrilla pueden implicar la generación de RSU que, al no ser dispuestos de manera adecuada, contribuirán a la contaminación de suelo.	-	2	1	2	2	1	2	4	4	2	2	27	**Moderado**
		Suelo	Contaminación de suelo por acumulación de RSU generados por bolsas de empaque de los ejemplares reforestados	Residuos como bolsas de polietileno, envases pueden dejar residuos persistentes.	-	1	1	4	1	1	1	4	4	1	1	22	**Poco Perjudicial**
		Suelo	Contaminación de suelo por derrame de combustibles y aceites	El uso de equipos y maquinaria conlleva al uso de combustibles y aceites que pudieran derramarse en el sitio a causa del mal estado o averías.	-	2	1	4	2	1	2	4	4	1	4	30	**Moderado**



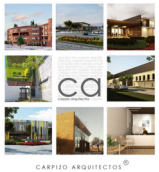
Etapa	Actividad	Factor	Impacto	Descripción	N	(In)	(Ex)	(Mo)	(Pe)	(Rv)	(Si)	(Ac)	(Ef)	(Pr)	(Mc)	Importancia	
		Suelo	Contaminación puntual de suelo por empaques y restos de fertilizantes o agroquímicos	Residuos envases de fertilizantes o abonos pueden dejar residuos persistentes y alterar la composición fisicoquímica del suelo.	-	4	1	1	2	1	2	4	4	1	2	31	**Moderado**
		Suelo	Contaminación de suelo por fecalismo	El hecho de laborar en campo requiere que el personal de la cuadrilla satisfaga sus necesidades fisiológicas, en caso de no contar con baños, puede recurrir al fecalismo al aire libre.	-	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	22	**Poco Perjudicial**
		Suelo	Estabilización edáfica con vegetación xerófita y control de erosión	Las especies vegetales tienen raíces estabilizadoras y generan cobertura mínima que reduce erosión eólica y pluvial.	+	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	24	**Compatible**
		Atmosfera	Aumento de ruido en el sitio por presencia de trabajadores, uso de equipo y maquinaria	Durante la construcción aumentara el ruido en el sitio debido al uso de equipo y maquinaria con motor	-	2	1	2	2	1	2	4	4	2	2	27	**Moderado**
		Atmosfera	Emisión de partículas suspendidas (PM10) y polvo por uso de vehículos	El uso de maquinaria sobre suelo seco genera levantamiento de polvo fino.	-	2	2	1	1	1	1	4	4	1	1	24	**Poco Perjudicial**
		Atmosfera	Emisión de partículas suspendidas (PM10) y polvo por transporte de materiales pétreos	La nivelación de terreno y la tierra necesaria para la instalación de los ejemplares requiere de suministro o retiro de materiales pétreos, lo que implica el movimiento de estos materiales en vehículos con caja que, de no ser cubierta, implica una fuente de emisión de estas partículas.	-	2	2	4	1	1	1	1	4	4	1	27	**Moderado**



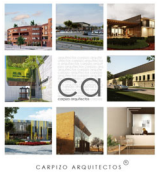
Etapa	Actividad	Factor	Impacto	Descripción	N	(In)	(Ex)	(Mo)	(Pe)	(Rv)	(Si)	(Ac)	(Ef)	(Pr)	(Mc)	Importancia	
		Atmosfera	Emisión de gases contaminantes por maquinaria	La operación de tractores, retroexcavadoras o motosierras genera emisiones de CO, NOx y partículas.	-	2	2	2	2	2	2	4	2	2	4	30	**Moderado**
		Atmosfera	Mejora microambiental con la presencia de vegetación adaptada	Los ejemplares a reforestar actúan como sumideros de CO_2, producen oxígeno y filtran partículas en suspensión.	+	2	1	2	4	4	2	4	4	4	8	40	**Benéfico**
		Agua	Requerimiento hídrico inicial para establecimiento de ejemplares	Durante la conformación de la zona de reforestación se requerirá el suministro de agua para los riegos de establecimiento de los ejemplares.	-	1	1	4	1	4	1	1	4	1	2	23	**Poco Perjudicial**
		Agua	Incremento de la infiltración en el área	El sistema radicular reduce la velocidad de escurrimiento, mejorando la absorción.	+	2	2	2	4	4	2	4	4	4	4	38	**Benéfico**
		Agua	Modificación de microescurrimientos por apertura de cepas o zanjas	La microtopografía puede alterar el patrón natural de escurrimiento.	-	1	1	2	1	1	2	1	4	1	2	19	**Poco Perjudicial**
		Agua	Contaminación por lixiviados de agroquímicos o residuos	El uso de fertilizantes no orgánicos o la disposición inadecuada de residuos puede infiltrarse hacia cuerpos de agua y al manto freático.	-	4	2	2	2	2	4	4	4	1	4	39	**Moderado**
		Flora	Establecimiento de especies nativas de alto valor ecológico	La plantación de especies nativas promueve la recuperación de comunidades vegetales adaptadas.	+	2	1	1	4	4	2	1	4	1	4	29	**Benéfico**
		Flora	Incremento de diversidad vegetal en el mediano y largo plazo	La recuperación vegetal genera un mosaico de estratos y microhábitats, lo que promueve la resiliencia ecológica del ecosistema.	+	2	2	2	2	2	2	4	4	4	4	34	**Benéfico**



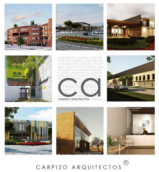
Etapa	Actividad	Factor	Impacto	Descripción	N	(In)	(Ex)	(Mo)	(Pe)	(Rv)	(Si)	(Ac)	(Ef)	(Pr)	(Mc)	Importancia	
		Fauna	Generación de microhábitats y alimento para fauna silvestre	La cobertura vegetal ofrece alimento, refugio y sitios de anidación.	+	2	1	2	4	2	1	1	1	1	2	22	**Compatible**
		Fauna	Incremento de corredores biológicos y conectividad	Las zonas reforestadas enlazan fragmentos de hábitat y permiten desplazamiento de especies.	+	2	2	1	4	2	4	4	4	2	8	39	**Benéfico**
		Medio socioeconómico	Mejora en la percepción ambiental del proyecto	Las acciones de reforestación son percibidas positivamente por la comunidad y organismos ambientales.	+	4	4	2	2	2	2	4	1	2	2	37	**Benéfico**
		Medio socioeconómico	Aumento del valor estético, paisajístico y recreativo del sitio	Las zonas reforestadas mejoran la percepción del entorno urbano o natural.	+	2	4	1	4	2	1	4	1	2	2	31	**Benéfico**
		Medio socioeconómico	Uso de mano de obra local	El personal de apoyo puede ser de contratación local brindando empleo a la población de las localidades cercanas	+	4	4	4	2	2	1	1	1	1	2	34	**Benéfico**
Operación y mantenimiento	Operación	Suelo	Compactación del suelo por tránsito peatonal intenso	El tránsito recurrente de visitantes en senderos, áreas de juegos y zonas abiertas genera compactación del suelo superficial.	-	1	2	1	2	2	1	4	4	2	2	25	**Poco Perjudicial**
		Suelo	Contaminación por disposición de RSU en áreas no controladas	La dispersión de residuos como plásticos, envolturas o colillas puede infiltrarse al suelo.	-	2	1	2	2	2	1	4	4	1	2	26	**Moderado**
		Suelo	Generación de RSU en áreas administrativas y casetas de vigilancia	Las actividades del personal adscrito al NPMO implica la generación de residuos sólidos urbanos que, de no gestionarse adecuadamente, se podría traducir en contaminación.	-	1	1	2	2	2	1	4	4	1	1	22	**Poco Perjudicial**



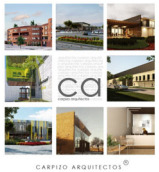
Etapa	Actividad	Factor	Impacto	Descripción	N	(In)	(Ex)	(Mo)	(Pe)	(Rv)	(Si)	(Ac)	(Ef)	(Pr)	(Mc)	Importancia	
		Suelo	Contaminación de suelo por fecalismo	Los visitantes requieren sitios para satisfacer sus necesidades fisiológicas, en caso de no contar con baños, puede recurrir al fecalismo al aire libre.	-	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	22	**Poco Perjudicial**
		Atmosfera	Aumento de ruido en el sitio por operación del parque	Durante la etapa de operación habrá más ruido del actual por el uso de vehículos y presencia de usuarios y personal del parque.	-	2	1	2	2	1	2	4	4	2	2	27	**Moderado**
		Atmosfera	Emisión de gases contaminantes por aumento en el número de vehículos en la zona	El aumento en la presencia de vehículos de los visitantes en la zona, aumentará las concentraciones de los gases contaminantes COx, NOx y CO2.	-	2	2	2	2	1	1	4	4	2	4	30	**Moderado**
		Atmosfera	Emisión de olores desagradables en áreas con mal manejo de residuos	La descomposición de RSU genera olores que afectan la experiencia del visitante.	-	2	2	2	2	2	2	4	2	2	4	30	**Moderado**
		Agua	Lixiviación de contaminantes desde residuos mal gestionados hacia cuerpos de agua	Los lixiviados de RSU o RP abandonados pueden infiltrarse hacia arroyos o la presa El Salto.	-	2	2	2	1	2	1	4	1	1	2	24	**Poco Perjudicial**
		Agua	Riesgo de eutrofización por acumulación de residuos orgánicos en cuerpos de agua	El exceso de materia orgánica puede generar proliferación de algas y pérdida de oxígeno disuelto.	-	4	2	2	2		1	4	4	2	4	35	**Moderado**
		Agua	Mejora de la calidad del agua por estabilización de meandros	Los recubrimientos naturales y revegetación disminuyen el arrastre de sedimentos y contaminantes.	+	4	2	2	4	4	1	1	4	4	4	40	**Benéfico**



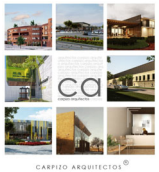
Etapa	Actividad	Factor	Impacto	Descripción	N	(In)	(Ex)	(Mo)	(Pe)	(Rv)	(Si)	(Ac)	(Ef)	(Pr)	(Mc)	Importancia	
		Agua	Contaminación de cuerpos de agua por fecalismo	Los visitantes requieren sitios para satisfacer sus necesidades fisiológicas, en caso de no contar con baños, puede recurrir al fecalismo al aire libre.	-	2	2	2	2	2	2	4	4	1	2	29	**Moderado**
		Flora	Pérdida de cobertura vegetal por pisoteo fuera de senderos	El uso no regulado de áreas naturales por los visitantes provoca daño físico a plantas nativas.	-	4	2	4	2	2	1	4	4	1	4	38	**Moderado**
		Flora	Extracción de ejemplares vegetales	La presencia de visitantes y la falta de conciencia de protección ambiental puede originar la extracción de ejemplares vegetales del predio.	-	8	4	4	4	4	2	4	4	1	4	59	**Severo**
		Flora	Posible propagación de especies invasoras	La introducción accidental de semillas o especies exóticas por los visitantes o mobiliario puede alterar la composición vegetal.	-	4	2	1	2	1	2	1	4	1	2	30	**Moderado**
		Fauna	Desplazamiento de fauna silvestre por ruido y presencia humana constante	El tráfico de visitantes y las actividades recreativas pueden perturbar a las especies residentes.	-	4	4	2	4	2	4	4	4	2	4	46	**Moderado**
		Fauna	Riesgo de atracción de fauna nociva por mala gestión de RSU	La presencia de residuos orgánicos o accesibles puede atraer roedores, aves carroñeras o perros ferales.	-	2	1	2	2	1	2	4	4	1	1	25	**Poco Perjudicial**
		Fauna	Extracción de ejemplares faunísticos	La presencia de visitantes y la falta de conciencia de protección ambiental puede originar la extracción de ejemplares faunísticos del predio.	-	8	2	4	4	4	2	1	4	1	8	56	**Severo**



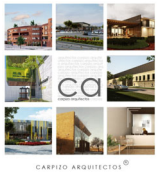
Etapa	Actividad	Factor	Impacto	Descripción	N	(In)	(Ex)	(Mo)	(Pe)	(Rv)	(Si)	(Ac)	(Ef)	(Pr)	(Mc)	Importancia	
		Fauna	Educación ambiental sobre fauna local a través de señalética y guías	Se implementarán infografías y señaléticas informativas para dar a conocer las especies nativas en busca de fomentar el cuidado y respeto a los ejemplares.	+	4	1	2	4	2	2	4	4	2	4	38	**Benéfico**
		Medio socioeconómico	Generación de empleos permanentes y temporales	La operación del parque requiere personal de seguridad, mantenimiento, administración.	+	4	2	2	4	2	2	1	4	2	4	37	**Benéfico**
		Medio socioeconómico	Fomento a la salud física y mental mediante actividades recreativas y deportivas	Áreas como yoga, calistenia, zumba y senderismo promueven bienestar comunitario.	+	2	4	2	2	2	2	4	1	2	4	33	**Benéfico**
		Medio socioeconómico	Riesgos sanitarios por acumulación de RSU o mal manejo de baños secos	Si no se implementa un sistema adecuado de recolección y tratamiento, se generan vectores y mal olor.	-	4	1	2	2	2	1	4	1	1	4	31	**Moderado**
		Medio socioeconómico	Accidentes por fauna de importancia médica	La ubicación y cobertura vegetal natural del NPMO puede promover la existencia de casos de presencia de fauna de importancia médica, lo que puede implicar mordidas o picaduras hacia trabajadores o visitantes.	-	8	1	4	4	1	1	1	4	1	1	43	**Moderado**
		Medio socioeconómico	Fortalecimiento de la identidad y cultura ambiental local	El parque como espacio educativo y de convivencia promueve valores de sustentabilidad.	+	2	4	2	2	2	2	4	1	2	4	33	**Benéfico**
	Mantenimi	Suelo	Contaminación de suelo por derrame de combustibles y aceites	Derrames accidentales de combustibles, aceites o solventes utilizados en maquinaria pueden alcanzar el suelo.	-	2	1	4	2	1	2	4	4	1	4	30	**Moderado**



Etapa	Actividad	Factor	Impacto	Descripción	N	(In)	(Ex)	(Mo)	(Pe)	(Rv)	(Si)	(Ac)	(Ef)	(Pr)	(Mc)	Importancia	
		Suelo	Aporte de nutrientes al suelo por mantenimiento vegetal	El mantenimiento de zonas de reforestación y cactáceas puede incluir la incorporación de composta u hojarasca controlada.	+	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	24	**Compatible**
		Suelo	Erosión localizada en taludes por mal manejo de maquinaria	Durante el mantenimiento de senderos, infraestructura o desazolves, puede generarse remoción o debilitamiento de taludes.	-	2	1	2	2	4	1	4	4	1	2	28	**Moderado**
		Suelo	Reducción de presión sobre el suelo por control del tránsito y delimitación	El mantenimiento de infraestructura (señalética, caminos, barreras) ayuda a orientar el tránsito de visitantes.	+	1	1	2	2	2	1	4	1	2	2	21	**Compatible**
		Atmosfera	Emisión de partículas suspendidas (PM10) por movimiento de tierra y barrido	El desazolve de arroyos y limpieza de caminos levanta partículas que permanecen en el aire.	-	2	2	1	1	1	1	4	4	1	2	25	**Poco Perjudicial**
		Atmosfera	Emisión de gases contaminantes por maquinaria	Motores a combustión utilizados en limpieza, desazolve o reparación generan CO_2, NO_x y partículas.	-	2	2	2	2	2	2	4	2	2	4	30	**Moderado**
		Agua	Mejora de la calidad hidráulica del cauce	El retiro de azolves permite el flujo libre de agua, reduciendo estancamientos y proliferación de mosquitos.	+	2	1	2	4	2	2	1	4	1	1	25	**Compatible**
		Flora	Daño mecánico a vegetación por uso inadecuado de herramientas o maquinaria	Durante el mantenimiento, el uso de desbrozadoras o herramientas manuales puede dañar tallos, raíces o plantas completas.	-	1	1	4	4	2	1	1	4	1	4	26	**Moderado**



Etapa	Actividad	Factor	Impacto	Descripción	N	(In)	(Ex)	(Mo)	(Pe)	(Rv)	(Si)	(Ac)	(Ef)	(Pr)	(Mc)	Importancia	
		Flora	Pérdida de ejemplares por errores en mantenimiento de reforestación o cactáceas	Malas prácticas como poda excesiva, riego deficiente o manejo inadecuado de suelo pueden provocar la muerte de plantas.	-	2	1	4	4	2	1	1	4	1	4	29	**Moderado**
		Flora	Mejora del estado vegetativo por mantenimiento periódico adecuado	La poda correcta, el control de plagas y el riego sustentable favorecen el crecimiento saludable de la vegetación.	+	2	1	1	4	4	2	1	4	1	4	29	**Benéfico**
		Flora	Control de especies invasoras o exóticas	El mantenimiento permite detectar y retirar especies que desplazan a la vegetación nativa.	+	2	1	2	2	2	2	1	1	2	2	22	**Compatible**
		Fauna	Mejora del hábitat por mantenimiento de vegetación nativa y control de perturbaciones	El manejo adecuado de zonas reforestadas o con cactáceas proporciona alimento, refugio y sitios de anidación.	+	2	1	2	2	2	2	4	4	2	4	30	**Benéfico**
		Fauna	Reducción de riesgos por control de fauna sinantrópica asociada a RSU	El manejo adecuado de residuos durante el mantenimiento evita atraer ratas, perros ferales o aves carroñeras.	+	2	1	2	2	2	1	4	1	2	4	26	**Benéfico**
		Medio socioeconómico	Generación de empleos por mantenimiento continuo	Las actividades programadas de conservación requieren personal técnico y operativo.	+	4	2	2	4	2	2	1	4	2	4	37	**Benéfico**



Etapa	Actividad	Factor	Impacto	Descripción	N	(In)	(Ex)	(Mo)	(Pe)	(Rv)	(Si)	(Ac)	(Ef)	(Pr)	(Mc)	Importancia	
		Medio socioeconómico	Accidentes por fauna de importancia médica	La ubicación y cobertura vegetal natural del NPMO puede promover la existencia de casos de presencia de fauna de importancia médica, lo que puede implicar mordidas o picaduras hacia trabajadores que realicen actividades de mantenimiento.	-	8	1	4	4	1	1	1	4	1	1	43	**Moderado**
		Medio socioeconómico	Percepción positiva por limpieza y mantenimiento constante del parque	La limpieza y conservación dan imagen de orden, seguridad y cuidado.	+	2	1	2	2	2	1	4	1	4	2	26	**Benéfico**

Tabla 165. Resumen de impactos.

Valoración	Numero de impactos
Compatible	11
Poco Benéfico	0
Benéfico	52
Muy Benéfico	0
Crítico	1
Severo	18
Moderado	181
Poco Perjudicial	55
Total	**318**

VII. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales.

La identificación y valoración de los impactos ambientales constituye la fase clave para anticipar los cambios —positivos y negativos— que un proyecto generará sobre los componentes físicos, bióticos y socio-económicos del entorno. Una vez caracterizados dichos impactos, corresponde tanto al promovente como al responsable de la ejecución diseñar e implementar un paquete de medidas que, siguiendo la jerarquía de manejo (prevenir → mitigar → compensar), reduzca al mínimo las afecciones y, cuando sea posible, genere beneficios netos para el ecosistema y la comunidad.

Tabla 166. Tipos de medidas a aplicar.

Tipo de medida	Propósito esencial	Alcance típico	Ejemplos representativos
Prevención	Evitar que el impacto llegue a materializarse.	Se define desde la planeación y el diseño inicial del proyecto.	• Capacitación del personal en temas ambientales.
Mitigación	Reducir la magnitud, duración o extensión de un impacto que no pudo prevenirse por completo.	Se aplica durante la construcción, operación y cierre.	• Uso de lonas de protección en camiones que transportan materiales pétreos.
Compensación	Contrarrestar impactos residuales que persisten aun después de prevenir y mitigar.	Normalmente se ejecuta en lugares diferentes al área afectada directa, pero dentro de la misma región ecológica.	• Reforestaciones.

Tabla 167. Tipo de medida.

Medida de manejo	Pr	Mi	Co
Delimitación y señalamiento de senderos.		■	
Diseño y uso de sanitarios.	■		
Gestión de RSU, RME Y RP.	■		
Gestión de sustancias conforme a la NOM-018-STPS-2015.	■		
Humectación de áreas, caminos y materiales pétreos.		■	
Limpieza general al final de la obra.			■
Mantenimiento y verificación de vehículos y maquinaria.	■		
Monitoreo y manejo de especies invasoras.	■		
Programa de gestión y recuperación de suelos.			■
Programa de reforestación.			■
Programa de rescate y protección de fauna silvestre.		■	

Medida de manejo	Pr	Mi	Co
Programa de rescate y reubicación de flora silvestre .			
Programa de restauración y conservación de cauces.			
Uso de letrinas en los frentes de trabajo durante la etapa de construcción.			
Uso de lonas de protección en vehículos de transporte de materiales.			
Sistema de Seguridad e Higiene conforme a la NOM-031-STPS-2011			

A continuación, se presenta una tabla que vincula cada medida con los factores y los impactos ambientales que busca mitigar, reducir o eliminar. Este análisis permite visualizar la integralidad de las acciones propuestas y su contribución a la sostenibilidad ecológica y social del parque:

Tabla 168. Medidas de prevención, mitigación o compensación.

Medida de manejo	Factor	Impacto
Delimitación y señalamiento de senderos.	Flora	Pérdida de cobertura vegetal por pisoteo fuera de senderos
	Suelo	Compactación del suelo por tránsito peatonal intenso
		Compactación localizada por tránsito de personal y maquinaria
		Reducción de presión sobre el suelo por control del tránsito y delimitación
Diseño y uso de sanitarios.	Agua	Contaminación de cuerpos de agua por fecalismo
Gestión de RSU, RME Y RP.	Agua	Lixiviación de contaminantes desde residuos mal gestionados hacia cuerpos de agua
		Lixiviación de contaminantes desde residuos mal gestionados hacia cuerpos de agua
		Contaminación de agua por acumulación de RSU generados por trabajadores
		Contaminación de agua por acumulación de RSU generados por trabajadores
		Contaminación de agua por acumulación de RSU generados por trabajadores
		Contaminación de cuerpos de agua por fecalismo
		Contaminación de cuerpos de agua por RP
		Contaminación de cuerpos de agua por RP
		Contaminación por lixiviados de agroquímicos o residuos
		Riesgo de eutrofización por acumulación de residuos orgánicos en cuerpos de agua
	Aire	Emisión de olores desagradables en áreas con mal manejo de residuos

Medida de manejo	Factor	Impacto
	Fauna	Riesgo de atracción de fauna nociva por mala gestión de RSU
	Medio socioeconómico	Riesgos sanitarios por acumulación de RSU o mal manejo de baños secos
	Suelo	Contaminación de suelo por acumulación de RME
		Contaminación de suelo por acumulación de RSU generados por bolsas de empaque de los ejemplares reforestados
		Contaminación de suelo por acumulación de RSU generados por el embalaje de mobiliario
		Contaminación de suelo por acumulación de RSU generados por trabajadores
		Contaminación por disposición de RSU en áreas no controladas
		Contaminación puntual de suelo por empaques y restos de fertilizantes o agroquímicos
		Generación de RSU en áreas administrativas y casetas de vigilancia
		Remoción de residuos acumulados en superficie
Gestión de sustancias conforme a la NOM-018-STPS-2015.	Agua	Contaminación por derrames de sustancias peligrosas
		Contaminación por derrames de sustancias peligrosas
		Contaminación por lixiviados de agroquímicos o residuos
	Suelo	Contaminación de suelo por derrame de combustibles y aceites
Humectación de áreas de trabajo, caminos y materiales pétreos.	Aire	Emisión de partículas suspendidas (PM10) por movimiento de tierra y barrido
		Emisión de partículas suspendidas (PM10) y polvo por uso de vehículos
Limpieza general al final de la obra.	Agua	Contaminación de agua por acumulación de RSU generados por trabajadores
Mantenimiento y verificación de vehículos y maquinaria.	Aire	Emisión de gases contaminantes por maquinaria
Programa de gestión y recuperación de suelos.	Agua	Incremento del escurrimiento superficial por pérdida de permeabilidad
	Suelo	Pérdida de la capa orgánica superficial
		Erosión localizada en taludes por mal manejo de maquinaria

Medida de manejo	Factor	Impacto
		Reducción de presión sobre el suelo por control del tránsito y delimitación
		Remoción del suelo para anclaje de cimentaciones
		Aumento de susceptibilidad a la erosión
		Cambio del uso de suelo forestal actual
		Compactación localizada por instalación de estructuras permanentes
		Compactación localizada por instalación de estructuras temporales
		Compactación localizada por tránsito de personal y maquinaria
Programa de reforestación.	Agua	Modificación de microescurrimientos por apertura de cepas o zanjas
		Requerimiento hídrico inicial para establecimiento de ejemplares
	Aire	Emisión de compuestos orgánicos volátiles (COV) como acetona, xileno y tolueno
		Emisión de gases contaminantes por aumento en el número de vehículos en la zona
	Flora	Fragmentación de continuidad en la cobertura vegetal
		Pérdida de ejemplares por errores en mantenimiento de reforestación o cactáceas
	Medio socioeconómico	Percepción negativa por pérdida del paisaje natural
		Reducción de servicios ecosistémicos (sombra, temperatura, paisaje, filtración de agua)
	Suelo	Pérdida de la capa orgánica superficial
		Cambio del uso de suelo forestal actual
Programa de rescate y protección de fauna silvestre.	Medio socioeconómico	Accidentes por fauna de importancia médica
	Fauna	Alteración del hábitat de especies residentes o migratorias
		Conservación de especies con valor ecológico o en riesgo
		Desplazamiento de fauna silvestre por ruido y presencia humana constante
		Destrucción de madrigueras, nidos y refugios
		Educación ambiental sobre fauna local a través de señalética y guías
		Extracción de ejemplares faunísticos
		Generación de microhábitats y alimento para fauna silvestre

Medida de manejo	Factor	Impacto
Programa de rescate y reubicación de flora silvestre .	Flora	Conservación y restauración de especies xerófitas nativas
		Control de especies invasoras o exóticas
		Daño mecánico a vegetación por uso inadecuado de herramientas o maquinaria
		Daños a los ejemplares arbóreos a intervenir
		Posible propagación de especies invasoras
		Estrés fisiológico o mortalidad por manejo inadecuado
		Extracción de ejemplares vegetales
		Identificación de especies a conservar
		Pérdida de ejemplares por errores en mantenimiento de reforestación o cactáceas
		Remoción o afectación de vegetación nativa
	Medio socioeconómico	Percepción negativa por pérdida del paisaje natural
Programa de restauración y conservación de cauces.	Agua	Alteración del patrón hidrológico por rellenos o infraestructura temporal
		Aporte de sedimentos a cuerpos de agua
		Cambio en el trazo de los cuerpos de agua
		Interferencia en escurrimientos naturales
Uso de letrinas en los frentes de trabajo durante la etapa de construcción.	Agua	Contaminación de cuerpos de agua por fecalismo
	Suelo	Contaminación de suelo por fecalismo
Uso de lonas de protección en vehículos de transporte de materiales.	Aire	Emisión de partículas suspendidas (PM10) y polvo por transporte de materiales pétreos
Sistema de Seguridad e Higiene conforme a la NOM-031-STPS-2011	Agua	Contaminación por derrames de sustancias peligrosas
		Contaminación de agua por acumulación de RSU generados por trabajadores
		Contaminación de cuerpos de agua por RP
		Contaminación de cuerpos de agua por fecalismo
		Contaminación por lixiviados de agroquímicos o residuos
	Atmosfera	Aumento de ruido en el sitio por presencia de trabajadores, uso de equipo y maquinaria
		Emisión de partículas suspendidas (PM10) y polvo por uso de vehículos
		Emisión de gases contaminantes por maquinaria
		Emisión de partículas suspendidas (PM10) y polvo por transporte de materiales pétreos

Medida de manejo	Factor	Impacto
		Aumento de ruido en el sitio por operación del parque
	Medio socioeconómico	Accidentes por fauna de importancia médica
	Suelo	Contaminación de suelo por acumulación de RSU generados por trabajadores
		Contaminación de suelo por derrame de combustibles y aceites
		Contaminación de suelo por fecalismo
		Contaminación de suelo por acumulación de RME
		Contaminación de suelo por derrame de combustibles y aceites
		Contaminación de suelo por acumulación de RSU generados por el embalaje de mobiliario

VII.1. Programa de gestión y recuperación de suelos.

VII.1.1. Objetivo general.

Restaurar y conservar la integridad física, química y biológica de los suelos del Nuevo Parque Metropolitano Oriente, mediante acciones preventivas, correctivas y de compensación que reduzcan la compactación, controlen la erosión hídrica y eólica, y eliminen fuentes de contaminación, garantizando la capacidad de soporte y productividad edáfica a largo plazo.

VII.1.2. Objetivos específicos.

- Garantizar la eliminación y manejo seguro de RSU, RME y RP, con cero incidentes, cumpliendo la normatividad y asegurando superficies libres de contaminación en todo el polígono del NPMO.
- Prevenir y controlar la erosión en laderas y taludes críticos, mediante construcción de terrazas técnicas y reducción mínima del 80% de cárcavas, asegurando estabilidad estructural en áreas de riesgo.
- Mejorar la calidad edáfica y retención de humedad, incrementando 20% la infiltración y 0.3% la materia orgánica con acolchado orgánico, enmiendas locales y monitoreo semestral de parámetros físicos y biológicos.
- Recuperar y estabilizar áreas impactadas por obras y maquinaria, aplicando descompactación mecánica, reaprovechamiento del 80% de material de excavación y cobertura vegetal con supervivencia mínima del 85% de plantas.

VII.1.3. Resumen.

El Programa de Gestión y Recuperación de Suelos (PGRS) del NNPMO es una estrategia integral diseñada para restaurar y conservar la integridad física, química y biológica de los suelos dentro del polígono del proyecto y su área de influencia directa. El documento parte del reconocimiento de que el suelo es un recurso no renovable en escalas humanas y que, en el sitio propuesto, existen evidencias de erosión hídrica, compactación y pérdida de cobertura vegetal que amenazan su funcionalidad y la estabilidad de las futuras intervenciones paisajísticas.

El PGRS delimita áreas críticas, especialmente aquellas sin cobertura vegetal, en laderas de pendiente media a alta y cercanas a cauces estacionales. Estas zonas son prioritarias porque la falta de vegetación incrementa la erosión y el arrastre de sedimentos hacia cuerpos de agua, afectando su capacidad y calidad, y porque coinciden con áreas de uso intensivo proyectadas (senderos, miradores, espacios recreativos).

El plan establece cinco actividades principales:

- Limpieza y restauración de superficies contaminadas con residuos sólidos, de manejo especial y peligrosos, mediante diagnósticos, segregación,

recolección y disposición segura, con control de derrames y restauración edáfica.

- Construcción de terrazas para evitar la erosión en laderas >8%, reduciendo la velocidad de escorrentía, reteniendo sedimentos y facilitando la revegetación con especies nativas.
- Acolchado orgánico en áreas desnudas para proteger contra la erosión, mejorar la infiltración y aumentar la materia orgánica, empleando restos vegetales del mantenimiento del parque.
- Gestión y movimiento de tierras durante la construcción, asegurando que acopios y materiales no afecten vegetación ni cauces, reutilizando productos de excavación mejorados y protegiendo áreas restauradas.
- Descompactación y escarificación de suelos afectados por tránsito de maquinaria o uso temporal, rompiendo capas compactadas, incorporando materia orgánica y protegiendo con acolchado.

Cada actividad cuenta con indicadores de éxito claros, plazos y métodos de verificación.

La responsabilidad de implementación recae en una figura técnica con competencias en gestión ambiental, manejo de residuos y normatividad, capaz de coordinar equipos, supervisar procedimientos, mantener la documentación y fungir como enlace con autoridades y contratistas.

Tabla 169. Indicadores de éxito en el programa de gestión y recuperación de suelos.

Meta	Indicador	Medio de verificación	Periodo de verificación
Eliminar y gestionar adecuadamente RSU, RME y RP en áreas contaminadas	% de superficie libre de residuos y número de incidentes en manejo de RP	Inspección visual, registros fotográficos y manifiestos de disposición	Mensual
Mejorar condiciones edáficas y humedad del suelo	Incremento ≥ 20% en retención de humedad y ≥ 0.3% en materia orgánica	Medición con higrómetro y análisis de laboratorio	Anual
Incrementar cobertura vegetal en áreas desnudas	% de áreas cubiertas con acolchado (5–8 cm) y supervivencia ≥ 80% de plantas establecidas	Inspección visual, censos de vegetación y registro fotográfico	Anual
Recuperar áreas compactadas para restauración	% de superficies compactadas intervenidas con descompactación y protección con acolchado (meta 100%)	Inspección visual, planos de intervención y fotografías	Anual

VII.2. Programa de reforestación.

VII.2.1. Objetivo general.

Restablecer y fortalecer la cobertura vegetal del Parque Metropolitano Oriente mediante la plantación y mantenimiento de especies nativas y adaptadas, con el fin de mejorar la calidad del suelo, la biodiversidad y los servicios ecosistémicos, mientras se promueve la participación social y la resiliencia climática del área.

VII.2.2. Objetivos específicos.

- Compensar los impactos ambientales que la obra producirá por el Cambio de Uso del Suelo del proyecto.
- Definir las especies vegetales.
- Establecer un cronograma para el seguimiento a las acciones y el mantenimiento de las obras y actividades realizadas.
- Reforestar con especies nativas de al menos 0.50 m de altura, salvo que se trate de especies arbustivas.
- Reforestar el área seleccionada con 500 individuos por hectárea.
- Lograr una sobrevivencia de al menos 80%.
- Ejecutar las acciones de reforestación en un periodo máximo de 1 años.
- Dar el mantenimiento de la reforestación al menos 5 años.

VII.2.3. Resúmen.

El Programa de Reforestación del NPMO constituye la estrategia de restauración ecológica para restituir la cobertura vegetal en áreas del parque afectadas por actividades agropecuarias, erosión y fragmentación urbana. Su finalidad es fortalecer la resiliencia ecológica, mejorar servicios ambientales y ofrecer un espacio verde de calidad paisajística y social.

El programa responde a compromisos establecidos en la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) y se alinea con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, la Estrategia Nacional de Biodiversidad y las políticas locales de adaptación al cambio climático del municipio de León. Se basa en un diagnóstico florístico y edáfico, priorizando especies nativas del Bajío adaptadas al clima semiseco y con funciones de estabilización de suelos, provisión de hábitat y valor paisajístico.

Se definieron tres polígonos de reforestación con una superficie total de 4.39 ha, ubicados en sectores suroriente, norponiente y sur del predio, seleccionados por su fragilidad ambiental (pendientes medias a altas, erosión activa y baja cobertura vegetal). La meta es establecer 2,194 ejemplares (500 ind/ha), distribuidos en un 38% arbóreas (I*pomoea murucoides y Neltuma laevigata*) y 62% arbustivas *(Forestiera phillreoides, Mimosa aculeaticarpa, Vachellia farnesiana y V. schaffneri*). Destaca la dominancia del huizache (53%) por su resistencia y aporte ecológico.

El diseño de plantación combina el tresbolillo (para cobertura uniforme, captación de agua y control de erosión en pendientes) y las curvas a nivel (en laderas >20%), con cepas de 40×40×40 cm, mezcla orgánica y riegos de asiento. El procedimiento

contempla limpieza y demarcación selectiva de polígonos, adquisición en viveros certificados, traslado cuidadoso, plantación técnica (poda de raíces en espiral, acolchado, tutoreo y protección contra herbívoros), seguido de mantenimiento durante 5 años, con riegos de auxilio, deshierbe, fertilización orgánica y reposiciones.

El programa incluye un sistema de monitoreo semestral para medir supervivencia, altura, diámetro basal, cobertura de copa, regeneración natural y presencia de fauna asociada. Los indicadores de éxito fijan metas de:

Tabla 170. Indicadores de éxito del programa de reforestación.

Meta	Indicador	Medio de verificación	Periodo de cumplimiento
Establecer 500 ejemplares por hectárea en los polígonos de reforestación.	Número total de individuos plantados por hectárea.	Bitácoras de campo, croquis de plantación, registros fotográficos y fichas técnicas de ejemplares.	Durante la etapa de plantación (Año 4 de construcción del NPMO).
Garantizar que el 100% de los ejemplares plantados correspondan a especies nativas.	Porcentaje de individuos nativos establecidos respecto al total de la plantación.	Lista florística, facturas de adquisición en viveros autorizados, inspección en campo.	Etapa de adquisición y plantación (Año 4 de construcción del NPMO).
Asegurar que todos los ejemplares cumplan con las tallas mínimas establecidas (≥0.50 m arbustivas y ≥0.80 m arbóreas).	Altura promedio de los ejemplares en campo.	Registro en fichas de campo, medición directa de individuos plantados.	Etapa de plantación (Año 4 de construcción del NPMO).
Alcanzar una supervivencia ≥70% al primer año.	Porcentaje de individuos vivos al finalizar el primer ciclo vegetativo.	Conteo de individuos en monitoreo semestral, fichas de evaluación, reportes técnicos.	Año 1 posterior a la plantación.
Lograr una supervivencia ≥80% al segundo año (con reposiciones incluidas).	Porcentaje de individuos vivos al segundo ciclo vegetativo.	Conteo en campo, informes de reposición, reportes técnicos semestrales.	Año 2 posterior a la plantación.
Asegurar un crecimiento promedio en altura de ≥30 cm anuales en arbóreas y ≥20 cm en arbustivas.	Incremento promedio anual en altura por especie y estrato.	Fichas de monitoreo semestral, mediciones directas con estadales.	Años 1 y 2 posteriores a la plantación.
Registrar incremento en diámetro basal ≥0.5 cm/año en ejemplares arbóreos.	Incremento anual en diámetro basal (DAP o diámetro a 30 cm del suelo).	Medición con vernier o cinta diamétrica, registros en fichas de campo.	Años 1 y 2 posteriores a la plantación.

VII.3. Programa de rescate y protección de fauna silvestre.

VII.3.1. Objetivo general.

Implementar acciones de conservación y reubicación de fauna silvestre en el área de influencia del proyecto.

VII.3.2. Objetivos específicos.

- Establecer las áreas de conservación y el rescate de especies de fauna que son vulnerables durante la ejecución del proyecto.

- Determinar cuáles son las especies de importancia ecológica y establecer acciones para su protección, conservación, rescate y reubicación.

- Considerar para el manejo las siguientes acciones prioritarias: ahuyentamiento de especies del sitio de proyecto; rescate de especies vulnerables o susceptibles de afectación en el predio y/o su área de influencia y establecimiento de reglas para su protección y conservación.

- • Reportar el resultado del rescate.

VII.3.3. Resumen.

La selección de especies a rescatar dentro del área de influencia del Nuevo Parque Metropolitano Oriente (NPMO) se fundamenta en los registros de fauna obtenidos en la Manifestación de Impacto Ambiental y en las observaciones directas realizadas durante los recorridos de campo.

Este proceso considera tanto los lineamientos de la Ley General de Vida Silvestre como lo establecido en la NOM-059-SEMARNAT-2010, priorizando la protección de aquellas especies bajo algún estatus de riesgo, sin dejar de lado a los ejemplares de fauna común que desempeñan un papel esencial en el equilibrio del ecosistema.

El enfoque del programa establece que serán objeto de rescate todos aquellos ejemplares de fauna silvestre que se localicen dentro del polígono del proyecto y que, debido a su tamaño, condición física, hábitos de movilidad o vulnerabilidad, no puedan desplazarse por sus propios medios fuera de la zona de obra. Esto incluye individuos adultos, juveniles, crías y neonatos que requieran asistencia especializada para su manejo y liberación en sitios adecuados.

El programa se aplica en San José del Potrero, León, Guanajuato, en un entorno con matorral espinoso, pastizales inducidos, mezquiteras y la presa El Salto, hábitat clave para aves migratorias, mamíferos medianos, reptiles y anfibios.

La estrategia considera tres niveles:

- Área de trabajo directa (zonas de obra).
- Zona de amortiguamiento (franjas ecológicamente sensibles alrededor de cauces y laderas).

- Sistema ambiental circundante (microcuencas y paisaje asociado).

Se establecen criterios de selección para identificar especies a rescatar, priorizando aquellas con importancia ecológica o categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010.

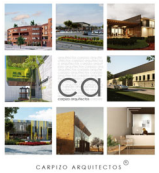
Las técnicas de manejo incluyen ahuyentamiento previo, captura y traslado seguro de aves, mamíferos pequeños y medianos, y reptiles, con protocolos especializados para especies de importancia médica. Los ejemplares se liberan en sitios con condiciones adecuadas de refugio y alimento dentro del sistema ambiental.

El éxito del programa se mide mediante indicadores como número de especies rescatadas, sobrevivencia tras liberación, eficacia de ahuyentamiento y control de sanciones o denuncias.

Los indicadores se encuentran relacionados con los objetivos específicos del programa. Se proponen los siguientes indicadores para medir el desempeño ambiental de la empresa, y el éxito del desarrollo del programa de manejo de fauna.

Tabla 171. Indicadores de éxito del programa de fauna.

Meta	Indicador	Medio de verificación	Periodo de cumplimiento
Rescatar y reubicar la totalidad de ejemplares de fauna detectados en el área de obra.	Número de ejemplares rescatados respecto al total registrado en campo.	Fichas de registro de rescate con evidencia fotográfica y coordenadas.	Durante toda la etapa de preparación y construcción.
Garantizar la integridad de las especies con estatus de riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010).	Porcentaje de individuos en estatus de riesgo rescatados con vida.	Informes técnicos de brigadas y registros ante UMA o autoridades ambientales.	Permanente durante la ejecución del proyecto.
Minimizar la mortalidad asociada a las obras.	Número de bajas registradas / número total de individuos rescatados.	Bitácoras de campo y reportes finales de rescate.	Revisión semanal y consolidación mensual.
Asegurar la liberación en sitios con hábitat adecuado.	Porcentaje de individuos liberados en sitios previamente evaluados.	Reportes de campo con descripción del sitio y fotografías de liberación.	En cada evento de liberación.
Reducir interacciones negativas entre fauna silvestre y visitantes.	Número de incidentes registrados con fauna (ataques, mordeduras, accidentes).	Reportes de incidentes y registros administrativos del parque.	Etapa de operación (revisión trimestral).



Meta	Indicador	Medio de verificación	Periodo de cumplimiento
Cumplir con la normatividad vigente.	Número de reportes entregados a SEMARNAT/autoridad estatal.	Acuses de recibo y documentos oficiales.	Trimestral y al cierre del programa.

VII.4. Programa de rescate y reubicación de flora silvestre.

VII.4.1. Objetivo general.

Llevar a cabo el rescate, traslado y conservación de las especies de flora silvestre identificadas en el área destinada a la construcción del proyecto, poniendo especial atención en aquellas que se encuentran bajo alguna categoría de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como en las que resultan representativas de la vegetación local.

VII.4.2. Objetivos específicos.

- Identificar en el terreno los individuos que serán rescatados y reubicados.
- Realizar el rescate de especies de flora silvestre representativas del tipo de vegetación dominante, que se distribuye en el área propuesta para el cambio de uso de suelo.
- Realizar el trasplante de las plantas rescatadas hacia el área de reforestación.
- Implementar el monitoreo y cuidado de los ejemplares reubicados.
- Aplicar técnicas efectivas para las especies que serán rescatadas, con el fin de asegurar su total establecimiento y lograr al menos el 90% de sobrevivencia.

VII.4.3. Desarrollo técnico.

Las especies seleccionadas para rescate son representativas de la vegetación semiárida del Bajío guanajuatense: cazahuate (Ipomoea murucoides), mezquite (Neltuma laevigata), acebuche (Forestiera phillreoides), uña de gato (Mimosa aculeaticarpa), huizache (Vachellia farnesiana) y huizache chino (Vachellia schaffneri). Aunque no cuentan con estatus de riesgo en la NOM-059, tienen gran importancia ecológica por sus funciones en la fertilidad del suelo, captura de carbono, provisión de sombra y hábitat para fauna.

La metodología contempla tres técnicas principales:

- Colecta de semillas (germoplasma): para conservar el acervo genético y producir plántulas en vivero, con apoyo de instituciones como CONAFOR.
- Reproducción vegetativa: aplicada a cactáceas, arbustos y nopales, utilizando brazos, hijuelos o esquejes para generar individuos genéticamente idénticos.
- Trasplante de ejemplares: extracción con cepellón, traslado seguro, plantación en sitios con condiciones similares y manejo de cepas para favorecer enraizamiento.

Se establecen acciones complementarias como: control de maleza, podas técnicas, riego de establecimiento, fertilización orgánica y mantenimiento en viveros

temporales. También se prevé un sistema de control y seguimiento con registros georreferenciados, bitácoras y reportes periódicos.

La evaluación del programa se realizará mediante indicadores cuantitativos (porcentaje de supervivencia y cobertura vegetal) y cualitativos (crecimiento, floración, estado fitosanitario). Los resultados serán documentados con reportes técnicos y evidencia fotográfica, presentados semestralmente a SEMARNAT y PROFEPA.

VII.4.4. Indicadores de éxito.

Tabla 172. Indicadores de éxito en el programa de rescate y protección de flora silvestre.

Indicador	Meta	Método de Verificación	Frecuencia
Supervivencia de individuos reubicados (global y por especie)	Mayor a 90% a 5 años	Censos de campo mediante conteo de individuos vivos vs reubicados, listas de control, bitácora de rescate y registros fotográficos comparativos	Semestral
Cobertura vegetal en áreas de reubicación (ZP / sitios definitivos)	Mayor a 60% a 24 meses	Estimación de cobertura mediante cuadrantes, transectos o fotointerpretación aérea; registro fotográfico georreferenciado	Semestral
Crecimiento en altura	Mayor a 10–25 cm/año (según especie)	Medición directa con cinta métrica o estadiómetro; registro de incrementos en fichas de campo por ejemplar identificado	Semestral
Tasa de germinación (semillas)	Según especie: Mayor a 30–70%	Registro en vivero de semillas sembradas vs plántulas germinadas; conteo en charolas y camas de germinación	Mensual (vivero)
Control de maleza	Mayor a 80% de sitios bajo umbral	Inspección visual en parcelas de muestreo; aplicación de escala de cobertura (ej. Braun-Blanquet); registro fotográfico y fichas técnicas	Trimestral
Comunicación y capacitación	Mayor a 2 sesiones iniciales y refrescos	Listas de asistencia, actas de reunión, registros de capacitación impartida, material didáctico y reportes de actividades	Año 1: bimestral; después: anual

VII.5. Programa de restauración y conservación de cauces.

VII.5.1. Objetivo general.

Restaurar, proteger y conservar los cauces y meandros presentes en el polígono del NPMO, mediante obras de ingeniería naturalística y revegetación, que reduzcan la erosión, estabilicen taludes, mantengan el flujo hidrológico natural y protejan la biodiversidad asociada.

VII.5.2. Objetivos específicos.

- Proteger y estabilizar meandros mediante estructuras de retención como gaviones y bioingeniería.
- Reducir el aporte de sedimentos a la presa El Salto en al menos 50% durante los primeros 3 años.
- Implementar un monitoreo hidrológico y geomorfológico semestral para evaluar la estabilidad y funcionamiento de las intervenciones.

VII.5.3. Resúmen

El Programa de Restauración y Conservación de Cauces se diseñó para proteger y recuperar los arroyos estacionales y meandros que forman parte del sistema ambiental hidrológico del Nuevo Parque Metropolitano Oriente (NPMO), los cuales cumplen funciones esenciales de regulación hídrica, captación pluvial, infiltración y conectividad ecológica.

El diagnóstico identificó procesos de erosión, falta de cobertura vegetal, arrastre de sedimentos y obstrucciones que afectan la estabilidad hidráulica y aumentan el riesgo de azolve en la presa El Potrero.

El objetivo general del programa es restaurar y conservar estos cauces mediante obras de ingeniería, estructuras de retención, reduciendo la erosión, y estabilizando taludes.

Las acciones principales incluyen:

- Protección de meandros con enrocado y aprón de lanzamiento en tres tramos críticos seleccionados por su alto potencial erosivo.
- Metodología de conformación con zanja de pie, sub-capa filtrante y uso de roca local angulosa para lograr intertrabado y estabilidad.
- Mantenimiento anual y post-avenidas para reponer bloques desplazados, limpiar obstrucciones y verificar la estabilidad estructural.
- Monitoreo técnico semestral mediante perfiles topográficos, balizas de control y análisis de sólidos suspendidos totales (SST).

Además, incorpora un Plan de Contingencias por avenidas extraordinarias, que establece escenarios de riesgo como socavación basal, desplazamiento de bloques

y obstrucción por arrastre; acciones preventivas como acopio de roca y cierre de senderos; medidas durante el evento; y acciones posteriores.

Se considera también medidas de protección de cauces durante la construcción, como la delimitación de franjas de exclusión, instalación de barreras de sedimentos, cruces provisionales y control de taludes, con indicadores específicos para evaluar la conservación de cauces, control de turbidez y funcionalidad hidráulica de las obras temporales.

VII.5.4. Indicadores de éxito.

Tabla 173. indicadores de éxito del programa de protección de cauces.

Indicador	Meta	Método de verificación	Frecuencia
Estabilidad del enrocado	≥ 90% de las piezas permanecen intertrabadas y en posición de diseño tras eventos con caudales de retorno hasta Q10	Inspección visual y comparación fotográfica en secciones de control	Después de cada avenida significativa y semestral
Eficiencia del aprón de lanzamiento	≥ 80% del aprón mantiene su capacidad de cubrir y proteger la base del talud en caso de erosión	Levantamiento topográfico con dron y perfil longitudinal	Anual y después de eventos de socavación
Retroceso lateral del cauce	≤ 0.20 m/año de retroceso promedio en los tramos protegidos	Balizas de control y comparaciones topográficas semestrales	Semestral
Reducción en sólidos suspendidos totales (SST)	Reducción mínima del 50% en dos temporadas de lluvia consecutivas	Análisis de laboratorio en muestras de agua recolectadas durante tormentas	Temporada de lluvias (eventos representativos)
Continuidad del cauce y capacidad hidráulica	0 obstrucciones mayores a 30% de la sección hidráulica en los tramos protegidos	Inspección en campo y levantamientos con dron	Trimestral
Frecuencia de mantenimiento correctivo	≤ 1 intervención extraordinaria por temporada de lluvias	Registro en bitácora de mantenimiento del parque	Anual
Conservación de cauces	0 obstrucciones permanentes en los cauces durante la obra	Inspección visual en recorridos semanales	Semanal y posterior a lluvias intensas
Control de sedimentos	Turbidez ≤ 50% superior al valor de línea base en muestreos aguas abajo	Muestreo de agua y análisis de laboratorio (SST y turbidez)	Durante lluvias representativas (temporada de lluvias)
Estabilidad de taludes contiguos a cauces	≥ 90% de taludes sin procesos erosivos visibles	Inspección visual y registros fotográficos comparativos	Quincenal en temporada seca, semanal en temporada de lluvias

Indicador	Meta	Método de verificación	Frecuencia
Continuidad hidráulica en cruces provisionales	100% de los cruces permiten paso de escurrimientos durante lluvias ordinarias	Observación en campo durante eventos de lluvia y verificación de flujo libre	Cada evento de lluvia y semanal en temporada de lluvias
Eficiencia de barreras de control de sedimentos	≥ 80% de las barreras instaladas permanecen funcionales tras cada lluvia	Revisión de geotextiles, cercos y costales en recorridos de supervisión	Posterior a cada lluvia y mantenimiento preventivo mensual

VII.6. Gestión sanitaria e higiene en la etapa de operación.

Diseñar e implementar baños secos en el NPMO resulta la medida óptima para eliminar descargas líquidas y romper la vía hidráulica de patógenos hacia arroyos y la presa El Potrero.

Esta medida ahorrará miles de litros de agua potable en una zona de estrés hídrico crónico y evita costos adicionales asociados a obras hidráulicas.

Los baños secos se instalan fácilmente sin excavaciones profundas sobre suelos variables, y se integran a la gestión de residuos orgánicos prevista y refuerza la misión educativa del Parque Metropolitano Oriente al mostrar un ejemplo práctico de economía circular y consumo responsable.

VII.6.1. Objetivo general.

Implementar un sistema de baños secos que elimine las descargas residuales y garantice la higiene mediante la recolección, traslado y disposición adecuada de las excretas por parte de un prestador de servicios autorizado.

VII.6.2. Objetivos específicos.

- **Reducir consumo hídrico.** Suprimir completamente el uso de agua en sanitarios, ahm,orrando ≈ 6 L por descarga evitada.
- **Asegurar higiene y confort.** Mantener las cabinas libres de olores y vectores con ciclos de limpieza profesional ≤ 15 días.
- **Cumplir con la normativa de residuos.** Transferir 100 % del material a un gestor con registro ante SEMARNAT y manifiesto de entrega-recepción.
- **Optimizar operación.** Externalizar la cadena de valor —recolección, transporte y disposición— reduciendo cargas operativas internas y riesgos bio-sanitarios.

VII.6.3. Desarrollo técnico.

VII.6.3.a. Parámetros de diseño de los baños.

El punto de partida fue el aforo oficial de 150 000 visitas anuales, valor que, distribuido homogéneamente, arroja un promedio de 410,9 usuarios por día. Con la tasa sanitaria internacional de 0,13 L de excretas frescas por persona-día, el módulo debe manejar un aproximado de 53,4 litros de sólidos cada jornada de máxima demanda, es decir, si todos los usuarios realizaran una descarga.

Las extracciones se proyectan a un intervalo de 30 días, el volumen mensual de excretas asciende a 1 602,7 L. A dicho valor se le aplica un factor de esponjamiento de 0,60, que refleja el espacio adicional ocupado por la cal y la aireación interna; el resultado es una capacidad real necesaria de 2 564,4 litros. Para cubrir ese requerimiento con holgura se optó por construir contenedores con una capacidad de 500 litros incluidos en cada cabina.

De acuerdo con el cálculo se necesitan seis cabinas que brindan 3 000 L de capacidad total, es decir, un margen de seguridad del 16,9 %. Además, cada descarga ahorrada equivale a 6 L de agua potable, por lo que, multiplicado por el aforo anual, el sistema evitaría el consumo de 900 m³ de agua al año, una cifra significativa para un acuífero sobreexplotado como el del Valle de León.

Tabla 174. Parámetros de diseño de los baños secos.

Parámetro	Valor
Visitantes por año	150,000
Promedio diario visitantes	410
Visitantes pico diario	720
Producción sólida por persona	0.13 l/día
Volumen sólido diario	53.42 litros
Días entre recolecciones	30
Volumen por ciclo	1602.74 litros
Factor de esponjamiento	0.6
Capacidad requerida	2564.38 litros
Volumen por contenedor	**500.00 litros**
Contenedores por cabina	1
Número de cabinas necesarias	**6**
Capacidad total	3000 litros
Margen de capacidad	1.16
Volumen por descarga de un inodoro eficiente (L)	6.00 litros
Ahorro anual de agua	900000.00 litros
Ahorro anual de agua	900.0 m³

VII.6.3.b. Diseño estructural.

El esquema estructural conserva la losa de cimentación monolítica de 15 cm (f'c = 250 kg cm⁻²), se excavan el aljibe de 0.90 m × 0.90 m × 0.70 m (≈ 0.57 m³). Sus paredes y fondo se cimbran y se refuerzan con malla electrosoldada 6×6–6/6; luego

se colan con concreto f'c = 200 kg cm⁻² vibrado, logrando un tanque íntegramente integrado a la losa de piso. Tras el curado, se aplica en el interior un recubrimiento epóxico de 1 mm (sistema 100 % sólidos) que impermeabiliza y facilita la limpieza.

Los muros de ladrillo, castillos de varilla #3/#4 y cubierta de losacero se construyen sin cambios, así como la chimenea Ø 110 mm (4 m) que sigue conectada a cada tanque mediante un ramal de ventilación Ø 50 mm para igualar presiones y extraer gases durante la succión.

Finalmente, el piso se reviste con loseta antideslizante interrumpida por un tapajuntas de acero inoxidable que delimita la tapa registrable.

Tabla 175. Valores de diseño de los baños secos.

Componente	Especificación	Cálculo / referencia
Estructura	Losas de cimentación f'c 250 kg cm⁻² (15 cm). Muros de ladrillo rojo recocido 12×19×28 cm, espesor 14 cm, castillos y dalas de varilla #3 y #4 cada 2.5 m.	NTCC-2020.
Cubierta	Losacero calibre 22 con capa de compresión 6 cm f'c 200 kg cm⁻²; pendiente 3 %.	Resiste carga viva 150 kg m⁻².
Ventilación	Chimenea PVC Ø 110 mm, 4 m sobre losa; extractor solar 50 W (120 m³ h⁻¹); biofiltro carbón + fibra.	Control de olores.
Acabados interiores	Taboleta vitrificada a 1.2 m; pintura epóxica superior; piso cerámico antideslizante coef. fricción ≥ 0.6.	Fácil limpieza.
Accesibilidad	Puerta 0.9 m (1.2 m en cabina PMR), rampa 1:12, barras Ø 38 mm.	NMX-R-050-SCFI.
Instalaciones	Lavamanos externo con pedal, depósito 80 L y desagüe a biodigestor de aguas grises. Alumbrado LED 5 W con fotocelda.	Autoabastecido con panel FV 200 W-p.

VII.6.4. Operación de los baños.

La operación se estructura en tres niveles, rutina diaria, rutina periódica y gestión externa, e involucra al personal del parque y el prestador de servicio de recolección.

Tabla 176. Operatividad de los baños secos.

Actividad	Frecuencia	Responsable
Adición de material secante (≈ 0.3 L/uso)	Diario	Personal parque
Limpieza de superficies	Diario	"
Inspección de nivel ≥ 80 % y activación de retiro	Cada 30 d ± 2 d	Prestador
Retiro de contenedor (camión caja cerrada, manifiesto digital)	≤ 2 h	Prestador
Reemplazo del biofiltro	6 meses	Mantenimiento
Auditoría sanitaria y accesibilidad	12 meses	Consultor externo

VII.6.4.a. Rutina diaria.

Cada mañana, antes de la apertura del parque, el equipo de limpieza equipa guantes de nitrilo grueso y mascarillas y prepara un saco de cal hidratada de 25 kg junto con dos palas metálicas de jardinería marcadas para uso sanitario exclusivo. La primera acción es abrir cada una de las seis cabinas, revisar que el contenedor muestre un nivel de llenado inferior al 80 % y, acto seguido, esparcir una palada rasa (+-0.5 kg) de cal sobre la superficie de la mezcla de excretas; la capa debe cubrir completamente la materia fresca para acelerar la deshidratación, incrementar el pH y neutralizar olores.

Después se comprueba que el piso esté libre de residuos, se pasa un trapeador humedecido con solución clorada de 200 ppm y se rellena el dispensador de papel higiénico. A mitad de jornada se repite la inspección visual: si el uso ha sido intenso se aplica media palada adicional por cabina y se retira cualquier residuo sólido fuera del contenedor. Al cierre, el operador añade otra palada de cal, esta vez extendida con movimientos circulares para sellar por completo la superficie, y registra en la bitácora el peso aproximado de cal utilizado y el porcentaje de llenado. Los sacos abiertos se guardan en un armario ventilado y seco, etiquetado "$Ca(OH)_2$ – Uso sanitario", mientras que las palas se sumergen cinco minutos en un cubo de desinfectante neutro antes de almacenarse. Esta rutina diaria garantiza una cobertura alcalina constante, controla patógenos y olores, y mantiene los contenedores en condiciones óptimas hasta la recolección mensual.

VII.6.4.a.a Insumos y materiales.

Tabla 177. Insumos y materiales requeridos.

Etapa	Material o insumo	Especificación técnica
Operación diaria	Cal hidratada $Ca(OH)_2$	Saco 25 kg; consumo ≈ 1.0 kg por dia
	Papel higiénico reciclado (2 capas)	Rollo 250 m
	Desinfectante neutro (amonio cuaternario)	Concentrado 1:100; uso diario
	Solución hipoclorito 500 ppm	Para derrames menores
Equipo de protección personal (EPP)	Guantes nitrilo 18 mil	Reutilizables, categoría III
	Careta facial PET	Protección contra salpicaduras
Herramientas y accesorios	Palas metálicas para cal (pala chica)	Destinadas exclusivamente a baños
	Trapeadores microfibra y cubeta escurridor	Limpieza diaria

VII.6.4.b. Rutina periódica.

Más allá de las labores diarias, el módulo contará con un calendario de mantenimiento que busca asegurar la integridad estructural y sanitaria a mediano y

largo plazo. Durante la misma visita se inspeccionan los muros y la losa para detectar fisuras o desprendimientos de recubrimiento, aplicando resane con mortero epóxico si es necesario y se emiten recomendaciones; el informe se archiva y se remite a la autoridad ambiental cuando corresponde.

VII.6.4.c. Gestión externa.

La recolección de excretas está subcontratada a un prestador autorizado inscrito en el padrón de la SEMARNAT como transportista de residuos de manejo especial. Cuando se notifique que un contenedor ha alcanzado 80 % de su capacidad (≈ 400 L), el coordinador de operación agenda la visita con al menos 48 horas de antelación. El día programado, la cuadrilla del prestador debe llega en un vehículo tipo pick-up con caja cerrada, pisos curvos de acero inoxidable y kit de contingencia (absorbente, trapos industriales, extintor). Tras registrarse; extraen el contenido. Cualquier salpicadura se retira de inmediato con hipoclorito a 500 ppm y papel absorbente, que se ensaca como RPBI menor. Se firma digitalmente un manifiesto con los datos de origen, tipo de residuo, peso en báscula certificada, nombre y firma de responsable del parque. Se debe solicitar el certificado de disposición final se para la trazabilida. Así, el ciclo se cierra con respaldo documental y se garantiza que ninguna fracción de las excretas regrese ilegalmente al entorno.

VII.6.5. Protocolo de contingencia.

VII.6.5.a. Derrame o fuga durante la extracción.

En cuanto el personal del prestador detecta un goteo o salpicadura en el depósito, detiene la maniobra y activa la alarma verbal de “DERRAME” para que los demás visitantes se mantengan alejados. El operario coloca barreras absorbentes de celulosa alrededor del charco y espolvorea granulado mineral para encapsular el líquido. Con espátula y recogedor introduce el absorbente saturado en una bolsa roja RPBI, la cierra con brida, rotula “Excretas humanas” y la almacena en una hielera secundaria del vehículo. El área de contacto se friega con solución hipoclorito 1 000 ppm y se deja actuar 10 min. Paralelamente, el personal del parque anota el incidente en el parte diario y toma fotografía georreferenciada. Antes de reanudar la operación, el coordinador del parque verifica visualmente que el piso esté seco y sin residuos.

VII.6.6. Indicadores de éxito.

El desempeño del sistema se evaluará mediante un conjunto de cinco indicadores clave de éxito. El primero es el ahorro hídrico anual, que debe superar los 900 m^3; se calcula comparando el aforo real con el volumen de descarga de un inodoro eficiente y se valida mensualmente con los volúmenes extraídos al año.

En segundo término se vigila la puntualidad de las recolecciones: el 100 % de los contenedores deberán retirarse en un plazo máximo de 48 horas tras la alerta de llenado al 80 %, registro confirmado por los manifiestos LGPGIR y la bitácora GPS del transportista.

El tercer indicador cuantifica la percepción de olores y presencia de vectores; la meta es mantenerla en ≤ 1 queja formal por mes, según el libro de visitas.

Como cuarto indicador se verifica la eficiencia en el uso de material secante, que debe mantenerse entre 0.25 y 0.35 L por uso, calculado como volumen total consumido dividido entre el número de visitantes; exceder ese rango activa una revisión de la dosificación.

Finalmente, se exige un cumplimiento del 100 % con la NOM-004-SEMARNAT-2002 para todos los lotes de biosólidos, avalado por certificados de laboratorio y el centro de tratamiento. Juntos, estos indicadores permiten un control integral que combine ahorro de recursos, operación logística, aceptación social y plena conformidad sanitaria.

Tabla 178. Indicadores de éxito en la medida de diseño y uso de baños secos.

Indicador	Meta	Verificación
Ahorro hídrico anual	≥ 900 m³	Facturación potable vs. estimado
Tasa de retiro puntual	100 % de ciclos	Manifiestos LGPGIR
Incidencias de olores/vector	≤ 1/mes	Libro de quejas
Durabilidad estructural	≥ 25 años sin reparaciones mayores	Bitácora de mantenimiento
Satisfacción del usuario	≥ 80 % positiva	Encuesta semestral

La externalización del desazolve de los baños secos equilibra ahorro hídrico y control sanitario, al trasladar los riesgos y responsabilidades del manejo de excretas a un prestador especializado, garantizando trazabilidad y cumplimiento legal. Con un diseño enfocado en cabinas herméticas y ventilación eficiente, un plan de implementación riguroso y una operación respaldada por contratos de servicio y auditorías internas.

VII.7. Gestión de RSU, RME Y RP.

El manejo adecuado de residuos es esencial para garantizar la sustentabilidad del NPMO, cumplir con la normatividad vigente y prevenir impactos ambientales negativos asociados a la acumulación, lixiviación o disposición inadecuada. El sistema se alinea a lo dispuesto en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), el Reglamento para la Gestión Ambiental de León, y los lineamientos del PGRS del proyecto.

VII.7.1. Objetivo general.

Establecer un sistema integral, eficiente y ambientalmente responsable para la gestión de residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos generados en el Nuevo Parque Metropolitano Oriente, que garantice su prevención, separación, almacenamiento, transporte y disposición final conforme a la normatividad vigente, minimizando riesgos a la salud pública y al ambiente, y promoviendo la economía circular a través de la valorización y aprovechamiento de materiales.

VII.7.2. Objetivos específicos.

- Prevenir y reducir la generación de residuos, fomentando el consumo responsable y la separación en la fuente entre visitantes, trabajadores y proveedores.
- Dar un manejo ambientalmente adecuado a los RME, priorizando su valorización mediante trituración, reciclaje, composta o envío a centros autorizados.
- Asegurar el manejo seguro de los RP, mediante almacenamiento temporal en condiciones de seguridad, etiquetado conforme a la NOM-052-SEMARNAT-2005 y entrega a empresas autorizadas por SEMARNAT.
- Establecer un programa de capacitación semestral para el personal operativo, enfocado en separación, manejo seguro de RP y contingencias ambientales.
- Implementar un sistema de registro y bitácoras de generación y destino de residuos, que permita evaluar indicadores de desempeño y demostrar cumplimiento ante las autoridades competentes.
- Desarrollar un plan de contingencias específico para derrames, acumulaciones o incidentes relacionados con la gestión de residuos, reduciendo riesgos a la infraestructura y a los usuarios del parque.

VII.7.3. Clasificación de residuos.

VII.7.3.a. Residuos Sólidos Urbanos (RSU)

Los RSU son aquellos generados en casas habitación y aquellos que resultan de su actividad, así como los que provienen de establecimientos y servicios, que por su naturaleza sean similares a los anteriores.

En el NPMO incluyen:

- Residuos orgánicos de alimentos (visitantes, eventos).
- Residuos inorgánicos reciclables: plásticos, PET, cartón, papel, vidrio, aluminio.
- Residuos inorgánicos no reciclables: empaques laminados, unicel, plásticos de un solo uso.
- Residuos de limpieza: barrido, restos de jardinería menores.

VII.7.3.b. Residuos de Manejo Especial (RME)

Son los residuos generados en procesos productivos, de consumo o servicios, que no reúnen las características de peligrosidad pero que requieren manejo específico para evitar impactos ambientales.

En el NPMO incluyen:

- Residuos de poda, ramas y troncos.
- Restos de materiales pétreos por construcción menor o mantenimiento (escombros, grava, arena).
- Lodos provenientes del mantenimiento de baños secos.
- Neumáticos y mobiliario deteriorado (bancas, señalética).
- Residuos voluminosos (paletas de madera, tarimas).

VII.7.3.c. Residuos Peligrosos (RP)

Definición: aquellos que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas (CRETIB), representen un riesgo para la salud y el ambiente, y que están sujetos a control por la SEMARNAT.

En el NPMO incluyen:

- Aceites, grasas y lubricantes usados de maquinaria de mantenimiento.
- Trapos, estopas y filtros contaminados con hidrocarburos.
- Pilas y baterías de respaldo de equipos eléctricos.
- Lámparas fluorescentes y focos ahorradores (por contenido de mercurio).
- Envases vacíos de solventes, pinturas o pesticidas (en caso de usarse en mantenimiento).

VII.7.4. Gestión de residuos durante la obra.

VII.7.4.a. Residuos generados.

Principales fuentes y tipos de residuos:

Residuos Sólidos Urbanos (RSU):

- Generados por el personal de obra (restos de comida, empaques, plásticos, botellas, papel).

Residuos de Manejo Especial (RME):

- Escombros y material pétreo de excavaciones y nivelaciones.
- Restos de madera, tarimas, embalajes, plásticos de protección.
- Chatarra metálica, cables y tuberías sobrantes.
- Residuos vegetales por desmonte y poda inicial.

Residuos Peligrosos (RP):

- Aceites, grasas y lubricantes usados de maquinaria ligera.
- Filtros, trapos y estopas impregnadas con hidrocarburos.
- Envases vacíos de solventes, pinturas, impermeabilizantes.
- Lámparas fluorescentes, pilas o baterías.

VII.7.5. Gestión de RSU, RME y RP durante la etapa de construcción.

VII.7.5.a. Recolección.

- **Residuos Sólidos Urbanos (RSU)**

En primer lugar, la recolección de RSU (principalmente orgánicos de alimentos, plásticos, papel y envases) se organizará mediante la instalación de contenedores diferenciados en todas las áreas de comedores, oficinas temporales y zonas de cuadrillas. Estos contenedores estarán identificados por colores y señalamientos: verde para orgánicos, azul para reciclables y gris para inorgánicos no reciclables.

El personal será capacitado para depositar los residuos de forma correcta, evitando la mezcla en origen. La recolección se llevará a cabo de forma diaria por brigadas de limpieza, quienes recorrerán las distintas zonas de trabajo utilizando carritos de transporte manual o unidades pequeñas, trasladando los residuos hacia el almacen temporal dentro del polígono.

- **Residuos de Manejo Especia (RME)**

En cuanto a los RME, la recolección tendrá un tratamiento diferenciado dependiendo de su naturaleza. Los restos vegetales generados por desmonte o podas iniciales se recolectarán mediante maquinaria ligera y serán trasladados a un área de triturado, donde se procesarán para reincorporarlos como composta o acolchado en actividades de restauración de suelos.

Los escombros y materiales pétreos derivados de excavaciones y nivelaciones se se depositarán directamente en áreas de relleno interno autorizadas para su aprovechamiento en nivelaciones. El excedente será recolectado y trasladado por camiones de volteo a sitios autorizados por el municipio para la disposición de materiales pétreos.

La chatarra metálica, cables sobrantes, tuberías y otros materiales valorizables serán segregados en sitio, recolectados en contenedores específicos y

posteriormente entregados a recicladores certificados, generando con ello un esquema de valorización. En el caso de embalajes, tarimas y plásticos protectores, la recolección se organizará en zonas de acopio designadas y su disposición se gestionará mediante empresas locales dedicadas al reciclaje de plásticos y maderas.

- **Residuos peligrosos.**

Los RP requieren un proceso de recolección más estricto. Los aceites, grasas y lubricantes usados de la maquinaria se recolectarán en bandejas antiderrame durante el mantenimiento y se transferirán a tambores metálicos de 200 litros con tapa hermética, debidamente etiquetados conforme a la NOM-052-SEMARNAT-2005. Todos estos residuos serán trasladados al almacén temporal de RP.

VII.7.5.b. Almacenamiento temporal.

El almacenamiento de residuos constituye una fase crítica dentro del sistema de gestión durante la construcción del Nuevo Parque Metropolitano Oriente (NPMO), ya que asegura que los residuos sólidos urbanos (RSU), de manejo especial (RME) y peligrosos (RP) permanezcan en condiciones controladas antes de su recolección y disposición final. Su correcta implementación evitará la dispersión de contaminantes, la generación de lixiviados, riesgos a la salud de los trabajadores y afectaciones a los cauces estacionales del predio.

- **Residuos Sólidos Urbanos (RSU).**

El almacenamiento temporal de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) generados en la obra del Nuevo Parque Metropolitano Oriente es un proceso clave para asegurar su disposición adecuada y prevenir riesgos de contaminación en los frentes de trabajo. Los RSU estarán constituidos principalmente por restos de alimentos, envases, empaques, papel, plásticos, vidrio y materiales de uso cotidiano derivados de la presencia del personal de construcción, cuadrillas de mantenimiento y oficinas de obra.

Para garantizar su correcto manejo, se establecerá un sistema de contenedores diferenciados de 200 litros, dispuestos estratégicamente en zonas de concentración de personal: comedores, casetas, almacenes y puntos de ingreso. Los contenedores estarán codificados por color y rotulados con símbolos gráficos: verde para orgánicos, azul para reciclables y gris para inorgánicos no reciclables. Esta segregación en origen permitirá facilitar la recolección y el aprovechamiento de los residuos valorizables.

El traslado de los contenedores llenos se realizará diariamente hacia el almacén temporal de RSU, diseñado conforme a criterios de seguridad e higiene ambiental. Dicho centro contará con las siguientes características:

- Piso de concreto impermeable con pendiente mínima del 2% para evitar encharcamientos y lixiviación hacia el suelo.

- Cubierta metálica ligera para proteger los residuos de la lluvia y reducir la generación de lixiviados y malos olores.
- Delimitación perimetral con malla ciclónica para impedir la entrada de fauna nociva y accesos no autorizados.
- Separación interna por tipo de residuo, mediante jaulas o compartimentos.
- Señalética visible que indique claramente el tipo de residuos almacenados y los lineamientos de seguridad e higiene.



Ilustración 181. Ilustración tipo de la señalética para el almacén de residuos.

El tiempo máximo de almacenamiento temporal de los RSU en el centro de acopio será de 72 horas, con el fin de evitar acumulaciones excesivas, proliferación de fauna, generación de olores y riesgos sanitarios. La recolección y transporte hacia el sitio de disposición final se realizará a través del contratista encargado de la construcción del parque, el cual deberá realizar el traslado para integrar los residuos Sistema Integral de Aseo Público de León (SIAP), el cual garantizará la entrega en el Centro de Transferencia y Relleno Sanitario “El Verde”, cumpliendo con la normatividad municipal.

El manejo del almacén temporal será responsabilidad del supervisor ambiental de obra, quien gestionará el orden, limpieza y funcionalidad de las instalaciones, además de llevar una bitácora de residuos con el registro de cantidades aproximadas generadas, tipo de residuo, fecha de ingreso y salida, así como el destino final.

- **Residuos de Manejo Especial (RME).**

El almacenamiento temporal de los RME se llevará a cabo en sitios de acopio específicos, distribuidos estratégicamente en el polígono de la obra. Estos sitios estarán diseñados bajo los siguientes lineamientos:

Escombros y materiales pétreos se depositarán en contenedores metálicos tipo roll-off de gran capacidad, o bien en plataformas delimitadas con muros de contención de concreto o gaviones, ubicadas en áreas de fácil acceso para maquinaria y alejadas al menos 30 metros de cauces o drenajes. La superficie será compactada para evitar infiltraciones y dispersión. El tiempo máximo de almacenamiento será de

30 días, ya que posteriormente deberán trasladarse a plantas de reciclaje o a sitios autorizados por el municipio.

Los restos vegetales como troncos, ramas y follaje producto de podas y desmonte inicial se almacenarán en pilas controladas sobre suelo natural compactado, en áreas delimitadas con malla perimetral. El almacenamiento no deberá superar los 15 días, tras los cuales los residuos se triturarán para reincorporarse como composta, acolchado o para control de erosión dentro del mismo parque, priorizando su aprovechamiento como material orgánico.

La madera y tarimas se acopiarán en áreas techadas y sobre tarimas para evitar contacto con el suelo y humedad. El tiempo máximo de almacenamiento será de 20 días, previo a su reincorporación a la obra o venta a recicladores locales.

Los residuos metálicos y cables se recolectarán en jaulas metálicas o contenedores de seguridad, evitando dispersión. El tiempo máximo de almacenamiento será de 30 días, para luego entregarse a centros autorizados de reciclaje.

Plásticos de protección y empaques voluminosos se almacenarán en contenedores cerrados o jaulas, debidamente compactados, con un tiempo máximo de 15 días para su traslado a recicladores.

En todos los casos, los sitios de acopio deberán cumplir con condiciones básicas de seguridad e higiene: señalización visible, delimitación perimetral, acceso restringido, pasillos de maniobra libres y control de polvo en los casos de almacenamiento de escombros. Asimismo, cada sitio tendrá un registro en bitácora, donde se documentará: tipo de residuo, volumen aproximado, fecha de ingreso, responsable y fecha de salida hacia su destino final.

El manejo y supervisión del almacenamiento temporal de RME estará a cargo del supervisor ambiental de obra, quien coordinará con contratistas y gestores autorizados la logística de traslado. El incumplimiento en tiempos máximos de almacenamiento se considerará un riesgo de impacto ambiental, por lo que se establecerán inspecciones semanales para verificar el estado de los acopios y evitar acumulaciones no controladas.

- **Residuos Peligrosos (RP).**

El almacenamiento temporal de RP se llevará a cabo en un almacén de seguridad especialmente acondicionado dentro del polígono de obra, con las siguientes características técnicas:

- Piso de concreto impermeable, con pendiente mínima del 2% y bordillo de contención para evitar fugas o infiltraciones al subsuelo.
- Cubierta metálica y ventilación natural, para proteger los residuos de la intemperie y evitar acumulación de vapores.

- Delimitación perimetral y señalización, con letreros visibles de “Área exclusiva de Residuos Peligrosos”, acceso restringido y prohibición de fumar.
- Almacenamiento diferenciado, con tambores metálicos de 200 litros para aceites y lubricantes, contenedores plásticos de alta resistencia para sólidos contaminados (trapos, filtros), y cajas rígidas para pilas y lámparas.
- Etiquetado conforme a NOM-052-SEMARNAT-2005, indicando nombre del residuo, código CRETIB, fecha de generación y responsable del acopio.
- Equipo de seguridad disponible en el área: extintores clase A-B-C, kit de contingencias con material absorbente, palas, contenedores de emergencia y barreras antiderrame.

El tiempo máximo de almacenamiento permitido no será mayor a 6 meses, en apego al artículo 31 de la LGPGIR. No obstante, en la práctica operativa del parque se programará una recolección mensual o bimestral, dependiendo de los volúmenes generados, para reducir riesgos y mantener la eficiencia en el manejo.

El traslado y disposición final de estos residuos estará a cargo de una empresa autorizada por SEMARNAT, la cual garantizará el transporte en unidades equipadas con manifiesto de carga y su disposición en sitios aprobados (centros de coprocesamiento o confinamiento). El NPMO llevará una bitácora de generación y destino de RP, registrando cantidades, tipo de residuo, fechas de ingreso y salida, así como copia de los manifiestos expedidos por el gestor autorizado.

El residente ambiental de obra será el responsable directo del control del almacén, verificando semanalmente la integridad de los contenedores, el estado del área, la vigencia de etiquetas y el inventario actualizado. Asimismo, se asegurará que todo el personal involucrado cuente con capacitación en manejo de RP y protocolos de emergencia.

VII.7.5.c. Aprovechamiento.

Residuos sólidos urbanos.

El aprovechamiento de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) generados durante la fase de construcción del Nuevo Parque Metropolitano Oriente constituye un eje fundamental dentro del sistema de gestión integral, ya que permite reducir el volumen destinado a disposición final, promover la economía circular y generar insumos valorizables. Los RSU provendrán principalmente de la presencia del personal en obra (comedores, oficinas, áreas de cuadrillas) y estarán compuestos por fracciones orgánicas, inorgánicas reciclables e inorgánicas no reciclables.

- Fracción reciclable

Los materiales reciclables como cartón, papel, plásticos PET, HDPE, vidrio y aluminio pueden ser separados en origen en contenedores azules de 200 litros y trasladados al centro de acopio temporal de RSU. Posteriormente se compactan y clasifican en big bags o tarimas, para su venta o entrega a recicladores autorizados

del municipio. Este esquema permitirá dar salida con valor económico a materiales valorizables y disminuir el impacto ambiental por su acumulación. Se estima que al menos un 40% de los RSU podrán recuperarse por esta vía.

- Fracción inorgánica no reciclable

Los residuos inorgánicos no reciclables (unicel, empaques metalizados, plásticos laminados y basura mixta) no tienen potencial de aprovechamiento directo. No obstante, su segregación adecuada en contenedores grises permitirá que no contaminen a las fracciones orgánica y reciclable, asegurando que estas últimas puedan ser efectivamente valorizadas. Estos residuos serán dispuestos mediante el SIAP León para su disposición final en el CTR “El Verde”, cumpliendo con la normatividad municipal.

Residuos de manejo especial.

Los Residuos de Manejo Especial (RME) generados en la construcción del Nuevo Parque Metropolitano Oriente provendrán principalmente de actividades de excavación, nivelación, instalación de infraestructura y manejo de vegetación. Aunque no presentan características de peligrosidad, estos residuos requieren un manejo diferenciado para maximizar su valorización y evitar que se conviertan en pasivos ambientales. El aprovechamiento de RME representa una oportunidad para reducir el volumen destinado a disposición final y reincorporar materiales al propio proyecto.

- Restos vegetales

Los troncos, ramas, follaje y material leñoso derivados del desmonte y podas iniciales serán triturados en sitio con maquinaria adecuada. Este material triturado se destinará a la cobertura y acolchado orgánico en taludes y zonas reforestadas, lo que reducirá la evaporación del agua, controlará la erosión y mejorará las condiciones del suelo.

Con este esquema se estima aprovechar más del 70% de los residuos vegetales en actividades internas del proyecto.

- Escombros y materiales pétreos

Los materiales pétreos resultantes de excavaciones y nivelaciones se aprovecharán de forma interna en rellenos, subbases y regularización de caminos provisionales. El material excedente será transportado a centros de tiro autorizados por el municipio, donde podrá reincorporarse como agregado en concretos o asfaltos.

- Madera y tarimas

Las tarimas y embalajes utilizados para transporte de insumos se almacenarán en condiciones secas y se reutilizarán dentro de la obra para el manejo de materiales. La madera en buen estado podrá ser donada o vendida a recicladores locales para

la fabricación de nuevos embalajes, mientras que la madera deteriorada podrá triturarse y emplearse como biomasa para composta.

- Chatarra metálica y cables

Los residuos metálicos como varillas, perfiles, láminas, tuberías y cables de cobre o aluminio se recolectarán en jaulas metálicas para su venta a centros de reciclaje autorizados. El aprovechamiento de metales asegura su retorno al ciclo productivo con una tasa de valorización cercana al 100%, dado su alto valor en el mercado de reciclaje.

- Plásticos de protección y voluminosos

Plásticos de embalaje, envolturas de tuberías y películas protectoras se compactarán en pacas para su entrega a empresas recicladoras de plásticos. Con ello se busca valorizar al menos un 30% de estos materiales, reduciendo la presión sobre la disposición final.

Estrategias de apoyo al aprovechamiento

- Capacitación al personal de obra en segregación de RME valorizables.
- Convenios con recicladores locales para la recolección periódica de metales, plásticos y madera.
- Reutilización interna prioritaria, antes de considerar la disposición externa.
- Registro en bitácoras de valorización, con volúmenes generados, cantidades aprovechadas y destino final.

VII.7.5.d. Disposición final.

Residuos sólidos urbanos.

La disposición final de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) generados en la construcción del Nuevo Parque Metropolitano Oriente constituye la última etapa del sistema de gestión, garantizando que los residuos no valorizables ni aprovechables sean tratados y confinados de manera ambientalmente segura. Conforme a lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), el Reglamento para la Gestión Ambiental de León y la normativa municipal vigente, la disposición final se realizará a través de los servicios del Sistema Integral de Aseo Público de León (SIAP).

El proceso será responsabilidad del contratista de obra, quien deberá realizar el traslado de los residuos directamente desde el centro de acopio temporal ubicado dentro del polígono, hacia:

- Contenedores públicos autorizados instalados en puntos estratégicos del municipio, desde donde el SIAP los conducirá al CTR “El Verde”.

- Transporte directo al CTR “El Verde”, en caso de contar con medios propios (camiones de volteo o unidades cerradas) o a través de un servicio contratado autorizado por el municipio.

El contratista deberá garantizar que en ningún caso los residuos se dispongan en tiraderos clandestinos ni se abandonen en predios o cauces, quedando obligado a entregar comprobantes de disposición final emitidos por el SIAP o el CTR “El Verde”, mismos que se integrarán en la bitácora de residuos del proyecto.

El almacenamiento temporal de los RSU no excederá las 72 horas, lo que permitirá un flujo constante hacia los sitios de disposición final, evitando acumulaciones que puedan generar fauna nociva, olores desagradables o dispersión por viento.

Con esta estrategia, se asegura que todos los RSU tengan un destino final controlado y autorizado, en cumplimiento con la LGPGIR, el Reglamento para la Gestión Ambiental de León y la política de manejo integral de residuos del NPMO.

Residuos de manejo especial.

La responsabilidad del contratista será realizar el traslado y disposición de los RME, que no se hayan valorizado dentro de la propia obra, asegurando que estos materiales se conduzcan únicamente a centros de valorización o disposición autorizada por la autoridad municipal y estatal.

Esquema de disposición final.

- Escombros y materiales pétreos.

Los materiales excedentes que no puedan reincorporarse a rellenos y nivelaciones internas serán transportados en camiones de volteo a plantas de reciclaje de escombro o sitios autorizados para disposición de materiales pétreos por el Municipio de León.

En dichos sitios, los escombros podrán ser triturados y reincorporados como agregados en concretos o asfaltos.

- Restos vegetales no aprovechables.

Troncos, ramas y follaje que no puedan destinarse a composta o acolchado se trasladarán a centros de compostaje municipal o a sitios autorizados por la Dirección de Medio Ambiente de León para disposición controlada de biomasa.

- Madera de embalajes y tarimas.

La madera en condiciones de reuso se destinará a recicladores locales o carpinterías.

La madera deteriorada será conducida a plantas de valorización energética o de trituración para reincorporarse como biomasa.

- Chatarra metálica y cables.

Se entregarán a recicladores autorizados, quienes garantizarán su reincorporación a procesos siderúrgicos.

El contratista deberá asegurar comprobantes de entrega que respalden la trazabilidad.

- Plásticos de protección y voluminosos.

Los plásticos no reciclables se trasladarán a disposición final en el CTR “El Verde”, junto con los residuos sólidos urbanos no aprovechables.

Residuos peligrosos.

La disposición final de RP se llevará a cabo a través de empresas autorizadas por SEMARNAT, que cuentan con permisos para transporte, tratamiento y confinamiento de residuos peligrosos. El contratista será el responsable directo de gestionar la entrega de los RP almacenados temporalmente en el polígono de obra, garantizando que el proceso se documente mediante el manifiesto de entrega, transporte y recepción de residuos peligrosos, el cual constituye la evidencia legal de trazabilidad.

Opciones de disposición final según el tipo de RP.

- Aceites y lubricantes usados.

Se enviarán a plantas de coprocesamiento autorizadas, donde podrán ser utilizados como combustible alterno en hornos cementeros, reduciendo la quema de combustibles fósiles.

- Filtros, estopas y sólidos contaminados.

Serán confinados en rellenos de seguridad certificados, con sistemas de impermeabilización, captación de lixiviados y monitoreo ambiental.

- Envases vacíos de solventes y pinturas.

Una vez sujetos al procedimiento de triple lavado, se clasificarán como no peligrosos; en caso contrario, serán enviados a tratamiento físico-químico y posterior confinamiento.

- Lámparas fluorescentes y focos ahorradores.

Se destinarán a empresas recicladoras especializadas en mercurio, que separan el vidrio, fósforo y metales para reincorporarlos a la cadena productiva.

- Pilas y baterías.

Se entregarán a programas de acopio y reciclaje autorizados, donde se recuperarán metales pesados como plomo, cadmio y níquel para su reuso industrial.

- Control y verificación.

Cada envío de RP deberá documentarse en la bitácora ambiental de obra, registrando: tipo de residuo, cantidad, fecha de salida, empresa transportista, empresa receptora y copia del manifiesto SEMARNAT.

El supervisor ambiental de obra verificará que tanto el transportista como el sitio de disposición cuenten con autorizaciones vigentes.

El tiempo máximo de almacenamiento temporal previo a disposición final no excederá 6 meses, conforme a lo establecido en la LGPGIR.

VII.7.6. Gestión de RSU, RME y RP durante la operación.

El manejo adecuado de residuos es esencial para garantizar la sustentabilidad del NPMO, cumplir con la normatividad vigente y prevenir impactos ambientales negativos asociados a la acumulación, lixiviación o disposición inadecuada. El sistema se alinea a lo dispuesto en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), el Reglamento para la Gestión Ambiental de León, y los lineamientos del PGRS del proyecto.

La estrategia de gestión de residuos durante la operación del Nuevo Parque Metropolitano Oriente se basará en un esquema integral que priorice la prevención, separación en origen, valorización y disposición final segura de los diferentes flujos de residuos.

Para los RSU, se instalarán estaciones ecológicas con contenedores diferenciados (verde, azul y gris) en puntos estratégicos del parque, asegurando su recolección diaria y traslado al centro de acopio temporal, desde donde los orgánicos se destinarán a procesos de compostaje y los reciclables a centros autorizados de valorización, mientras que la fracción no aprovechable será conducida al CTR “El Verde”.

Los RME, como restos vegetales, mobiliario y escombros menores, serán gestionados mediante su aprovechamiento interno como composta, acolchado o reuso en infraestructura, y el excedente será enviado a recicladores o sitios autorizados.

En el caso de los RP, se garantizará un almacenamiento seguro en un área de seguridad equipada conforme a la NOM-052-SEMARNAT-2005, su registro en bitácoras y su disposición final mediante empresas autorizadas por SEMARNAT. De esta manera, la estrategia permitirá alcanzar indicadores de eficiencia ambiental medibles, reducir la presión sobre los sitios de disposición final y fortalecer la economía circular en la operación del parque.

VII.7.6.a. Generación de residuos.

Residuos sólidos urbanos.

- Orgánicos:
– Restos de alimentos de visitantes, áreas de comida y concesionarios.
– Hojas secas, flores marchitas y poda menor de jardinería.
– Servilletas y papel desechable contaminado con alimentos.

- Inorgánicos reciclables:
– Envases plásticos PET y HDPE.
– Botellas y frascos de vidrio.
– Latas de aluminio y hojalata.
– Cartón y cajas de embalaje.
– Papel de oficina y folletos publicitarios.

- Inorgánicos no reciclables:
– Empaques multicapa (tetrapak, bolsas metalizadas).
– Plásticos de un solo uso (cubiertos, vasos, platos).
– Unicel (vasos y charolas).
– Residuos sanitarios menores (pañuelos, toallas desechables, colillas de cigarro).
– Basura mixta generada en eventos.

Residuos de manejo especial.

– Restos vegetales de podas mayores, ramas y troncos provenientes del mantenimiento de áreas verdes y reforestación.
– Mobiliario dañado: bancas, juegos infantiles, postes de señalética y contenedores en desuso.
– Lonas, estructuras y tarimas utilizadas en eventos culturales o recreativos.
– Lodos y subproductos derivados del mantenimiento de sanitarios secos y sistemas de captación de agua.
– Neumáticos y refacciones de vehículos de mantenimiento interno.
– Materiales voluminosos de empaque o embalaje empleados por proveedores y concesionarios.

Residuos peligrosos.

– Aceites, grasas y lubricantes usados de vehículos y maquinaria de mantenimiento.
– Filtros, estopas y trapos contaminados con hidrocarburos.
– Envases vacíos de pesticidas, fertilizantes o solventes, en caso de emplearse en áreas verdes.
– Lámparas fluorescentes y focos ahorradores/LED dañados (por contenido de mercurio o metales pesados).

- Pilas alcalinas y baterías recargables de equipos eléctricos y de iluminación.
- Residuos de pinturas, selladores o impermeabilizantes empleados en mantenimiento correctivo de infraestructura.

VII.7.6.a. Recolección.

Residuos sólidos urbanos.

La recolección de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) en la etapa de operación del Nuevo Parque Metropolitano Oriente será un proceso clave para garantizar un espacio limpio, seguro y funcional, acorde con los objetivos de conservación ambiental del parque. Los RSU provendrán principalmente de los visitantes, concesionarios de alimentos y bebidas, personal operativo, áreas de eventos y zonas de mantenimiento.

El sistema se basará en la separación en origen, para lo cual se instalarán estaciones ecológicas de contenedores diferenciados en las zonas de mayor afluencia de visitantes: accesos principales, senderos, plazas, áreas recreativas, zonas de comida y cercanías a los sanitarios.

Los contenedores estarán codificados por color y símbolos universales: verde para orgánicos, azul para reciclables y gris para inorgánicos no reciclables, con capacidad mínima de 200 litros cada uno. La disposición de estaciones se calculará aproximadamente cada 500 metros lineales de sendero y en cada punto de concentración masiva, de modo que el visitante tenga siempre acceso cercano a un punto de separación.

La recolección primaria se realizará de forma diaria por brigadas de limpieza, quienes recorrerán las rutas preestablecidas en horarios matutinos, vespertinos y posteriores a eventos especiales para trasladar los residuos desde los contenedores de superficie hasta el centro de acopio interno del parque. En este centro, con piso impermeable y techado, se realizará una separación secundaria para asegurar la correcta clasificación de materiales.

Los reciclables (PET, vidrio, cartón, papel y aluminio) se consolidarán en big bags o compactadoras y se entregarán periódicamente a centros de valorización autorizados.

Contingencias

Durante eventos masivos (festivales, ferias, actividades culturales) se implementará un refuerzo en la recolección, con la colocación de contenedores móviles adicionales y un aumento en la frecuencia de recorridos. En caso de acumulación excesiva de RSU, se establecerán recolectas extraordinarias para evitar desbordes y riesgos sanitarios.

Residuos de manejo especial.

Durante la operación del Nuevo Parque Metropolitano Oriente, los Residuos de Manejo Especial (RME) provendrán principalmente del mantenimiento de áreas verdes, la reposición de infraestructura y la realización de eventos masivos. Entre ellos se incluyen restos vegetales de podas mayores, troncos y ramas; mobiliario deteriorado como bancas, señalética o juegos infantiles; materiales voluminosos como lonas, tarimas y estructuras temporales; así como lodos provenientes de los sanitarios secos y sistemas de captación.

La recolección de los RME se realizará de forma programada y diferenciada según el tipo de residuo. Los restos vegetales se recogerán con apoyo de cuadrillas de jardinería mediante vehículos como camionetas o remolques, para su traslado inmediato a un área de trituración dentro del mismo parque. Los mobiliarios y voluminosos serán recolectados en operativos específicos mediante camiones de plataforma o unidades de carga pesada, coordinados por el área de mantenimiento.

La recolección de los lodos será realizada de manera programada y controlada por una empresa especializada en el manejo de este tipo de residuos, la cual deberá contar con autorización vigente por parte de la Dirección de Medio Ambiente Municipal y cumplir con la normatividad sanitaria aplicable. El proceso se efectuará mediante el uso de equipo de bombeo hermético o extracción manual controlada, transfiriendo los lodos a contenedores estancos de transporte que eviten fugas, derrames o emisiones de olores.

La frecuencia de la recolección para los demás RME, variará de acuerdo con la generación: los restos vegetales se recolectarán de manera semanal o posterior a podas programadas, los voluminosos se manejarán según demanda o como parte de operativos de limpieza integral, y los lodos de sanitarios se retirarán con una periodicidad mensual o bimestral, dependiendo del volumen almacenado.

Todo el proceso de recolección se documentará en bitácoras específicas de RME, donde se registrará el tipo de residuo, volumen aproximado, fecha de recolección, responsable operativo y destino de aprovechamiento o disposición. Esto permitirá garantizar la trazabilidad de los materiales y facilitará la evaluación de indicadores de éxito, como la proporción de restos vegetales reincorporados como composta o el porcentaje de voluminosos enviados a centros autorizados de reciclaje.

Residuos peligrosos.

Durante la operación del Nuevo Parque Metropolitano Oriente se generarán diversos Residuos Peligrosos (RP) asociados a las actividades de mantenimiento de infraestructura, áreas verdes y equipos de servicio. Estos incluyen principalmente aceites y lubricantes usados de maquinaria, filtros y estopas impregnadas con hidrocarburos, envases de pesticidas o fertilizantes, lámparas fluorescentes y LED dañadas, pilas alcalinas o recargables, así como restos de pinturas, selladores e impermeabilizantes.

La recolección de los RP será un proceso controlado, a cargo de personal capacitado y con protocolos de seguridad definidos. En los puntos de generación (talleres de mantenimiento, áreas de jardinería, bodegas y zonas de iluminación), los RP se depositarán en contenedores específicos y etiquetados de acuerdo con sus características CRETIB, conforme a la NOM-052-SEMARNAT-2005. Una vez llenos o al alcanzar el límite operativo definido, dichos contenedores serán trasladados internamente por el personal ambiental del parque hacia el almacén temporal de RP, ubicado dentro del polígono y diseñado con piso impermeable, ventilación y acceso restringido.

La frecuencia de recolección interna dependerá del tipo de residuo: los aceites usados y sólidos contaminados se recolectarán mensualmente, mientras que las pilas y lámparas serán recolectadas trimestralmente o conforme se acumulen volúmenes significativos. Durante la recolección, se empleará equipo de protección personal (EPP) que incluya guantes de nitrilo, botas de seguridad, mascarillas y lentes de protección, además de kits de emergencia para contener derrames accidentales.

Cada movimiento de recolección quedará registrado en una bitácora de RP, en la que se anotará: fecha, tipo de residuo, volumen aproximado, responsable operativo y condiciones en que se entregó al almacén. Este registro servirá como base para la posterior elaboración de los manifiestos de entrega, transporte y recepción que se expedirán al momento de enviar los RP a disposición final a través de gestores autorizados por SEMARNAT.

VII.7.6.a. Almacenamiento temporal.

Residuos sólidos urbanos.

El almacenamiento temporal de los RSU en la operación del Nuevo Parque Metropolitano Oriente constituye una etapa fundamental para asegurar que los residuos recolectados en las estaciones ecológicas del parque sean manejados de manera ordenada, higiénica y ambientalmente segura, previo a su disposición final. Los RSU estarán conformados principalmente por residuos orgánicos (restos de alimentos, poda menor, hojarasca), reciclables (PET, vidrio, aluminio, cartón, papel) y no reciclables (unicel, empaques metalizados, plásticos de un solo uso).

Todos los residuos recolectados en los contenedores de superficie serán trasladados diariamente al Centro de Acopio Temporal de RSU, diseñado bajo criterios de seguridad ambiental. Este centro contará con:

- Piso de concreto impermeable, con pendiente y cunetas de desagüe hacia un registro hermético para prevenir infiltración de lixiviados.
- Cubierta metálica ligera, que evitará la exposición de residuos a la lluvia y reducirá la proliferación de olores y fauna nociva.

- Áreas diferenciadas de almacenamiento, con compartimentos señalizados para orgánicos, reciclables y no reciclables, de manera que se conserve la segregación en origen.
- Perímetro delimitado con malla ciclónica y señalética visible para restringir el acceso únicamente al personal autorizado.

El tiempo máximo de almacenamiento de los RSU en este centro no superará las 72 horas, con el fin de evitar acumulaciones excesivas que generen riesgos sanitarios o deterioro en la calidad de los materiales reciclables. En temporadas de alta afluencia de visitantes o durante eventos masivos, se podrán programar recolecciones extraordinarias para reducir la presión sobre el acopio.

La operación del centro será supervisada por la Coordinación Ambiental del parque, quien llevará una bitácora diaria de almacenamiento, registrando volúmenes aproximados, tiempos de ingreso y salida de residuos, así como incidencias detectadas. Estos registros permitirán garantizar la trazabilidad del manejo y facilitarán la elaboración de reportes mensuales y semestrales.

El correcto almacenamiento temporal de los RSU permitirá mantener el parque limpio y ordenado, asegurar condiciones de higiene para los visitantes, y contribuir a la eficiencia del sistema de aprovechamiento y disposición final de residuos.

Residuos de manejo especial.

Durante la operación del Nuevo Parque Metropolitano Oriente se generarán Residuos de Manejo Especial (RME) asociados principalmente al mantenimiento de áreas verdes, la reposición de infraestructura y la organización de eventos. Estos incluyen restos vegetales de podas mayores y reforestaciones, mobiliario deteriorado (bancas, juegos infantiles, señalética), materiales voluminosos de eventos (lonas, tarimas, estructuras), lodos de sanitarios secos y neumáticos o refacciones de vehículos de mantenimiento.

El almacenamiento temporal de los RME se llevará a cabo en áreas específicas dentro del polígono del parque, con condiciones que garanticen seguridad, orden y facilidad de acceso para su posterior valorización o disposición final. Se considerarán las siguientes medidas:

- Restos vegetales.

Se acopiarán en pilas controladas sobre suelo compactado en un área delimitada, protegida con malla ciclónica para evitar dispersión. El tiempo máximo de almacenamiento será de 15 días, previo a su trituración para composta o traslado a centros autorizados.

- Escombros menores o materiales pétreos.

Se almacenarán en zonas pavimentadas o compactadas, evitando acumulaciones al aire libre. Su permanencia no excederá 30 días, hasta su transporte a plantas de reciclaje de escombros o uso en rellenos internos autorizados.

- Mobiliario y voluminosos.

Se almacenarán en patios de acopio señalizados, separados por tipo (madera, metal, plástico), y con cubierta ligera para evitar deterioro. El tiempo máximo será de 20 días, hasta su traslado a recicladores o sitios de disposición.

- Lodos de sanitarios secos.

Se almacenarán en los propios depósitos del baño seco, diseñados para su estabilización inicial y con ventilación controlada. No permanecerán más de 60 días, siendo retirados por una empresa especializada autorizada.

- Neumáticos y refacciones.

se acopiarán en jaulas metálicas techadas para evitar acumulación de agua y proliferación de fauna. Su almacenamiento no superará 30 días, antes de ser enviados a centros de coprocesamiento energético o reciclaje de caucho.

Cada sitio de almacenamiento contará con señalización visible, accesos restringidos, pasillos de maniobra libres y bitácoras de ingreso y salida de residuos. El personal de mantenimiento será responsable de trasladar los RME desde los puntos de generación hasta las áreas de acopio, bajo supervisión de la Coordinación Ambiental o mantenimiento del parque, que verificará el cumplimiento de tiempos máximos y la correcta segregación.

Residuos peligrosos.

Durante la operación del Nuevo Parque Metropolitano Oriente, se generarán Residuos Peligrosos (RP) asociados principalmente al mantenimiento de equipos e infraestructura. Estos incluyen aceites y lubricantes usados, filtros y estopas contaminadas con hidrocarburos, envases vacíos de pesticidas o fertilizantes, lámparas fluorescentes o LED dañadas, pilas alcalinas y baterías recargables, así como restos de pinturas, impermeabilizantes o solventes.

El almacenamiento temporal de los RP se llevará a cabo en un almacén de seguridad exclusivo, diseñado bajo los lineamientos de la NOM-052-SEMARNAT-2005, que cuente con las siguientes características:

- Piso de concreto impermeable con pendiente y bordillo de contención para evitar fugas y escurrimientos.
- Cubierta metálica para proteger los residuos de la intemperie.
- Ventilación natural para evitar acumulación de vapores.
- Delimitación perimetral y señalización visible, con acceso restringido únicamente al personal autorizado.

- Áreas diferenciadas de almacenamiento según el tipo de residuo: tambores metálicos para aceites usados, contenedores plásticos resistentes para trapos y filtros contaminados, cajas rígidas para lámparas y pilas, y estanterías para envases vacíos.

Los RP no deberán permanecer en el almacén por un periodo mayor a 6 meses, conforme a lo establecido en la LGPGIR. Sin embargo, se programará la recolección mensual o trimestral, dependiendo de los volúmenes generados, para reducir riesgos y mantener un flujo constante hacia la disposición final.

Cada contenedor deberá estar etiquetado con la información obligatoria: nombre del residuo, características de peligrosidad (CRETIB), fecha de ingreso y responsable del manejo. Asimismo, el almacén contará con extintores, kit antiderrames, absorbentes, palas, recipientes de emergencia y un plan de contingencias en caso de incidentes.

El personal ambiental del parque será el encargado de supervisar el almacenamiento temporal, llevar la bitácora de residuos peligrosos (registro de ingreso, cantidades, tipo de residuo y fecha de salida) y coordinar con empresas autorizadas por SEMARNAT el retiro y disposición final.

VII.7.6.a. Valorización.

Residuos sólidos urbanos.

La valorización de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) en la operación del Nuevo Parque Metropolitano Oriente representa una medida clave para reducir la cantidad de desechos enviados a disposición final y fomentar la economía circular dentro del sistema ambiental del parque. Los RSU estarán integrados principalmente por tres fracciones: orgánicos, reciclables e inorgánicos no reciclables, de las cuales las dos primeras tienen un alto potencial de aprovechamiento.

- Reciclables

Los residuos reciclables, como plásticos PET y HDPE, vidrio, aluminio, cartón y papel, se consolidarán en el centro de acopio interno, donde se clasificarán, compactarán y almacenarán temporalmente en big bags o tarimas. Posteriormente, serán entregados de manera periódica a centros de reciclaje autorizados en León, garantizando su reinserción en cadenas productivas. Se estima recuperar al menos un 40% de la fracción reciclable generada en la operación del parque.

- Inorgánicos no reciclables

Aunque esta fracción no cuenta con potencial directo de valorización, su separación adecuada en origen permite preservar la calidad de los residuos orgánicos y reciclables, evitando la contaminación cruzada y asegurando que estos últimos puedan ser efectivamente aprovechados.

- Estrategias de apoyo
  - Implementación de campañas permanentes de educación ambiental dirigidas a visitantes, concesionarios y personal operativo para fomentar la correcta separación.
  - Capacitación semestral del personal en técnicas de compostaje y reciclaje.
  - Convenios con empresas recicladoras y cooperativas locales para asegurar la trazabilidad de los materiales aprovechados.
  - Integración de una bitácora de valorización, registrando volúmenes de residuos reincorporados como composta o enviados a reciclaje, con indicadores de recuperación.

Residuos de manejo especial.

La valorización de los Residuos de Manejo Especial (RME) durante la operación del Nuevo Parque Metropolitano Oriente constituye una estrategia central para reducir la presión sobre los sitios de disposición final y aprovechar materiales que pueden reincorporarse a procesos productivos o de mantenimiento del propio parque. Los principales RME generados serán restos vegetales de podas mayores, troncos y ramas, mobiliario deteriorado, materiales voluminosos de eventos, lodos de sanitarios secos, neumáticos y refacciones de vehículos de mantenimiento.

- Restos vegetales

Los troncos, ramas y follaje producto de podas y reforestaciones se triturarán en sitio para producción de composta para obtener un abono orgánico de aplicación directa en áreas verdes y zonas reforestadas. Cobertura de suelo y acolchado orgánico, que contribuirán a la conservación de humedad, la reducción de erosión y la mejora en la calidad del sustrato. Con este proceso se estima valorizar más del 70% de los restos vegetales.

- Mobiliario deteriorado.

Los materiales derivados de bancas, juegos infantiles, tarimas y lonas se clasificarán por tipo (madera, metal, plástico).

Los metales serán enviados a recicladoras autorizadas, asegurando su retorno a la industria siderúrgica.

La madera en buen estado será reutilizada en reparaciones menores o donada; la deteriorada podrá triturarse para aprovecharse como biomasa.

Los plásticos de gran volumen se compactarán y entregarán a centros de reciclaje especializados.

- Neumáticos y refacciones

Los neumáticos en desuso se entregarán a centros de coprocesamiento energético, donde se aprovecharán como combustible alterno en hornos cementeros, reduciendo el consumo de combustibles fósiles. Asimismo, se podrán destinar a proyectos de reciclaje de caucho para fabricar pisos, recubrimientos o mobiliario urbano.

- Estrategias de apoyo
  - Segregación de los RME en el punto de generación para facilitar su valorización.
  - Convenios con recicladores autorizados y cementeras para garantizar trazabilidad.
  - Capacitación periódica al personal en técnicas de composta y aprovechamiento de biomasa.
  - Registro en bitácoras de valorización con volúmenes, destino y porcentaje de aprovechamiento.

VII.7.6.a. Disposición final.

Residuos sólidos urbanos.

La disposición final de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) generados durante la operación del Nuevo Parque Metropolitano Oriente será realizada directamente por el Sistema Integral de Aseo Público de León (SIAP), garantizando que todo el volumen de residuos recolectados en el parque sea conducido a sitios autorizados y ambientalmente seguros.

Una vez que los RSU sean recolectados en las estaciones ecológicas y trasladados al centro de acopio temporal del parque, ingresarán a contenedores de consolidación que permitirán su manejo ordenado hasta la llegada de los camiones recolectores del SIAP. Estos camiones efectuarán recorridos programados con una frecuencia mínima de cada 72 horas, incrementándose durante temporadas de alta afluencia o eventos masivos.

El SIAP trasladará los residuos directamente al Centro de Transferencia y Relleno Sanitario “El Verde”, infraestructura autorizada por el municipio y la autoridad ambiental, que cuenta con celdas impermeabilizadas, sistemas de captación de lixiviados y control de emisiones. Allí:

Los reciclables no recuperados podrán ser objeto de separación secundaria en el propio centro.

El residente ambiental del parque será el responsable de supervisar la entrega de los RSU al SIAP y de conservar los comprobantes de recolección y disposición final emitidos por este organismo, integrándolos a la bitácora ambiental del parque como evidencia del cumplimiento normativo.

Con este esquema se asegura que el manejo de RSU durante la operación del NPMO tenga trazabilidad completa, se evite la disposición clandestina y se cumpla con lo establecido en la LGPGIR y el Reglamento para la Gestión Ambiental de León.

Residuos de manejo especial.

Durante la operación del Nuevo Parque Metropolitano Oriente, los Residuos de Manejo Especial (RME) que no puedan ser valorizados o reincorporados dentro del parque deberán conducirse a sitios de disposición final autorizados, garantizando un manejo ambientalmente seguro y en cumplimiento con la LGPGIR, la NOM-161-SEMARNAT-2011 y el Reglamento para la Gestión Ambiental de León.

El esquema de disposición será el siguiente:

- Los restos vegetales no aprovechados se enviarán , a disposición final controlada en el CTR “El Verde”.
- El mobiliario y voluminosos se canalizarán a centros de reciclaje autorizados o, en caso de materiales no reciclables, a disposición final controlada en el CTR “El Verde”.
- Los lodos de sanitarios secos se retirarán mediante empresas especializadas con permisos sanitarios y ambientales, trasladándose a plantas de tratamiento o confinamiento autorizado.
- Neumáticos y refacciones en desuso: se enviarán a instalaciones autorizadas para coprocesamiento energético en hornos cementeros o plantas de reciclaje de caucho.
- Los escombros menores de mantenimiento se conducirán a sitios de disposición municipal autorizados.

El personal ambiental del NPMO será responsable de coordinar el traslado de los RME hacia su disposición final, garantizando que cada entrega esté respaldada por comprobantes de disposición o reciclaje emitidos por los centros receptores. Dichos comprobantes se integrarán a la bitácora de gestión de RME, lo que permitirá la trazabilidad y transparencia del proceso.

Residuos peligrosos.

Durante la operación del Nuevo Parque Metropolitano Oriente, los RP que se generen en las actividades de mantenimiento de áreas verdes, talleres y servicios deberán ser conducidos a su disposición final bajo condiciones controladas y exclusivamente a través de gestores autorizados por SEMARNAT. Entre estos residuos se consideran aceites y lubricantes usados, filtros y estopas contaminadas con hidrocarburos, envases vacíos de pesticidas o fertilizantes, pilas alcalinas o recargables, lámparas fluorescentes o LED dañadas y restos de pinturas o solventes.

El procedimiento consistirá en recolectar los RP desde el almacén temporal de seguridad del parque, en donde permanecerán en contenedores etiquetados y con registro en bitácora, hasta su retiro por parte de empresas autorizadas para el transporte, tratamiento y disposición final de RP. Estas empresas deberán contar con permisos vigentes y proporcionar el manifiesto de entrega, transporte y recepción de residuos peligrosos, que será la evidencia legal y ambiental del destino de cada residuo.

El personal ambiental del parque será responsable de supervisar la entrega de los RP a los gestores autorizados y de integrar los manifiestos correspondientes en la bitácora de residuos peligrosos del NPMO, asegurando trazabilidad total desde su generación hasta la disposición final.

VII.7.7. Indicadores de éxito.

Tabla 179. Indicadores de éxito en la gestión de residuos.

Meta	Indicador	Medio de verificación	Periodo de cumplimiento
Mantener todas las áreas del NPMO libres de residuos visibles	% de cobertura de recolección (meta: 100 %)	Reportes de limpieza, bitácoras fotográficas, supervisión de campo	Diario / semanal durante la operación
Asegurar trazabilidad documental de todos los residuos	% de residuos (RSU, RME, RP) con manifiestos y constancias (meta: 100 %)	Manifiestos de entrega, recibos oficiales,	Mensual durante construcción y operación
Promover economía circular mediante valorización	% de RME reciclados o reutilizados (meta ≥ 85 %)	Reportes de empresa recolectora, facturas de venta/reciclaje	Trimestral
Garantizar seguridad en el manejo de residuos	Número de accidentes o derrames (meta: 0 incidentes)	Reportes de seguridad, bitácoras de emergencias	Continuo / con reporte inmediato
Retiro oportuno de residuos	% de contenedores retirados en < 48 h tras llegar al 80 % de capacidad (meta: 100 %)	Manifiestos de recolección	Semanal

VII.8. Gestión de sustancias conforme a la NOM-018-STPS-2015.

El diésel, gasolina, los lubricantes, los agroquímicos de uso forestal y los limpiadores alcalinos generan riesgos significativos: inflamabilidad, toxicidad aguda, contaminación de suelo y agua, e impactos a la biodiversidad.

Adicionalmente, la LGEEPA (art. 134) y la NOM-052-SEMARNAT-2005 obligan a prevenir descargas y disponer adecuadamente los residuos peligrosos asociados. La NOM-018-STPS-2015 establece el Sistema Armonizado de Clasificación y Comunicación de Peligros (SGA) que debe aplicarse en centros de trabajo.

VII.8.1. Objetivo general.

Prevenir los riesgos ambientales, de salud y de seguridad asociados al almacenamiento, manejo y disposición de combustibles, lubricantes, agroquímicos y sustancias de limpieza a lo largo del ciclo de vida del proyecto, cumpliendo plenamente con la NOM-018-STPS-2015 y demás legislación aplicable.

VII.8.2. Objetivos específicos.

- Identificar y clasificar el 100 % de las sustancias peligrosas mediante Hojas de Datos de Seguridad (HDS).
- Instalar almacenes temporales que proporcionen contención secundaria y segregación por compatibilidad.
- Garantizar que todo el personal expuesto reciba capacitación en identificación de peligros, uso de EPP y respuesta a emergencias químicas.
- Mantener un sistema de inventario y bitácoras que asegure trazabilidad al 100 % de la recepción, consumo y disposición final de residuos peligrosos.
- Reducir a cero incidentes de derrames y lesiones por exposición química durante construcción, reforestación y operación.

VII.8.3. Desarrollo técnico.

VII.8.3.a. Diseño de infraestructura.

VII.8.3.a.a Etapa de construcción.

Para la fase de construcción del Parque Metropolitano Oriente se habilitará un área exclusiva para combustibles dentro del patio de obra, seleccionada con base en los criterios de la NOM-005-STPS-1998. El emplazamiento se ubicará a no menos de 50 metros de cauces o drenajes.

El terreno deberá ser plano (pendiente ≤ 2 %), con capacidad portante suficiente (y acceso restringido mediante malla ciclónica de 2.4 m de altura y un único portón metálico señalizado con letreros de "PELIGRO-INFLAMABLE" y pictogramas acorde a la normativa.

Los combustibles se almacenarán en contenedores auto-contenidos de 1 m^3, cada uno montado sobre un bastidor de acero estructural

El piso del área será una losa de concreto y pendiente de 1 % hacia un canal de contención acabado en trampa de aceite de 1 m³. Se instalará una barrera corta-fuegos de mampostería de 45 cm de altura alrededor del conjunto de IBC para mitigar la propagación en caso de derrame mayor. Sobre la losa se marcarán en pintura amarilla franjas perimetrales de 1 m de ancho para despejar el contorno y evitar impactos de maquinaria.

Las medidas de seguridad incluyen: iluminación a prueba de explosión, extintores de polvo químico seco, y una estación de lavado de ojos/regadera a menos de 10 m.

El trasvase se realizará con bomba neumática de diafragma y manguera antiestática API 1529, mientras que el suministro a maquinaria se efectuará mediante pistola automática con sensor de sobrellenado; todas las operaciones de carga descargan la electricidad estática uniendo la boquilla a la boca del equipo y conectando pinzas a la toma de tierra común.

Operativamente, se limitará el volumen almacenado al consumo semanal, reduciendo el riesgo de envejecimiento de combustibles y la carga térmica ante un incendio. El responsable del almacén llevará bitácoras que consignan fecha, cantidad recibida, número de lote, proveedor.

Se programarán inspecciones diarias para verificar ausencia de abolladuras, filtraciones o corrosión.

En caso de emergencia, la brigada química deberá contar con un kit de contención de 200 l (bermas inflables, mangas absorbentes hidrófobas y espumógeno Eco-AFFF), un plan de evacuación señalizado y rutas de acceso libre para pipa de bomberos.

Adicionalmente, el patio de obra dispondrá de un módulo segregado para pinturas, solventes orgánicos y productos para acabados (barnices, diluyentes, imprimantes epóxicos, retardantes y selladores), cuya inflamabilidad y toxicidad exigen controles específicos conforme a la NOM-005-STPS-1998.

VII.8.3.a.b Etapa de operación.

Para la etapa de operación se habilitará un almacén de productos químicos dentro de la bodega del edificio administrativo. Estas sustancias serán jabones de limpieza, cloro (hipoclorito de sodio), solventes orgánicos (diluyentes o thinner) y pinturas de acabado.

La bodega se localizará, lejos de rutas de evacuación y con acceso directo desde el exterior para evitar el paso de sustancias por pasillos públicos

Su superficie útil se dividirá en dos celdas de mampostería de bloque hueco con resistencia al fuego de 2 h: la celda 1 aloja cloro y jabones, mientras la celda B contiene solventes y pinturas.

Entre ambas se dejará un pasillo central de 1,20 m con puerta metálica contraincendios. El piso será de concreto MR-45 con recubrimiento epóxico impermeable y ligera pendiente (1 %) hacia sumideros independientes con tapas selladas; cada celda dispone de cubeta secundaria de polietileno de alta densidad (PEAD) que retiene 110 % del volumen del mayor recipiente almacenado.

Las existencias se limitarán a un máximo de cuatro semanas de consumo para reducir la carga química.

El trasvase de cloro a botellas dosificadoras y la mezcla de diluyentes se realizarán únicamente en sobre planchas de concreto y evitando derrames. Todo recipiente parcial se rotula con fecha de apertura y vida útil; transcurridos 12 meses (6 meses en el caso del cloro), el producto caducado se reclasifica y se traslada al Área de Residuos Peligrosos para su gestión.

Toda entrada y salida de sustancias se registrará en el módulo en bitácora, anexando Hoja de Datos de Seguridad actualizada y etiquetado

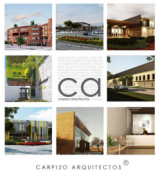
VII.8.3.a.c Disposición final.

Para asegurar que los combustibles, lubricantes, pinturas, solventes, agroquímicos y productos de limpieza no se conviertan en nuevos focos de impacto, el proyecto deberá aplicar una jerarquía de manejo de residuos peligrosos alineada con la LGPGIR, la NOM-052-SEMARNAT-2005 y la NOM-161-SEMARNAT-2011 (para residuos de manejo especial) y se realizará la gestión descrita en el apartado anterior.

VII.8.4. Indicadores de éxito.

Tabla 180. Indicadores de éxito en la gestión de sustancias.

Indicador	Meta	Medio de verificación	Periodo de cumplimiento
Etiquetado de sustancias químicas conforme a NOM-018-STPS-2015	100 % de las sustancias almacenadas y utilizadas cuentan con etiquetas y pictogramas de riesgo visibles	Inventario y reporte fotográfico de almacén	Durante construcción y operación
Fichas de Datos de Seguridad (FDS) disponibles	100 % de sustancias químicas cuentan con su FDS actualizada y accesible al personal	Carpeta física y digital de FDS; auditorías internas	Inicial y actualizaciones anuales
Capacitación al personal en manejo de sustancias	≥ 95 % del personal operativo y de mantenimiento capacitado en la NOM-018-STPS-2015	Listas de asistencia, constancias de capacitación	Semestral



Indicador	Meta	Medio de verificación	Periodo de cumplimiento
Almacenamiento adecuado de sustancias peligrosas	100 % de contenedores ubicados en áreas confinadas, ventiladas y con pisos impermeables	Reportes de supervisión y bitácora de seguridad	Mensual
Registro de incidentes o fugas	Cero incidentes por manejo inadecuado de sustancias químicas	Reporte de seguridad, bitácora de contingencias	Permanente
Contención de derrames	Respuesta ≤ 30 minutos ante derrames con materiales absorbentes y equipo EPP	Bitácoras de seguridad y reportes de incidente	Permanente

VII.9. Supresión de polvo con riego.

El polvo derivado de obras civiles contiene partículas respirables que agravan enfermedades pulmonares y reducen la visibilidad. Los niveles de PM_{10} pueden superar los 150 µg/m³ (1 h) a < 200 m del frente.

VII.9.1. Objetivo general.

Reducir las emisiones de polvo (PM_{10} y fracción gruesa) generadas por tránsito de maquinaria, movimiento de materiales y terracerías durante toda la fase de construcción, para proteger la salud de trabajadores, así como cumplir con los límites de la NOM-025-SSA1-2014.

VII.9.2. Objetivos específicos.

- Mantener la humedad superficial de caminos y acopios en temporadas secas.
- Realizar aplicaciones mínimo una vez al día en frentes activos con flujo vehicular
- Usar exclusivamente agua residual tratada, captada o de reúso.
- Evitar escorrentías y encharcamientos que puedan generar arrastre de sedimentos o lodos hacia alcantarillas y cauces.
- Registrar fecha, hora, volumen aplicado y sector cubierto.

VII.9.3. Desarrollo técnico.

Durante la fase de implementación y operación, la humectación se efectuará con pipas de 10–20 m³ equipadas con boquillas abanico de 30°, aplicando agua residual tratada cuya calidad limite los Sólidos Suspendidos Totales a ≤ 100 mg/l, monitoreado con un Monitor de Calidad del Aire portátil.

Las unidades recorrerán los caminos de acarreo, patios de maniobra y acopios siguiendo rutas previamente señalizadas, manteniendo la velocidad máxima de 15 km/hr. La frecuencia de riego se ajustará dinámicamente según la necesidad real, al menos una vez al día o cuando se observen emisiones visibles de polvo; de igual forma se reducirá o suspenderá si la superficie conserva la humedad o se registran precipitaciones.

Cada aplicación quedará registrada en bitácoras (fecha, hora, volumen y sector) y la eficacia se verificará mediante monitoreo de PM_{10}, de modo que el riego se use estrictamente cuando sea necesario, optimizando el consumo de agua y garantizando que las concentraciones 24 h de partículas se mantengan bajo el límite de 50 µg/m³ fijado por la NOM-025-SSA1-2014 y el Reglamento Ambiental municipal.

VII.9.4. Indicadores de éxito.

Tabla 181. Indicadores de éxito en la medida de humectación.

Indicador de desempeño	Definición y método de cálculo	Unidad / meta	Frecuencia de medición
Cumplimiento de riego programado	Porcentaje de días en que se realiza al menos una aplicación cuando se observan emisiones visibles de polvo. Fórmula: (Días con riego oportuno ÷ Días en que era necesario) × 100	% ≥ 95	Diario; se consolida semanal
Concentración de PM_{10} en Monitor de Calidad del Aire portátil	Promedio 24 h medido. Se contrasta con línea base y límite NOM-025-SSA1-2014.	µg/m³ ≤ 50	Semanal
Quejas comunitarias por polvo	Número de reportes formales recibidos a través de línea de atención o autoridades municipales.	= 0	Continuo
Integridad de registros operativos	Porcentaje de aplicaciones con datos completos (fecha, hora, sector, volumen) respecto al total ejecutado.	% ≥ 98	Semanal

VII.9.5. Consideraciones de seguridad e higiene.

Para garantizar que la humectación de caminos, áreas de trabajo y acopios mitigue el polvo sin generar riesgos adicionales, se ha establecido un conjunto integral de medidas de seguridad e higiene que abordan desde la prevención hasta la respuesta a emergencias.

En primer término, se reconocen los peligros asociados con la atomización de agua residual tratada—potencialmente portadora de patógenos—y la creación de superficies fangosas que pueden provocar resbalones, así como la interacción de pipas y maquinaria ligera en zonas de maniobra; por ello los operadores portarán casco clase E, gafas cerradas, mascarilla P2, guantes de nitrilo y botas dieléctricas antiderrapantes conforme a la NOM-017-STPS-2008, mientras que las unidades circularán a ≤ 15 km/h con luces intermitentes y escolta peatonal en reversa, de acuerdo con la NOM-031-STPS-2011. El agua provendrá de fuentes de reúso certificadas con SST ≤ 100 mg/l clorada a 0.5 mg/l.

VII.10. Limpieza general al final de la obra.

La fase de construcción deja residuos como envases de pintura, restos de concreto, palets, tubería plástica, cartón y escombro liviano. Si estos materiales permanecen en el sitio, generan riesgo de lixiviados, obstrucción de drenajes y percepción negativa del proyecto. La LGPGIR y la NOM-161-SEMARNAT-2011 exigen identificar, clasificar y enviar los RME a reciclaje o confinamiento seguro; además, la NOM-031-STPS-2011 demanda condiciones de limpieza al concluir una obra.

VII.10.1. Objetivo general.

Restaurar las condiciones de aseo y seguridad del predio al término de las obras, retirando de forma trazable el 100 % de los RSU y RME generados, para prevenir impactos al suelo, al paisaje y a la salud pública antes de la apertura del parque.

VII.10.2. Objetivos específicos.

- Recolectar, segregar y almacenar temporalmente los RSU y RME en contenedores etiquetados según la NOM-161-SEMARNAT-2011, evitando mezclas y derrames.
- Transportar y disponer los residuos en instalaciones autorizadas (relleno sanitario municipal y centros de acopio especializados) empleando transportistas con registro vigente.
- Verificar y documentar la correcta disposición mediante bitácoras y Manifiestos de Entrega-Recepción, alcanzando una trazabilidad documental del 100 %.
- Sensibilizar al personal sobre segregación y seguridad, reduciendo a cero los incidentes por manejo inadecuado durante la limpieza.

VII.10.3. Desarrollo técnico.

El proceso arrancará con un barrido de diagnóstico: supervisores ambientales recorrerán todas las frentes, registrando tipo, volumen estimado y ubicación de residuos.

- RSU (plásticos, papel, comida) en contenedores cerrados de 1.1 m³.
- RME reciclables (PET, maderas, metales, cartón).
- RME no reciclables (retales de PVC, asfalto) en tolvas roll-off forradas con geomembrana.

Los operarios clasificarán usando guantes de nitrilo y chaleco reflectante; el escombro fino se tamizará para retirar clavos y se conformará en "big-bags" de 1 t. Todo material peligroso detectado (p. ej. filtros con solventes) se transferirá al Área de Residuos Peligrosos para su propio tratamiento.

Durante los primeros cinco días, se completará la recolección manual y con minicargadores; los residuos se pesarán en báscula portátil y se etiquetarán. Del día 6 al 12, transportistas autorizados trasladarán RSU al relleno sanitario de León

y RME reciclables a centros de valorización (madera a astilladoras, metal a fundidoras, cartón a reciclaje). Al finalizar la recolección, la supervisión ambiental auditará las zonas de acopio vacías y levantará el Acta de Cierre Sanitario; finalmente, se hará un barrido fino y soplado de polvo para entregar superficies libres de residuos.

Cualquier vuelco de contenedor o derrame de lixiviado activará el protocolo “C-R-D”: Contener con barrera absorbente, Recoger con pala y bolsa reforzada, Desinfectar el área con solución clorada 0.1 %. Si se detecta material peligroso inadvertido, se aislará con cinta roja y se notificará al responsable de residuos peligrosos para su extracción especializada. El botiquín de sitio dispondrá de irrigación ocular y apósitos; todo incidente se reportará en menos de 2 h.

VII.10.4. Indicadores de éxito.

Tabla 182. Indicadores de éxito de la medida de limpieza general.

Indicador	Meta-objetivo	Método de verificación	Periodo de cumplimiento
Cobertura de recolección	100 % de las áreas inspeccionadas sin residuos visibles al finalizar el programa.	Reportes de brigadas de limpieza, bitácoras fotográficas georreferenciadas, inspección de campo	Diario durante la construcción y semanal en operación
Trazabilidad documental	100 % de los RSU/RME con MER firmado y archivado.	Revisión de manifiestos de entrega, constancias de disposición, archivos MER firmados	Mensual
Segregación efectiva	≥ 85 % de RME dirigido a reciclaje o reutilización (meta de valorización).	Pesaje en báscula de materiales enviados a reciclaje, facturas/constancias de empresa recicladora	Trimestral
Incidentes de seguridad	0 accidentes o derrames durante la limpieza.	Bitácoras de seguridad e higiene, reportes de incidentes y atención a emergencias	Continuo, con reporte inmediato en caso de accidente
Conformidad normativa	0 observaciones de SAMA-Gto en visita de verificación post-obra.	Actas de verificación de SAMA/SEMARNAT, informes de cumplimiento ambiental	Durante cada visita de inspección

VII.11. Mantenimiento y verificación de vehículos y maquinaria.

La flota de vehículos y maquinaria concentra la mayor parte de las emisiones de partículas, NO_x y COV durante la obra. Conforme al PEVV-Guanajuato y la NOM-044-SEMARNAT-2017 (límites de NO_x y PM para motores diésel), su verificación regular constituye un requisito legal y una oportunidad de ahorrar combustible hasta 10 % mediante ajustes y filtrado adecuados.

VII.11.1. Objetivo general.

Asegurar que toda la flota de maquinaria, vehículos y equipos menores opere en condiciones óptimas de seguridad, eficiencia y control de emisiones, cumpliendo el Programa Estatal de Verificación Vehicular de Guanajuato (PEVV) y las normas aplicables, con el fin de minimizar riesgos laborales, prevenir fugas de contaminantes y reducir la huella atmosférica del proyecto.

VII.11.2. Objetivos específicos.

- Verificar semestralmente el 100 % de los motores diésel y gasolina ante un Centro de Verificación autorizado, obteniendo holograma vigente.
- Implementar un plan de mantenimiento preventivo que cubra, como mínimo, los intervalos de servicio recomendados por el fabricante o cada 250 h de operación, lo que ocurra primero.
- Capacitar al 100 % de los operadores en detección temprana de fallas y reporte inmediato de fugas o comportamientos anómalos.
- Mantener la tasa de incidentes mecánicos mayores (averías que detengan la obra > 2 h) en ≤ 1 por cada 1 000 h-máquina.

VII.11.3. Desarrollo técnico.

Durante la fase de construcción, la flota compuesta por retroexcavadoras, excavadoras, motoconformadoras, camiones mezcladores y de volteo, vibro-compactadores, compresores, generadores, cortadoras, motosierras, pipa de agua, grúa y compactador "bailarina" será sometida a un desarrollo técnico riguroso que iniciará con el alta de cada unidad en un inventario. A partir de ese registro, se programarán servicios preventivos cada 250 h-máquina o 90 días, lo que ocurra primero, incluyendo cambio de aceite API CJ-4, filtros OEM, limpieza de inyectores, ajuste de válvulas y verificación de presión de neumáticos u orugas.

Paralelamente, todos los motores diésel y gasolina con potencia > 25 HP acudirán semestralmente a un Centro de Verificación autorizado para obtener el holograma vigente del Programa Estatal de Verificación Vehicular de Guanajuato y, en el caso de equipos fijos (compresores y generadores), técnicos certificados realizarán pruebas in-situ con opacímetro y analizador de gases portátil, asegurando valores < 45 % de opacidad o CO < 1 %.

Finalmente, los operadores completarán listas de chequeo de arranque y cierre en una bitácora mientras el supervisor de seguridad e higiene, tras cada intervención,

almacenará evidencia documental y fotografías del horómetro, el holograma PEVV y el reporte de eficiencia de combustible, garantizando trazabilidad documental y la reincorporación segura de la maquinaria a los frentes de obra.

Si un equipo presenta fuga mayor de combustible o aceite, el operador detendrá el motor, contendrá con barrera absorbente y reportará a la supervisión ambiental y de seguridad e higiene. La brigada de mantenimiento recogerá el material contaminado en sacos UN y aplicará detergente biodegradable en la superficie; el equipo no reingresará al frente hasta reparación y prueba de opacidad. En caso de incendio en motor, se utilizará extintor PQS 6 kg y se aislará a 15 m a personal y materiales inflamables, notificando a Protección Civil municipal.

VII.11.4. Indicadores de éxito.

Tabla 183. Indicadores de éxito para la medida de mantenimiento de vehículos y maquinaria.

Indicador	Meta	Método (futuro indicativo)	Frecuencia de medición
Verificación vigente	100 % de equipo con holograma o prueba portátil aprobatoria	Revisión bimestral	Bimestral
Cumplimiento de mantenimiento	≥ 95 % de operaciones cerradas en plazo	Reporte trimestral	Trimestral
Incidentabilidad mecánica	≤ 1 avería / 1 000 h-máquina	Bitácora taller	Semestral
Consumo específico de diésel	≤ 0.24 L / HP-h (retroexcavadora) ≤ 0.28 L / HP-h (excavadora)	Registro combustible	Mensual

VII.12. Gestión sanitaria e higiene en la etapa de operación.

La Norma NOM-031-STPS-2011 exige proveer instalaciones sanitarias higiénicas en obras de construcción y recomienda un mínimo de un inodoro por cada 15 trabajadores; este proyecto adoptará un criterio más estricto (1 : 10) para anticipar picos de personal y garantizar confort y dignidad laboral. La disposición in situ de excretas sin tratamiento puede originar patógenos (*E. coli, Salmonella*) y nutrientes que contaminarían el subsuelo y cuerpos de agua.

VII.12.1. Objetivo general.

Garantizar condiciones sanitarias adecuadas para la fuerza laboral durante la construcción, evitando la contaminación de suelo, cuerpos de agua y la propagación de enfermedades de transmisión hídrica, a través del suministro, operación y disposición segura de excretas mediante letrinas portátiles

VII.12.2. Objetivos específicos.

- **Cobertura sanitaria.**

Instalar y mantener, como mínimo, una letrina por cada 10 trabajadores y un lavabo por cada dos letrinas, distribuidos a menos de 75 m de los frentes de trabajo.

- **Mantenimiento preventivo.**

Asegurar limpieza y vaciado de cada letrina al menos una vez por semana o cuando alcance 60 usos, lo que ocurra primero.

- **Gestión de residuo.**

Lograr que el 100 % de los lodos fecales y aguas negras recolectados se transfieran, bajo manifiesto, a la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de SAPAL o punto que la autoridad municipal designe.

- **Salud ocupacional.**

Mantener la incidencia de enfermedades gastrointestinales y dermatológicas en cero casos atribuibles a falta de saneamiento durante toda la fase de obra.

VII.12.3. Desarrollo técnico.

Las letrinas portátiles se seleccionarán de cabina plástica de polietileno de alta densidad con ventilación pasiva tipo "chimenea", tanque hermético de 250 L, válvula antisifón y filtro de olores; cada unidad se asentará sobre plataforma de grava compactada de 15 cm con bordillo perimetral para evitar escurrimientos.

Se empleará un aditivo biocida enzimático (formaldehído ≤ 0.05 %) que coloreará el agua para indicar saturación y minimizar patógenos; el diseño prevé un lavabo portátil de 60 L adosado a cada par de letrinas, cuyo desagüe desembocará en el mismo tanque para simplificar la extracción.

La distribución física seguirá un radio de servicio ≤ 75 m respecto al personal, con señalética de acuerdo a la normatividad aplicable y distancia mínima de 100 m a cuerpos de agua, garantizando accesibilidad, higiene y protección ambiental.

Al inicio de la obra, la supervisión ambiental ubicará en plano cada letrina y el contratista sanitario las instalará numeradas y georreferenciadas; el contrato exigirá una relación permanente de 1 letrina por cada 10 trabajadores y limpieza/vaciado al menos una vez por semana o cuando se alcancen 60 usos.

El proveedor registrará en bitácora la fecha, volumen extraído, aditivo repuesto y firma del operador; los lodos se transportarán en cisterna de acero inoxidable con bomba de vacío y, mediante Manifiesto de Recolección y Disposición (MRD) triplicado, se descargarán exclusivamente en la planta de tratamiento de SAPAL.

VII.12.4. Atención a contingencias.

Si durante el vaciado ocurre un derrame, la brigada higiénica activará el protocolo “Contener-Limpiar-Reportar”: colocará bermas plásticas, espolvoreará cal hidratada sobre el material, lo recogerá con absorbentes fibrados y lo embalará en sacos PE para su envío junto con el siguiente lote de lodos a SAPAL; el suelo se desinfectará con solución de hipoclorito al 0.1 %.

Ante desborde por vandalismo, la zona se aislará con cinta de peligro y la unidad se remplazará en menos de cuatro horas; si una cabina sufre falla estructural, se retirará de inmediato y el área se cubrirá con geotextil hasta desinfección total. Todas las incidencias quedarán registradas en el parte de brigada y se analizarán en la reunión semanal de seguridad para prevenir recurrencia.

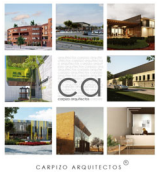
VII.12.5. Indicadores de éxito.

El desempeño se evaluará mediante:

- Cobertura sanitaria (una letrina por cada 10 trabajadores), que medirá semanalmente el residente de obra.
- Cumplimiento de frecuencia de servicio (≥ 95 % de limpiezas programadas), verificado mensualmente a partir de la bitácora del proveedor.
- Disposición certificada (100 % de MRD firmados por SAPAL), auditada mensualmente por la supervisión ambiental.

Tabla 184. Indicadores de éxito en la medida de uso de letrinas.

Indicador	Meta	Método de verificación	Frecuencia
Cobertura sanitaria:	1 letrina/10 trabajadores	Verificación mediante comparación entre lista de trabajadores y bitácora de mantenimiento de letrinas	Semanal



Indicador	Meta	Método de verificación	Frecuencia
Frecuencia de limpieza cumplida	Mayor a 95 % de servicios programados	Bitácora de mantenimiento de letrinas	Mensual
Disposición certificada en SAPAL	100 % de MRD firmados	Expediente de certificados	Mensual

VII.13. Control de emisiones de polvo por transporte de materiales

Los camiones de volteo y pipas que transportan gravas, arena o tierra generan emisiones de partículas PM_{10} y residuos dispersos a lo largo de la ruta, contribuyendo a la contaminación atmosférica y al desgaste prematuro de la infraestructura vial. La práctica de cubrir la caja con una lona tensada, exigida por la normativa municipal, minimiza estos impactos, reduce el riesgo de accidentes por objetos caídos y mejora la percepción social del proyecto, demostrando responsabilidad ambiental y urbana.

VII.13.1. Objetivo general.

Prevenir la dispersión de polvo, gravas, arena y desechos livianos durante el traslado de materiales de construcción, evitando afectaciones a la calidad del aire, a la seguridad vial y a la limpieza de las vialidades internas y externas al proyecto.

VII.13.2. Objetivos específicos.

- Cubrir el 100 % de las cargas de materiales sueltos (agregados, suelo, escombro) antes de que cada camión abandone el punto de carga.
- Reducir en al menos 80 % la generación de polvo fugitivo atribuible al transporte, comparado con cargas descubiertas.
- Evitar la caída de residuos sobre la carpeta asfáltica y en cunetas, manteniendo cero reportes de pérdida de carga o derrame durante el trayecto hacia/acceso desde el predio.
- Cumplir con el Reglamento de Tránsito y Transporte de León (art. 29) .

VII.13.3. Desarrollo técnico.

Cada camión de volteo o plataforma que trasladará materiales sueltos durante la obra dispondrá, desde su primer día de servicio, de una lona de polietileno de alta densidad (HDPE) de 250 g m^{-2} cuyos bordes vendrán reforzados con doble dobladillo y ojillos galvanizados cada 50 cm; a ella se integrará un sistema de sujeción compuesto por un cable acerado recubierto de PVC de 6 mm que rodeará perimetralmente la caja y se anclará a ganchos soldados en las esquinas, tensionarán el conjunto hasta eliminar pliegues y bolsas de aire que pudieran inflarse o desprenderse a velocidades de carretera.

Antes de la primera carga de cada jornada, conductores y auxiliares desplegarán la lona desde la parte posterior hacia la cabina, engancharán los mosquetones al cable periférico y accionarán los trinquetes hasta conseguir un ajuste firme; el capataz de patio inspeccionará que la carga quede totalmente cubierta y colocará un sello plástico numerado en la presilla frontal para certificar el cumplimiento, prohibiendo la salida de unidades sin esta verificación.

A la llegada al frente de descarga, la lona se retirará sobre una superficie limpia, se sacudirá para desprender material adherido y se plegará sobre soportes de madera; en caso de lluvia, se secará bajo techo para evitar crecimiento de hongos. Las lonas

sufrirán una inspección visual diaria sustituyéndose inmediatamente si presentan rasgaduras en mas del 10 % de su superficie o pérdida de ojillos, y una revisión semanal de inventario para registrar daños y planificar reposiciones, asegurando así un control efectivo de emisiones de polvo, la ausencia de caída de materiales en ruta y el pleno cumplimiento de la normatividad municipal.

VII.13.4. Indicadores de éxito.

Tabla 185. Indicadores de éxito de la medida de uso de lonas de protección.

Indicador	Meta	Verificación
Carga cubierta	100 % de viajes con lona instalada	Chequeo en patio (diario)
Reportes de caída de materiales	0 incidentes registrados	Bitácora de transporte (mensual)
Integridad de lonas	≥ 90 % sin rasgaduras mayores	Inspección visual semanal
Quejas de polvo o suciedad en vialidades	≤ 1 por trimestre	Libro de quejas comunitario

VII.14. Delimitación y señalamiento de senderos.

La maquinaria y el flujo de visitantes generan compactación de suelos que reduce la infiltración y dificulta la regeneración natural; delimitar senderos evita que la huella de pisoteo se extienda fuera del área previamente despalmada y protege la vegetación remanente.

Paralelamente, asignar nombres de fauna, por ejemplo, “Sendero del Venado Cola Blanca” o “Vereda del Tlacuache”, y colocar paneles didácticos refuerza el vínculo emocional del público con la biodiversidad regional.

VII.14.1. -Objetivo general.

Concentrar el tránsito peatonal y de maquinaria ligera dentro de rutas autorizadas para evitar la compactación del suelo y la pérdida de cobertura vegetal, a la vez que se fortalece la identidad ambiental del parque mediante senderos nombrados e interpretados con fauna silvestre nativa de León.

VII.14.2. Objetivos específicos.

- Delimitar físicamente el 100 % de los caminos temporales de obra y los senderos definitivos antes de la apertura al público.
- Instalar carteles interpretativos en cada acceso y bifurcación (un promedio de un panel cada 75 m) con información de la especie que da nombre al sendero.

VII.14.3. Desarrollo técnico.

VII.14.3.a. Señalización en obra.

Durante la construcción, el trazado de los caminos se ejecutará siguiendo los caminos existentes y los para aquellos nuevos, se realizará un levantamiento topográfico donde la brigada de topografía marcará ejes con estacas de madera preservada y pintura de cal, manteniendo pendientes ≤ 8 % y respetando microcuencas y delimitando ejemplares arbóreos que no se deben de afectar.

Conforme a la NOM-031-STPS-2011, antes de que ingrese maquinaria la cuadrilla instalará una delimitación temporal compuesta por varilla corrugada de ⅝″ hincada cada 2 m y cinta de señalamiento amarillo-negro de 75 mm colocada a 0.8 m de altura, creando senderos peatonales exclusivos separados al menos 1.5 m de la ruta de equipo pesado; los extremos, cruces y radios reducidos se reforzarán con tablones tipo barricada pintados en rojo (color de alto riesgo) y blanco.

Para cada ingreso al frente de obra, se colocarán señales rectangulares verdes con texto blanco que indiquen “Ruta peatonal segura” y rombos amarillos con pictograma negro para advertir “Equipo en movimiento”, garantizando visibilidad a 50 m de distancia de día y de noche mediante cinta fotoluminiscente.

Tras confinar la franja se excavará únicamente el ancho final (2 m) y construirá la estructura del sendero, todo exceso de tierra se acopiará dentro del perímetro señalizado para evitar invasión de la vegetación contigua.

El supervisor ambiental o de seguridad e higiene verificará semanalmente la continuidad de la delimitación, y levantará actas de cumplimiento que respalden la conformidad con las disposiciones de seguridad, colores y señalización establecidas por ambas normas STPS.

VII.14.3.b. Señalización de senderos.

En la señalización final se seleccionarán especies emblemáticas para nombrar cada tramo; diseñadores gráficos elaborarán los artes de los paneles interpretativos en aluminio compuesto de 60 × 40 cm con impresión UV, incorporando nombre común y científico, silueta, huella, mapa de distribución y un mensaje de conservación de 40 palabras máximo.

Herreros fabricarán soportes metálicos galvanizados Ø 38 mm con placa base de 20 × 20 cm y los empotrarán 40 cm en concreto f’c = 150 kg cm^{-2}; los carteles se colocarán a 1.5 m de altura en cada acceso, bifurcación y mirador —aproximadamente uno cada 75 m— y se pintarán en verde oscuro RAL 6005 para integrarse al paisaje.

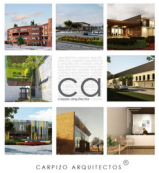
Paralelamente, ebanistas fijarán flechas direccionales de madera tratada (40 × 10 cm) con pictogramas internacionales indicando sentido de flujo, puntos de descanso y normas básicas (“No salirse del sendero”, “No extraer flora”).

Durante la operación del parque, el personal de mantenimiento realizará rondas mensuales: retirarán basura, agregarán grava donde existan cárcavas, repintarán flechas si la reflectancia cae por debajo del 50 % y evaluarán la integridad de los paneles.

VII.14.4. Indicadores de éxito.

Tabla 186. Indicadores de éxito en la delimitación de senderos.

Indicador	Meta	Medio de verificación	Periodo de cumplimiento
Senderos delimitados	100 % de los senderos y caminos temporales delimitados antes de la apertura al público	Actas de supervisión ambiental y reportes fotográficos	Durante la construcción y previo a apertura
Paneles interpretativos instalados	1 panel cada 250 m en accesos, bifurcaciones y miradores	Inventario de señalética instalada; verificación en campo	Al término de la obra y en operación inicial
Cumplimiento de señalización preventiva en obra	100 % de accesos y rutas de maquinaria con señalización de	Bitácoras de seguridad e higiene; inspecciones semanales	Durante construcción



Indicador	Meta	Medio de verificación	Periodo de cumplimiento
	seguridad conforme a NOM-031-STPS-2011		
Mantenimiento de señalética	≥ 90 % de paneles y flechas direccionales en condiciones óptimas	Reportes de mantenimiento mensual; reposiciones registradas	Durante operación
Compactación de suelo fuera de senderos	No presencia de nuevas áreas compactadas externas al trazo delimitado	Muestreos edáficos y registros fotográficos	Semestral en operación

VIII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas.

VIII.1. Pronóstico del escenario.

VIII.1.1. Escenario A: Implementación óptima de las medidas de prevención, mitigación y compensación.

En un escenario óptimo de implementación del NPMO en León, Guanajuato, donde se aplican correctamente todas las medidas de prevención, mitigación y compensación, se configura un modelo ejemplar de desarrollo urbano sustentable que transforma un entorno natural en un nodo ecológico, social y educativo de gran valor para la ciudad y la región. Este escenario se construye a partir de la información técnica de la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA), el diagnóstico ambiental, el plan maestro y el programa del sistema de parques municipales.

La ejecución rigurosa de programas como el rescate de flora y fauna silvestre, la reforestación con especies nativas, el manejo responsable del suelo y la restauración de cauces permitirá conservar los valores ecológicos del sistema ambiental. Áreas como las laderas con pendiente >10%, zonas forestales y márgenes de arroyos son intervenidas con ingeniería ambiental no invasiva y revegetación dirigida, estabilizando suelos, reduciendo la escorrentía y favoreciendo la infiltración hídrica.

La delimitación precisa de senderos reduce la compactación del suelo y la pérdida de vegetación por pisoteo, mientras que los sanitarios secos evitan la contaminación del agua y el suelo.

A nivel social, el parque se convierte en un catalizador de cohesión, seguridad y apropiación del espacio. La colocación de señalética interpretativa, senderos temáticos nombrados con especies locales fomentan la educación ambiental y la identidad colectiva.

Las campañas de reforestación comunitaria con especies cultivadas en un vivero sumadas a actividades culturales en el foro natural y eventos deportivos, generan una participación activa de los usuarios y un sentido de corresponsabilidad con el espacio. Se estimula una apropiación positiva del territorio, reduciendo la percepción de inseguridad y fortaleciendo el tejido social, tal como se indica en el diagnóstico social del proyecto.

El parque también dinamiza la economía local al atraer turismo recreativo, ecológico y deportivo. La existencia de zonas recreativas y lúdicas, estimulan el desarrollo de microeconomías locales y empleos relacionados con mantenimiento, seguridad, guiado y operación.

La plusvalía inmobiliaria en la zona de San José del Potrero aumenta gracias al diseño atractivo del parque, la mejora en la percepción de seguridad, y la

conectividad urbana. Estos efectos positivos están en línea con los objetivos del Programa del Sistema de Parques Municipales, que promueve la integración de infraestructura verde en zonas vulnerables.

La correcta aplicación de los instrumentos de seguimiento e indicadores de éxito descritos en la MIA asegura una vigilancia continua del estado ecológico y social del parque. A través de monitoreos periódicos, inspecciones ambientales y participación ciudadana, se mantiene la calidad del aire, del agua y del suelo, se da seguimiento a la fauna silvestre, y se verifica la funcionalidad de todas las infraestructuras.

Además, la articulación con el Sistema de Parques Municipales permite que el NPMO no opere como un ente aislado, sino como parte de una red que comparte recursos, estrategias de mantenimiento, capacitación y campañas conjuntas.

En este escenario, el equilibrio entre conservación, uso responsable y beneficios sociales es alcanzado gracias a:

- Restauración de hábitats y reconexión ecológica con el entorno.
- Educación ambiental intergeneracional y accesible.
- Mejora de la salud física y mental de la población.
- Mitigación del cambio climático local mediante la vegetación.
- Fomento de la equidad social y territorial.

La implementación técnica rigurosa de todas las medidas de mitigación, prevención y compensación, acompañadas por un enfoque participativo, transversal e interinstitucional, convierte al NPMO en un modelo replicable de infraestructura verde, resiliente y de alto valor ecológico y social.

VIII.1.2. Escenario B: Déficit en la implementación de las medidas de prevención, mitigación y compensación.

El NPMO, concebido como un modelo de sustentabilidad, integración social y restauración ecológica, no cumple con las medidas ambientales y sociales establecidas en su planeación. La obra se desarrolla sin respetar completamente las estrategias de prevención, mitigación y compensación, lo que deriva en un espacio deteriorado, con bajo uso, problemas ambientales acumulativos y desaprovechamiento social.

Desde la etapa de construcción, se observa una clara falta de control. La maquinaria ligera transita fuera de los caminos previstos, lo que compacta el suelo, elimina vegetación y deteriora zonas sensibles como laderas y cauces. No se ejecutan los programas de rescate de flora y fauna, lo que provoca pérdida de biodiversidad, desplazamiento de especies silvestres y alteración del hábitat. Áreas previamente forestadas aparecen erosionadas, sin cobertura vegetal, con evidentes signos de escurrimiento superficial y arrastre de sedimentos.

En las zonas cercanas a cuerpos de agua como la presa El Potrero y los arroyos estacionales, se instalan estructuras sin respetar la delimitación de la zona federal, lo cual fragmenta el ecosistema ripario y vulnera la función ecológica de regulación hídrica. No se lleva a cabo la revegetación de taludes ni la restauración de bordes, y las pendientes sin control generan procesos erosivos visibles.

Los baños secos, aunque aparecen en planos, no están en funcionamiento. Algunos carecen de puertas, ventilación o señalética, y no cuentan con un sistema de recolección ni secado con cal. Esta omisión lleva a visitantes y trabajadores a realizar sus necesidades en zonas boscosas, lo cual genera focos de contaminación, presencia de fauna sinantrópica y deterioro del paisaje.

Durante la construcción y operación, no se instalan centros de acopio temporal adecuados para residuos sólidos urbanos (RSU), de manejo especial (RME) ni peligrosos (RP). Tampoco se cumple la NOM-018-STPS-2015 para el almacenamiento de sustancias químicas. Se observan botes de pintura y solventes abandonados en áreas abiertas, residuos de construcción mezclados con orgánicos, y falta de protocolos para el manejo de aceites usados o cartuchos de tinta.

Se generan puntos de disposición clandestinos, tanto en los límites del parque como en zonas internas de poca vigilancia, lo que afecta directamente el suelo, el paisaje y la percepción de seguridad.

En el aspecto social, el parque no consigue integrarse a la vida comunitaria. La población local, especialmente los habitantes de San José del Potrero, no participa en su diseño ni en su activación. Se inaugura sin campañas de apropiación, sin actividades culturales o deportivas, y sin la presencia constante de personal de vigilancia o mediación social. Esto provoca que las instalaciones permanezcan vacías, deterioradas y vulnerables al vandalismo.

Se reportan actos de robo de señalética, destrucción de mobiliario, grafiti en muros y abandono de basura. El foro natural permanece sin uso, los juegos infantiles se dañan, y los senderos se vuelven intransitables por acumulación de desechos y falta de mantenimiento.

El parque, en lugar de ser un espacio seguro, inclusivo y dinámico, se convierte en un territorio ambiguo, que algunos sectores de la comunidad evitan por miedo o desconfianza. La falta de iluminación en senderos, la ausencia de personal operativo y la nula programación de actividades refuerzan la sensación de abandono.

Este escenario evidencia que un parque no se sostiene únicamente por su diseño físico, sino por la presencia viva de la comunidad y el compromiso continuo del gobierno local. La participación social activa permite que el parque sea un espacio verdaderamente público, útil y seguro. Cuando los vecinos participan en su cuidado,

cuando las escuelas lo visitan, cuando se celebran ferias o actividades en sus espacios, se fortalece el tejido social y se genera sentido de pertenencia.

Por su parte, el gobierno municipal tiene la responsabilidad de garantizar que el parque cuente con presupuesto, personal, vigilancia, infraestructura funcional y mecanismos de evaluación. La articulación con el Sistema de Parques Municipales debe asegurar que haya estándares de calidad, rutas de mantenimiento, y programas de apropiación social replicables en otros espacios.

Solo mediante esta corresponsabilidad entre ciudadanía y gobierno, el NPMO puede convertirse en un espacio resiliente, ecológicamente equilibrado, socialmente dinámico y funcional para las próximas generaciones.

VIII.1.3. Medidas emergentes para una extrapolación desde el Escenario B al Escenario A.

VIII.1.3.a. Restauración ecológica y corrección físico-ambiental

La restauración ecológica constituye la base estructural para revertir el deterioro físico y biológico generado por una ejecución deficiente del parque.

Esta medida se centra en restablecer la conectividad, funcionalidad y estabilidad de los sistemas naturales, particularmente en zonas de alta vulnerabilidad como las laderas con pendientes superiores al 10%, márgenes de arroyos, áreas compactadas por tránsito de maquinaria y espacios donde la cobertura vegetal ha sido removida.

La estrategia parte de una caracterización detallada del estado actual del suelo, cobertura y estabilidad de pendientes, integrando levantamientos topográficos, análisis de compactación y verificación de especies nativas remanentes.

En función de esta evaluación, se diseña una campaña intensiva de revegetación que prioriza especies locales pioneras, adaptadas a condiciones de bajo sustrato, escasa humedad y alta exposición solar.

Se utilizan técnicas de restauración activa como la hidrosiembra, aplicación de mulch vegetal, siembra de banco de semillas locales y replantación asistida con protección temporal mediante cercado.

En zonas con erosión avanzada se integran elementos de bioingeniería como trincheras de infiltración, terrazas con bordes vivos, barreras de piedra acomodada y fajinas con ramas secas.

Los cauces se restauran mediante perfilado natural, revegetación de taludes y exclusión del tránsito humano o ganadero, garantizando su función como corredores ecológicos y reguladores hídricos.

Esta medida también considera la integración de procesos de regeneración natural facilitada, mediante la protección de brotes espontáneos y reducción de presiones humanas.

La recuperación del suelo, clave para cualquier acción posterior, se lleva a cabo mediante escarificación mecánica, adición de materia orgánica (composta) y corrección de pH y salinidad en caso de ser necesario. Complementariamente, se promueve la incorporación de microorganismos beneficiosos del suelo (como micorrizas y rizobacterias) para acelerar la sucesión ecológica y mejorar la resiliencia del sistema edáfico-vegetal.

La restauración no se limita a la vegetación, sino que busca reintegrar procesos ecológicos como la polinización, dispersión de semillas y hábitat para fauna silvestre.

VIII.1.3.b.Refuncionalización de infraestructura ambiental

El funcionamiento adecuado de la infraestructura ambiental es indispensable para el cumplimiento de los objetivos de conservación, saneamiento y sustentabilidad del NPMO.

En este contexto, la refuncionalización de los baños secos, la gestión integral de residuos y el almacenamiento seguro de sustancias peligrosas se convierten en acciones prioritarias. En primer lugar, la medida contempla una intervención física inmediata en todas las cabinas de baños secos, reparando puertas, sistemas de ventilación, techos, sellado de tanques y señalética. Se dota de insumos permanentes, como cal viva en sacos de 25 kg, guantes, palas dosificadoras, recipientes para materia seca y dispensadores de jabón biodegradable. Cada baño se somete a una rutina diaria de revisión, limpieza y aplicación de cal, con una bitácora visible al público que registre su estado operativo. Se establece un contrato con un proveedor autorizado para la recolección mensual del contenido de los tanques de concreto de 500 litros, con destino a un centro de compostaje certificado.

Paralelamente, se instalan estaciones de lavado de manos alimentadas con agua de captación pluvial o aguas grises tratadas, lo que cierra el ciclo hídrico de uso sin generar contaminación. En cuanto a residuos sólidos urbanos (RSU), se distribuyen módulos de separación en origen a lo largo del parque (áreas de comida, juegos, foros, entradas), con compartimentos para orgánicos, reciclables, no reciclables y residuos de manejo especial (RME).

Se realiza una campaña de sensibilización para que visitantes y trabajadores comprendan el uso adecuado de los contenedores, y se incorpora al personal de mantenimiento en tareas de vaciado, limpieza y reporte de incidencias. Para los residuos peligrosos (RP), como pinturas, solventes, aceites, cartuchos y químicos, se habilita un almacén temporal construido con base de concreto impermeabilizado, techado, con ventilación cruzada y señalización conforme a la NOM-018-STPS-2015.

Cada sustancia cuenta con su ficha de datos de seguridad (SDS), y se etiquetan los recipientes con códigos de colores normalizados. Se colocan kits de atención a derrames, extintores, bandejas antiderrames y se establece un manual operativo para el personal autorizado.

Esta medida también incluye una capacitación trimestral para trabajadores del parque en temas de residuos y sustancias peligrosas. La refuncionalización busca no solo corregir fallas estructurales, sino reconfigurar el parque como un espacio ejemplar en gestión de recursos, donde visitantes aprendan sobre economía circular, autocuidado ambiental y buenas prácticas sanitarias.

Esta medida se articula con campañas de comunicación visual mediante infografías, rutas educativas e integración de la señalética a la narrativa ambiental del parque.

VIII.1.3.c. Activación social, comunitaria y cultural

La activación social del parque representa el eje fundamental para restaurar no solo la funcionalidad del espacio, sino también su legitimidad, apropiación y significado para la comunidad. Esta medida responde a la necesidad urgente de convertir un territorio ambientalmente rehabilitado en un verdadero espacio público vivo, integrador, seguro y culturalmente dinámico. Para lograrlo, se diseña una agenda participativa mensual, cocreada junto con habitantes de San José del Potrero, escuelas locales, organizaciones culturales y colectivos ambientales. Dicha agenda incluye caminatas interpretativas, festivales comunitarios, cine al aire libre, clases de yoga y zumba, trueques, talleres de huertos urbanos, ferias de plantas, exposiciones escolares, concursos de reciclaje y más.

La programación se difunde mediante redes sociales, carteles físicos, y altavoces comunitarios, buscando alcanzar a todos los sectores poblacionales, especialmente a mujeres, personas adulta mayores y jóvenes.

Se impulsa también una dinámica participativa para nombrar zonas del parque, permitiendo que las y los vecinos generen un vínculo afectivo y simbólico con el espacio, rompiendo la percepción de que es una obra impuesta.

Como parte de esta apropiación simbólica, se organiza un Festival de Reencuentro con la Naturaleza, con actividades simultáneas de educación ambiental, reforestación colectiva, gastronomía local, música en vivo y entrega de reconocimientos a las brigadas vecinales.

Se crean brigadas permanentes de vigilancia comunitaria y mantenimiento ligero, conformadas por jóvenes capacitados que además de realizar labores operativas, sirven como promotores ambientales, orientadores y facilitadores de actividades.

La activación social se integra también al sistema de comunicación del parque. Se colocan tableros comunitarios, mapas con rutas y horarios de actividades, y se integran contenidos educativos.

A través de estas acciones, se recupera no solo el uso del parque, sino su sentido colectivo, reforzando la seguridad percibida, reduciendo actos de vandalismo y fomentando la corresponsabilidad social en el mantenimiento del entorno. Esta medida transforma un espacio físico en un bien común emocional y simbólico, anclado al tejido social, a las tradiciones locales y a la proyección cultural del territorio.

VIII.1.3.d.Monitoreo, evaluación y mejora continua

El monitoreo y evaluación sistemática del estado ambiental y social del parque es una condición indispensable para garantizar la eficacia de las medidas emergentes, detectar fallas operativas, generar aprendizajes institucionales y fomentar una cultura de rendición de cuentas. Esta medida propone el diseño e implementación de un Sistema Integral de Indicadores de Éxito (SIIE), el cual articula variables ecológicas, sociales, funcionales y perceptuales, con una metodología accesible y verificable.

En el componente ecológico, el monitoreo incluye indicadores como: cobertura vegetal por tipo de vegetación, tasa de sobrevivencia de especies reforestadas, presencia de fauna indicadora, calidad del suelo (materia orgánica, pH, compactación), calidad del agua superficial (coliformes, pH, sólidos suspendidos), estado de cauces y porcentaje de áreas erosionadas rehabilitadas. Estos datos se obtienen mediante recorridos técnicos mensuales, fotografías georreferenciadas, transectos de vegetación y estaciones de muestreo

Una acción estratégica dentro de esta medida es la auditoría ambiental externa, realizada anualmente por una institución académica o consultora independiente, la cual revisa el cumplimiento de la MIA, el estado físico del parque, los registros de mantenimiento y la eficacia de las acciones de restauración y participación social. Este informe se presenta en asambleas abiertas, en presencia de autoridades municipales, organizaciones civiles, comité vecinal y medios de comunicación, asegurando transparencia y legitimidad pública.

Se programan sesiones de revisión semestral para evaluar ajustes de operación, redistribución de recursos, reorientación de actividades o reforzamiento de medidas específicas. Cada ciclo de evaluación genera una hoja de ruta para la mejora continua, que orienta la toma de decisiones operativas y refuerza el enfoque adaptativo del parque.

VIII.2. Programa de vigilancia ambiental.

VIII.3. Conclusiones.

IX. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

IX.1. Presentación de la información.

De acuerdo con el artículo 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, se realiza la entrega de:

- 1 capeta conteniendo un resumen ejecutivo, la presente MIA-P, y "anexos".
- 4 CD's conteniendo la carpeta en digital. (siendo un CD para consulta pública).

IX.1.1. Cartografía.

Referirse a los planos topográficos anexos al presente estudio.

IX.1.2. Fotografías.

Referirse al anexo fotográfico.

IX.1.3. Videos.

No se contemplan videos anexos, para conocer las condiciones actuales del sitio referirse al anexo fotográfico.

IX.2. Otros anexos.

IX.2.1. Memorias

Para tener más conocimiento acerca de la información presentada en la MIA-P" se anexan las fuentes de información utilizadas para la obtención de las capas vectoriales utilizadas y la metodología utilizada para la Evaluación de los Impactos Ambientales.

Para el CAP. III VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO, realizar consulta de:

a) Plataforma de Información Estadística y Geográfica del municipio de León https://plataformaleon.gob.mx/

Para el CAP. 4. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO:

a) Mapa Digital de México https://gaia.inegi.org.mx/mdm6/?v=bGF0OjIzLjMyMDA4LGxvbjotMTAyLjE0NTY1LHo6MSxsOmMxMTFzZXJ2aWNpb3N8dGMxMTFzZXJ2aWNpb3M=

b) Espacio Digital Geográfico-ESDIG https://gisviewer.semarnat.gob.mx/geointegrador2Beta/index.html
c) Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas-SIATL https://antares.inegi.org.mx/analisis/red_hidro/siatl/#
d) Portal de Geoinformación 2024-CONABIO http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/?vns=gis_root/biodiv/distpot/dpplant/dppmagnoli/pglg050dpgw
e) Subsistema de Información Geográfica y Medio Ambiente del Estado de Guanajuato. http://mapas.ecologia.guanajuato.gob.mx/

Para el CAP. 5. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, se puede consultar la metodología utilizada para el EIA:

a) Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental de Conesa Fernandez-Vitora, Vicente.

IX.3. Glosario de términos

Adaptación: Medidas y ajustes en sistemas humanos o naturales, como respuesta a estímulos climáticos, proyectados o reales, o sus efectos, que pueden moderar el daño o aprovechar sus aspectos beneficiosos.

Áreas de Protección Forestal: Comprende los espacios forestales o boscosos colindantes a la zona federal y de influencia de nacimientos, corrientes, cursos y cuerpos de agua, o la faja de terreno inmediata a los cuerpos de propiedad particular, en la extensión que en cada caso fije la autoridad.

Banco de material: Sitio donde se encuentran acumulados en estado natural, los materiales que utilizarán en la construcción de una obra.

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

Contingencias ambientales: Situación de riesgo derivado de actividades humanas o de fenómenos naturales que pueden poner en peligro a uno o varios ecosistemas.

Cambio de uso de suelo: Modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos, llevada a cabo por el hombre a través de la remoción total o parcial de la vegetación.

Cambio de uso del suelo en terreno forestal: La remoción total o parcial de la vegetación forestal de los terrenos forestales arbolados o de otros terrenos forestales para destinarlos o inducirlos a actividades no forestales;

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Degradación: Reducción del contenido de carbono en la vegetación natural, ecosistemas o suelos, debido a la intervención humana, con relación a la misma vegetación ecosistemas o suelos, si no hubiera existido dicha intervención.

Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambienta- les en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Desmonte: Remoción de la vegetación existente en las áreas destinadas a la instalación de la obra.

Evaluación de impacto ambiental: instrumento de la política ambiental, cuyo objetivo es prevenir, mitigar y restaurar los daños al ambiente así como la regulación de obras o actividades para evitar o reducir sus efectos negativos en el ambiente

Fauna silvestre: Las especies animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación.

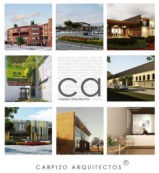
Flora silvestre: Las especies vegetales así como los hongos, que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo las poblaciones o especímenes de estas especies que se encuentran bajo control del hombre.

Generación: Acción de producir residuos a través del desarrollo de procesos productivos o de consumo;

Generador: Persona física o moral que produce residuos, a través del desarrollo de procesos productivos o de consumo;

Gestión Integral de Residuos: Conjunto articulado e interrelacionado de acciones normativas, operativas, financieras, de planeación, administrativas, sociales, educativas, de monitoreo, supervisión y evaluación, para el manejo de residuos, desde su generación hasta la disposición final, a fin de lograr beneficios ambientales, la optimización económica de su manejo y su aceptación social, respondiendo a las necesidades y circunstancias de cada localidad o región.

Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.



Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Importancia: Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

Indicadores: Es un valor observado representativo de un fenómeno determinado. En general, los indicadores cuantifican la información mediante la agregación de múltiples y diferentes datos. La información resultante se encuentra pues sintetizada. En resumen, los indicadores simplifican una información que puede ayudar a revelar fenómenos complejos.

Índices: Valor cuantitativo en el monitoreo de cambios en los extremos del clima, estos son calculados a partir de las series de datos observados de temperatura y precipitación.

Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

Manifestación del impacto ambiental: El documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones

ambienta les existentes antes de la perturbación que se causará con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

Residuo: Material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final conforme a lo dispuesto en esta Ley y demás ordenamientos que de ella deriven;

Residuos de Manejo Especial: Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos;

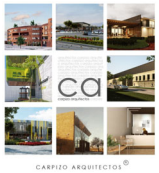
Residuos Peligrosos: Son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio, de conformidad con lo que se establece en esta Ley;

Residuos Sólidos Urbanos: Los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole.

Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la zona donde se pretende establecer el proyecto.

Suelo Forestal: Cuerpo natural que ocurre sobre la superficie de la corteza terrestre, compuesto de material mineral y orgánico, líquidos y gases, que presenta horizontes o capas y que es capaz de soportar vida; que han evolucionado bajo una cubierta forestal y que presentan características que les confirió la vegetación forestal que en él se ha desarrollado.



Susceptibilidad: indica la probabilidad que algo suceda, está vinculado a aquello capaz de ser modificado o de recibir impresión por algo o alguien.

Vida Silvestre: Los organismos que subsisten sujetos a los procesos de evolución natural y que se desarrollan libremente en su hábitat, incluyendo sus poblaciones menores e individuos que se encuentran bajo el control del hombre, así como los ferales.

Vulnerabilidad: Nivel a que un sistema es susceptible, o no es capaz de soportar los efectos adversos del Cambio Climático, incluida la variabilidad climática y los fenómenos extremos. La vulnerabilidad está en función del carácter, magnitud y velocidad de la variación climática a la que se encuentra expuesto un sistema, su sensibilidad, y su capacidad de adaptación.

X. Referencias

CONABIO . (2015). *AvesMX*. Obtenido de AICA Áres de Importancia para la Conservación de las Aves: http://avesmx.conabio.gob.mx/AICA.html

CONABIO. (25 de 10 de 2011). *Regiones Hidrológicas Prioritarias* . Obtenido de Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad : http://geoportal.conabio.gob.mx/metadatos/doc/html/rhpri4mgw.html

CONABIO. (2015). *AICA Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves*. Obtenido de https://avesmx.conabio.gob.mx/AICA.html

CONABIO. (26 de Junio de 2017). *Regiones Hidrológicas Prioritarias* . Obtenido de http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/hidrologicas.html

CONABIO. (22 de 04 de 2025). *Portal de Geoinformación 2025*. Obtenido de Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB) : http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/

CONAGUA . (2024). *ACTUALIZACIÓN DE LA DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE AGUA EN EL ACUIFERO VALLE DE LEÓN (1113), ESTADO DE GUANAJUATO.* Obtenido de SIGA CONAGUA : https://sigagis.conagua.gob.mx/gas1/Edos_Acuiferos_18/guanajuato/DR_1113.pdf

CONAGUA. (2020). *Actualización de la Disponibilidad de Agua en el Acuifero Valle de León.* Ciudad de México .

CONANP. (08 de Octubre de 2024). *Áreas Naturales Protegidas* . Obtenido de https://www.gob.mx/conanp/documentos/areas-naturales-protegidas-278226

Conesa Fernández-Vítora, V. (2010). *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental.* Madrid: Ediciones Mundi-Prensa.

CTEMG. (última Reforma: 21-09-2018). *Código Territorial para el Estado y los Municipios de Guanajuato .* Expidio: LXI Legislatura.

H. Ayuntamiento de León. (28 de Noviembre de 2024). Plan Municipal de Desarrollo Visión León 2050. *Periódico Oficial de Gobierno del Estado de Guanajuato* , págs. 7-96.

IMPLAN. (2020). *Índice de Biodiversidad de la ciudad de León, Gto.* León, Gto.

IMPLAN. (2020). *Programa Municipal de Desarrollo Urbano y de Ordenamiento Ecológico y Territorial.* Instituto Municipal de Planeación .

IMPLAN. (2021). *Polígonos de Desarrollo*. Obtenido de Plataforma de Información Estadística y Geográfica del Municipio de León: https://plataformaleon.gob.mx/genially.html

IMPLAN. (2024). *Índice de Biodiversidad Urbana de León 2024 .* León: Instituto Municipal de Planeación .

IMPLAN. (02 de Diciembre de 2024). *Programa de Gobierno 2024-2027.* Obtenido de Instituto Municipal de Planeación : https://www.implan.gob.mx/pdf/planeacion/programa_de_gobierno_Leo%CC%81n_2024-2027.pdf

INEGI. (2021). *Uso de suelo y vegetación, escala 1:250000, serie VII (continuo nacional).*

IPLANEG. (2019). *Anexo G. Fichas UGAT parte1 (1-409).* Instituto de Planeación, Estadística y Geografía del Estado de Guanajauto.

IPLANEG. (2019). *Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Guanajuato (PEDUOET 2040).* Instituto de Planeación, Estadística y Geografía del Estado de Guanajuato.

IPLANEG. (s.f.). *León: Ficha municipal* . Obtenido de https://iplaneg.guanajuato.gob.mx/censomun20/fichas/detalle/020

NOM-001-SEMARNAT-2021, Que establce los limites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación. (2022). Diario Oficial de la Federación [DOF].

NOM-011-STPS-2001, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido . (2002). Diario Oficial de la Federación [DOF].

NOM-041-SEMARNAT-2015, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible. (2015). Diario Oficial de la Federación [DOF].

NOM-045-SEMARNAT-2017, Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición. (2018). Diario Oficial de la Federación [DOF].

NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. (2006). Diario Oficial de la Federación [DOF].

NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión,

exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. (2010). Diario Oficial de la Federación [DOF].

NOM-076-SEMARNAT-2012, Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos no quemados, monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno provenientes del escape, así como de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible. (2012). Diario Oficial de la Federación [DOF].

NOM-080-ECOL-1994, Que establece los limites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición. (1995). Diario Oficial de la Federación [DOF].

Secretaría de Economía . (s.f.). *León. Municipio de Guanajuato* . Obtenido de DATA MEXICO : https://www.economia.gob.mx/datamexico/es/profile/geo/leon#population-and-housing

Secretaría de Seguridad y Paz. (s.f.). *Atlas de Riesgos del Municipio deLeón.* México: Coordinación Estatal de Protección Civil Guanajuato.

SEMARNAT. (octubre de 2002). *Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental para proyectos que requieran Cambio de Uso de Suelo o proyectos Agropecuarios. Modalidad: Particular.* . Obtenido de Guías de Impacto Ambiental : https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/690899/GUIA-MIA-PARTICULAR-CUS-AGROPECUARIO.pdf

SEMARNAT. (27 de Junio de 2018). *¿Qué son las cuencas hidrológicas y las reservas de agua?* . Obtenido de Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales : https://www.gob.mx/semarnat/articulos/que-son-las-cuencas-hidrologicas-y-las-reservas-de-agua

SEMARNAT. (13 de Agosto de 2018). *Definición y objetivo de la evaluación del impacto ambiental.* . Obtenido de https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/definicion-y-objetivo-de-la-evaluacion-del-impacto-ambiental

SEMARNAT. (13 de Agosto de 2018). *Definición, tipos y clasificaciones de impacto ambiental* . Obtenido de Impacto ambiental y tipos de impacto ambiental : https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/impacto-ambiental-y-tipos-de-impacto-ambiental

SEMARNAT. (19 de Mayo de 2018). *Regiones Terrestres Prioritarias de México*. Obtenido de Secretaría de Medio Ambiente y recursos Naturales : https://www.gob.mx/semarnat/articulos/regiones-terrestres-prioritarias-de-mexico

SEMARNAT. (19 de mayo de 2018). *Regiones terrestres prioritarias de México* . Obtenido de https://www.gob.mx/semarnat/articulos/regiones-terrestres-prioritarias-de-mexico

Subdirección General Técnica; Gerencia de Agua Subterráneas . (2024). *Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuiferro Valle de León (1113), estado de Guanajuato* . Ciudad de México : CONAGUA.

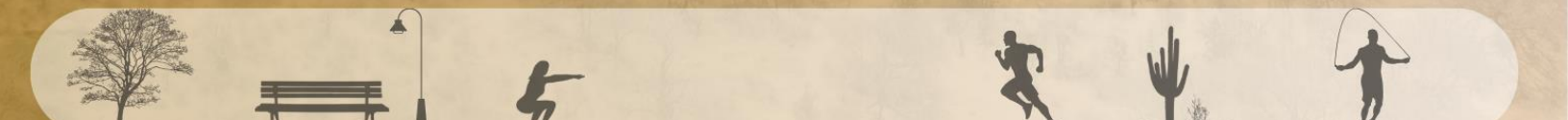
Nuevo Parque Metropolitano Oriente



Manifestación de Impacto Ambiental

ANEXO 1. Descripción de medidas.





I. Contenido

Índice de Tablas 4
Índice de Ilustraciones. 4
I.1. Programa de gestión y recuperación de suelos. 5
I.1.1. Objetivo general. 5
I.1.2. Objetivos específicos. 5
I.1.3. Resumen. 5
I.2. Programa de reforestación. 7
I.2.1. Objetivo general. 7
I.2.2. Objetivos específicos. 7
I.2.3. Resúmen. 7
I.3. Programa de rescate y protección de fauna silvestre. 9
I.3.1. Objetivo general. 9
I.3.2. Objetivos específicos. 9
I.3.3. Resumen. 9
I.4. Programa de rescate y reubicación de flora silvestre. 11
I.4.1. Objetivo general. 11
I.4.2. Objetivos específicos. 11
I.4.3. Desarrollo técnico. 11
I.4.4. Indicadores de éxito. 11
I.5. Programa de restauración y conservación de cauces. 13
I.5.1. Objetivo general. 13
I.5.2. Objetivos específicos. 13
I.5.3. Resúmen. 13
I.5.4. Indicadores de éxito. 14
I.6. Gestión sanitaria e higiene en la etapa de operación. 14
I.6.1. Objetivo general. 15
I.6.2. Objetivos específicos. 15
I.6.3. Desarrollo técnico. 15
I.6.4. Operación de los baños. 16
I.6.5. Protocolo de contingencia. 18
I.6.6. Indicadores de éxito. 18
I.7. Gestión de RSU, RME Y RP. 20

I.7.1. Objetivo general. 20
I.7.2. Objetivos específicos. 20
I.7.3. Clasificación de residuos. 20
I.7.4. Gestión de residuos durante la obra. 21
I.7.5. Gestión de RSU, RME y RP durante la etapa de construcción. 21
I.7.6. Gestión de RSU, RME y RP durante la operación. 28
I.7.7. Indicadores de éxito. 37
I.8. Gestión de sustancias conforme a la NOM-018-STPS-2015. 38
I.8.1. Objetivo general. 38
I.8.2. Objetivos específicos. 38
I.8.3. Desarrollo técnico. 38
I.8.4. Indicadores de éxito. 40
I.9. Supresión de polvo con riego. 41
I.9.1. Objetivo general. 41
I.9.2. Objetivos específicos. 41
I.9.3. Desarrollo técnico. 41
I.9.4. Indicadores de éxito. 41
I.9.5. Consideraciones de seguridad e higiene. 42
I.10. Limpieza general al final de la obra. 43
I.10.1. Objetivo general. 43
I.10.2. Objetivos específicos. 43
I.10.3. Desarrollo técnico. 43
I.10.4. Indicadores de éxito. 44
I.11. Mantenimiento y verificación de vehículos y maquinaria. 45
I.11.1. Objetivo general. 45
I.11.2. Objetivos específicos. 45
I.11.3. Desarrollo técnico. 45
I.11.4. Indicadores de éxito. 46
I.12. Gestión sanitaria e higiene en la etapa de operación. 47
I.12.1. Objetivo general. 47
I.12.2. Objetivos específicos. 47
I.12.3. Desarrollo técnico. 47
I.12.4. Atención a contingencias. 48
I.12.5. Indicadores de éxito. 48
I.13. Control de emisiones de polvo por transporte de materiales 49

I.13.1. Objetivo general. 49
I.13.2. Objetivos específicos. 49
I.13.3. Desarrollo técnico. 49
I.13.4. Indicadores de éxito. 49
I.14. Delimitación y señalamiento de senderos. 51
I.14.1. -Objetivo general. 51
I.14.2. Objetivos específicos. 51
I.14.3. Desarrollo técnico. 51
I.14.4. Indicadores de éxito. 52
II. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas. 53
II.1. Pronóstico del escenario. 53
II.1.1. Escenario A: Implementación óptima de las medidas de prevención, mitigación y compensación. 53
II.1.2. Escenario B: Déficit en la implementación de las medidas de prevención, mitigación y compensación. 54
II.1.3. Medidas emergentes para una extrapolación desde el Escenario B al Escenario A. 55

Índice de Tablas

Tabla 1. Indicadores de éxito en el programa de gestión y recuperación de suelos. 6
Tabla 2. Indicadores de éxito del programa de reforestación. 8
Tabla 3. Indicadores de éxito del programa de fauna. 10
Tabla 4. Indicadores de éxito en el programa de rescate y protección de flora silvestre. 11
Tabla 5. indicadores de éxito del programa de protección de cauces. 14
Tabla 6. Parámetros de diseño de los baños secos. 15
Tabla 7. Valores de diseño de los baños secos. 16
Tabla 8. Operatividad de los baños secos. 16
Tabla 9. Insumos y materiales requeridos. 17
Tabla 10. Indicadores de éxito en la medida de diseño y uso de baños secos. 18
Tabla 11. Indicadores de éxito en la gestión de residuos. 37
Tabla 12. Indicadores de éxito en la gestión de sustancias. 40
Tabla 13. Indicadores de éxito en la medida de humectación. 41
Tabla 14. Indicadores de éxito de la medida de limpieza general. 44
Tabla 15. Indicadores de éxito para la medida de mantenimiento de vehículos y maquinaria. 46
Tabla 16. Indicadores de éxito en la medida de uso de letrinas. 48
Tabla 17. Indicadores de éxito de la medida de uso de lonas de protección. 49
Tabla 18. Indicadores de éxito en la delimitación de senderos. 52

Índice de Ilustraciones.

Ilustración 1. Ilustración tipo de la señalética para el almacén de residuos. 23

I.1. Programa de gestión y recuperación de suelos.

I.1.1. Objetivo general.

Restaurar y conservar la integridad física, química y biológica de los suelos del Nuevo Parque Metropolitano Oriente, mediante acciones preventivas, correctivas y de compensación que reduzcan la compactación, controlen la erosión hídrica y eólica, y eliminen fuentes de contaminación, garantizando la capacidad de soporte y productividad edáfica a largo plazo.

I.1.2. Objetivos específicos.

- Garantizar la eliminación y manejo seguro de RSU, RME y RP, con cero incidentes, cumpliendo la normatividad y asegurando superficies libres de contaminación en todo el polígono del NPMO.
- Prevenir y controlar la erosión en laderas y taludes críticos, mediante construcción de terrazas técnicas y reducción mínima del 80% de cárcavas, asegurando estabilidad estructural en áreas de riesgo.
- Mejorar la calidad edáfica y retención de humedad, incrementando 20% la infiltración y 0.3% la materia orgánica con acolchado orgánico, enmiendas locales y monitoreo semestral de parámetros físicos y biológicos.
- Recuperar y estabilizar áreas impactadas por obras y maquinaria, aplicando descompactación mecánica, reaprovechamiento del 80% de material de excavación y cobertura vegetal con supervivencia mínima del 85% de plantas.

I.1.3. Resumen.

El Programa de Gestión y Recuperación de Suelos (PGRS) del NNPMO es una estrategia integral diseñada para restaurar y conservar la integridad física, química y biológica de los suelos dentro del polígono del proyecto y su área de influencia directa. El documento parte del reconocimiento de que el suelo es un recurso no renovable en escalas humanas y que, en el sitio propuesto, existen evidencias de erosión hídrica, compactación y pérdida de cobertura vegetal que amenazan su funcionalidad y la estabilidad de las futuras intervenciones paisajísticas.

El PGRS delimita áreas críticas, especialmente aquellas sin cobertura vegetal, en laderas de pendiente media a alta y cercanas a cauces estacionales. Estas zonas son prioritarias porque la falta de vegetación incrementa la erosión y el arrastre de sedimentos hacia cuerpos de agua, afectando su capacidad y calidad, y porque coinciden con áreas de uso intensivo proyectadas (senderos, miradores, espacios recreativos).

El plan establece cinco actividades principales:

- Limpieza y restauración de superficies contaminadas con residuos sólidos, de manejo especial y peligrosos, mediante diagnósticos, segregación, recolección y disposición segura, con control de derrames y restauración edáfica.
- Construcción de terrazas para evitar la erosión en laderas >8%, reduciendo la velocidad de escorrentía, reteniendo sedimentos y facilitando la revegetación con especies nativas.
- Acolchado orgánico en áreas desnudas para proteger contra la erosión, mejorar la infiltración y aumentar la materia orgánica, empleando restos vegetales del mantenimiento del parque.
- Gestión y movimiento de tierras durante la construcción, asegurando que acopios y materiales no afecten vegetación ni cauces, reutilizando productos de excavación mejorados y protegiendo áreas restauradas.
- Descompactación y escarificación de suelos afectados por tránsito de maquinaria o uso temporal, rompiendo capas compactadas, incorporando materia orgánica y protegiendo con acolchado.

Cada actividad cuenta con indicadores de éxito claros, plazos y métodos de verificación.

La responsabilidad de implementación recae en una figura técnica con competencias en gestión ambiental, manejo de residuos y normatividad, capaz de coordinar equipos, supervisar procedimientos, mantener la documentación y fungir como enlace con autoridades y contratistas.

Tabla 1. Indicadores de éxito en el programa de gestión y recuperación de suelos.

Meta	Indicador	Medio de verificación	Periodo de verificación
Eliminar y gestionar adecuadamente RSU, RME y RP en áreas contaminadas	% de superficie libre de residuos y número de incidentes en manejo de RP	Inspección visual, registros fotográficos y manifiestos de disposición	Mensual
Mejorar condiciones edáficas y humedad del suelo	Incremento ≥ 20% en retención de humedad y ≥ 0.3% en materia orgánica	Medición con higrómetro y análisis de laboratorio	Anual
Incrementar cobertura vegetal en áreas desnudas	% de áreas cubiertas con acolchado (5–8 cm) y supervivencia ≥ 80% de plantas establecidas	Inspección visual, censos de vegetación y registro fotográfico	Anual
Recuperar áreas compactadas para restauración	% de superficies compactadas intervenidas con descompactación y protección con acolchado (meta 100%)	Inspección visual, planos de intervención y fotografías	Anual

I.2. Programa de reforestación.

I.2.1. Objetivo general.

Restablecer y fortalecer la cobertura vegetal del Parque Metropolitano Oriente mediante la plantación y mantenimiento de especies nativas y adaptadas, con el fin de mejorar la calidad del suelo, la biodiversidad y los servicios ecosistémicos, mientras se promueve la participación social y la resiliencia climática del área.

I.2.2. Objetivos específicos.

- Compensar los impactos ambientales que la obra producirá por el Cambio de Uso del Suelo del proyecto.
- Definir las especies vegetales.
- Establecer un cronograma para el seguimiento a las acciones y el mantenimiento de las obras y actividades realizadas.
- Reforestar con especies nativas de al menos 0.50 m de altura, salvo que se trate de especies arbustivas.
- Reforestar el área seleccionada con 500 individuos por hectárea.
- Lograr una sobrevivencia de al menos 80%.
- Ejecutar las acciones de reforestación en un periodo máximo de 1 años.
- Dar el mantenimiento de la reforestación al menos 5 años.

I.2.3. Resúmen.

El Programa de Reforestación del NPMO constituye la estrategia de restauración ecológica para restituir la cobertura vegetal en áreas del parque afectadas por actividades agropecuarias, erosión y fragmentación urbana. Su finalidad es fortalecer la resiliencia ecológica, mejorar servicios ambientales y ofrecer un espacio verde de calidad paisajística y social.

El programa responde a compromisos establecidos en la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) y se alinea con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, la Estrategia Nacional de Biodiversidad y las políticas locales de adaptación al cambio climático del municipio de León. Se basa en un diagnóstico florístico y edáfico, priorizando especies nativas del Bajío adaptadas al clima semiseco y con funciones de estabilización de suelos, provisión de hábitat y valor paisajístico.

Se definieron tres polígonos de reforestación con una superficie total de 4.39 ha, ubicados en sectores suroriente, norponiente y sur del predio, seleccionados por su fragilidad ambiental (pendientes medias a altas, erosión activa y baja cobertura vegetal). La meta es establecer 2,194 ejemplares (500 ind/ha), distribuidos en un 38% arbóreas (I*pomoea murucoides y Neltuma laevigata*) y 62% arbustivas *(Forestiera phillreoides, Mimosa aculeaticarpa, Vachellia farnesiana y V. schaffneri*). Destaca la dominancia del huizache (53%) por su resistencia y aporte ecológico.

El diseño de plantación combina el tresbolillo (para cobertura uniforme, captación de agua y control de erosión en pendientes) y las curvas a nivel (en laderas >20%), con cepas de 40×40×40 cm, mezcla orgánica y riegos de asiento. El procedimiento contempla limpieza y demarcación selectiva de polígonos, adquisición en viveros certificados, traslado cuidadoso, plantación técnica (poda de raíces en espiral, acolchado, tutoreo y protección contra herbívoros), seguido de mantenimiento durante 5 años, con riegos de auxilio, deshierbe, fertilización orgánica y reposiciones.

El programa incluye un sistema de monitoreo semestral para medir supervivencia, altura, diámetro basal, cobertura de copa, regeneración natural y presencia de fauna asociada. Los indicadores de éxito fijan metas de:

Tabla 2. Indicadores de éxito del programa de reforestación.

Meta	Indicador	Medio de verificación	Periodo de cumplimiento
Establecer 500 ejemplares por hectárea en los polígonos de reforestación.	Número total de individuos plantados por hectárea.	Bitácoras de campo, croquis de plantación, registros fotográficos y fichas técnicas de ejemplares.	Durante la etapa de plantación (Año 4 de construcción del NPMO).
Garantizar que el 100% de los ejemplares plantados correspondan a especies nativas.	Porcentaje de individuos nativos establecidos respecto al total de la plantación.	Lista florística, facturas de adquisición en viveros autorizados, inspección en campo.	Etapa de adquisición y plantación (Año 4 de construcción del NPMO).
Asegurar que todos los ejemplares cumplan con las tallas mínimas establecidas (≥0.50 m arbustivas y ≥0.80 m arbóreas).	Altura promedio de los ejemplares en campo.	Registro en fichas de campo, medición directa de individuos plantados.	Etapa de plantación (Año 4 de construcción del NPMO).
Alcanzar una supervivencia ≥70% al primer año.	Porcentaje de individuos vivos al finalizar el primer ciclo vegetativo.	Conteo de individuos en monitoreo semestral, fichas de evaluación, reportes técnicos.	Año 1 posterior a la plantación.
Lograr una supervivencia ≥80% al segundo año (con reposiciones incluidas).	Porcentaje de individuos vivos al segundo ciclo vegetativo.	Conteo en campo, informes de reposición, reportes técnicos semestrales.	Año 2 posterior a la plantación.
Asegurar un crecimiento promedio en altura de ≥30 cm anuales en arbóreas y ≥20 cm en arbustivas.	Incremento promedio anual en altura por especie y estrato.	Fichas de monitoreo semestral, mediciones directas con estadales.	Años 1 y 2 posteriores a la plantación.
Registrar incremento en diámetro basal ≥0.5 cm/año en ejemplares arbóreos.	Incremento anual en diámetro basal (DAP o diámetro a 30 cm del suelo).	Medición con vernier o cinta diamétrica, registros en fichas de campo.	Años 1 y 2 posteriores a la plantación.

I.3. Programa de rescate y protección de fauna silvestre.

I.3.1. Objetivo general.

Implementar acciones de conservación y reubicación de fauna silvestre en el área de influencia del proyecto.

I.3.2. Objetivos específicos.

- Establecer las áreas de conservación y el rescate de especies de fauna que son vulnerables durante la ejecución del proyecto.
- Determinar cuáles son las especies de importancia ecológica y establecer acciones para su protección, conservación, rescate y reubicación.
- Considerar para el manejo las siguientes acciones prioritarias: ahuyentamiento de especies del sitio de proyecto; rescate de especies vulnerables o susceptibles de afectación en el predio y/o su área de influencia y establecimiento de reglas para su protección y conservación.
- • Reportar el resultado del rescate.

I.3.3. Resumen.

La selección de especies a rescatar dentro del área de influencia del Nuevo Parque Metropolitano Oriente (NPMO) se fundamenta en los registros de fauna obtenidos en la Manifestación de Impacto Ambiental y en las observaciones directas realizadas durante los recorridos de campo.

Este proceso considera tanto los lineamientos de la Ley General de Vida Silvestre como lo establecido en la NOM-059-SEMARNAT-2010, priorizando la protección de aquellas especies bajo algún estatus de riesgo, sin dejar de lado a los ejemplares de fauna común que desempeñan un papel esencial en el equilibrio del ecosistema.

El enfoque del programa establece que serán objeto de rescate todos aquellos ejemplares de fauna silvestre que se localicen dentro del polígono del proyecto y que, debido a su tamaño, condición física, hábitos de movilidad o vulnerabilidad, no puedan desplazarse por sus propios medios fuera de la zona de obra. Esto incluye individuos adultos, juveniles, crías y neonatos que requieran asistencia especializada para su manejo y liberación en sitios adecuados.

El programa se aplica en San José del Potrero, León, Guanajuato, en un entorno con matorral espinoso, pastizales inducidos, mezquiteras y la presa El Salto, hábitat clave para aves migratorias, mamíferos medianos, reptiles y anfibios.

La estrategia considera tres niveles:

- Área de trabajo directa (zonas de obra).
- Zona de amortiguamiento (franjas ecológicamente sensibles alrededor de cauces y laderas).
- Sistema ambiental circundante (microcuencas y paisaje asociado).

Se establecen criterios de selección para identificar especies a rescatar, priorizando aquellas con importancia ecológica o categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Las técnicas de manejo incluyen ahuyentamiento previo, captura y traslado seguro de aves, mamíferos pequeños y medianos, y reptiles, con protocolos especializados para especies de importancia médica. Los ejemplares se liberan en sitios con condiciones adecuadas de refugio y alimento dentro del sistema ambiental.

El éxito del programa se mide mediante indicadores como número de especies rescatadas, sobrevivencia tras liberación, eficacia de ahuyentamiento y control de sanciones o denuncias.

Los indicadores se encuentran relacionados con los objetivos específicos del programa. Se proponen los siguientes indicadores para medir el desempeño ambiental de la empresa, y el éxito del desarrollo del programa de manejo de fauna.

Tabla 3. Indicadores de éxito del programa de fauna.

Meta	Indicador	Medio de verificación	Periodo de cumplimiento
Rescatar y reubicar la totalidad de ejemplares de fauna detectados en el área de obra.	Número de ejemplares rescatados respecto al total registrado en campo.	Fichas de registro de rescate con evidencia fotográfica y coordenadas.	Durante toda la etapa de preparación y construcción.
Garantizar la integridad de las especies con estatus de riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010).	Porcentaje de individuos en estatus de riesgo rescatados con vida.	Informes técnicos de brigadas y registros ante UMA o autoridades ambientales.	Permanente durante la ejecución del proyecto.
Minimizar la mortalidad asociada a las obras.	Número de bajas registradas / número total de individuos rescatados.	Bitácoras de campo y reportes finales de rescate.	Revisión semanal y consolidación mensual.
Asegurar la liberación en sitios con hábitat adecuado.	Porcentaje de individuos liberados en sitios previamente evaluados.	Reportes de campo con descripción del sitio y fotografías de liberación.	En cada evento de liberación.
Reducir interacciones negativas entre fauna silvestre y visitantes.	Número de incidentes registrados con fauna (ataques, mordeduras, accidentes).	Reportes de incidentes y registros administrativos del parque.	Etapa de operación (revisión trimestral).
Cumplir con la normatividad vigente.	Número de reportes entregados a SEMARNAT/autoridad estatal.	Acuses de recibo y documentos oficiales.	Trimestral y al cierre del programa.

I.4. Programa de rescate y reubicación de flora silvestre.

I.4.1. Objetivo general.

Llevar a cabo el rescate, traslado y conservación de las especies de flora silvestre identificadas en el área destinada a la construcción del proyecto, poniendo especial atención en aquellas que se encuentran bajo alguna categoría de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como en las que resultan representativas de la vegetación local.

I.4.2. Objetivos específicos.

- Identificar en el terreno los individuos que serán rescatados y reubicados.
- Realizar el rescate de especies de flora silvestre representativas del tipo de vegetación dominante, que se distribuye en el área propuesta para el cambio de uso de suelo.
- Realizar el trasplante de las plantas rescatadas hacia el área de reforestación.
- Implementar el monitoreo y cuidado de los ejemplares reubicados.
- Aplicar técnicas efectivas para las especies que serán rescatadas, con el fin de asegurar su total establecimiento y lograr al menos el 90% de sobrevivencia.

I.4.3. Desarrollo técnico.

Las especies seleccionadas para rescate son representativas de la vegetación semiárida del Bajío guanajuatense: cazahuate (Ipomoea murucoides), mezquite (Neltuma laevigata), acebuche (Forestiera phillreoides), uña de gato (Mimosa aculeaticarpa), huizache (Vachellia farnesiana) y huizache chino (Vachellia schaffneri). Aunque no cuentan con estatus de riesgo en la NOM-059, tienen gran importancia ecológica por sus funciones en la fertilidad del suelo, captura de carbono, provisión de sombra y hábitat para fauna.

La metodología contempla tres técnicas principales:

- Colecta de semillas (germoplasma): para conservar el acervo genético y producir plántulas en vivero, con apoyo de instituciones como CONAFOR.
- Reproducción vegetativa: aplicada a cactáceas, arbustos y nopales, utilizando brazos, hijuelos o esquejes para generar individuos genéticamente idénticos.
- Trasplante de ejemplares: extracción con cepellón, traslado seguro, plantación en sitios con condiciones similares y manejo de cepas para favorecer enraizamiento.

Se establecen acciones complementarias como: control de maleza, podas técnicas, riego de establecimiento, fertilización orgánica y mantenimiento en viveros temporales. También se prevé un sistema de control y seguimiento con registros georreferenciados, bitácoras y reportes periódicos.

La evaluación del programa se realizará mediante indicadores cuantitativos (porcentaje de supervivencia y cobertura vegetal) y cualitativos (crecimiento, floración, estado fitosanitario). Los resultados serán documentados con reportes técnicos y evidencia fotográfica, presentados semestralmente a SEMARNAT y PROFEPA.

I.4.4. Indicadores de éxito.

Tabla 4. Indicadores de éxito en el programa de rescate y protección de flora silvestre.

Indicador	Meta	Método de Verificación	Frecuencia

Supervivencia de individuos reubicados (global y por especie)	Mayor a 90% a 5 años	Censos de campo mediante conteo de individuos vivos vs reubicados, listas de control, bitácora de rescate y registros fotográficos comparativos	Semestral
Cobertura vegetal en áreas de reubicación (ZP / sitios definitivos)	Mayor a 60% a 24 meses	Estimación de cobertura mediante cuadrantes, transectos o fotointerpretación aérea; registro fotográfico georreferenciado	Semestral
Crecimiento en altura	Mayor a 10–25 cm/año (según especie)	Medición directa con cinta métrica o estadiómetro; registro de incrementos en fichas de campo por ejemplar identificado	Semestral
Tasa de germinación (semillas)	Según especie: Mayor a 30–70%	Registro en vivero de semillas sembradas vs plántulas germinadas; conteo en charolas y camas de germinación	Mensual (vivero)
Control de maleza	Mayor a 80% de sitios bajo umbral	Inspección visual en parcelas de muestreo; aplicación de escala de cobertura (ej. Braun-Blanquet); registro fotográfico y fichas técnicas	Trimestral
Comunicación y capacitación	Mayor a 2 sesiones iniciales y refrescos	Listas de asistencia, actas de reunión, registros de capacitación impartida, material didáctico y reportes de actividades	Año 1: bimestral; después: anual

I.5. Programa de restauración y conservación de cauces.

I.5.1. Objetivo general.

Restaurar, proteger y conservar los cauces y meandros presentes en el polígono del NPMO, mediante obras de ingeniería naturalística y revegetación, que reduzcan la erosión, estabilicen taludes, mantengan el flujo hidrológico natural y protejan la biodiversidad asociada.

I.5.2. Objetivos específicos.

- Proteger y estabilizar meandros mediante estructuras de retención como gaviones y bioingeniería.
- Reducir el aporte de sedimentos a la presa El Salto en al menos 50% durante los primeros 3 años.
- Implementar un monitoreo hidrológico y geomorfológico semestral para evaluar la estabilidad y funcionamiento de las intervenciones.

I.5.3. Resúmen

El Programa de Restauración y Conservación de Cauces se diseñó para proteger y recuperar los arroyos estacionales y meandros que forman parte del sistema ambiental hidrológico del Nuevo Parque Metropolitano Oriente (NPMO), los cuales cumplen funciones esenciales de regulación hídrica, captación pluvial, infiltración y conectividad ecológica.

El diagnóstico identificó procesos de erosión, falta de cobertura vegetal, arrastre de sedimentos y obstrucciones que afectan la estabilidad hidráulica y aumentan el riesgo de azolve en la presa El Potrero.

El objetivo general del programa es restaurar y conservar estos cauces mediante obras de ingeniería, estructuras de retención, reduciendo la erosión, y estabilizando taludes.

Las acciones principales incluyen:

- Protección de meandros con enrocado y aprón de lanzamiento en tres tramos críticos seleccionados por su alto potencial erosivo.
- Metodología de conformación con zanja de pie, sub-capa filtrante y uso de roca local angulosa para lograr intertrabado y estabilidad.
- Mantenimiento anual y post-avenidas para reponer bloques desplazados, limpiar obstrucciones y verificar la estabilidad estructural.
- Monitoreo técnico semestral mediante perfiles topográficos, balizas de control y análisis de sólidos suspendidos totales (SST).

Además, incorpora un Plan de Contingencias por avenidas extraordinarias, que establece escenarios de riesgo como socavación basal, desplazamiento de bloques y obstrucción por arrastre; acciones preventivas como acopio de roca y cierre de senderos; medidas durante el evento; y acciones posteriores.

Se considera también medidas de protección de cauces durante la construcción, como la delimitación de franjas de exclusión, instalación de barreras de sedimentos, cruces provisionales y control de taludes, con indicadores específicos para evaluar la conservación de cauces, control de turbidez y funcionalidad hidráulica de las obras temporales.

I.5.4. Indicadores de éxito.

Tabla 5. indicadores de éxito del programa de protección de cauces.

Indicador	Meta	Método de verificación	Frecuencia
Estabilidad del enrocado	≥ 90% de las piezas permanecen intertrabadas y en posición de diseño tras eventos con caudales de retorno hasta Q10	Inspección visual y comparación fotográfica en secciones de control	Después de cada avenida significativa y semestral
Eficiencia del aprón de lanzamiento	≥ 80% del aprón mantiene su capacidad de cubrir y proteger la base del talud en caso de erosión	Levantamiento topográfico con dron y perfil longitudinal	Anual y después de eventos de socavación
Retroceso lateral del cauce	≤ 0.20 m/año de retroceso promedio en los tramos protegidos	Balizas de control y comparaciones topográficas semestrales	Semestral
Reducción en sólidos suspendidos totales (SST)	Reducción mínima del 50% en dos temporadas de lluvia consecutivas	Análisis de laboratorio en muestras de agua recolectadas durante tormentas	Temporada de lluvias (eventos representativos)
Continuidad del cauce y capacidad hidráulica	0 obstrucciones mayores a 30% de la sección hidráulica en los tramos protegidos	Inspección en campo y levantamientos con dron	Trimestral
Frecuencia de mantenimiento correctivo	≤ 1 intervención extraordinaria por temporada de lluvias	Registro en bitácora de mantenimiento del parque	Anual
Conservación de cauces	0 obstrucciones permanentes en los cauces durante la obra	Inspección visual en recorridos semanales	Semanal y posterior a lluvias intensas
Control de sedimentos	Turbidez ≤ 50% superior al valor de línea base en muestreos aguas abajo	Muestreo de agua y análisis de laboratorio (SST y turbidez)	Durante lluvias representativas (temporada de lluvias)
Estabilidad de taludes contiguos a cauces	≥ 90% de taludes sin procesos erosivos visibles	Inspección visual y registros fotográficos comparativos	Quincenal en temporada seca, semanal en temporada de lluvias
Continuidad hidráulica en cruces provisionales	100% de los cruces permiten paso de escurrimientos durante lluvias ordinarias	Observación en campo durante eventos de lluvia y verificación de flujo libre	Cada evento de lluvia y semanal en temporada de lluvias
Eficiencia de barreras de control de sedimentos	≥ 80% de las barreras instaladas permanecen funcionales tras cada lluvia	Revisión de geotextiles, cercos y costales en recorridos de supervisión	Posterior a cada lluvia y mantenimiento preventivo mensual

I.6. Gestión sanitaria e higiene en la etapa de operación.

Diseñar e implementar baños secos en el NPMO resulta la medida óptima para eliminar descargas líquidas y romper la vía hidráulica de patógenos hacia arroyos y la presa El Potrero.

Esta medida ahorrará miles de litros de agua potable en una zona de estrés hídrico crónico y evita costos adicionales asociados a obras hidráulicas.

Los baños secos se instalan fácilmente sin excavaciones profundas sobre suelos variables, y se integran a la gestión de residuos orgánicos prevista y refuerza la misión educativa del Parque Metropolitano Oriente al mostrar un ejemplo práctico de economía circular y consumo responsable.

I.6.1. Objetivo general.

Implementar un sistema de baños secos que elimine las descargas residuales y garantice la higiene mediante la recolección, traslado y disposición adecuada de las excretas por parte de un prestador de servicios autorizado.

I.6.2. Objetivos específicos.

- **Reducir consumo hídrico.** Suprimir completamente el uso de agua en sanitarios, ahm,orrando ≈ 6 L por descarga evitada.
- **Asegurar higiene y confort.** Mantener las cabinas libres de olores y vectores con ciclos de limpieza profesional ≤ 15 días.
- **Cumplir con la normativa de residuos.** Transferir 100 % del material a un gestor con registro ante SEMARNAT y manifiesto de entrega-recepción.
- **Optimizar operación.** Externalizar la cadena de valor —recolección, transporte y disposición— reduciendo cargas operativas internas y riesgos bio-sanitarios.

I.6.3. Desarrollo técnico.

I.6.3.a. Parámetros de diseño de los baños.

El punto de partida fue el aforo oficial de 150 000 visitas anuales, valor que, distribuido homogéneamente, arroja un promedio de 410,9 usuarios por día. Con la tasa sanitaria internacional de 0,13 L de excretas frescas por persona-día, el módulo debe manejar un aproximado de 53,4 litros de sólidos cada jornada de máxima demanda, es decir, si todos los usuarios realizaran una descarga.

Las extracciones se proyectan a un intervalo de 30 días, el volumen mensual de excretas asciende a 1 602,7 L. A dicho valor se le aplica un factor de esponjamiento de 0,60, que refleja el espacio adicional ocupado por la cal y la aireación interna; el resultado es una capacidad real necesaria de 2 564,4 litros. Para cubrir ese requerimiento con holgura se optó por construir contenedores con una capacidad de 500 litros incluidos en cada cabina.

De acuerdo con el cálculo se necesitan seis cabinas que brindan 3 000 L de capacidad total, es decir, un margen de seguridad del 16,9 %. Además, cada descarga ahorrada equivale a 6 L de agua potable, por lo que, multiplicado por el aforo anual, el sistema evitaría el consumo de 900 m³ de agua al año, una cifra significativa para un acuífero sobreexplotado como el del Valle de León.

Tabla 6. Parámetros de diseño de los baños secos.

Parámetro	Valor
Visitantes por año	150,000
Promedio diario visitantes	410
Visitantes pico diario	720
Producción sólida por persona	0.13 l/día
Volumen sólido diario	53.42 litros
Días entre recolecciones	30
Volumen por ciclo	1602.74 litros
Factor de esponjamiento	0.6
Capacidad requerida	2564.38 litros
Volumen por contenedor	**500.00 litros**
Contenedores por cabina	1

Parámetro	Valor
Número de cabinas necesarias	**6**
Capacidad total	3000 litros
Margen de capacidad	1.16
Volumen por descarga de un inodoro eficiente (L)	6.00 litros
Ahorro anual de agua	900000.00 litros
Ahorro anual de agua	900.0 m³

I.6.3.b. Diseño estructural.

El esquema estructural conserva la losa de cimentación monolítica de 15 cm (f'c = 250 kg cm⁻²), se excavan el aljibe de 0.90 m × 0.90 m × 0.70 m (≈ 0.57 m³). Sus paredes y fondo se cimbran y se refuerzan con malla electrosoldada 6×6–6/6; luego se colan con concreto f'c = 200 kg cm⁻² vibrado, logrando un tanque íntegramente integrado a la losa de piso. Tras el curado, se aplica en el interior un recubrimiento epóxico de 1 mm (sistema 100 % sólidos) que impermeabiliza y facilita la limpieza.

Los muros de ladrillo, castillos de varilla #3/#4 y cubierta de losacero se construyen sin cambios, así como la chimenea Ø 110 mm (4 m) que sigue conectada a cada tanque mediante un ramal de ventilación Ø 50 mm para igualar presiones y extraer gases durante la succión.

Finalmente, el piso se reviste con loseta antideslizante interrumpida por un tapajuntas de acero inoxidable que delimita la tapa registrable.

Tabla 7. Valores de diseño de los baños secos.

Componente	Especificación	Cálculo / referencia
Estructura	Losas de cimentación f'c 250 kg cm⁻² (15 cm). Muros de ladrillo rojo recocido 12×19×28 cm, espesor 14 cm, castillos y dalas de varilla #3 y #4 cada 2.5 m.	NTCC-2020.
Cubierta	Losacero calibre 22 con capa de compresión 6 cm f'c 200 kg cm⁻²; pendiente 3 %.	Resiste carga viva 150 kg m⁻².
Ventilación	Chimenea PVC Ø 110 mm, 4 m sobre losa; extractor solar 50 W (120 m³ h⁻¹); biofiltro carbón + fibra.	Control de olores.
Acabados interiores	Taboleta vitrificada a 1.2 m; pintura epóxica superior; piso cerámico antideslizante coef. fricción ≥ 0.6.	Fácil limpieza.
Accesibilidad	Puerta 0.9 m (1.2 m en cabina PMR), rampa 1:12, barras Ø 38 mm.	NMX-R-050-SCFI.
Instalaciones	Lavamanos externo con pedal, depósito 80 L y desagüe a biodigestor de aguas grises. Alumbrado LED 5 W con fotocelda.	Autoabastecido con panel FV 200 W-p.

I.6.4. Operación de los baños.

La operación se estructura en tres niveles, rutina diaria, rutina periódica y gestión externa, e involucra al personal del parque y el prestador de servicio de recolección.

Tabla 8. Operatividad de los baños secos.

Actividad	Frecuencia	Responsable
Adición de material secante (≈ 0.3 L/uso)	Diario	Personal parque
Limpieza de superficies	Diario	"
Inspección de nivel ≥ 80 % y activación de retiro	Cada 30 d ± 2 d	Prestador

Retiro de contenedor (camión caja cerrada, manifiesto digital)	≤ 2 h	Prestador
Reemplazo del biofiltro	6 meses	Mantenimiento
Auditoría sanitaria y accesibilidad	12 meses	Consultor externo

I.6.4.a. Rutina diaria.

Cada mañana, antes de la apertura del parque, el equipo de limpieza equipa guantes de nitrilo grueso y mascarillas y prepara un saco de cal hidratada de 25 kg junto con dos palas metálicas de jardinería marcadas para uso sanitario exclusivo. La primera acción es abrir cada una de las seis cabinas, revisar que el contenedor muestre un nivel de llenado inferior al 80 % y, acto seguido, esparcir una palada rasa (+-0.5 kg) de cal sobre la superficie de la mezcla de excretas; la capa debe cubrir completamente la materia fresca para acelerar la deshidratación, incrementar el pH y neutralizar olores.

Después se comprueba que el piso esté libre de residuos, se pasa un trapeador humedecido con solución clorada de 200 ppm y se rellena el dispensador de papel higiénico. A mitad de jornada se repite la inspección visual: si el uso ha sido intenso se aplica media palada adicional por cabina y se retira cualquier residuo sólido fuera del contenedor. Al cierre, el operador añade otra palada de cal, esta vez extendida con movimientos circulares para sellar por completo la superficie, y registra en la bitácora el peso aproximado de cal utilizado y el porcentaje de llenado. Los sacos abiertos se guardan en un armario ventilado y seco, etiquetado "$Ca(OH)_2$ – Uso sanitario", mientras que las palas se sumergen cinco minutos en un cubo de desinfectante neutro antes de almacenarse. Esta rutina diaria garantiza una cobertura alcalina constante, controla patógenos y olores, y mantiene los contenedores en condiciones óptimas hasta la recolección mensual.

I.6.4.a.a Insumos y materiales.

Tabla 9. Insumos y materiales requeridos.

Etapa	Material o insumo	Especificación técnica
Operación diaria	Cal hidratada $Ca(OH)_2$	Saco 25 kg; consumo ≈ 1.0 kg por dia
	Papel higiénico reciclado (2 capas)	Rollo 250 m
	Desinfectante neutro (amonio cuaternario)	Concentrado 1:100; uso diario
	Solución hipoclorito 500 ppm	Para derrames menores
Equipo de protección personal (EPP)	Guantes nitrilo 18 mil	Reutilizables, categoría III
	Careta facial PET	Protección contra salpicaduras
Herramientas y accesorios	Palas metálicas para cal (pala chica)	Destinadas exclusivamente a baños
	Trapeadores microfibra y cubeta escurridor	Limpieza diaria

I.6.4.b. Rutina periódica.

Más allá de las labores diarias, el módulo contará con un calendario de mantenimiento que busca asegurar la integridad estructural y sanitaria a mediano y largo plazo. Durante la misma visita se inspeccionan los muros y la losa para detectar fisuras o desprendimientos de recubrimiento, aplicando resane con mortero epóxico si es necesario y se emiten recomendaciones; el informe se archiva y se remite a la autoridad ambiental cuando corresponde.

I.6.4.c. Gestión externa.

La recolección de excretas está subcontratada a un prestador autorizado inscrito en el padrón de la SEMARNAT como transportista de residuos de manejo especial. Cuando se notifique que un contenedor ha alcanzado 80 % de su capacidad (≈ 400 L), el coordinador de operación agenda la visita con al menos 48 horas de antelación. El día programado, la cuadrilla del prestador debe llega en un vehículo tipo pick-up con caja cerrada, pisos curvos de acero inoxidable y kit de contingencia (absorbente, trapos industriales, extintor). Tras registrarse; extraen el contenido. Cualquier salpicadura se retira de inmediato con hipoclorito a 500 ppm y papel absorbente, que se ensaca como RPBI menor. Se firma digitalmente un manifiesto con los datos de origen, tipo de residuo, peso en báscula certificada, nombre y firma de responsable del parque. Se debe solicitar el certificado de disposición final se para la trazabilida. Así, el ciclo se cierra con respaldo documental y se garantiza que ninguna fracción de las excretas regrese ilegalmente al entorno.

I.6.5. Protocolo de contingencia.

I.6.5.a. Derrame o fuga durante la extracción.

En cuanto el personal del prestador detecta un goteo o salpicadura en el depósito, detiene la maniobra y activa la alarma verbal de "DERRAME" para que los demás visitantes se mantengan alejados. El operario coloca barreras absorbentes de celulosa alrededor del charco y espolvorea granulado mineral para encapsular el líquido. Con espátula y recogedor introduce el absorbente saturado en una bolsa roja RPBI, la cierra con brida, rotula "Excretas humanas" y la almacena en una hielera secundaria del vehículo. El área de contacto se friega con solución hipoclorito 1 000 ppm y se deja actuar 10 min. Paralelamente, el personal del parque anota el incidente en el parte diario y toma fotografía georreferenciada. Antes de reanudar la operación, el coordinador del parque verifica visualmente que el piso esté seco y sin residuos.

I.6.6. Indicadores de éxito.

El desempeño del sistema se evaluará mediante un conjunto de cinco indicadores clave de éxito. El primero es el ahorro hídrico anual, que debe superar los 900 m³; se calcula comparando el aforo real con el volumen de descarga de un inodoro eficiente y se valida mensualmente con los volúmenes extraídos al año.

En segundo término se vigila la puntualidad de las recolecciones: el 100 % de los contenedores deberán retirarse en un plazo máximo de 48 horas tras la alerta de llenado al 80 %, registro confirmado por los manifiestos LGPGIR y la bitácora GPS del transportista.

El tercer indicador cuantifica la percepción de olores y presencia de vectores; la meta es mantenerla en ≤ 1 queja formal por mes, según el libro de visitas.

Como cuarto indicador se verifica la eficiencia en el uso de material secante, que debe mantenerse entre 0.25 y 0.35 L por uso, calculado como volumen total consumido dividido entre el número de visitantes; exceder ese rango activa una revisión de la dosificación.

Finalmente, se exige un cumplimiento del 100 % con la NOM-004-SEMARNAT-2002 para todos los lotes de biosólidos, avalado por certificados de laboratorio y el centro de tratamiento. Juntos, estos indicadores permiten un control integral que combine ahorro de recursos, operación logística, aceptación social y plena conformidad sanitaria.

Tabla 10. Indicadores de éxito en la medida de diseño y uso de baños secos.

Indicador	Meta	Verificación
Ahorro hídrico anual	≥ 900 m³	Facturación potable vs. estimado
Tasa de retiro puntual	100 % de ciclos	Manifiestos LGPGIR
Incidencias de olores/vector	≤ 1/mes	Libro de quejas

Indicador	Meta	Verificación
Durabilidad estructural	≥ 25 años sin reparaciones mayores	Bitácora de mantenimiento
Satisfacción del usuario	≥ 80 % positiva	Encuesta semestral

La externalización del desazolve de los baños secos equilibra ahorro hídrico y control sanitario, al trasladar los riesgos y responsabilidades del manejo de excretas a un prestador especializado, garantizando trazabilidad y cumplimiento legal. Con un diseño enfocado en cabinas herméticas y ventilación eficiente, un plan de implementación riguroso y una operación respaldada por contratos de servicio y auditorías internas.

I.7. Gestión de RSU, RME Y RP.

El manejo adecuado de residuos es esencial para garantizar la sustentabilidad del NPMO, cumplir con la normatividad vigente y prevenir impactos ambientales negativos asociados a la acumulación, lixiviación o disposición inadecuada. El sistema se alinea a lo dispuesto en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), el Reglamento para la Gestión Ambiental de León, y los lineamientos del PGRS del proyecto.

I.7.1. Objetivo general.

Establecer un sistema integral, eficiente y ambientalmente responsable para la gestión de residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos generados en el Nuevo Parque Metropolitano Oriente, que garantice su prevención, separación, almacenamiento, transporte y disposición final conforme a la normatividad vigente, minimizando riesgos a la salud pública y al ambiente, y promoviendo la economía circular a través de la valorización y aprovechamiento de materiales.

I.7.2. Objetivos específicos.

- Prevenir y reducir la generación de residuos, fomentando el consumo responsable y la separación en la fuente entre visitantes, trabajadores y proveedores.
- Dar un manejo ambientalmente adecuado a los RME, priorizando su valorización mediante trituración, reciclaje, composta o envío a centros autorizados.
- Asegurar el manejo seguro de los RP, mediante almacenamiento temporal en condiciones de seguridad, etiquetado conforme a la NOM-052-SEMARNAT-2005 y entrega a empresas autorizadas por SEMARNAT.
- Establecer un programa de capacitación semestral para el personal operativo, enfocado en separación, manejo seguro de RP y contingencias ambientales.
- Implementar un sistema de registro y bitácoras de generación y destino de residuos, que permita evaluar indicadores de desempeño y demostrar cumplimiento ante las autoridades competentes.
- Desarrollar un plan de contingencias específico para derrames, acumulaciones o incidentes relacionados con la gestión de residuos, reduciendo riesgos a la infraestructura y a los usuarios del parque.

I.7.3. Clasificación de residuos.

I.7.3.a. Residuos Sólidos Urbanos (RSU)

Los RSU son aquellos generados en casas habitación y aquellos que resultan de su actividad, así como los que provienen de establecimientos y servicios, que por su naturaleza sean similares a los anteriores.

En el NPMO incluyen:

- Residuos orgánicos de alimentos (visitantes, eventos).
- Residuos inorgánicos reciclables: plásticos, PET, cartón, papel, vidrio, aluminio.
- Residuos inorgánicos no reciclables: empaques laminados, unicel, plásticos de un solo uso.
- Residuos de limpieza: barrido, restos de jardinería menores.

I.7.3.b. Residuos de Manejo Especial (RME)

Son los residuos generados en procesos productivos, de consumo o servicios, que no reúnen las características de peligrosidad pero que requieren manejo específico para evitar impactos ambientales.

En el NPMO incluyen:

- Residuos de poda, ramas y troncos.
- Restos de materiales pétreos por construcción menor o mantenimiento (escombros, grava, arena).
- Lodos provenientes del mantenimiento de baños secos.
- Neumáticos y mobiliario deteriorado (bancas, señalética).
- Residuos voluminosos (paletas de madera, tarimas).

I.7.3.c. Residuos Peligrosos (RP)

Definición: aquellos que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas (CRETIB), representen un riesgo para la salud y el ambiente, y que están sujetos a control por la SEMARNAT.

En el NPMO incluyen:

- Aceites, grasas y lubricantes usados de maquinaria de mantenimiento.
- Trapos, estopas y filtros contaminados con hidrocarburos.
- Pilas y baterías de respaldo de equipos eléctricos.
- Lámparas fluorescentes y focos ahorradores (por contenido de mercurio).
- Envases vacíos de solventes, pinturas o pesticidas (en caso de usarse en mantenimiento).

I.7.4. Gestión de residuos durante la obra.

I.7.4.a. Residuos generados.

Principales fuentes y tipos de residuos:

Residuos Sólidos Urbanos (RSU):

- Generados por el personal de obra (restos de comida, empaques, plásticos, botellas, papel).

Residuos de Manejo Especial (RME):

- Escombros y material pétreo de excavaciones y nivelaciones.
- Restos de madera, tarimas, embalajes, plásticos de protección.
- Chatarra metálica, cables y tuberías sobrantes.
- Residuos vegetales por desmonte y poda inicial.

Residuos Peligrosos (RP):

- Aceites, grasas y lubricantes usados de maquinaria ligera.
- Filtros, trapos y estopas impregnadas con hidrocarburos.
- Envases vacíos de solventes, pinturas, impermeabilizantes.
- Lámparas fluorescentes, pilas o baterías.

I.7.5. Gestión de RSU, RME y RP durante la etapa de construcción.

I.7.5.a. Recolección.

- **Residuos Sólidos Urbanos (RSU)**

En primer lugar, la recolección de RSU (principalmente orgánicos de alimentos, plásticos, papel y envases) se organizará mediante la instalación de contenedores diferenciados en todas las áreas de comedores, oficinas temporales y zonas de cuadrillas. Estos contenedores estarán identificados por colores y señalamientos: verde para orgánicos, azul para reciclables y gris para inorgánicos no reciclables.

El personal será capacitado para depositar los residuos de forma correcta, evitando la mezcla en origen. La recolección se llevará a cabo de forma diaria por brigadas de limpieza, quienes recorrerán las distintas zonas de trabajo utilizando carritos de transporte manual o unidades pequeñas, trasladando los residuos hacia el almacen temporal dentro del polígono.

- **Residuos de Manejo Especia (RME)**

En cuanto a los RME, la recolección tendrá un tratamiento diferenciado dependiendo de su naturaleza. Los restos vegetales generados por desmonte o podas iniciales se recolectarán mediante maquinaria ligera y serán trasladados a un área de triturado, donde se procesarán para reincorporarlos como composta o acolchado en actividades de restauración de suelos.

Los escombros y materiales pétreos derivados de excavaciones y nivelaciones se se depositarán directamente en áreas de relleno interno autorizadas para su aprovechamiento en nivelaciones. El excedente será recolectado y trasladado por camiones de volteo a sitios autorizados por el municipio para la disposición de materiales pétreos.

La chatarra metálica, cables sobrantes, tuberías y otros materiales valorizables serán segregados en sitio, recolectados en contenedores específicos y posteriormente entregados a recicladores certificados, generando con ello un esquema de valorización. En el caso de embalajes, tarimas y plásticos protectores, la recolección se organizará en zonas de acopio designadas y su disposición se gestionará mediante empresas locales dedicadas al reciclaje de plásticos y maderas.

- **Residuos peligrosos.**

Los RP requieren un proceso de recolección más estricto. Los aceites, grasas y lubricantes usados de la maquinaria se recolectarán en bandejas antiderrame durante el mantenimiento y se transferirán a tambores metálicos de 200 litros con tapa hermética, debidamente etiquetados conforme a la NOM-052-SEMARNAT-2005. Todos estos residuos serán trasladados al almacén temporal de RP.

I.7.5.b. Almacenamiento temporal.

El almacenamiento de residuos constituye una fase crítica dentro del sistema de gestión durante la construcción del Nuevo Parque Metropolitano Oriente (NPMO), ya que asegura que los residuos sólidos urbanos (RSU), de manejo especial (RME) y peligrosos (RP) permanezcan en condiciones controladas antes de su recolección y disposición final. Su correcta implementación evitará la dispersión de contaminantes, la generación de lixiviados, riesgos a la salud de los trabajadores y afectaciones a los cauces estacionales del predio.

- **Residuos Sólidos Urbanos (RSU).**

El almacenamiento temporal de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) generados en la obra del Nuevo Parque Metropolitano Oriente es un proceso clave para asegurar su disposición adecuada y prevenir riesgos de contaminación en los frentes de trabajo. Los RSU estarán constituidos principalmente por restos de alimentos, envases, empaques, papel, plásticos, vidrio y materiales de uso cotidiano derivados de la presencia del personal de construcción, cuadrillas de mantenimiento y oficinas de obra.

Para garantizar su correcto manejo, se establecerá un sistema de contenedores diferenciados de 200 litros, dispuestos estratégicamente en zonas de concentración de personal: comedores, casetas, almacenes y puntos de ingreso. Los contenedores estarán codificados por color y rotulados con símbolos gráficos: verde para orgánicos, azul para reciclables y gris para inorgánicos no reciclables. Esta segregación en origen permitirá facilitar la recolección y el aprovechamiento de los residuos valorizables.

El traslado de los contenedores llenos se realizará diariamente hacia el almacén temporal de RSU, diseñado conforme a criterios de seguridad e higiene ambiental. Dicho centro contará con las siguientes características:

- Piso de concreto impermeable con pendiente mínima del 2% para evitar encharcamientos y lixiviación hacia el suelo.
- Cubierta metálica ligera para proteger los residuos de la lluvia y reducir la generación de lixiviados y malos olores.
- Delimitación perimetral con malla ciclónica para impedir la entrada de fauna nociva y accesos no autorizados.
- Separación interna por tipo de residuo, mediante jaulas o compartimentos.
- Señalética visible que indique claramente el tipo de residuos almacenados y los lineamientos de seguridad e higiene.



Ilustración 1. Ilustración tipo de la señalética para el almacén de residuos.

El tiempo máximo de almacenamiento temporal de los RSU en el centro de acopio será de 72 horas, con el fin de evitar acumulaciones excesivas, proliferación de fauna, generación de olores y riesgos sanitarios. La recolección y transporte hacia el sitio de disposición final se realizará a través del contratista encargado de la construcción del parque, el cual deberá realizar el traslado para integrar los residuos Sistema Integral de Aseo Público de León (SIAP), el cual garantizará la entrega en el Centro de Transferencia y Relleno Sanitario "El Verde", cumpliendo con la normatividad municipal.

El manejo del almacén temporal será responsabilidad del supervisor ambiental de obra, quien gestionará el orden, limpieza y funcionalidad de las instalaciones, además de llevar una bitácora de residuos con el registro de cantidades aproximadas generadas, tipo de residuo, fecha de ingreso y salida, así como el destino final.

- **Residuos de Manejo Especial (RME).**

El almacenamiento temporal de los RME se llevará a cabo en sitios de acopio específicos, distribuidos estratégicamente en el polígono de la obra. Estos sitios estarán diseñados bajo los siguientes lineamientos:

Escombros y materiales pétreos se depositarán en contenedores metálicos tipo roll-off de gran capacidad, o bien en plataformas delimitadas con muros de contención de concreto o gaviones, ubicadas en áreas de fácil acceso para maquinaria y alejadas al menos 30 metros de cauces o drenajes. La superficie será compactada para evitar infiltraciones y dispersión. El tiempo máximo de almacenamiento será de 30 días, ya que posteriormente deberán trasladarse a plantas de reciclaje o a sitios autorizados por el municipio.

Los restos vegetales como troncos, ramas y follaje producto de podas y desmonte inicial se almacenarán en pilas controladas sobre suelo natural compactado, en áreas delimitadas con malla perimetral. El almacenamiento no deberá superar los 15 días, tras los cuales los residuos se triturarán para reincorporarse

como composta, acolchado o para control de erosión dentro del mismo parque, priorizando su aprovechamiento como material orgánico.

La madera y tarimas se acopiarán en áreas techadas y sobre tarimas para evitar contacto con el suelo y humedad. El tiempo máximo de almacenamiento será de 20 días, previo a su reincorporación a la obra o venta a recicladores locales.

Los residuos metálicos y cables se recolectarán en jaulas metálicas o contenedores de seguridad, evitando dispersión. El tiempo máximo de almacenamiento será de 30 días, para luego entregarse a centros autorizados de reciclaje.

Plásticos de protección y empaques voluminosos se almacenarán en contenedores cerrados o jaulas, debidamente compactados, con un tiempo máximo de 15 días para su traslado a recicladores.

En todos los casos, los sitios de acopio deberán cumplir con condiciones básicas de seguridad e higiene: señalización visible, delimitación perimetral, acceso restringido, pasillos de maniobra libres y control de polvo en los casos de almacenamiento de escombros. Asimismo, cada sitio tendrá un registro en bitácora, donde se documentará: tipo de residuo, volumen aproximado, fecha de ingreso, responsable y fecha de salida hacia su destino final.

El manejo y supervisión del almacenamiento temporal de RME estará a cargo del supervisor ambiental de obra, quien coordinará con contratistas y gestores autorizados la logística de traslado. El incumplimiento en tiempos máximos de almacenamiento se considerará un riesgo de impacto ambiental, por lo que se establecerán inspecciones semanales para verificar el estado de los acopios y evitar acumulaciones no controladas.

- **Residuos Peligrosos (RP).**

El almacenamiento temporal de RP se llevará a cabo en un almacén de seguridad especialmente acondicionado dentro del polígono de obra, con las siguientes características técnicas:

- Piso de concreto impermeable, con pendiente mínima del 2% y bordillo de contención para evitar fugas o infiltraciones al subsuelo.
- Cubierta metálica y ventilación natural, para proteger los residuos de la intemperie y evitar acumulación de vapores.
- Delimitación perimetral y señalización, con letreros visibles de "Área exclusiva de Residuos Peligrosos", acceso restringido y prohibición de fumar.
- Almacenamiento diferenciado, con tambores metálicos de 200 litros para aceites y lubricantes, contenedores plásticos de alta resistencia para sólidos contaminados (trapos, filtros), y cajas rígidas para pilas y lámparas.
- Etiquetado conforme a NOM-052-SEMARNAT-2005, indicando nombre del residuo, código CRETIB, fecha de generación y responsable del acopio.
- Equipo de seguridad disponible en el área: extintores clase A-B-C, kit de contingencias con material absorbente, palas, contenedores de emergencia y barreras antiderrame.

El tiempo máximo de almacenamiento permitido no será mayor a 6 meses, en apego al artículo 31 de la LGPGIR. No obstante, en la práctica operativa del parque se programará una recolección mensual o bimestral, dependiendo de los volúmenes generados, para reducir riesgos y mantener la eficiencia en el manejo.

El traslado y disposición final de estos residuos estará a cargo de una empresa autorizada por SEMARNAT, la cual garantizará el transporte en unidades equipadas con manifiesto de carga y su disposición en sitios aprobados (centros de coprocesamiento o confinamiento). El NPMO llevará una bitácora de generación y

destino de RP, registrando cantidades, tipo de residuo, fechas de ingreso y salida, así como copia de los manifiestos expedidos por el gestor autorizado.

El residente ambiental de obra será el responsable directo del control del almacén, verificando semanalmente la integridad de los contenedores, el estado del área, la vigencia de etiquetas y el inventario actualizado. Asimismo, se asegurará que todo el personal involucrado cuente con capacitación en manejo de RP y protocolos de emergencia.

I.7.5.c. Aprovechamiento.

Residuos sólidos urbanos.

El aprovechamiento de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) generados durante la fase de construcción del Nuevo Parque Metropolitano Oriente constituye un eje fundamental dentro del sistema de gestión integral, ya que permite reducir el volumen destinado a disposición final, promover la economía circular y generar insumos valorizables. Los RSU provendrán principalmente de la presencia del personal en obra (comedores, oficinas, áreas de cuadrillas) y estarán compuestos por fracciones orgánicas, inorgánicas reciclables e inorgánicas no reciclables.

- Fracción reciclable

Los materiales reciclables como cartón, papel, plásticos PET, HDPE, vidrio y aluminio pueden ser separados en origen en contenedores azules de 200 litros y trasladados al centro de acopio temporal de RSU. Posteriormente se compactan y clasifican en big bags o tarimas, para su venta o entrega a recicladores autorizados del municipio. Este esquema permitirá dar salida con valor económico a materiales valorizables y disminuir el impacto ambiental por su acumulación. Se estima que al menos un 40% de los RSU podrán recuperarse por esta vía.

- Fracción inorgánica no reciclable

Los residuos inorgánicos no reciclables (unicel, empaques metalizados, plásticos laminados y basura mixta) no tienen potencial de aprovechamiento directo. No obstante, su segregación adecuada en contenedores grises permitirá que no contaminen a las fracciones orgánica y reciclable, asegurando que estas últimas puedan ser efectivamente valorizadas. Estos residuos serán dispuestos mediante el SIAP León para su disposición final en el CTR "El Verde", cumpliendo con la normatividad municipal.

Residuos de manejo especial.

Los Residuos de Manejo Especial (RME) generados en la construcción del Nuevo Parque Metropolitano Oriente provendrán principalmente de actividades de excavación, nivelación, instalación de infraestructura y manejo de vegetación. Aunque no presentan características de peligrosidad, estos residuos requieren un manejo diferenciado para maximizar su valorización y evitar que se conviertan en pasivos ambientales. El aprovechamiento de RME representa una oportunidad para reducir el volumen destinado a disposición final y reincorporar materiales al propio proyecto.

- Restos vegetales

Los troncos, ramas, follaje y material leñoso derivados del desmonte y podas iniciales serán triturados en sitio con maquinaria adecuada. Este material triturado se destinará a la cobertura y acolchado orgánico en taludes y zonas reforestadas, lo que reducirá la evaporación del agua, controlará la erosión y mejorará las condiciones del suelo.

Con este esquema se estima aprovechar más del 70% de los residuos vegetales en actividades internas del proyecto.

- Escombros y materiales pétreos

Los materiales pétreos resultantes de excavaciones y nivelaciones se aprovecharán de forma interna en rellenos, subbases y regularización de caminos provisionales. El material excedente será transportado a centros de tiro autorizados por el municipio, donde podrá reincorporarse como agregado en concretos o asfaltos.

- Madera y tarimas

Las tarimas y embalajes utilizados para transporte de insumos se almacenarán en condiciones secas y se reutilizarán dentro de la obra para el manejo de materiales. La madera en buen estado podrá ser donada o vendida a recicladores locales para la fabricación de nuevos embalajes, mientras que la madera deteriorada podrá triturarse y emplearse como biomasa para composta.

- Chatarra metálica y cables

Los residuos metálicos como varillas, perfiles, láminas, tuberías y cables de cobre o aluminio se recolectarán en jaulas metálicas para su venta a centros de reciclaje autorizados. El aprovechamiento de metales asegura su retorno al ciclo productivo con una tasa de valorización cercana al 100%, dado su alto valor en el mercado de reciclaje.

- Plásticos de protección y voluminosos

Plásticos de embalaje, envolturas de tuberías y películas protectoras se compactarán en pacas para su entrega a empresas recicladoras de plásticos. Con ello se busca valorizar al menos un 30% de estos materiales, reduciendo la presión sobre la disposición final.

Estrategias de apoyo al aprovechamiento

- Capacitación al personal de obra en segregación de RME valorizables.
- Convenios con recicladores locales para la recolección periódica de metales, plásticos y madera.
- Reutilización interna prioritaria, antes de considerar la disposición externa.
- Registro en bitácoras de valorización, con volúmenes generados, cantidades aprovechadas y destino final.

I.7.5.d. Disposición final.

Residuos sólidos urbanos.

La disposición final de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) generados en la construcción del Nuevo Parque Metropolitano Oriente constituye la última etapa del sistema de gestión, garantizando que los residuos no valorizables ni aprovechables sean tratados y confinados de manera ambientalmente segura. Conforme a lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), el Reglamento para la Gestión Ambiental de León y la normativa municipal vigente, la disposición final se realizará a través de los servicios del Sistema Integral de Aseo Público de León (SIAP).

El proceso será responsabilidad del contratista de obra, quien deberá realizar el traslado de los residuos directamente desde el centro de acopio temporal ubicado dentro del polígono, hacia:

- Contenedores públicos autorizados instalados en puntos estratégicos del municipio, desde donde el SIAP los conducirá al CTR "El Verde".

- Transporte directo al CTR "El Verde", en caso de contar con medios propios (camiones de volteo o unidades cerradas) o a través de un servicio contratado autorizado por el municipio.

El contratista deberá garantizar que en ningún caso los residuos se dispongan en tiraderos clandestinos ni se abandonen en predios o cauces, quedando obligado a entregar comprobantes de disposición final emitidos por el SIAP o el CTR "El Verde", mismos que se integrarán en la bitácora de residuos del proyecto.

El almacenamiento temporal de los RSU no excederá las 72 horas, lo que permitirá un flujo constante hacia los sitios de disposición final, evitando acumulaciones que puedan generar fauna nociva, olores desagradables o dispersión por viento.

Con esta estrategia, se asegura que todos los RSU tengan un destino final controlado y autorizado, en cumplimiento con la LGPGIR, el Reglamento para la Gestión Ambiental de León y la política de manejo integral de residuos del NPMO.

Residuos de manejo especial.

La responsabilidad del contratista será realizar el traslado y disposición de los RME, que no se hayan valorizado dentro de la propia obra, asegurando que estos materiales se conduzcan únicamente a centros de valorización o disposición autorizada por la autoridad municipal y estatal.

Esquema de disposición final.

- Escombros y materiales pétreos.

Los materiales excedentes que no puedan reincorporarse a rellenos y nivelaciones internas serán transportados en camiones de volteo a plantas de reciclaje de escombro o sitios autorizados para disposición de materiales pétreos por el Municipio de León.

En dichos sitios, los escombros podrán ser triturados y reincorporados como agregados en concretos o asfaltos.

- Restos vegetales no aprovechables.

Troncos, ramas y follaje que no puedan destinarse a composta o acolchado se trasladarán a centros de compostaje municipal o a sitios autorizados por la Dirección de Medio Ambiente de León para disposición controlada de biomasa.

- Madera de embalajes y tarimas.

La madera en condiciones de reuso se destinará a recicladores locales o carpinterías.

La madera deteriorada será conducida a plantas de valorización energética o de trituración para reincorporarse como biomasa.

- Chatarra metálica y cables.

Se entregarán a recicladores autorizados, quienes garantizarán su reincorporación a procesos siderúrgicos.

El contratista deberá asegurar comprobantes de entrega que respalden la trazabilidad.

- Plásticos de protección y voluminosos.

Los plásticos no reciclables se trasladarán a disposición final en el CTR "El Verde", junto con los residuos sólidos urbanos no aprovechables.

Residuos peligrosos.

La disposición final de RP se llevará a cabo a través de empresas autorizadas por SEMARNAT, que cuentan con permisos para transporte, tratamiento y confinamiento de residuos peligrosos. El contratista será el responsable directo de gestionar la entrega de los RP almacenados temporalmente en el polígono de obra, garantizando que el proceso se documente mediante el manifiesto de entrega, transporte y recepción de residuos peligrosos, el cual constituye la evidencia legal de trazabilidad.

Opciones de disposición final según el tipo de RP.

- Aceites y lubricantes usados.

Se enviarán a plantas de coprocesamiento autorizadas, donde podrán ser utilizados como combustible alterno en hornos cementeros, reduciendo la quema de combustibles fósiles.

- Filtros, estopas y sólidos contaminados.

Serán confinados en rellenos de seguridad certificados, con sistemas de impermeabilización, captación de lixiviados y monitoreo ambiental.

- Envases vacíos de solventes y pinturas.

Una vez sujetos al procedimiento de triple lavado, se clasificarán como no peligrosos; en caso contrario, serán enviados a tratamiento físico-químico y posterior confinamiento.

- Lámparas fluorescentes y focos ahorradores.

Se destinarán a empresas recicladoras especializadas en mercurio, que separan el vidrio, fósforo y metales para reincorporarlos a la cadena productiva.

- Pilas y baterías.

Se entregarán a programas de acopio y reciclaje autorizados, donde se recuperarán metales pesados como plomo, cadmio y níquel para su reuso industrial.

- Control y verificación.

Cada envío de RP deberá documentarse en la bitácora ambiental de obra, registrando: tipo de residuo, cantidad, fecha de salida, empresa transportista, empresa receptora y copia del manifiesto SEMARNAT.

El supervisor ambiental de obra verificará que tanto el transportista como el sitio de disposición cuenten con autorizaciones vigentes.

El tiempo máximo de almacenamiento temporal previo a disposición final no excederá 6 meses, conforme a lo establecido en la LGPGIR.

I.7.6. Gestión de RSU, RME y RP durante la operación.

El manejo adecuado de residuos es esencial para garantizar la sustentabilidad del NPMO, cumplir con la normatividad vigente y prevenir impactos ambientales negativos asociados a la acumulación, lixiviación o disposición inadecuada. El sistema se alinea a lo dispuesto en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), el Reglamento para la Gestión Ambiental de León, y los lineamientos del PGRS del proyecto.

La estrategia de gestión de residuos durante la operación del Nuevo Parque Metropolitano Oriente se basará en un esquema integral que priorice la prevención, separación en origen, valorización y disposición final segura de los diferentes flujos de residuos.

Para los RSU, se instalarán estaciones ecológicas con contenedores diferenciados (verde, azul y gris) en puntos estratégicos del parque, asegurando su recolección diaria y traslado al centro de acopio temporal, desde donde los orgánicos se destinarán a procesos de compostaje y los reciclables a centros autorizados de valorización, mientras que la fracción no aprovechable será conducida al CTR "El Verde".

Los RME, como restos vegetales, mobiliario y escombros menores, serán gestionados mediante su aprovechamiento interno como composta, acolchado o reuso en infraestructura, y el excedente será enviado a recicladores o sitios autorizados.

En el caso de los RP, se garantizará un almacenamiento seguro en un área de seguridad equipada conforme a la NOM-052-SEMARNAT-2005, su registro en bitácoras y su disposición final mediante empresas autorizadas por SEMARNAT. De esta manera, la estrategia permitirá alcanzar indicadores de eficiencia ambiental medibles, reducir la presión sobre los sitios de disposición final y fortalecer la economía circular en la operación del parque.

I.7.6.a. Generación de residuos.

Residuos sólidos urbanos.

- Orgánicos:
  - Restos de alimentos de visitantes, áreas de comida y concesionarios.
  - Hojas secas, flores marchitas y poda menor de jardinería.
  - Servilletas y papel desechable contaminado con alimentos.

- Inorgánicos reciclables:
  - Envases plásticos PET y HDPE.
  - Botellas y frascos de vidrio.
  - Latas de aluminio y hojalata.
  - Cartón y cajas de embalaje.
  - Papel de oficina y folletos publicitarios.

- Inorgánicos no reciclables:
  - Empaques multicapa (tetrapak, bolsas metalizadas).
  - Plásticos de un solo uso (cubiertos, vasos, platos).
  - Unicel (vasos y charolas).
  - Residuos sanitarios menores (pañuelos, toallas desechables, colillas de cigarro).
  - Basura mixta generada en eventos.

Residuos de manejo especial.

- Restos vegetales de podas mayores, ramas y troncos provenientes del mantenimiento de áreas verdes y reforestación.
- Mobiliario dañado: bancas, juegos infantiles, postes de señalética y contenedores en desuso.
- Lonas, estructuras y tarimas utilizadas en eventos culturales o recreativos.

- Lodos y subproductos derivados del mantenimiento de sanitarios secos y sistemas de captación de agua.
- Neumáticos y refacciones de vehículos de mantenimiento interno.
- Materiales voluminosos de empaque o embalaje empleados por proveedores y concesionarios.

Residuos peligrosos.

- Aceites, grasas y lubricantes usados de vehículos y maquinaria de mantenimiento.
- Filtros, estopas y trapos contaminados con hidrocarburos.
- Envases vacíos de pesticidas, fertilizantes o solventes, en caso de emplearse en áreas verdes.
- Lámparas fluorescentes y focos ahorradores/LED dañados (por contenido de mercurio o metales pesados).
- Pilas alcalinas y baterías recargables de equipos eléctricos y de iluminación.
- Residuos de pinturas, selladores o impermeabilizantes empleados en mantenimiento correctivo de infraestructura.

I.7.6.a. Recolección.

Residuos sólidos urbanos.

La recolección de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) en la etapa de operación del Nuevo Parque Metropolitano Oriente será un proceso clave para garantizar un espacio limpio, seguro y funcional, acorde con los objetivos de conservación ambiental del parque. Los RSU provendrán principalmente de los visitantes, concesionarios de alimentos y bebidas, personal operativo, áreas de eventos y zonas de mantenimiento.

El sistema se basará en la separación en origen, para lo cual se instalarán estaciones ecológicas de contenedores diferenciados en las zonas de mayor afluencia de visitantes: accesos principales, senderos, plazas, áreas recreativas, zonas de comida y cercanías a los sanitarios.

Los contenedores estarán codificados por color y símbolos universales: verde para orgánicos, azul para reciclables y gris para inorgánicos no reciclables, con capacidad mínima de 200 litros cada uno. La disposición de estaciones se calculará aproximadamente cada 500 metros lineales de sendero y en cada punto de concentración masiva, de modo que el visitante tenga siempre acceso cercano a un punto de separación.

La recolección primaria se realizará de forma diaria por brigadas de limpieza, quienes recorrerán las rutas preestablecidas en horarios matutinos, vespertinos y posteriores a eventos especiales para trasladar los residuos desde los contenedores de superficie hasta el centro de acopio interno del parque. En este centro, con piso impermeable y techado, se realizará una separación secundaria para asegurar la correcta clasificación de materiales.

Los reciclables (PET, vidrio, cartón, papel y aluminio) se consolidarán en big bags o compactadoras y se entregarán periódicamente a centros de valorización autorizados.

Contingencias

Durante eventos masivos (festivales, ferias, actividades culturales) se implementará un refuerzo en la recolección, con la colocación de contenedores móviles adicionales y un aumento en la frecuencia de recorridos. En caso de acumulación excesiva de RSU, se establecerán recolectas extraordinarias para evitar desbordes y riesgos sanitarios.

Residuos de manejo especial.

Durante la operación del Nuevo Parque Metropolitano Oriente, los Residuos de Manejo Especial (RME) provendrán principalmente del mantenimiento de áreas verdes, la reposición de infraestructura y la realización de eventos masivos. Entre ellos se incluyen restos vegetales de podas mayores, troncos y ramas; mobiliario deteriorado como bancas, señalética o juegos infantiles; materiales voluminosos como lonas, tarimas y estructuras temporales; así como lodos provenientes de los sanitarios secos y sistemas de captación.

La recolección de los RME se realizará de forma programada y diferenciada según el tipo de residuo. Los restos vegetales se recogerán con apoyo de cuadrillas de jardinería mediante vehículos como camionetas o remolques, para su traslado inmediato a un área de trituración dentro del mismo parque. Los mobiliarios y voluminosos serán recolectados en operativos específicos mediante camiones de plataforma o unidades de carga pesada, coordinados por el área de mantenimiento.

La recolección de los lodos será realizada de manera programada y controlada por una empresa especializada en el manejo de este tipo de residuos, la cual deberá contar con autorización vigente por parte de la Dirección de Medio Ambiente Municipal y cumplir con la normatividad sanitaria aplicable. El proceso se efectuará mediante el uso de equipo de bombeo hermético o extracción manual controlada, transfiriendo los lodos a contenedores estancos de transporte que eviten fugas, derrames o emisiones de olores.

La frecuencia de la recolección para los demás RME, variará de acuerdo con la generación: los restos vegetales se recolectarán de manera semanal o posterior a podas programadas, los voluminosos se manejarán según demanda o como parte de operativos de limpieza integral, y los lodos de sanitarios se retirarán con una periodicidad mensual o bimestral, dependiendo del volumen almacenado.

Todo el proceso de recolección se documentará en bitácoras específicas de RME, donde se registrará el tipo de residuo, volumen aproximado, fecha de recolección, responsable operativo y destino de aprovechamiento o disposición. Esto permitirá garantizar la trazabilidad de los materiales y facilitará la evaluación de indicadores de éxito, como la proporción de restos vegetales reincorporados como composta o el porcentaje de voluminosos enviados a centros autorizados de reciclaje.

Residuos peligrosos.

Durante la operación del Nuevo Parque Metropolitano Oriente se generarán diversos Residuos Peligrosos (RP) asociados a las actividades de mantenimiento de infraestructura, áreas verdes y equipos de servicio. Estos incluyen principalmente aceites y lubricantes usados de maquinaria, filtros y estopas impregnadas con hidrocarburos, envases de pesticidas o fertilizantes, lámparas fluorescentes y LED dañadas, pilas alcalinas o recargables, así como restos de pinturas, selladores e impermeabilizantes.

La recolección de los RP será un proceso controlado, a cargo de personal capacitado y con protocolos de seguridad definidos. En los puntos de generación (talleres de mantenimiento, áreas de jardinería, bodegas y zonas de iluminación), los RP se depositarán en contenedores específicos y etiquetados de acuerdo con sus características CRETIB, conforme a la NOM-052-SEMARNAT-2005. Una vez llenos o al alcanzar el límite operativo definido, dichos contenedores serán trasladados internamente por el personal ambiental del parque hacia el almacén temporal de RP, ubicado dentro del polígono y diseñado con piso impermeable, ventilación y acceso restringido.

La frecuencia de recolección interna dependerá del tipo de residuo: los aceites usados y sólidos contaminados se recolectarán mensualmente, mientras que las pilas y lámparas serán recolectadas trimestralmente o conforme se acumulen volúmenes significativos. Durante la recolección, se empleará equipo de protección personal (EPP) que incluya guantes de nitrilo, botas de seguridad, mascarillas y lentes de protección, además de kits de emergencia para contener derrames accidentales.

Cada movimiento de recolección quedará registrado en una bitácora de RP, en la que se anotará: fecha, tipo de residuo, volumen aproximado, responsable operativo y condiciones en que se entregó al almacén. Este registro servirá como base para la posterior elaboración de los manifiestos de entrega, transporte y recepción que se expedirán al momento de enviar los RP a disposición final a través de gestores autorizados por SEMARNAT.

I.7.6.a. Almacenamiento temporal.

Residuos sólidos urbanos.

El almacenamiento temporal de los RSU en la operación del Nuevo Parque Metropolitano Oriente constituye una etapa fundamental para asegurar que los residuos recolectados en las estaciones ecológicas del parque sean manejados de manera ordenada, higiénica y ambientalmente segura, previo a su disposición final. Los RSU estarán conformados principalmente por residuos orgánicos (restos de alimentos, poda menor, hojarasca), reciclables (PET, vidrio, aluminio, cartón, papel) y no reciclables (unicel, empaques metalizados, plásticos de un solo uso).

Todos los residuos recolectados en los contenedores de superficie serán trasladados diariamente al Centro de Acopio Temporal de RSU, diseñado bajo criterios de seguridad ambiental. Este centro contará con:

- Piso de concreto impermeable, con pendiente y cunetas de desagüe hacia un registro hermético para prevenir infiltración de lixiviados.
- Cubierta metálica ligera, que evitará la exposición de residuos a la lluvia y reducirá la proliferación de olores y fauna nociva.
- Áreas diferenciadas de almacenamiento, con compartimentos señalizados para orgánicos, reciclables y no reciclables, de manera que se conserve la segregación en origen.
- Perímetro delimitado con malla ciclónica y señalética visible para restringir el acceso únicamente al personal autorizado.

El tiempo máximo de almacenamiento de los RSU en este centro no superará las 72 horas, con el fin de evitar acumulaciones excesivas que generen riesgos sanitarios o deterioro en la calidad de los materiales reciclables. En temporadas de alta afluencia de visitantes o durante eventos masivos, se podrán programar recolecciones extraordinarias para reducir la presión sobre el acopio.

La operación del centro será supervisada por la Coordinación Ambiental del parque, quien llevará una bitácora diaria de almacenamiento, registrando volúmenes aproximados, tiempos de ingreso y salida de residuos, así como incidencias detectadas. Estos registros permitirán garantizar la trazabilidad del manejo y facilitarán la elaboración de reportes mensuales y semestrales.

El correcto almacenamiento temporal de los RSU permitirá mantener el parque limpio y ordenado, asegurar condiciones de higiene para los visitantes, y contribuir a la eficiencia del sistema de aprovechamiento y disposición final de residuos.

Residuos de manejo especial.

Durante la operación del Nuevo Parque Metropolitano Oriente se generarán Residuos de Manejo Especial (RME) asociados principalmente al mantenimiento de áreas verdes, la reposición de infraestructura y la organización de eventos. Estos incluyen restos vegetales de podas mayores y reforestaciones, mobiliario deteriorado (bancas, juegos infantiles, señalética), materiales voluminosos de eventos (lonas, tarimas, estructuras), lodos de sanitarios secos y neumáticos o refacciones de vehículos de mantenimiento.

El almacenamiento temporal de los RME se llevará a cabo en áreas específicas dentro del polígono del parque, con condiciones que garanticen seguridad, orden y facilidad de acceso para su posterior valorización o disposición final. Se considerarán las siguientes medidas:

- Restos vegetales.

Se acopiarán en pilas controladas sobre suelo compactado en un área delimitada, protegida con malla ciclónica para evitar dispersión. El tiempo máximo de almacenamiento será de 15 días, previo a su trituración para composta o traslado a centros autorizados.

- Escombros menores o materiales pétreos.

Se almacenarán en zonas pavimentadas o compactadas, evitando acumulaciones al aire libre. Su permanencia no excederá 30 días, hasta su transporte a plantas de reciclaje de escombros o uso en rellenos internos autorizados.

- Mobiliario y voluminosos.

Se almacenarán en patios de acopio señalizados, separados por tipo (madera, metal, plástico), y con cubierta ligera para evitar deterioro. El tiempo máximo será de 20 días, hasta su traslado a recicladores o sitios de disposición.

- Lodos de sanitarios secos.

Se almacenarán en los propios depósitos del baño seco, diseñados para su estabilización inicial y con ventilación controlada. No permanecerán más de 60 días, siendo retirados por una empresa especializada autorizada.

- Neumáticos y refacciones.

se acopiarán en jaulas metálicas techadas para evitar acumulación de agua y proliferación de fauna. Su almacenamiento no superará 30 días, antes de ser enviados a centros de coprocesamiento energético o reciclaje de caucho.

Cada sitio de almacenamiento contará con señalización visible, accesos restringidos, pasillos de maniobra libres y bitácoras de ingreso y salida de residuos. El personal de mantenimiento será responsable de trasladar los RME desde los puntos de generación hasta las áreas de acopio, bajo supervisión de la Coordinación Ambiental o mantenimiento del parque, que verificará el cumplimiento de tiempos máximos y la correcta segregación.

Residuos peligrosos.

Durante la operación del Nuevo Parque Metropolitano Oriente, se generarán Residuos Peligrosos (RP) asociados principalmente al mantenimiento de equipos e infraestructura. Estos incluyen aceites y lubricantes usados, filtros y estopas contaminadas con hidrocarburos, envases vacíos de pesticidas o fertilizantes, lámparas fluorescentes o LED dañadas, pilas alcalinas y baterías recargables, así como restos de pinturas, impermeabilizantes o solventes.

El almacenamiento temporal de los RP se llevará a cabo en un almacén de seguridad exclusivo, diseñado bajo los lineamientos de la NOM-052-SEMARNAT-2005, que cuente con las siguientes características:

- Piso de concreto impermeable con pendiente y bordillo de contención para evitar fugas y escurrimientos.
- Cubierta metálica para proteger los residuos de la intemperie.

- Ventilación natural para evitar acumulación de vapores.
- Delimitación perimetral y señalización visible, con acceso restringido únicamente al personal autorizado.
- Áreas diferenciadas de almacenamiento según el tipo de residuo: tambores metálicos para aceites usados, contenedores plásticos resistentes para trapos y filtros contaminados, cajas rígidas para lámparas y pilas, y estanterías para envases vacíos.

Los RP no deberán permanecer en el almacén por un periodo mayor a 6 meses, conforme a lo establecido en la LGPGIR. Sin embargo, se programará la recolección mensual o trimestral, dependiendo de los volúmenes generados, para reducir riesgos y mantener un flujo constante hacia la disposición final.

Cada contenedor deberá estar etiquetado con la información obligatoria: nombre del residuo, características de peligrosidad (CRETIB), fecha de ingreso y responsable del manejo. Asimismo, el almacén contará con extintores, kit antiderrames, absorbentes, palas, recipientes de emergencia y un plan de contingencias en caso de incidentes.

El personal ambiental del parque será el encargado de supervisar el almacenamiento temporal, llevar la bitácora de residuos peligrosos (registro de ingreso, cantidades, tipo de residuo y fecha de salida) y coordinar con empresas autorizadas por SEMARNAT el retiro y disposición final.

I.7.6.a. Valorización.

Residuos sólidos urbanos.

La valorización de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) en la operación del Nuevo Parque Metropolitano Oriente representa una medida clave para reducir la cantidad de desechos enviados a disposición final y fomentar la economía circular dentro del sistema ambiental del parque. Los RSU estarán integrados principalmente por tres fracciones: orgánicos, reciclables e inorgánicos no reciclables, de las cuales las dos primeras tienen un alto potencial de aprovechamiento.

- Reciclables

Los residuos reciclables, como plásticos PET y HDPE, vidrio, aluminio, cartón y papel, se consolidarán en el centro de acopio interno, donde se clasificarán, compactarán y almacenarán temporalmente en big bags o tarimas. Posteriormente, serán entregados de manera periódica a centros de reciclaje autorizados en León, garantizando su reinserción en cadenas productivas. Se estima recuperar al menos un 40% de la fracción reciclable generada en la operación del parque.

- Inorgánicos no reciclables

Aunque esta fracción no cuenta con potencial directo de valorización, su separación adecuada en origen permite preservar la calidad de los residuos orgánicos y reciclables, evitando la contaminación cruzada y asegurando que estos últimos puedan ser efectivamente aprovechados.

- Estrategias de apoyo
  - Implementación de campañas permanentes de educación ambiental dirigidas a visitantes, concesionarios y personal operativo para fomentar la correcta separación.
  - Capacitación semestral del personal en técnicas de compostaje y reciclaje.
  - Convenios con empresas recicladoras y cooperativas locales para asegurar la trazabilidad de los materiales aprovechados.

- Integración de una bitácora de valorización, registrando volúmenes de residuos reincorporados como composta o enviados a reciclaje, con indicadores de recuperación.

Residuos de manejo especial.

La valorización de los Residuos de Manejo Especial (RME) durante la operación del Nuevo Parque Metropolitano Oriente constituye una estrategia central para reducir la presión sobre los sitios de disposición final y aprovechar materiales que pueden reincorporarse a procesos productivos o de mantenimiento del propio parque. Los principales RME generados serán restos vegetales de podas mayores, troncos y ramas, mobiliario deteriorado, materiales voluminosos de eventos, lodos de sanitarios secos, neumáticos y refacciones de vehículos de mantenimiento.

- Restos vegetales

Los troncos, ramas y follaje producto de podas y reforestaciones se triturarán en sitio para producción de composta para obtener un abono orgánico de aplicación directa en áreas verdes y zonas reforestadas. Cobertura de suelo y acolchado orgánico, que contribuirán a la conservación de humedad, la reducción de erosión y la mejora en la calidad del sustrato. Con este proceso se estima valorizar más del 70% de los restos vegetales.

- Mobiliario deteriorado.

Los materiales derivados de bancas, juegos infantiles, tarimas y lonas se clasificarán por tipo (madera, metal, plástico).

Los metales serán enviados a recicladoras autorizadas, asegurando su retorno a la industria siderúrgica.

La madera en buen estado será reutilizada en reparaciones menores o donada; la deteriorada podrá triturarse para aprovecharse como biomasa.

Los plásticos de gran volumen se compactarán y entregarán a centros de reciclaje especializados.

- Neumáticos y refacciones

Los neumáticos en desuso se entregarán a centros de coprocesamiento energético, donde se aprovecharán como combustible alterno en hornos cementeros, reduciendo el consumo de combustibles fósiles. Asimismo, se podrán destinar a proyectos de reciclaje de caucho para fabricar pisos, recubrimientos o mobiliario urbano.

- Estrategias de apoyo
- Segregación de los RME en el punto de generación para facilitar su valorización.
- Convenios con recicladores autorizados y cementeras para garantizar trazabilidad.
- Capacitación periódica al personal en técnicas de composta y aprovechamiento de biomasa.
- Registro en bitácoras de valorización con volúmenes, destino y porcentaje de aprovechamiento.

I.7.6.a. Disposición final.

Residuos sólidos urbanos.

La disposición final de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) generados durante la operación del Nuevo Parque Metropolitano Oriente será realizada directamente por el Sistema Integral de Aseo Público de León (SIAP),

garantizando que todo el volumen de residuos recolectados en el parque sea conducido a sitios autorizados y ambientalmente seguros.

Una vez que los RSU sean recolectados en las estaciones ecológicas y trasladados al centro de acopio temporal del parque, ingresarán a contenedores de consolidación que permitirán su manejo ordenado hasta la llegada de los camiones recolectores del SIAP. Estos camiones efectuarán recorridos programados con una frecuencia mínima de cada 72 horas, incrementándose durante temporadas de alta afluencia o eventos masivos.

El SIAP trasladará los residuos directamente al Centro de Transferencia y Relleno Sanitario "El Verde", infraestructura autorizada por el municipio y la autoridad ambiental, que cuenta con celdas impermeabilizadas, sistemas de captación de lixiviados y control de emisiones. Allí:

Los reciclables no recuperados podrán ser objeto de separación secundaria en el propio centro.

El residente ambiental del parque será el responsable de supervisar la entrega de los RSU al SIAP y de conservar los comprobantes de recolección y disposición final emitidos por este organismo, integrándolos a la bitácora ambiental del parque como evidencia del cumplimiento normativo.

Con este esquema se asegura que el manejo de RSU durante la operación del NPMO tenga trazabilidad completa, se evite la disposición clandestina y se cumpla con lo establecido en la LGPGIR y el Reglamento para la Gestión Ambiental de León.

Residuos de manejo especial.

Durante la operación del Nuevo Parque Metropolitano Oriente, los Residuos de Manejo Especial (RME) que no puedan ser valorizados o reincorporados dentro del parque deberán conducirse a sitios de disposición final autorizados, garantizando un manejo ambientalmente seguro y en cumplimiento con la LGPGIR, la NOM-161-SEMARNAT-2011 y el Reglamento para la Gestión Ambiental de León.

El esquema de disposición será el siguiente:

- Los restos vegetales no aprovechados se enviarán , a disposición final controlada en el CTR "El Verde".
- El mobiliario y voluminosos se canalizarán a centros de reciclaje autorizados o, en caso de materiales no reciclables, a disposición final controlada en el CTR "El Verde".
- Los lodos de sanitarios secos se retirarán mediante empresas especializadas con permisos sanitarios y ambientales, trasladándose a plantas de tratamiento o confinamiento autorizado.
- Neumáticos y refacciones en desuso: se enviarán a instalaciones autorizadas para coprocesamiento energético en hornos cementeros o plantas de reciclaje de caucho.
- Los escombros menores de mantenimiento se conducirán a sitios de disposición municipal autorizados.

El personal ambiental del NPMO será responsable de coordinar el traslado de los RME hacia su disposición final, garantizando que cada entrega esté respaldada por comprobantes de disposición o reciclaje emitidos por los centros receptores. Dichos comprobantes se integrarán a la bitácora de gestión de RME, lo que permitirá la trazabilidad y transparencia del proceso.

Residuos peligrosos.

Durante la operación del Nuevo Parque Metropolitano Oriente, los RP que se generen en las actividades de mantenimiento de áreas verdes, talleres y servicios deberán ser conducidos a su disposición final bajo condiciones controladas y exclusivamente a través de gestores autorizados por SEMARNAT. Entre estos residuos se consideran aceites y lubricantes usados, filtros y estopas contaminadas con hidrocarburos, envases

vacíos de pesticidas o fertilizantes, pilas alcalinas o recargables, lámparas fluorescentes o LED dañadas y restos de pinturas o solventes.

El procedimiento consistirá en recolectar los RP desde el almacén temporal de seguridad del parque, en donde permanecerán en contenedores etiquetados y con registro en bitácora, hasta su retiro por parte de empresas autorizadas para el transporte, tratamiento y disposición final de RP. Estas empresas deberán contar con permisos vigentes y proporcionar el manifiesto de entrega, transporte y recepción de residuos peligrosos, que será la evidencia legal y ambiental del destino de cada residuo.

El personal ambiental del parque será responsable de supervisar la entrega de los RP a los gestores autorizados y de integrar los manifiestos correspondientes en la bitácora de residuos peligrosos del NPMO, asegurando trazabilidad total desde su generación hasta la disposición final.

I.7.7. Indicadores de éxito.

Tabla 11. Indicadores de éxito en la gestión de residuos.

Meta	Indicador	Medio de verificación	Periodo de cumplimiento
Mantener todas las áreas del NPMO libres de residuos visibles	% de cobertura de recolección (meta: 100 %)	Reportes de limpieza, bitácoras fotográficas, supervisión de campo	Diario / semanal durante la operación
Asegurar trazabilidad documental de todos los residuos	% de residuos (RSU, RME, RP) con manifiestos y constancias (meta: 100 %)	Manifiestos de entrega, recibos oficiales,	Mensual durante construcción y operación
Promover economía circular mediante valorización	% de RME reciclados o reutilizados (meta ≥ 85 %)	Reportes de empresa recolectora, facturas de venta/reciclaje	Trimestral
Garantizar seguridad en el manejo de residuos	Número de accidentes o derrames (meta: 0 incidentes)	Reportes de seguridad, bitácoras de emergencias	Continuo / con reporte inmediato
Retiro oportuno de residuos	% de contenedores retirados en < 48 h tras llegar al 80 % de capacidad (meta: 100 %)	Manifiestos de recolección	Semanal

I.8. Gestión de sustancias conforme a la NOM-018-STPS-2015.

El diésel, gasolina, los lubricantes, los agroquímicos de uso forestal y los limpiadores alcalinos generan riesgos significativos: inflamabilidad, toxicidad aguda, contaminación de suelo y agua, e impactos a la biodiversidad.

Adicionalmente, la LGEEPA (art. 134) y la NOM-052-SEMARNAT-2005 obligan a prevenir descargas y disponer adecuadamente los residuos peligrosos asociados. La NOM-018-STPS-2015 establece el Sistema Armonizado de Clasificación y Comunicación de Peligros (SGA) que debe aplicarse en centros de trabajo.

I.8.1. Objetivo general.

Prevenir los riesgos ambientales, de salud y de seguridad asociados al almacenamiento, manejo y disposición de combustibles, lubricantes, agroquímicos y sustancias de limpieza a lo largo del ciclo de vida del proyecto, cumpliendo plenamente con la NOM-018-STPS-2015 y demás legislación aplicable.

I.8.2. Objetivos específicos.

- Identificar y clasificar el 100 % de las sustancias peligrosas mediante Hojas de Datos de Seguridad (HDS).
- Instalar almacenes temporales que proporcionen contención secundaria y segregación por compatibilidad.
- Garantizar que todo el personal expuesto reciba capacitación en identificación de peligros, uso de EPP y respuesta a emergencias químicas.
- Mantener un sistema de inventario y bitácoras que asegure trazabilidad al 100 % de la recepción, consumo y disposición final de residuos peligrosos.
- Reducir a cero incidentes de derrames y lesiones por exposición química durante construcción, reforestación y operación.

I.8.3. Desarrollo técnico.

I.8.3.a. Diseño de infraestructura.

I.8.3.a.a Etapa de construcción.

Para la fase de construcción del Parque Metropolitano Oriente se habilitará un área exclusiva para combustibles dentro del patio de obra, seleccionada con base en los criterios de la NOM-005-STPS-1998. El emplazamiento se ubicará a no menos de 50 metros de cauces o drenajes.

El terreno deberá ser plano (pendiente ≤ 2 %), con capacidad portante suficiente (y acceso restringido mediante malla ciclónica de 2.4 m de altura y un único portón metálico señalizado con letreros de "PELIGRO-INFLAMABLE" y pictogramas acorde a la normativa.

Los combustibles se almacenarán en contenedores auto-contenidos de 1 m³, cada uno montado sobre un bastidor de acero estructural

El piso del área será una losa de concreto y pendiente de 1 % hacia un canal de contención acabado en trampa de aceite de 1 m³. Se instalará una barrera corta-fuegos de mampostería de 45 cm de altura alrededor del conjunto de IBC para mitigar la propagación en caso de derrame mayor. Sobre la losa se marcarán en pintura amarilla franjas perimetrales de 1 m de ancho para despejar el contorno y evitar impactos de maquinaria.

Las medidas de seguridad incluyen: iluminación a prueba de explosión, extintores de polvo químico seco, y una estación de lavado de ojos/regadera a menos de 10 m.

El trasvase se realizará con bomba neumática de diafragma y manguera antiestática API 1529, mientras que el suministro a maquinaria se efectuará mediante pistola automática con sensor de sobrellenado; todas las

operaciones de carga descargan la electricidad estática uniendo la boquilla a la boca del equipo y conectando pinzas a la toma de tierra común.

Operativamente, se limitará el volumen almacenado al consumo semanal, reduciendo el riesgo de envejecimiento de combustibles y la carga térmica ante un incendio. El responsable del almacén llevará bitácoras que consignan fecha, cantidad recibida, número de lote, proveedor.

Se programarán inspecciones diarias para verificar ausencia de abolladuras, filtraciones o corrosión.

En caso de emergencia, la brigada química deberá contar con un kit de contención de 200 l (bermas inflables, mangas absorbentes hidrófobas y espumógeno Eco-AFFF), un plan de evacuación señalizado y rutas de acceso libre para pipa de bomberos.

Adicionalmente, el patio de obra dispondrá de un módulo segregado para pinturas, solventes orgánicos y productos para acabados (barnices, diluyentes, imprimantes epóxicos, retardantes y selladores), cuya inflamabilidad y toxicidad exigen controles específicos conforme a la NOM-005-STPS-1998.

I.8.3.a.b Etapa de operación.

Para la etapa de operación se habilitará un almacén de productos químicos dentro de la bodega del edificio administrativo. Estas sustancias serán jabones de limpieza, cloro (hipoclorito de sodio), solventes orgánicos (diluyentes o thinner) y pinturas de acabado.

La bodega se localizará, lejos de rutas de evacuación y con acceso directo desde el exterior para evitar el paso de sustancias por pasillos públicos

Su superficie útil se dividirá en dos celdas de mampostería de bloque hueco con resistencia al fuego de 2 h: la celda 1 aloja cloro y jabones, mientras la celda B contiene solventes y pinturas.

Entre ambas se dejará un pasillo central de 1,20 m con puerta metálica contraincendios. El piso será de concreto MR-45 con recubrimiento epóxico impermeable y ligera pendiente (1 %) hacia sumideros independientes con tapas selladas; cada celda dispone de cubeta secundaria de polietileno de alta densidad (PEAD) que retiene 110 % del volumen del mayor recipiente almacenado.

Las existencias se limitarán a un máximo de cuatro semanas de consumo para reducir la carga química.

El trasvase de cloro a botellas dosificadoras y la mezcla de diluyentes se realizarán únicamente en sobre planchas de concreto y evitando derrames. Todo recipiente parcial se rotula con fecha de apertura y vida útil; transcurridos 12 meses (6 meses en el caso del cloro), el producto caducado se reclasifica y se traslada al Área de Residuos Peligrosos para su gestión.

Toda entrada y salida de sustancias se registrará en el módulo en bitácora, anexando Hoja de Datos de Seguridad actualizada y etiquetado

I.8.3.a.c Disposición final.

Para asegurar que los combustibles, lubricantes, pinturas, solventes, agroquímicos y productos de limpieza no se conviertan en nuevos focos de impacto, el proyecto deberá aplicar una jerarquía de manejo de residuos peligrosos alineada con la LGPGIR, la NOM-052-SEMARNAT-2005 y la NOM-161-SEMARNAT-2011 (para residuos de manejo especial) y se realizará la gestión descrita en el apartado anterior.

I.8.4. Indicadores de éxito.

Tabla 12. Indicadores de éxito en la gestión de sustancias.

Indicador	Meta	Medio de verificación	Periodo de cumplimiento
Etiquetado de sustancias químicas conforme a NOM-018-STPS-2015	100 % de las sustancias almacenadas y utilizadas cuentan con etiquetas y pictogramas de riesgo visibles	Inventario y reporte fotográfico de almacén	Durante construcción y operación
Fichas de Datos de Seguridad (FDS) disponibles	100 % de sustancias químicas cuentan con su FDS actualizada y accesible al personal	Carpeta física y digital de FDS; auditorías internas	Inicial y actualizaciones anuales
Capacitación al personal en manejo de sustancias	≥ 95 % del personal operativo y de mantenimiento capacitado en la NOM-018-STPS-2015	Listas de asistencia, constancias de capacitación	Semestral
Almacenamiento adecuado de sustancias peligrosas	100 % de contenedores ubicados en áreas confinadas, ventiladas y con pisos impermeables	Reportes de supervisión y bitácora de seguridad	Mensual
Registro de incidentes o fugas	Cero incidentes por manejo inadecuado de sustancias químicas	Reporte de seguridad, bitácora de contingencias	Permanente
Contención de derrames	Respuesta ≤ 30 minutos ante derrames con materiales absorbentes y equipo EPP	Bitácoras de seguridad y reportes de incidente	Permanente

I.9. Supresión de polvo con riego.

El polvo derivado de obras civiles contiene partículas respirables que agravan enfermedades pulmonares y reducen la visibilidad. Los niveles de PM_{10} pueden superar los 150 µg/m³ (1 h) a < 200 m del frente.

I.9.1. Objetivo general.

Reducir las emisiones de polvo (PM_{10} y fracción gruesa) generadas por tránsito de maquinaria, movimiento de materiales y terracerías durante toda la fase de construcción, para proteger la salud de trabajadores, así como cumplir con los límites de la NOM-025-SSA1-2014.

I.9.2. Objetivos específicos.

- Mantener la humedad superficial de caminos y acopios en temporadas secas.
- Realizar aplicaciones mínimo una vez al día en frentes activos con flujo vehicular
- Usar exclusivamente agua residual tratada, captada o de reúso.
- Evitar escorrentías y encharcamientos que puedan generar arrastre de sedimentos o lodos hacia alcantarillas y cauces.
- Registrar fecha, hora, volumen aplicado y sector cubierto.

I.9.3. Desarrollo técnico.

Durante la fase de implementación y operación, la humectación se efectuará con pipas de 10–20 m³ equipadas con boquillas abanico de 30°, aplicando agua residual tratada cuya calidad limite los Sólidos Suspendidos Totales a ≤ 100 mg/l, monitoreado con un Monitor de Calidad del Aire portátil.

Las unidades recorrerán los caminos de acarreo, patios de maniobra y acopios siguiendo rutas previamente señalizadas, manteniendo la velocidad máxima de 15 km/hr. La frecuencia de riego se ajustará dinámicamente según la necesidad real, al menos una vez al día o cuando se observen emisiones visibles de polvo; de igual forma se reducirá o suspenderá si la superficie conserva la humedad o se registran precipitaciones.

Cada aplicación quedará registrada en bitácoras (fecha, hora, volumen y sector) y la eficacia se verificará mediante monitoreo de PM_{10}, de modo que el riego se use estrictamente cuando sea necesario, optimizando el consumo de agua y garantizando que las concentraciones 24 h de partículas se mantengan bajo el límite de 50 µg/m³ fijado por la NOM-025-SSA1-2014 y el Reglamento Ambiental municipal.

I.9.4. Indicadores de éxito.

Tabla 13. Indicadores de éxito en la medida de humectación.

Indicador de desempeño	Definición y método de cálculo	Unidad / meta	Frecuencia de medición
Cumplimiento de riego programado	Porcentaje de días en que se realiza al menos una aplicación cuando se observan emisiones visibles de polvo. Fórmula: (Días con riego oportuno ÷ Días en que era necesario) × 100	% ≥ 95	Diario; se consolida semanal
Concentración de PM_{10} en Monitor de Calidad del Aire portátil	Promedio 24 h medido. Se contrasta con línea base y límite NOM-025-SSA1-2014.	µg/m³ ≤ 50	Semanal
Quejas comunitarias por polvo	Número de reportes formales recibidos a través de línea de atención o autoridades municipales.	= 0	Continuo
Integridad de registros operativos	Porcentaje de aplicaciones con datos completos (fecha, hora, sector, volumen) respecto al total ejecutado.	% ≥ 98	Semanal

I.9.5. Consideraciones de seguridad e higiene.

Para garantizar que la humectación de caminos, áreas de trabajo y acopios mitigue el polvo sin generar riesgos adicionales, se ha establecido un conjunto integral de medidas de seguridad e higiene que abordan desde la prevención hasta la respuesta a emergencias.

En primer término, se reconocen los peligros asociados con la atomización de agua residual tratada—potencialmente portadora de patógenos—y la creación de superficies fangosas que pueden provocar resbalones, así como la interacción de pipas y maquinaria ligera en zonas de maniobra; por ello los operadores portarán casco clase E, gafas cerradas, mascarilla P2, guantes de nitrilo y botas dieléctricas antiderrapantes conforme a la NOM-017-STPS-2008, mientras que las unidades circularán a ≤ 15 km/h con luces intermitentes y escolta peatonal en reversa, de acuerdo con la NOM-031-STPS-2011. El agua provendrá de fuentes de reúso certificadas con SST ≤ 100 mg/l clorada a 0.5 mg/l.

I.10. Limpieza general al final de la obra.

La fase de construcción deja residuos como envases de pintura, restos de concreto, palets, tubería plástica, cartón y escombro liviano. Si estos materiales permanecen en el sitio, generan riesgo de lixiviados, obstrucción de drenajes y percepción negativa del proyecto. La LGPGIR y la NOM-161-SEMARNAT-2011 exigen identificar, clasificar y enviar los RME a reciclaje o confinamiento seguro; además, la NOM-031-STPS-2011 demanda condiciones de limpieza al concluir una obra.

I.10.1. Objetivo general.

Restaurar las condiciones de aseo y seguridad del predio al término de las obras, retirando de forma trazable el 100 % de los RSU y RME generados, para prevenir impactos al suelo, al paisaje y a la salud pública antes de la apertura del parque.

I.10.2. Objetivos específicos.

- Recolectar, segregar y almacenar temporalmente los RSU y RME en contenedores etiquetados según la NOM-161-SEMARNAT-2011, evitando mezclas y derrames.
- Transportar y disponer los residuos en instalaciones autorizadas (relleno sanitario municipal y centros de acopio especializados) empleando transportistas con registro vigente.
- Verificar y documentar la correcta disposición mediante bitácoras y Manifiestos de Entrega-Recepción, alcanzando una trazabilidad documental del 100 %.
- Sensibilizar al personal sobre segregación y seguridad, reduciendo a cero los incidentes por manejo inadecuado durante la limpieza.

I.10.3. Desarrollo técnico.

El proceso arrancará con un barrido de diagnóstico: supervisores ambientales recorrerán todas las frentes, registrando tipo, volumen estimado y ubicación de residuos.

- RSU (plásticos, papel, comida) en contenedores cerrados de 1.1 m³.
- RME reciclables (PET, maderas, metales, cartón).
- RME no reciclables (retales de PVC, asfalto) en tolvas roll-off forradas con geomembrana.

Los operarios clasificarán usando guantes de nitrilo y chaleco reflectante; el escombro fino se tamizará para retirar clavos y se conformará en "big-bags" de 1 t. Todo material peligroso detectado (p. ej. filtros con solventes) se transferirá al Área de Residuos Peligrosos para su propio tratamiento.

Durante los primeros cinco días, se completará la recolección manual y con minicargadores; los residuos se pesarán en báscula portátil y se etiquetarán. Del día 6 al 12, transportistas autorizados trasladarán RSU al relleno sanitario de León y RME reciclables a centros de valorización (madera a astilladoras, metal a fundidoras, cartón a reciclaje). Al finalizar la recolección, la supervisión ambiental auditará las zonas de acopio vacías y levantará el Acta de Cierre Sanitario; finalmente, se hará un barrido fino y soplado de polvo para entregar superficies libres de residuos.

Cualquier vuelco de contenedor o derrame de lixiviado activará el protocolo "C-R-D": Contener con barrera absorbente, Recoger con pala y bolsa reforzada, Desinfectar el área con solución clorada 0.1 %. Si se detecta material peligroso inadvertido, se aislará con cinta roja y se notificará al responsable de residuos peligrosos para su extracción especializada. El botiquín de sitio dispondrá de irrigación ocular y apósitos; todo incidente se reportará en menos de 2 h.

I.10.4. Indicadores de éxito.

Tabla 14. Indicadores de éxito de la medida de limpieza general.

Indicador	Meta-objetivo	Método de verificación	Periodo de cumplimiento
Cobertura de recolección	100 % de las áreas inspeccionadas sin residuos visibles al finalizar el programa.	Reportes de brigadas de limpieza, bitácoras fotográficas georreferenciadas, inspección de campo	Diario durante la construcción y semanal en operación
Trazabilidad documental	100 % de los RSU/RME con MER firmado y archivado.	Revisión de manifiestos de entrega, constancias de disposición, archivos MER firmados	Mensual
Segregación efectiva	≥ 85 % de RME dirigido a reciclaje o reutilización (meta de valorización).	Pesaje en báscula de materiales enviados a reciclaje, facturas/constancias de empresa recicladora	Trimestral
Incidentes de seguridad	0 accidentes o derrames durante la limpieza.	Bitácoras de seguridad e higiene, reportes de incidentes y atención a emergencias	Continuo, con reporte inmediato en caso de accidente
Conformidad normativa	0 observaciones de SAMA-Gto en visita de verificación post-obra.	Actas de verificación de SAMA/SEMARNAT, informes de cumplimiento ambiental	Durante cada visita de inspección

I.11. Mantenimiento y verificación de vehículos y maquinaria.

La flota de vehículos y maquinaria concentra la mayor parte de las emisiones de partículas, NO_x y COV durante la obra. Conforme al PEVV-Guanajuato y la NOM-044-SEMARNAT-2017 (límites de NO_x y PM para motores diésel), su verificación regular constituye un requisito legal y una oportunidad de ahorrar combustible hasta 10 % mediante ajustes y filtrado adecuados.

I.11.1. Objetivo general.

Asegurar que toda la flota de maquinaria, vehículos y equipos menores opere en condiciones óptimas de seguridad, eficiencia y control de emisiones, cumpliendo el Programa Estatal de Verificación Vehicular de Guanajuato (PEVV) y las normas aplicables, con el fin de minimizar riesgos laborales, prevenir fugas de contaminantes y reducir la huella atmosférica del proyecto.

I.11.2. Objetivos específicos.

- Verificar semestralmente el 100 % de los motores diésel y gasolina ante un Centro de Verificación autorizado, obteniendo holograma vigente.
- Implementar un plan de mantenimiento preventivo que cubra, como mínimo, los intervalos de servicio recomendados por el fabricante o cada 250 h de operación, lo que ocurra primero.
- Capacitar al 100 % de los operadores en detección temprana de fallas y reporte inmediato de fugas o comportamientos anómalos.
- Mantener la tasa de incidentes mecánicos mayores (averías que detengan la obra > 2 h) en ≤ 1 por cada 1 000 h-máquina.

I.11.3. Desarrollo técnico.

Durante la fase de construcción, la flota compuesta por retroexcavadoras, excavadoras, motoconformadoras, camiones mezcladores y de volteo, vibro-compactadores, compresores, generadores, cortadoras, motosierras, pipa de agua, grúa y compactador "bailarina" será sometida a un desarrollo técnico riguroso que iniciará con el alta de cada unidad en un inventario. A partir de ese registro, se programarán servicios preventivos cada 250 h-máquina o 90 días, lo que ocurra primero, incluyendo cambio de aceite API CJ-4, filtros OEM, limpieza de inyectores, ajuste de válvulas y verificación de presión de neumáticos u orugas.

Paralelamente, todos los motores diésel y gasolina con potencia > 25 HP acudirán semestralmente a un Centro de Verificación autorizado para obtener el holograma vigente del Programa Estatal de Verificación Vehicular de Guanajuato y, en el caso de equipos fijos (compresores y generadores), técnicos certificados realizarán pruebas in-situ con opacímetro y analizador de gases portátil, asegurando valores < 45 % de opacidad o CO < 1 %.

Finalmente, los operadores completarán listas de chequeo de arranque y cierre en una bitácora mientras el supervisor de seguridad e higiene, tras cada intervención, almacenará evidencia documental y fotografías del horómetro, el holograma PEVV y el reporte de eficiencia de combustible, garantizando trazabilidad documental y la reincorporación segura de la maquinaria a los frentes de obra.

Si un equipo presenta fuga mayor de combustible o aceite, el operador detendrá el motor, contendrá con barrera absorbente y reportará a la supervisión ambiental y de seguridad e higiene. La brigada de mantenimiento recogerá el material contaminado en sacos UN y aplicará detergente biodegradable en la superficie; el equipo no reingresará al frente hasta reparación y prueba de opacidad. En caso de incendio en motor, se utilizará extintor PQS 6 kg y se aislará a 15 m a personal y materiales inflamables, notificando a Protección Civil municipal.

I.11.4. Indicadores de éxito.

Tabla 15. Indicadores de éxito para la medida de mantenimiento de vehículos y maquinaria.

Indicador	Meta	Método (futuro indicativo)	Frecuencia de medición
Verificación vigente	100 % de equipo con holograma o prueba portátil aprobatoria	Revisión bimestral	Bimestral
Cumplimiento de mantenimiento	≥ 95 % de operaciones cerradas en plazo	Reporte trimestral	Trimestral
Incidentabilidad mecánica	≤ 1 avería / 1 000 h-máquina	Bitácora taller	Semestral
Consumo específico de diésel	≤ 0.24 L / HP-h (retroexcavadora) ≤ 0.28 L / HP-h (excavadora)	Registro combustible	Mensual

I.12. Gestión sanitaria e higiene en la etapa de operación.

La Norma NOM-031-STPS-2011 exige proveer instalaciones sanitarias higiénicas en obras de construcción y recomienda un mínimo de un inodoro por cada 15 trabajadores; este proyecto adoptará un criterio más estricto (1 : 10) para anticipar picos de personal y garantizar confort y dignidad laboral. La disposición in situ de excretas sin tratamiento puede originar patógenos (*E. coli, Salmonella*) y nutrientes que contaminarían el subsuelo y cuerpos de agua.

I.12.1. Objetivo general.

Garantizar condiciones sanitarias adecuadas para la fuerza laboral durante la construcción, evitando la contaminación de suelo, cuerpos de agua y la propagación de enfermedades de transmisión hídrica, a través del suministro, operación y disposición segura de excretas mediante letrinas portátiles

I.12.2. Objetivos específicos.

- **Cobertura sanitaria.**

Instalar y mantener, como mínimo, una letrina por cada 10 trabajadores y un lavabo por cada dos letrinas, distribuidos a menos de 75 m de los frentes de trabajo.

- **Mantenimiento preventivo.**

Asegurar limpieza y vaciado de cada letrina al menos una vez por semana o cuando alcance 60 usos, lo que ocurra primero.

- **Gestión de residuo.**

Lograr que el 100 % de los lodos fecales y aguas negras recolectados se transfieran, bajo manifiesto, a la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de SAPAL o punto que la autoridad municipal designe.

- **Salud ocupacional.**

Mantener la incidencia de enfermedades gastrointestinales y dermatológicas en cero casos atribuibles a falta de saneamiento durante toda la fase de obra.

I.12.3. Desarrollo técnico.

Las letrinas portátiles se seleccionarán de cabina plástica de polietileno de alta densidad con ventilación pasiva tipo "chimenea", tanque hermético de 250 L, válvula antisifón y filtro de olores; cada unidad se asentará sobre plataforma de grava compactada de 15 cm con bordillo perimetral para evitar escurrimientos.

Se empleará un aditivo biocida enzimático (formaldehído ≤ 0.05 %) que coloreará el agua para indicar saturación y minimizar patógenos; el diseño prevé un lavabo portátil de 60 L adosado a cada par de letrinas, cuyo desagüe desembocará en el mismo tanque para simplificar la extracción.

La distribución física seguirá un radio de servicio ≤ 75 m respecto al personal, con señalética de acuerdo a la normatividad aplicable y distancia mínima de 100 m a cuerpos de agua, garantizando accesibilidad, higiene y protección ambiental.

Al inicio de la obra, la supervisión ambiental ubicará en plano cada letrina y el contratista sanitario las instalará numeradas y georreferenciadas; el contrato exigirá una relación permanente de 1 letrina por cada 10 trabajadores y limpieza/vaciado al menos una vez por semana o cuando se alcancen 60 usos.

El proveedor registrará en bitácora la fecha, volumen extraído, aditivo repuesto y firma del operador; los lodos se transportarán en cisterna de acero inoxidable con bomba de vacío y, mediante Manifiesto de Recolección y Disposición (MRD) triplicado, se descargarán exclusivamente en la planta de tratamiento de SAPAL.

I.12.4. Atención a contingencias.

Si durante el vaciado ocurre un derrame, la brigada higiénica activará el protocolo "Contener-Limpiar-Reportar": colocará bermas plásticas, espolvoreará cal hidratada sobre el material, lo recogerá con absorbentes fibrados y lo embalará en sacos PE para su envío junto con el siguiente lote de lodos a SAPAL; el suelo se desinfectará con solución de hipoclorito al 0.1 %.

Ante desborde por vandalismo, la zona se aislará con cinta de peligro y la unidad se remplazará en menos de cuatro horas; si una cabina sufre falla estructural, se retirará de inmediato y el área se cubrirá con geotextil hasta desinfección total. Todas las incidencias quedarán registradas en el parte de brigada y se analizarán en la reunión semanal de seguridad para prevenir recurrencia.

I.12.5. Indicadores de éxito.

El desempeño se evaluará mediante:

- Cobertura sanitaria (una letrina por cada 10 trabajadores), que medirá semanalmente el residente de obra.
- Cumplimiento de frecuencia de servicio (≥ 95 % de limpiezas programadas), verificado mensualmente a partir de la bitácora del proveedor.
- Disposición certificada (100 % de MRD firmados por SAPAL), auditada mensualmente por la supervisión ambiental.

Tabla 16. Indicadores de éxito en la medida de uso de letrinas.

Indicador	Meta	Método de verificación	Frecuencia
Cobertura sanitaria:	1 letrina/10 trabajadores	Verificación mediante comparación entre lista de trabajadores y bitácora de mantenimiento de letrinas	Semanal
Frecuencia de limpieza cumplida	Mayor a 95 % de servicios programados	Bitácora de mantenimiento de letrinas	Mensual
Disposición certificada en SAPAL	100 % de MRD firmados	Expediente de certificados	Mensual

I.13. Control de emisiones de polvo por transporte de materiales

Los camiones de volteo y pipas que transportan gravas, arena o tierra generan emisiones de partículas PM_{10} y residuos dispersos a lo largo de la ruta, contribuyendo a la contaminación atmosférica y al desgaste prematuro de la infraestructura vial. La práctica de cubrir la caja con una lona tensada, exigida por la normativa municipal, minimiza estos impactos, reduce el riesgo de accidentes por objetos caídos y mejora la percepción social del proyecto, demostrando responsabilidad ambiental y urbana.

I.13.1. Objetivo general.

Prevenir la dispersión de polvo, gravas, arena y desechos livianos durante el traslado de materiales de construcción, evitando afectaciones a la calidad del aire, a la seguridad vial y a la limpieza de las vialidades internas y externas al proyecto.

I.13.2. Objetivos específicos.

- Cubrir el 100 % de las cargas de materiales sueltos (agregados, suelo, escombro) antes de que cada camión abandone el punto de carga.
- Reducir en al menos 80 % la generación de polvo fugitivo atribuible al transporte, comparado con cargas descubiertas.
- Evitar la caída de residuos sobre la carpeta asfáltica y en cunetas, manteniendo cero reportes de pérdida de carga o derrame durante el trayecto hacia/acceso desde el predio.
- Cumplir con el Reglamento de Tránsito y Transporte de León (art. 29) .

I.13.3. Desarrollo técnico.

Cada camión de volteo o plataforma que trasladará materiales sueltos durante la obra dispondrá, desde su primer día de servicio, de una lona de polietileno de alta densidad (HDPE) de 250 g m^{-2} cuyos bordes vendrán reforzados con doble dobladillo y ojillos galvanizados cada 50 cm; a ella se integrará un sistema de sujeción compuesto por un cable acerado recubierto de PVC de 6 mm que rodeará perimetralmente la caja y se anclará a ganchos soldados en las esquinas, tensionarán el conjunto hasta eliminar pliegues y bolsas de aire que pudieran inflarse o desprenderse a velocidades de carretera.

Antes de la primera carga de cada jornada, conductores y auxiliares desplegarán la lona desde la parte posterior hacia la cabina, engancharán los mosquetones al cable periférico y accionarán los trinquetes hasta conseguir un ajuste firme; el capataz de patio inspeccionará que la carga quede totalmente cubierta y colocará un sello plástico numerado en la presilla frontal para certificar el cumplimiento, prohibiendo la salida de unidades sin esta verificación.

A la llegada al frente de descarga, la lona se retirará sobre una superficie limpia, se sacudirá para desprender material adherido y se plegará sobre soportes de madera; en caso de lluvia, se secará bajo techo para evitar crecimiento de hongos. Las lonas sufrirán una inspección visual diaria sustituyéndose inmediatamente si presentan rasgaduras en mas del 10 % de su superficie o pérdida de ojillos, y una revisión semanal de inventario para registrar daños y planificar reposiciones, asegurando así un control efectivo de emisiones de polvo, la ausencia de caída de materiales en ruta y el pleno cumplimiento de la normatividad municipal.

I.13.4. Indicadores de éxito.

Tabla 17. Indicadores de éxito de la medida de uso de lonas de protección.

Indicador	Meta	Verificación
Carga cubierta	100 % de viajes con lona instalada	Chequeo en patio (diario)
Reportes de caída de materiales	0 incidentes registrados	Bitácora de transporte (mensual)
Integridad de lonas	≥ 90 % sin rasgaduras mayores	Inspección visual semanal

Quejas de polvo o suciedad en vialidades	≤ 1 por trimestre	Libro de quejas comunitario

I.14. Delimitación y señalamiento de senderos.

La maquinaria y el flujo de visitantes generan compactación de suelos que reduce la infiltración y dificulta la regeneración natural; delimitar senderos evita que la huella de pisoteo se extienda fuera del área previamente despalmada y protege la vegetación remanente.

Paralelamente, asignar nombres de fauna, por ejemplo, “Sendero del Venado Cola Blanca” o “Vereda del Tlacuache”, y colocar paneles didácticos refuerza el vínculo emocional del público con la biodiversidad regional.

I.14.1. -Objetivo general.

Concentrar el tránsito peatonal y de maquinaria ligera dentro de rutas autorizadas para evitar la compactación del suelo y la pérdida de cobertura vegetal, a la vez que se fortalece la identidad ambiental del parque mediante senderos nombrados e interpretados con fauna silvestre nativa de León.

I.14.2. Objetivos específicos.

- Delimitar físicamente el 100 % de los caminos temporales de obra y los senderos definitivos antes de la apertura al público.
- Instalar carteles interpretativos en cada acceso y bifurcación (un promedio de un panel cada 75 m) con información de la especie que da nombre al sendero.

I.14.3. Desarrollo técnico.

I.14.3.a. Señalización en obra.

Durante la construcción, el trazado de los caminos se ejecutará siguiendo los caminos existentes y los para aquellos nuevos, se realizará un levantamiento topográfico donde la brigada de topografía marcará ejes con estacas de madera preservada y pintura de cal, manteniendo pendientes ≤ 8 % y respetando microcuencas y delimitando ejemplares arbóreos que no se deben de afectar.

Conforme a la NOM-031-STPS-2011, antes de que ingrese maquinaria la cuadrilla instalará una delimitación temporal compuesta por varilla corrugada de ⅝" hincada cada 2 m y cinta de señalamiento amarillo-negro de 75 mm colocada a 0.8 m de altura, creando senderos peatonales exclusivos separados al menos 1.5 m de la ruta de equipo pesado; los extremos, cruces y radios reducidos se reforzarán con tablones tipo barricada pintados en rojo (color de alto riesgo) y blanco.

Para cada ingreso al frente de obra, se colocarán señales rectangulares verdes con texto blanco que indiquen “Ruta peatonal segura” y rombos amarillos con pictograma negro para advertir “Equipo en movimiento”, garantizando visibilidad a 50 m de distancia de día y de noche mediante cinta fotoluminiscente.

Tras confinar la franja se excavará únicamente el ancho final (2 m) y construirá la estructura del sendero, todo exceso de tierra se acopiará dentro del perímetro señalizado para evitar invasión de la vegetación contigua.

El supervisor ambiental o de seguridad e higiene verificará semanalmente la continuidad de la delimitación, y levantará actas de cumplimiento que respalden la conformidad con las disposiciones de seguridad, colores y señalización establecidas por ambas normas STPS.

I.14.3.b. Señalización de senderos.

En la señalización final se seleccionarán especies emblemáticas para nombrar cada tramo; diseñadores gráficos elaborarán los artes de los paneles interpretativos en aluminio compuesto de 60 × 40 cm con impresión UV, incorporando nombre común y científico, silueta, huella, mapa de distribución y un mensaje de conservación de 40 palabras máximo.

Herreros fabricarán soportes metálicos galvanizados Ø 38 mm con placa base de 20 × 20 cm y los empotrarán 40 cm en concreto f’c = 150 kg cm⁻²; los carteles se colocarán a 1.5 m de altura en cada acceso, bifurcación y mirador —aproximadamente uno cada 75 m— y se pintarán en verde oscuro RAL 6005 para integrarse al paisaje.

Paralelamente, ebanistas fijarán flechas direccionales de madera tratada (40 × 10 cm) con pictogramas internacionales indicando sentido de flujo, puntos de descanso y normas básicas (“No salirse del sendero”, “No extraer flora”).

Durante la operación del parque, el personal de mantenimiento realizará rondas mensuales: retirarán basura, agregarán grava donde existan cárcavas, repintarán flechas si la reflectancia cae por debajo del 50 % y evaluarán la integridad de los paneles.

I.14.4. Indicadores de éxito.

Tabla 18. Indicadores de éxito en la delimitación de senderos.

Indicador	Meta	Medio de verificación	Periodo de cumplimiento
Senderos delimitados	100 % de los senderos y caminos temporales delimitados antes de la apertura al público	Actas de supervisión ambiental y reportes fotográficos	Durante la construcción y previo a apertura
Paneles interpretativos instalados	1 panel cada 250 m en accesos, bifurcaciones y miradores	Inventario de señalética instalada; verificación en campo	Al término de la obra y en operación inicial
Cumplimiento de señalización preventiva en obra	100 % de accesos y rutas de maquinaria con señalización de seguridad conforme a NOM-031-STPS-2011	Bitácoras de seguridad e higiene; inspecciones semanales	Durante construcción
Mantenimiento de señalética	≥ 90 % de paneles y flechas direccionales en condiciones óptimas	Reportes de mantenimiento mensual; reposiciones registradas	Durante operación
Compactación de suelo fuera de senderos	No presencia de nuevas áreas compactadas externas al trazo delimitado	Muestreos edáficos y registros fotográficos	Semestral en operación

II. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas.

II.1.Pronóstico del escenario.

II.1.1. Escenario A: Implementación óptima de las medidas de prevención, mitigación y compensación.

En un escenario óptimo de implementación del NPMO en León, Guanajuato, donde se aplican correctamente todas las medidas de prevención, mitigación y compensación, se configura un modelo ejemplar de desarrollo urbano sustentable que transforma un entorno natural en un nodo ecológico, social y educativo de gran valor para la ciudad y la región. Este escenario se construye a partir de la información técnica de la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA), el diagnóstico ambiental, el plan maestro y el programa del sistema de parques municipales.

La ejecución rigurosa de programas como el rescate de flora y fauna silvestre, la reforestación con especies nativas, el manejo responsable del suelo y la restauración de cauces permitirá conservar los valores ecológicos del sistema ambiental. Áreas como las laderas con pendiente >10%, zonas forestales y márgenes de arroyos son intervenidas con ingeniería ambiental no invasiva y revegetación dirigida, estabilizando suelos, reduciendo la escorrentía y favoreciendo la infiltración hídrica.

La delimitación precisa de senderos reduce la compactación del suelo y la pérdida de vegetación por pisoteo, mientras que los sanitarios secos evitan la contaminación del agua y el suelo.

A nivel social, el parque se convierte en un catalizador de cohesión, seguridad y apropiación del espacio. La colocación de señalética interpretativa, senderos temáticos nombrados con especies locales fomentan la educación ambiental y la identidad colectiva.

Las campañas de reforestación comunitaria con especies cultivadas en un vivero sumadas a actividades culturales en el foro natural y eventos deportivos, generan una participación activa de los usuarios y un sentido de corresponsabilidad con el espacio. Se estimula una apropiación positiva del territorio, reduciendo la percepción de inseguridad y fortaleciendo el tejido social, tal como se indica en el diagnóstico social del proyecto.

El parque también dinamiza la economía local al atraer turismo recreativo, ecológico y deportivo. La existencia de zonas recreativas y lúdicas, estimulan el desarrollo de microeconomías locales y empleos relacionados con mantenimiento, seguridad, guiado y operación.

La plusvalía inmobiliaria en la zona de San José del Potrero aumenta gracias al diseño atractivo del parque, la mejora en la percepción de seguridad, y la conectividad urbana. Estos efectos positivos están en línea con los objetivos del Programa del Sistema de Parques Municipales, que promueve la integración de infraestructura verde en zonas vulnerables.

La correcta aplicación de los instrumentos de seguimiento e indicadores de éxito descritos en la MIA asegura una vigilancia continua del estado ecológico y social del parque. A través de monitoreos periódicos, inspecciones ambientales y participación ciudadana, se mantiene la calidad del aire, del agua y del suelo, se da seguimiento a la fauna silvestre, y se verifica la funcionalidad de todas las infraestructuras.

Además, la articulación con el Sistema de Parques Municipales permite que el NPMO no opere como un ente aislado, sino como parte de una red que comparte recursos, estrategias de mantenimiento, capacitación y campañas conjuntas.

En este escenario, el equilibrio entre conservación, uso responsable y beneficios sociales es alcanzado gracias a:

- Restauración de hábitats y reconexión ecológica con el entorno.
- Educación ambiental intergeneracional y accesible.
- Mejora de la salud física y mental de la población.
- Mitigación del cambio climático local mediante la vegetación.
- Fomento de la equidad social y territorial.

La implementación técnica rigurosa de todas las medidas de mitigación, prevención y compensación, acompañadas por un enfoque participativo, transversal e interinstitucional, convierte al NPMO en un modelo replicable de infraestructura verde, resiliente y de alto valor ecológico y social.

II.1.2. Escenario B: Déficit en la implementación de las medidas de prevención, mitigación y compensación.

El NPMO, concebido como un modelo de sustentabilidad, integración social y restauración ecológica, no cumple con las medidas ambientales y sociales establecidas en su planeación. La obra se desarrolla sin respetar completamente las estrategias de prevención, mitigación y compensación, lo que deriva en un espacio deteriorado, con bajo uso, problemas ambientales acumulativos y desaprovechamiento social.

Desde la etapa de construcción, se observa una clara falta de control. La maquinaria ligera transita fuera de los caminos previstos, lo que compacta el suelo, elimina vegetación y deteriora zonas sensibles como laderas y cauces. No se ejecutan los programas de rescate de flora y fauna, lo que provoca pérdida de biodiversidad, desplazamiento de especies silvestres y alteración del hábitat. Áreas previamente forestadas aparecen erosionadas, sin cobertura vegetal, con evidentes signos de escurrimiento superficial y arrastre de sedimentos.

En las zonas cercanas a cuerpos de agua como la presa El Potrero y los arroyos estacionales, se instalan estructuras sin respetar la delimitación de la zona federal, lo cual fragmenta el ecosistema ripario y vulnera la función ecológica de regulación hídrica. No se lleva a cabo la revegetación de taludes ni la restauración de bordes, y las pendientes sin control generan procesos erosivos visibles.

Los baños secos, aunque aparecen en planos, no están en funcionamiento. Algunos carecen de puertas, ventilación o señalética, y no cuentan con un sistema de recolección ni secado con cal. Esta omisión lleva a visitantes y trabajadores a realizar sus necesidades en zonas boscosas, lo cual genera focos de contaminación, presencia de fauna sinantrópica y deterioro del paisaje.

Durante la construcción y operación, no se instalan centros de acopio temporal adecuados para residuos sólidos urbanos (RSU), de manejo especial (RME) ni peligrosos (RP). Tampoco se cumple la NOM-018-STPS-2015 para el almacenamiento de sustancias químicas. Se observan botes de pintura y solventes abandonados en áreas abiertas, residuos de construcción mezclados con orgánicos, y falta de protocolos para el manejo de aceites usados o cartuchos de tinta.

Se generan puntos de disposición clandestinos, tanto en los límites del parque como en zonas internas de poca vigilancia, lo que afecta directamente el suelo, el paisaje y la percepción de seguridad.

En el aspecto social, el parque no consigue integrarse a la vida comunitaria. La población local, especialmente los habitantes de San José del Potrero, no participa en su diseño ni en su activación. Se inaugura sin campañas de apropiación, sin actividades culturales o deportivas, y sin la presencia constante de personal de vigilancia o

mediación social. Esto provoca que las instalaciones permanezcan vacías, deterioradas y vulnerables al vandalismo.

Se reportan actos de robo de señalética, destrucción de mobiliario, grafiti en muros y abandono de basura. El foro natural permanece sin uso, los juegos infantiles se dañan, y los senderos se vuelven intransitables por acumulación de desechos y falta de mantenimiento.

El parque, en lugar de ser un espacio seguro, inclusivo y dinámico, se convierte en un territorio ambiguo, que algunos sectores de la comunidad evitan por miedo o desconfianza. La falta de iluminación en senderos, la ausencia de personal operativo y la nula programación de actividades refuerzan la sensación de abandono.

Este escenario evidencia que un parque no se sostiene únicamente por su diseño físico, sino por la presencia viva de la comunidad y el compromiso continuo del gobierno local. La participación social activa permite que el parque sea un espacio verdaderamente público, útil y seguro. Cuando los vecinos participan en su cuidado, cuando las escuelas lo visitan, cuando se celebran ferias o actividades en sus espacios, se fortalece el tejido social y se genera sentido de pertenencia.

Por su parte, el gobierno municipal tiene la responsabilidad de garantizar que el parque cuente con presupuesto, personal, vigilancia, infraestructura funcional y mecanismos de evaluación. La articulación con el Sistema de Parques Municipales debe asegurar que haya estándares de calidad, rutas de mantenimiento, y programas de apropiación social replicables en otros espacios.

Solo mediante esta corresponsabilidad entre ciudadanía y gobierno, el NPMO puede convertirse en un espacio resiliente, ecológicamente equilibrado, socialmente dinámico y funcional para las próximas generaciones.

II.1.3. Medidas emergentes para una extrapolación desde el Escenario B al Escenario A.

II.1.3.a. Restauración ecológica y corrección físico-ambiental

La restauración ecológica constituye la base estructural para revertir el deterioro físico y biológico generado por una ejecución deficiente del parque.

Esta medida se centra en restablecer la conectividad, funcionalidad y estabilidad de los sistemas naturales, particularmente en zonas de alta vulnerabilidad como las laderas con pendientes superiores al 10%, márgenes de arroyos, áreas compactadas por tránsito de maquinaria y espacios donde la cobertura vegetal ha sido removida.

La estrategia parte de una caracterización detallada del estado actual del suelo, cobertura y estabilidad de pendientes, integrando levantamientos topográficos, análisis de compactación y verificación de especies nativas remanentes.

En función de esta evaluación, se diseña una campaña intensiva de revegetación que prioriza especies locales pioneras, adaptadas a condiciones de bajo sustrato, escasa humedad y alta exposición solar.

Se utilizan técnicas de restauración activa como la hidrosiembra, aplicación de mulch vegetal, siembra de banco de semillas locales y replantación asistida con protección temporal mediante cercado.

En zonas con erosión avanzada se integran elementos de bioingeniería como trincheras de infiltración, terrazas con bordes vivos, barreras de piedra acomodada y fajinas con ramas secas.

Los cauces se restauran mediante perfilado natural, revegetación de taludes y exclusión del tránsito humano o ganadero, garantizando su función como corredores ecológicos y reguladores hídricos.

Esta medida también considera la integración de procesos de regeneración natural facilitada, mediante la protección de brotes espontáneos y reducción de presiones humanas.

La recuperación del suelo, clave para cualquier acción posterior, se lleva a cabo mediante escarificación mecánica, adición de materia orgánica (composta) y corrección de pH y salinidad en caso de ser necesario. Complementariamente, se promueve la incorporación de microorganismos beneficiosos del suelo (como micorrizas y rizobacterias) para acelerar la sucesión ecológica y mejorar la resiliencia del sistema edáfico-vegetal.

La restauración no se limita a la vegetación, sino que busca reintegrar procesos ecológicos como la polinización, dispersión de semillas y hábitat para fauna silvestre.

II.1.3.b. Refuncionalización de infraestructura ambiental

El funcionamiento adecuado de la infraestructura ambiental es indispensable para el cumplimiento de los objetivos de conservación, saneamiento y sustentabilidad del NPMO.

En este contexto, la refuncionalización de los baños secos, la gestión integral de residuos y el almacenamiento seguro de sustancias peligrosas se convierten en acciones prioritarias. En primer lugar, la medida contempla una intervención física inmediata en todas las cabinas de baños secos, reparando puertas, sistemas de ventilación, techos, sellado de tanques y señalética. Se dota de insumos permanentes, como cal viva en sacos de 25 kg, guantes, palas dosificadoras, recipientes para materia seca y dispensadores de jabón biodegradable. Cada baño se somete a una rutina diaria de revisión, limpieza y aplicación de cal, con una bitácora visible al público que registre su estado operativo. Se establece un contrato con un proveedor autorizado para la recolección mensual del contenido de los tanques de concreto de 500 litros, con destino a un centro de compostaje certificado.

Paralelamente, se instalan estaciones de lavado de manos alimentadas con agua de captación pluvial o aguas grises tratadas, lo que cierra el ciclo hídrico de uso sin generar contaminación. En cuanto a residuos sólidos urbanos (RSU), se distribuyen módulos de separación en origen a lo largo del parque (áreas de comida, juegos, foros, entradas), con compartimentos para orgánicos, reciclables, no reciclables y residuos de manejo especial (RME).

Se realiza una campaña de sensibilización para que visitantes y trabajadores comprendan el uso adecuado de los contenedores, y se incorpora al personal de mantenimiento en tareas de vaciado, limpieza y reporte de incidencias. Para los residuos peligrosos (RP), como pinturas, solventes, aceites, cartuchos y químicos, se habilita un almacén temporal construido con base de concreto impermeabilizado, techado, con ventilación cruzada y señalización conforme a la NOM-018-STPS-2015.

Cada sustancia cuenta con su ficha de datos de seguridad (SDS), y se etiquetan los recipientes con códigos de colores normalizados. Se colocan kits de atención a derrames, extintores, bandejas antiderrames y se establece un manual operativo para el personal autorizado.

Esta medida también incluye una capacitación trimestral para trabajadores del parque en temas de residuos y sustancias peligrosas. La refuncionalización busca no solo corregir fallas estructurales, sino reconfigurar el parque como un espacio ejemplar en gestión de recursos, donde visitantes aprendan sobre economía circular, autocuidado ambiental y buenas prácticas sanitarias.

Esta medida se articula con campañas de comunicación visual mediante infografías, rutas educativas e integración de la señalética a la narrativa ambiental del parque.

II.1.3.c. Activación social, comunitaria y cultural

La activación social del parque representa el eje fundamental para restaurar no solo la funcionalidad del espacio, sino también su legitimidad, apropiación y significado para la comunidad. Esta medida responde a la necesidad urgente de convertir un territorio ambientalmente rehabilitado en un verdadero espacio público vivo, integrador, seguro y culturalmente dinámico. Para lograrlo, se diseña una agenda participativa mensual, cocreada junto con habitantes de San José del Potrero, escuelas locales, organizaciones culturales y colectivos ambientales. Dicha agenda incluye caminatas interpretativas, festivales comunitarios, cine al aire libre, clases de yoga y zumba, trueques, talleres de huertos urbanos, ferias de plantas, exposiciones escolares, concursos de reciclaje y más.

La programación se difunde mediante redes sociales, carteles físicos, y altavoces comunitarios, buscando alcanzar a todos los sectores poblacionales, especialmente a mujeres, personas adulta mayores y jóvenes.

Se impulsa también una dinámica participativa para nombrar zonas del parque, permitiendo que las y los vecinos generen un vínculo afectivo y simbólico con el espacio, rompiendo la percepción de que es una obra impuesta.

Como parte de esta apropiación simbólica, se organiza un Festival de Reencuentro con la Naturaleza, con actividades simultáneas de educación ambiental, reforestación colectiva, gastronomía local, música en vivo y entrega de reconocimientos a las brigadas vecinales.

Se crean brigadas permanentes de vigilancia comunitaria y mantenimiento ligero, conformadas por jóvenes capacitados que además de realizar labores operativas, sirven como promotores ambientales, orientadores y facilitadores de actividades.

La activación social se integra también al sistema de comunicación del parque. Se colocan tableros comunitarios, mapas con rutas y horarios de actividades, y se integran contenidos educativos.

A través de estas acciones, se recupera no solo el uso del parque, sino su sentido colectivo, reforzando la seguridad percibida, reduciendo actos de vandalismo y fomentando la corresponsabilidad social en el mantenimiento del entorno. Esta medida transforma un espacio físico en un bien común emocional y simbólico, anclado al tejido social, a las tradiciones locales y a la proyección cultural del territorio.

II.1.3.d. Monitoreo, evaluación y mejora continua

El monitoreo y evaluación sistemática del estado ambiental y social del parque es una condición indispensable para garantizar la eficacia de las medidas emergentes, detectar fallas operativas, generar aprendizajes institucionales y fomentar una cultura de rendición de cuentas. Esta medida propone el diseño e implementación de un Sistema Integral de Indicadores de Éxito (SIIE), el cual articula variables ecológicas, sociales, funcionales y perceptuales, con una metodología accesible y verificable.

En el componente ecológico, el monitoreo incluye indicadores como: cobertura vegetal por tipo de vegetación, tasa de sobrevivencia de especies reforestadas, presencia de fauna indicadora, calidad del suelo (materia orgánica, pH, compactación), calidad del agua superficial (coliformes, pH, sólidos suspendidos), estado de cauces y porcentaje de áreas erosionadas rehabilitadas. Estos datos se obtienen mediante recorridos técnicos mensuales, fotografías georreferenciadas, transectos de vegetación y estaciones de muestreo

Una acción estratégica dentro de esta medida es la auditoría ambiental externa, realizada anualmente por una institución académica o consultora independiente, la cual revisa el cumplimiento de la MIA, el estado físico del parque, los registros de mantenimiento y la eficacia de las acciones de restauración y participación social. Este informe se presenta en asambleas abiertas, en presencia de autoridades municipales, organizaciones civiles, comité vecinal y medios de comunicación, asegurando transparencia y legitimidad pública.

Se programan sesiones de revisión semestral para evaluar ajustes de operación, redistribución de recursos, reorientación de actividades o reforzamiento de medidas específicas. Cada ciclo de evaluación genera una hoja de ruta para la mejora continua, que orienta la toma de decisiones operativas y refuerza el enfoque adaptativo del parque.

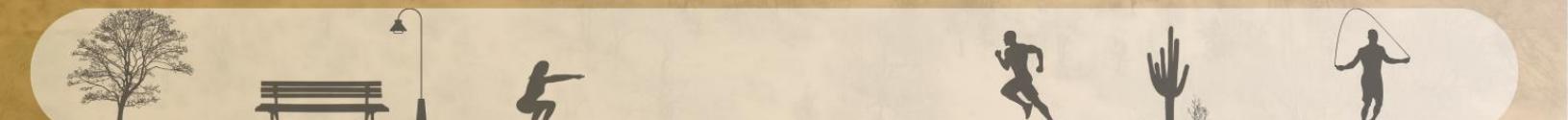
Nuevo Parque Metropolitano Oriente



Manifestación de Impacto Ambiental

ANEXO 2. Superficies del Proyecto





Contenido

Índice de Tablas. 2
Índice de Ilustraciones. 4

Índice de Tablas.

Tabla 1. Superficies del proyecto. 7
Tabla 2.Superficies del proyecto con respecto a Zona Federal. 10
Tabla 3. Coordenadas UTM del Sendero para bicicletas 13
Tabla 4. Coordenadas UTM del Área administrativa 18
Tabla 5. Coordenadas UTM del Área de Yoga 19
Tabla 6. Coordenadas UTM del Área de deportiva 20
Tabla 7. Coordenadas UTM del Área de zumba 21
Tabla 8. Coordenadas UTM del Módulo de vigilancia 22
Tabla 9. Coordenadas UTM del Módulo de baños 1 23
Tabla 10. Coordenadas UTM del Módulo de baños 2 24
Tabla 11. Coordenadas UTM del Módulo de baños 3 25
Tabla 12. Coordenadas UTM del Foro natural 26
Tabla 13. Coordenadas UTM del Área de contemplación 1 27
Tabla 14. Coordenadas UTM del Área de contemplación 2 29
Tabla 15. Coordenadas UTM Juegos infantiles 1 30
Tabla 16. Coordenadas UTM Juegos infantiles 2 32
Tabla 17. Coordenadas UTM del Acceso principal 34
Tabla 18. Coordenadas UTM de área de enfermería 36
Tabla 19. Coordenadas UTM del Sendero principal 1 36
Tabla 20. Coordenadas UTM del Sendero secundario 1.1 45
Tabla 21. Coordenadas UTM del Sendero secundario 1.2 47
Tabla 22. Coordenadas UTM del Sendero secundario 1.2.1 50
Tabla 23. Coordenadas UTM del Sendero secundario 1.2.2 51
Tabla 24. Coordenadas UTM de Sendero secundario 1.2.3 52
Tabla 25. Coordenadas UTM del Sendero secundario 1.3 52
Tabla 26. Coordenadas UTM del Sendero principal 2 53
Tabla 27. Coordenadas UTM del Sendero principal 3 59
Tabla 28. Coordenadas UTM del Sendero secundario 3.1 64
Tabla 29. Coordenadas UTM del Sendero secundario 3.2 65
Tabla 30. Coordenadas UTM del Sendero secundario 3.3 67
Tabla 31. Coordenadas UTM de Área de estancia 1 68
Tabla 32. Coordenadas UTM de Área de estancia 2 69
Tabla 33. Coordenadas UTM de Área de estancia 3 71
Tabla 34. Coordenadas UTM de Área de estancia 4 72
Tabla 35. Coordenadas UTM de Área de estancia 5 73
Tabla 36. Coordenadas UTM de Área de estancia 6 75
Tabla 37. Coordenadas UTM de Área de estancia 7 76

Tabla 38. Coordenadas UTM de Área de estancia 8 78
Tabla 39. Coordenadas UTM de Área de estancia 9 80
Tabla 40. Coordenadas UTM de Área de estancia 10 82
Tabla 41. Coordenadas UTM de Área de estancia 11 84
Tabla 42. Coordenadas UTM de Área de estancia 12 86
Tabla 43. Coordenadas UTM de Área de estancia 13 88
Tabla 44. Coordenadas UTM de Área de estancia 14 90
Tabla 45. Coordenadas UTM de Área de estancia 15 92
Tabla 46. Coordenadas UTM de Área de estancia 16 94
Tabla 47. Coordenadas UTM de Área de estancia 17 96
Tabla 48. Coordenadas UTM de Área de estancia 18 98
Tabla 49. Coordenadas UTM de Área de estancia 19 100
Tabla 50. Coordenadas UTM de Área de mirador 102
Tabla 51. Coordenadas UTM de Área de zona de juegos 104
Tabla 52. Coordenadas UTM de Área de Palapa 1 106
Tabla 53. Coordenadas UTM del Puente 1 140
Tabla 54. Coordenadas UTM del Puente 2 141
Tabla 55. Coordenadas UTM del Puente 3 142
Tabla 56. Coordenadas UTM Zona Federal margen derecha del Arroyo El Salto del km 1+019 al km 1+083 143
Tabla 57. Coordenadas UTM Área administrativa en zona federal 150
Tabla 58. Coordenadas UTM Área de yoga en zona federal 151
Tabla 59. Coordenadas UTM Área calistenia/ejercitadores en zona federal 152
Tabla 60. Coordenadas UTM Área de zumba en zona federal 153
Tabla 61. Coordenadas UTM Módulo de baños 1 en zona federal 154
Tabla 62. Coordenadas UTM Foro natural en zona federal 155
Tabla 63. Coordenadas UTM Área de contemplación 1 en zona federal 156
Tabla 64. Coordenadas UTM Área de contemplación 2 en zona federal 158
Tabla 65. Coordenadas UTM Juegos infantiles 1 en zona federal 159
Tabla 66. Coordenadas UTM Acceso principal en zona federal 160
Tabla 67. Coordenadas UTM Área de enfermería en zona federal 162
Tabla 68. Coordenadas UTM Sendero principal 1 en zona federal 163
Tabla 69. Coordenadas UTM Sendero secundario 1.1 en zona federal 168
Tabla 70. Coordenadas UTM Sendero secundario 1.2 en zona federal 169
Tabla 71. Coordenadas UTM Sendero secundario 1.2.1 en zona federal 171
Tabla 72. Coordenadas UTM Sendero secundario 1.2.2 en zona federal 172
Tabla 73. Coordenadas UTM Sendero secundario 1.3 en zona federal 173
Tabla 74. Coordenadas UTM Sendero principal 2 en zona federal 174
Tabla 75. Coordenadas UTM Sendero principal 3 en zona federal 178
Tabla 76. Coordenadas UTM Sendero secundario 3.1 en zona federal 182
Tabla 77. Coordenadas UTM Sendero secundario 3.2 en zona federal 183
Tabla 78. Coordenadas UTM Sendero secundario 3.3 en zona federal 184
Tabla 79. Coordenadas UTM Cercado perimetral en zona federal 185
Tabla 80. Coordenadas UTM Área de estancia 1 en zona federal 187
Tabla 81. Coordenadas UTM Área de estancia 2 en zona federal 189
Tabla 82. Coordenadas UTM Área de estancia 3 en zona federal 190
Tabla 83. Coordenadas UTM Área de estancia 6 en zona federal 191

Tabla 84. Coordenadas UTM Área de estancia 7 en zona federal 193
Tabla 85. Coordenadas UTM Área de estancia 8 en zona federal 194
Tabla 86. Coordenadas UTM Área de estancia 9 en zona federal 196
Tabla 87. Coordenadas UTM Área de estancia 10 en zona federal 198
Tabla 88. Coordenadas UTM Área de estancia 11 en zona federal 200
Tabla 89. Coordenadas UTM Área de Mirador en zona federal 202
Tabla 90. Coordenadas UTM Zona de Juegos en zona federal 204
Tabla 91. Coordenadas UTM Palapa 4 en zona federal 206
Tabla 92. Coordenadas UTM Palapa 5 en zona federal 207
Tabla 93. Coordenadas UTM Palapa 6 en zona federal 208
Tabla 94. Coordenadas UTM Palapa 7 en zona federal 209
Tabla 95. Coordenadas UTM Palapa 8 en zona federal 210
Tabla 96. Coordenadas UTM Sendero bajo cortina en zona federal 211
Tabla 97. Coordenadas UTM Sendero bajo cortina 1.1 en zona federal 214
Tabla 98. Coordenadas UTM Puente 1 en zona federal 215
Tabla 99. Coordenadas UTM Puente 2 en zona federal 216

Índice de Ilustraciones.

Ilustración 1. Sendero para bicicletas 13
Ilustración 2. Área administrativa 18
Ilustración 3. Área de Yoga 19
Ilustración 4. Área de deportiva 20
Ilustración 5. Área de zumba 21
Ilustración 6. Módulo de vigilancia 22
Ilustración 7. Módulo de baños 1 23
Ilustración 8. Módulo de baños2 24
Ilustración 9. Módulo de baños3 25
Ilustración 10. Foro natural. 26
Ilustración 11. Área de contemplación 1 27
Ilustración 12. Área de contemplación 2 29
Ilustración 13. Juegos infantiles 1 30
Ilustración 14. Juegos infantiles 2 32
Ilustración 15. Acceso principal 33
Ilustración 16. Area de enfermería 36
Ilustración 17. Sendero principal 1 36
Ilustración 18. Sendero secundario 1.1 45
Ilustración 19. Sendero secundario 1.2 47
Ilustración 20. Sendero secundario 1.2.1 50
Ilustración 21. Sendero secundario 1.2.2 50
Ilustración 22. Sendero secundario 1.2.3 52
Ilustración 23. Sendero secundario 1.3 52
Ilustración 24. Sendero principal 2 53
Ilustración 25. Sendero principal 3 59
Ilustración 26. Sendero secundario 3.1 63
Ilustración 27. Sendero secundario 3.2 65
Ilustración 28. Sendero secundario 3.3 67

Ilustración 29. Área de estancia 1 68
Ilustración 30. Área de estancia 2 69
Ilustración 31. Área de estancia 3 70
Ilustración 32. Área de estancia 4 72
Ilustración 33. Área de estancia 5 73
Ilustración 34. Área de estancia 6 74
Ilustración 35. Área de estancia 7 76
Ilustración 36. Área de estancia 8 78
Ilustración 37. Área de estancia 9 80
Ilustración 38. Área de estancia 10 82
Ilustración 39.Área de estancia 11 84
Ilustración 40. Área de estancia 12 86
Ilustración 41. Área de estancia 13 88
Ilustración 42. Área de estancia 14 90
Ilustración 43. Área de estancia 15 92
Ilustración 44. Área de estancia 16 94
Ilustración 45. Área de estancia 17 96
Ilustración 46. Área de estancia 18 98
Ilustración 47. Área de estancia 19 100
Ilustración 48. Área de mirador 102
Ilustración 49. Área de zona de juegos 104
Ilustración 50. Área de Palapa 1 106
Ilustración 51. Puente 1 140
Ilustración 52. Puente 2 141
Ilustración 53. Puente 3 142
Ilustración 54. Zonas federales de Presa y arroyos 143
Ilustración 55. Ubicación de obras dentro de zona Federal de presa y arroyos efluentes 149
Ilustración 56. Área administrativa en zona federal 150
Ilustración 57. Área de yoga en zona federal 151
Ilustración 58. Área calistenia/ejercitadores en zona federal 152
Ilustración 59. Área de zumba en zona federal 153
Ilustración 60. Módulo de baños 1 en zona federal 154
Ilustración 61. Foro natural en zona federal 155
Ilustración 62. Área de contemplación 1 en zona federal 156
Ilustración 63. Área de contemplación 2 en zona federal 158
Ilustración 64. Área de Juegos infantiles 1 en zona federal 158
Ilustración 65. Acceso principal1 en zona federal 160
Ilustración 66. Área de enfermería en zona federal 162
Ilustración 67. Sendero principal 1 en zona federal 163
Ilustración 68. Sendero secundario 1.1 en zona federal 168
Ilustración 69. Sendero secundario 1.2 en zona federal 169
Ilustración 70. Sendero secundario 1.2.1 en zona federal 171
Ilustración 71. Sendero secundario 1.2.2 en zona federal 172
Ilustración 72. Sendero secundario 1.3 en zona federal 173
Ilustración 73. Sendero principal 2 en zona federal 174
Ilustración 74. Sendero principal 3 en zona federal 178
Ilustración 75. Sendero secundario 3.1 en zona federal 181

Ilustración 76. Sendero secundario 3.2 en zona federal 183
Ilustración 77. Sendero secundario 3.3 en zona federal 184
Ilustración 78. Cercado perimetral en zona federal 185
Ilustración 79. Área de estancia 1 en zona federal 187
Ilustración 80. Área de estancia 2 en zona federal 188
Ilustración 81. Área de estancia 3 en zona federal 190
Ilustración 82. Área de estancia 6 en zona federal 191
Ilustración 83. Área de estancia 7 en zona federal 192
Ilustración 84. Área de estancia 8 en zona federal 194
Ilustración 85. Área de estancia 9 en zona federal 196
Ilustración 86. Área de estancia 10 en zona federal 198
Ilustración 87. Área de estancia 11 en zona federal 200
Ilustración 88. Área de Mirador en zona federal 202
Ilustración 89. Zona de Juegos en zona federal 204
Ilustración 90. Palapa 4 en zona federal 206
Ilustración 91. Palapa 5 en zona federal 207
Ilustración 92. Palapa 6 en zona federal 208
Ilustración 93. Palapa 7 en zona federal 209
Ilustración 94. Palapa 8 en zona federal 210
Ilustración 95. Sendero bajo cortina en zona federal 211
Ilustración 96. Sendero bajo cortina 1.1 en zona federal 214
Ilustración 97. Puente 1 en zona federal 215
Ilustración 98. Puente 2 en zona federal 216

El presente anexo técnico contiene la información cartográfica, geométrica y superficial correspondiente a las obras que integran el proyecto denominado “Nuevo Parque Metropolitano Oriente”, ubicado en el municipio de León, Guanajuato. Su objetivo es precisar la ubicación, dimensiones, superficie de ocupación y coordenadas UTM de cada uno de los componentes proyectados, a fin de sustentar la evaluación ambiental, la delimitación de las áreas de intervención y la gestión de las autorizaciones aplicables.

El proyecto comprende una superficie total de infraestructura de 25,734.06 m², equivalente al 5.04 % de la superficie total del predio. Las obras consideradas incluyen senderos peatonales, ruta para bicicleta de montaña, sendero bajo cortina, áreas administrativas, módulos sanitarios, áreas de yoga, zumba, calistenia y ejercitadores, foro natural, áreas de contemplación, juegos infantiles, acceso principal, área de enfermería, áreas de estancia, mirador, zona de juegos, palapas, monolitos, cajones de estacionamiento, áreas de usos múltiples y puentes.

Asimismo, el anexo identifica las obras que se localizan total o parcialmente dentro de la zona federal asociada con la Presa El Salto y los arroyos presentes en el predio. Para estos componentes se presenta la superficie específica de incidencia dentro de zona federal, la superficie localizada fuera de ésta y las coordenadas geográficas de sus polígonos, con el propósito de diferenciar claramente las áreas sujetas a una regulación federal en materia de aguas nacionales y protección de cauces.

Tabla 1. Superficies del proyecto.

Área		Superficie (m²)		% respecto al proyecto	% respecto al predio
Sendero bicicleta de montañas		2559.45 m²		9.95%	0.501%
Área administrativa		232.96 m²		0.91%	0.046%
Área de yoga		484.55 m²		1.88%	0.095%
Área calistenia/ejercitadores		1015.45 m²		3.95%	0.199%
Área de zumba		424.86 m²		1.65%	0.083%
Módulo de vigilancia		20.86 m²		0.08%	0.004%
Módulo de baños 1		103.86 m²	287.31 m²	1.12%	0.056%
Módulo de baños 2		102.96 m²			
Módulo de baños 3		80.49 m²			
Foro natural		755.05 m²		2.93%	0.148%
Área de contemplación	Área de contemplación 1	656.34 m²	854.26 m²	3.32%	0.167%
	Área de contemplación 2	197.91 m²			
Juegos infantiles	Juegos infantiles 1	1709.27 m²	2025.97 m²	7.87%	0.397%
	Juegos infantiles 2	316.70 m²			
Acceso principal		381.70 m²		1.48%	0.075%
Area de enfermería		133.77 m²		0.52%	0.026%
Senderos	Sendero principal 1	4669.07 m²	11829.56 m²	45.97%	2.318%
	Sendero secundario 1.1	448.73 m²			
	Sendero secundario 1.2	877.92 m²			
	Sendero secundario 1.2.1	44.67 m²			

Área		Superficie (m²)		% respecto al proyecto	% respecto al predio
	Sendero secundario 1.2.2	35.69 m²			
	Sendero secundario 1.2.3	12.90 m²			
	Sendero secundario 1.3	46.49 m²			
	Sendero principal 2	2771.52 m²			
	Sendero principal 3	2064.07 m²			
	Sendero secundario 3.1	359.00 m²			
	Sendero secundario 3.2	472.29 m²			
	Sendero secundario 3.3	27.22 m²			
Áreas de estancia	Área de estancia 1	28.99 m²	625.44 m²	2.43%	0.123%
	Área de estancia 2	28.97 m²			
	Área de estancia 3	29.13 m²			
	Área de estancia 4	28.99 m²			
	Área de estancia 5	29.14 m²			
	Área de estancia 6	29.12 m²			
	Área de estancia 7	33.31 m²			
	Área de estancia 8	33.65 m²			
	Área de estancia 9	32.69 m²			
	Área de estancia 10	32.71 m²			
	Área de estancia 11	32.60 m²			
	Área de estancia 12	32.91 m²			
	Área de estancia 13	33.20 m²			
	Área de estancia 14	33.14 m²			
	Área de estancia 15	31.68 m²			
	Área de estancia 16	38.78 m²			
	Área de estancia 17	38.19 m²			
	Área de estancia 18	37.74 m²			
	Área de estancia 19	40.51 m²			
Mirador		701.43 m²		2.73%	0.137%
Zona de Juegos		602.64 m²		2.34%	0.118%
Palapa 1		48.01 m²	380.22 m²	1.48%	0.074%
Palapa 2		48.02 m²			
Palapa 3		48.08 m²			
Palapa 4		48.08 m²			
Palapa 5		48.08 m²			
Palapa 6		46.68 m²			
Palapa 7		46.67 m²			
Palapa 8		46.61 m²			

Área	Superficie (m²)		% respecto al proyecto	% respecto al predio
Monolito 1	1.00 m²	7.00 m²	0.03%	0.001%
Monolito 2	1.00 m²			
Monolito 3	1.00 m²			
Monolito 4	1.00 m²			
Monolito 5	1.00 m²			
Monolito 6	1.00 m²			
Monolito 7	1.00 m²			
Sendero bajo cortina	1475.99 m²	1645.05 m²	6.39%	0.322%
Sendero bajo cortina 1.1	45.11 m²			
Sendero bajo cortina 1.2	45.11 m²			
Sendero bajo cortina 1.3	17.15 m²			
Sendero bajo cortina 1.4	44.58 m²			
Sendero bajo cortina 1.5	17.11 m²			
Cajones de estacionamiento para áreas de usos múltiples	86.84 m²	676.64 m²	2.63%	0.133%
Áreas de usos múltiples	368.62 m²			
Áreas de usos múltiples 1	109.66 m²			
Áreas de usos múltiples 2	111.52 m²			
Puente 1	45.53 m²	89.90 m²	0.35%	0.35%
Puente 2	26.76 m²			
Puente 3	17.61 m²			
Total	25734.06 m²		100.00%	5.04%

Dentro del proyecto del NPMO se contempla la ejecución de diversas obras e infraestructuras, de las cuales, algunas se ubicarán total o parcialmente dentro de la zona federal correspondiente a los arroyos y la presa El Potrero.

Estas áreas forman parte del patrimonio federal y, por lo tanto, requieren una descripción detallada de sus características para fines de gestión y autorización ante las autoridades competentes. Las obras proyectadas en dichas zonas cuentan con especificaciones geométricas definidas, las cuales incluyen sus dimensiones, ubicación precisa, longitud, ancho y altura.

Dentro del proyecto se contemplan obras las cuales se encuentran a su vez dentro de la zona federal de arroyos y presa el potrero, mientras otras se encuentras fuera de dicha zona federal. Estas cuentan con las siguientes especificaciones geométricas.

Tabla 2.Superficies del proyecto con respecto a Zona Federal.

Área		Superficie dentro de zona federal	Superficie fuera de zona federal	Total
Sendero bicicleta de montañas		0.00 m²	2559.45 m²	2559.45 m²
Área administrativa		232.96 m²	0.00 m²	232.96 m²
Área de yoga		10.98 m²	473.57 m²	484.55 m²
Área calistenia/ejercitadores		400.73 m²	614.72 m²	1015.45 m²
Área de zumba		424.86 m²	0.00 m²	424.86 m²
Módulo de vigilancia		0.00 m²	20.86 m²	20.86 m²
Módulo de baños 1		103.86 m²	0.00 m²	103.86 m²
Módulo de baños 2		0.00 m²	102.96 m²	102.96 m²
Módulo de baños 3		0.00 m²	80.49 m²	80.49 m²
Foro natural		515.84 m²	239.22 m²	755.05 m²
Área de contemplación	Área de contemplación 1	656.34 m²	0.00 m²	656.34 m²
	Área de contemplación 2	178.87 m²	19.04 m²	197.91 m²
Juegos infantiles	Juegos infantiles 1	1700.58 m²	8.69 m²	1709.27 m²
	Juegos infantiles 2	0.00 m²	316.70 m²	316.70 m²
Acceso principal		381.70 m²	0.00 m²	381.70 m²
Area de enfermería		133.77 m²	0.00 m²	133.77 m²
Senderos	Sendero principal 1	2038.49 m²	2630.57 m²	4669.07 m²
	Sendero secundario 1.1	112.51 m²	336.22 m²	448.73 m²
	Sendero secundario 1.2	731.91 m²	146.01 m²	877.92 m²
	Sendero secundario 1.2.1	1.02 m²	43.65 m²	44.67 m²
	Sendero secundario 1.2.2	35.69 m²	0.00 m²	35.69 m²
	Sendero secundario 1.2.3	0.00 m²	12.90 m²	12.90 m²
	Sendero secundario 1.3	22.15 m²	24.34 m²	46.49 m²
	Sendero principal 2	1743.66 m²	1027.86 m²	2771.52 m²
	Sendero principal 3	1238.52 m²	825.55 m²	2064.07 m²
	Sendero secundario 3.1	359.00 m²	0.00 m²	359.00 m²
	Sendero secundario 3.2	84.40 m²	387.89 m²	472.29 m²
	Sendero secundario 3.3	27.22 m²	0.00 m²	27.22 m²
Áreas de estancia	Área de estancia 1	28.99 m²	0.00 m²	28.99 m²
	Área de estancia 2	28.97 m²	0.00 m²	28.97 m²
	Área de estancia 3	29.13 m²	0.00 m²	29.13 m²
	Área de estancia 4	0.00 m²	28.99 m²	28.99 m²
	Área de estancia 5	0.00 m²	29.14 m²	29.14 m²
	Área de estancia 6	29.12 m²	0.00 m²	29.12 m²

Área		Superficie dentro de zona federal	Superficie fuera de zona federal	Total
	Área de estancia 7	33.31 m²	0.00 m²	33.31 m²
	Área de estancia 8	33.65 m²	0.00 m²	33.65 m²
	Área de estancia 9	32.69 m²	0.00 m²	32.69 m²
	Área de estancia 10	32.71 m²	0.00 m²	32.71 m²
	Área de estancia 11	32.60 m²	0.00 m²	32.60 m²
	Área de estancia 12	0.00 m²	32.91 m²	32.91 m²
	Área de estancia 13	0.00 m²	33.20 m²	33.20 m²
	Área de estancia 14	0.00 m²	33.14 m²	33.14 m²
	Área de estancia 15	0.00 m²	31.68 m²	31.68 m²
	Área de estancia 16	0.00 m²	38.78 m²	38.78 m²
	Área de estancia 17	0.00 m²	38.19 m²	38.19 m²
	Área de estancia 18	0.00 m²	37.74 m²	37.74 m²
	Área de estancia 19	0.00 m²	40.51 m²	40.51 m²
Mirador		676.61 m²	24.82 m²	701.43 m²
Zona de Juegos		602.22 m²	0.42 m²	602.64 m²
Palapa 1		0.00 m²	48.01 m²	48.01 m²
Palapa 2		0.00 m²	48.02 m²	48.02 m²
Palapa 3		0.00 m²	48.08 m²	48.08 m²
Palapa 4		0.00 m²	48.08 m²	48.08 m²
Palapa 5		48.08 m²	0.00 m²	48.08 m²
Palapa 6		46.68 m²	0.00 m²	46.68 m²
Palapa 7		46.67 m²	0.00 m²	46.67 m²
Palapa 8		24.06 m²	22.56 m²	46.61 m²
Monolito 1		0.00 m²	1.00 m²	1.00 m²
Monolito 2		0.00 m²	1.00 m²	1.00 m²
Monolito 3		0.00 m²	1.00 m²	1.00 m²
Monolito 4		0.00 m²	1.00 m²	1.00 m²
Monolito 5		0.00 m²	1.00 m²	1.00 m²
Monolito 6		0.00 m²	1.00 m²	1.00 m²
Monolito 7		0.00 m²	1.00 m²	1.00 m²
Sendero bajo cortina		422.22 m²	1053.78 m²	1475.99 m²
Sendero bajo cortina 1.1		45.11 m²	0.00 m²	45.11 m²
Sendero bajo cortina 1.2		0.00 m²	45.11 m²	45.11 m²
Sendero bajo cortina 1.3		0.00 m²	17.15 m²	17.15 m²
Sendero bajo cortina 1.4		0.00 m²	44.58 m²	44.58 m²
Sendero bajo cortina 1.5		0.00 m²	17.11 m²	17.11 m²

Área	Superficie dentro de zona federal	Superficie fuera de zona federal	Total
Cajones de estacionamiento para áreas de usos múltiples	0.00 m²	86.84 m²	86.84 m²
Áreas de usos múltiples	0.00 m²	368.62 m²	368.62 m²
Áreas de usos múltiples 1	0.00 m²	109.66 m²	109.66 m²
Áreas de usos múltiples 2	0.00 m²	111.52 m²	111.52 m²
Puente 1	45.53 m²	0.00 m²	45.53 m²
Puente 2	26.76 m²	0.00 m²	26.76 m²
Puente 3	0.00 m²	17.61 m²	17.61 m²
Total	13400.15 m²	12333.91 m²	25734.06 m²

I.1.1.a. Sendero bicicleta de montañas

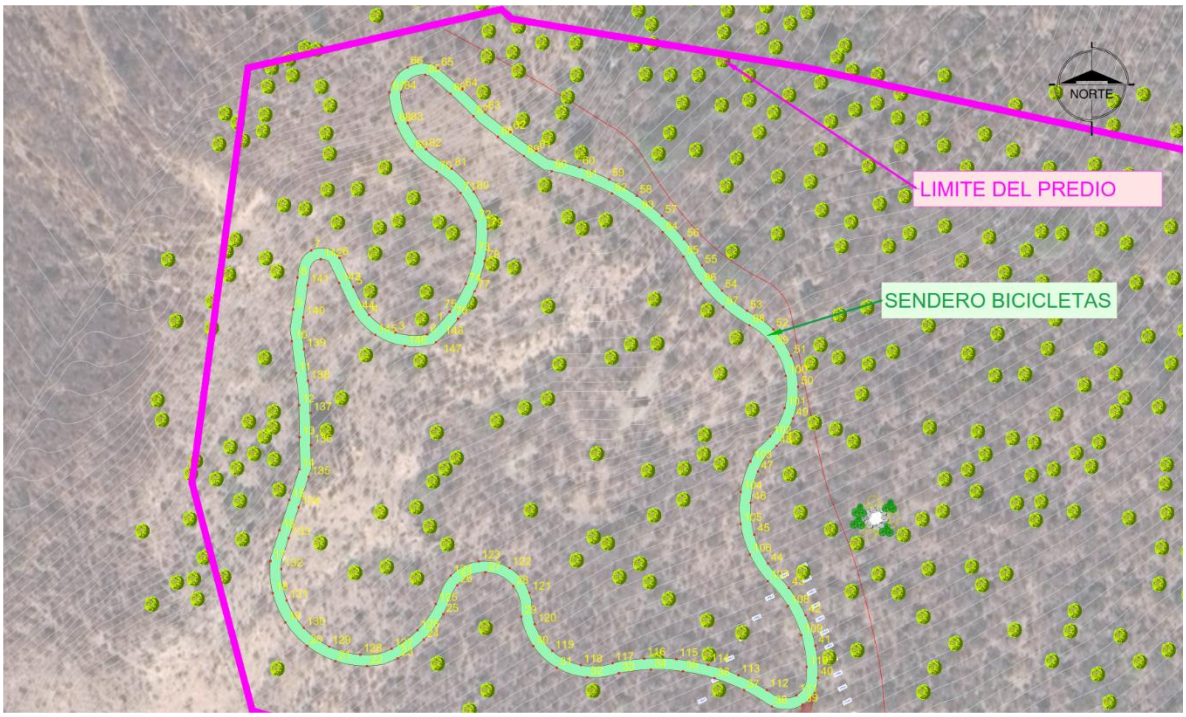


Ilustración 1. Sendero para bicicletas

Tabla 3. Coordenadas UTM del Sendero para bicicletas

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Sendero bicicleta de montañas	731.27	3.50 m	2559.45 m²	1	230935.68	2340292.15
				2	230928.71	2340285.1
				3	230918.84	2340285.69
				4	230910.62	2340291.18
				5	230905.74	2340299.86
				6	230901.44	2340308.89
				7	230892.66	2340311.22
				8	230888.39	2340302.75
				9	230886.99	2340292.85
				10	230886.61	2340282.94
				11	230887.85	2340273.01
				12	230888.84	2340263.07
				13	230889	2340253.08
				14	230888.97	2340243.1
				15	230885.86	2340233.6

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				16	230882.75	2340224.1
				17	230879.94	2340214.53
				18	230880.67	2340204.6
				19	230884.62	2340195.47
				20	230891.37	2340188.15
				21	230900.15	2340183.46
				22	230909.98	2340181.92
				23	230919.56	2340184.34
				24	230927.66	2340190.13
				25	230933.71	2340198.05
				26	230938.05	2340207.01
				27	230946.82	2340211.07
				28	230955.47	2340206.74
				29	230957.98	2340197.27
				30	230961.72	2340188.08
				31	230969.02	2340181.37
				32	230978.49	2340178.42
				33	230988.34	2340179.72
				34	230998.26	2340180.83
				35	231008.24	2340180.3
				36	231017.99	2340178.14
				37	231027.26	2340174.42
				38	231035.87	2340169.34
				39	231045.44	2340169.92
				40	231050.18	2340178.26
				41	231049.44	2340188.21
				42	231046.38	2340197.71
				43	231041.2	2340206.23
				44	231034.67	2340213.79
				45	231030.44	2340222.8
				46	231029.37	2340232.69
				47	231031.58	2340242.4

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				48	231037.38	2340250.37
				49	231042.47	2340258.9
				50	231044.04	2340268.72
				51	231041.89	2340278.42
				52	231036.3	2340286.65
				53	231028.17	2340292.4
				54	231020.42	2340298.69
				55	231014.19	2340306.49
				56	231008.57	2340314.73
				57	231001.7	2340321.99
				58	230993.88	2340328.21
				59	230985.26	2340333.27
				60	230976.02	2340337.07
				61	230962.63	2340342.12
				62	230954.54	2340347.99
				63	230946.72	2340354.21
				64	230939.63	2340361.26
				65	230932.11	2340367.85
				66	230922.65	2340368.16
				67	230917.01	2340360.36
				68	230918.93	2340350.64
				69	230924.05	2340342.1
				70	230931.61	2340335.63
				71	230939.08	2340329.05
				72	230943.81	2340320.3
				73	230943.48	2340310.36
				74	230940.67	2340300.78
				75	230935.6872	2340292.155
				76	230938.3614	2340289.887
				77	230943.47	2340298.45
				78	230946.58	2340307.93
				79	230947.54	2340317.86

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				80	230943.15	2340329.42
				81	230936.3	2340336.65
				82	230928.31	2340342.63
				83	230922.66	2340350.81
				84	230920.59	2340360.45
				85	230928.07	2340365.78
				86	230935.95	2340359.89
				87	230943.12	2340352.92
				88	230950.73	2340346.47
				89	230958.79	2340340.55
				90	230967.39	2340335.78
				91	230977	2340333.03
				92	230986.09	2340328.89
				93	230994.48	2340323.46
				94	231001.97	2340316.85
				95	231008.41	2340309.21
				96	231013.87	2340300.85
				97	231020.74	2340293.6
				98	231028.91	2340287.87
				99	231036.3	2340281.25
				100	231040.17	2340272.12
				101	231039.83	2340262.2
				102	231035.33	2340253.36
				103	231029.19	2340245.62
				104	231026.22	2340236.11
				105	231026.16	2340226.14
				106	231029.03	2340216.6
				107	231034.57	2340208.33
				108	231040.87	2340200.6
				109	231045	2340191.52
				110	231046.69	2340181.69
				111	231043.49	2340172.83

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				112	231034.32	2340174.45
				113	231025.48	2340179.1
				114	231016.03	2340182.33
				115	231006.19	2340184.06
				116	230996.2	2340184.24
				117	230986.33	2340182.81
				118	230976.46	2340182.24
				119	230967.62	2340186.67
				120	230962.16	2340194.92
				121	230960.49	2340204.72
				122	230954.35	2340212.38
				123	230944.77	2340214.45
				124	230936.03	2340210
				125	230931.41	2340201.23
				126	230925.68	2340193.09
				127	230917.6	2340187.27
				128	230907.92	2340185.47
				129	230898.3	2340187.97
				130	230890.29	2340193.86
				131	230885.05	2340202.3
				132	230883.31	2340212.09
				133	230885.66	2340221.74
				134	230888.77	2340231.25
				135	230891.88	2340240.75
				136	230892.54	2340250.63
				137	230892.38	2340260.63
				138	230891.68	2340270.59
				139	230890.44	2340280.51
				140	230890.19	2340290.42
				141	230891.58	2340300.33
				142	230895.6	2340308.45
				143	230901.29	2340301.06

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				144	230905.67	2340292.07
				145	230912.52	2340284.91
				146	230921.8	2340281.41
				147	230931.49	2340282.64
				148	230938.35	2340289.88

I.1.1.b. Área administrativa



Ilustración 2. Área administrativa

Tabla 4. Coordenadas UTM del Área administrativa

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Área administrativa	20.76 m	11.22 m	232.96 m²	1	231122.89	2339140.93
				2	231128.13	2339144.1
				3	231131.85	2339137.95
				4	231144.38	2339145.54
				5	231149.09	2339137.75
				6	231131.33	2339127

I.1.1.c. Área de Yoga



Ilustración 3. Área de Yoga

Tabla 5. Coordenadas UTM del Área de Yoga

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Área de yoga	23.30 m	20.80 m	484.55 m²	1	231562.35	2339279.54
				2	231565.23	2339278.19
				3	231565.74	2339279.27
				4	231583.97	2339270.69
				5	231592.75	2339289.34
				6	231571.66	2339299.27

I.1.1.d. Área calistenia/ejercitadores



Ilustración 4. Área de deportiva

Tabla 6. Coordenadas UTM del Área de deportiva

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Área calistenia/ejercitadores	46.38 m	21.89 m	1015.45 m²	1	231512.23	2339303.27
				2	231525.17	2339300.76
				3	231524.6	2339297.82
				4	231544.23	2339294.01
				5	231544.8	2339296.96
				6	231557.76	2339294.47
				7	231561.41	2339314.72
				8	231515.88	2339323.56

I.1.1.e. Área de zumba

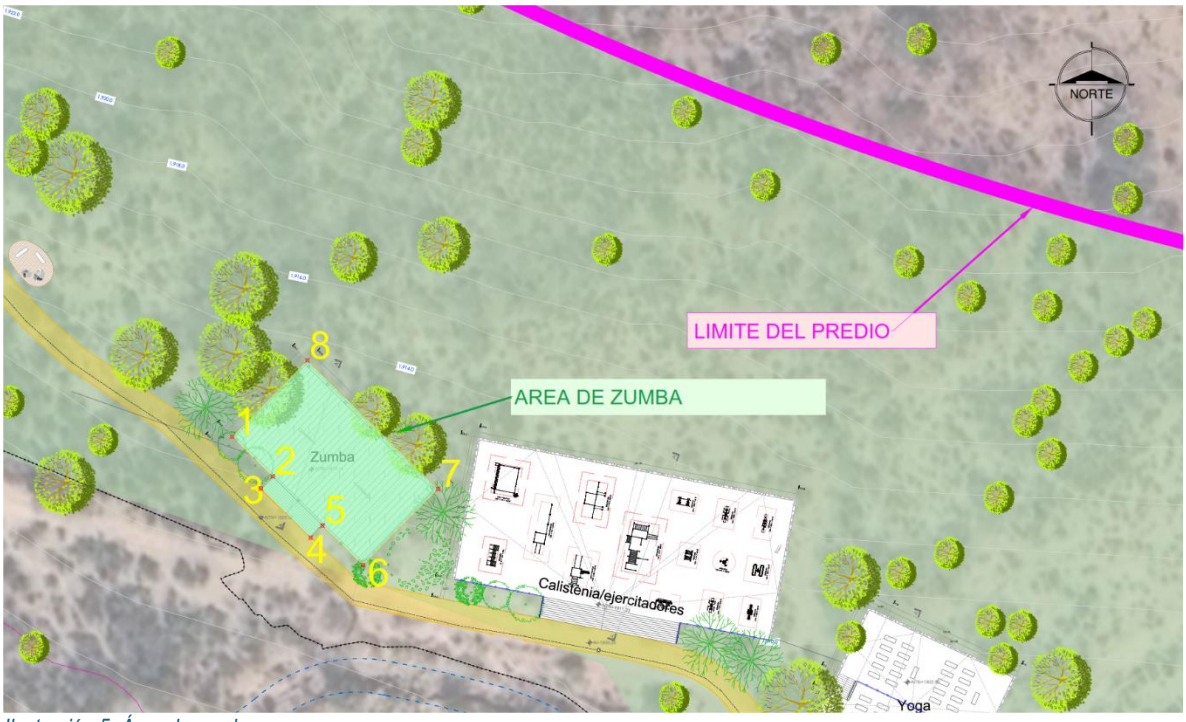


Ilustración 5. Área de zumba

Tabla 7. Coordenadas UTM del Área de zumba

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Área de zumba	26.20 m	16.22 m	424.86 m²	1	231480.72	2339323.64
				2	231486.5	2339317.96
				3	231484.81	2339316.25
				4	231491.94	2339309.24
				5	231493.62	2339310.95
				6	231499.4	2339305.27
				7	231510.13	2339316.17
				8	231491.45	2339334.55

I.1.1.f. Módulo de vigilancia

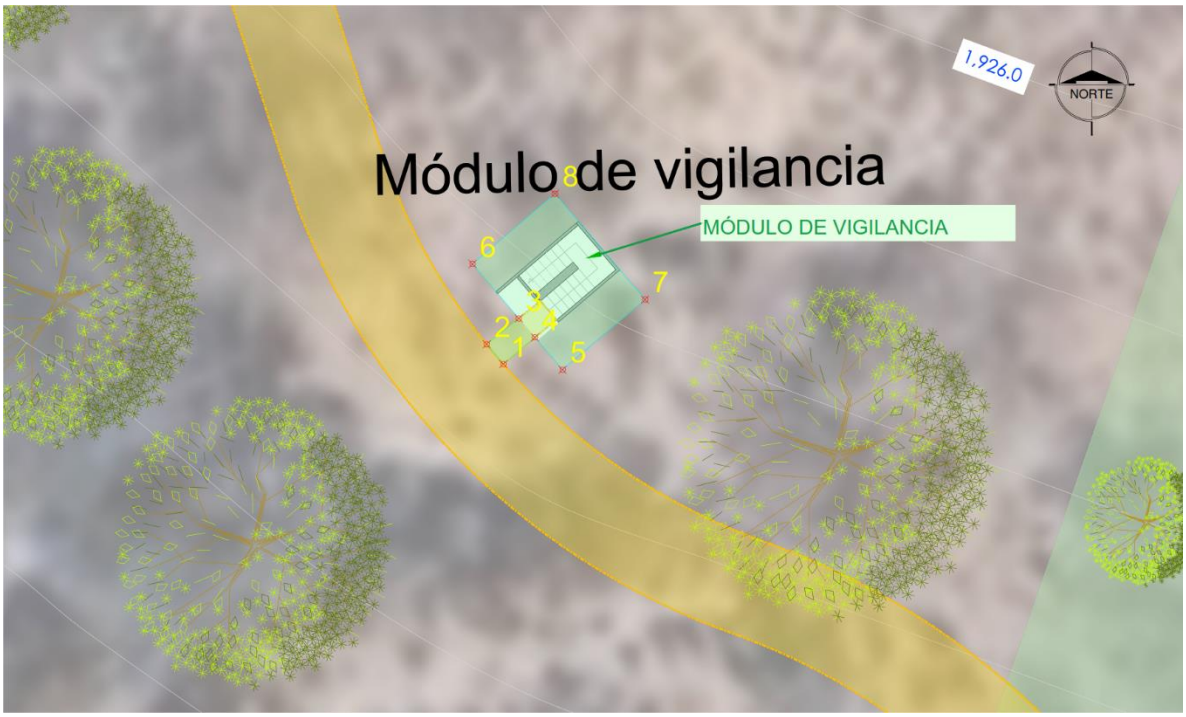


Ilustración 6. Módulo de vigilancia

Tabla 8. Coordenadas UTM del Módulo de vigilancia

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Módulo de vigilancia	5.00 m	4.17 m	20.86 m²	1	231406.79	2339396.51
				2	231406.19	2339397.22
				3	231407.35	2339398.15
				4	231405.68	2339400.11
				5	231408.65	2339402.64
				6	231411.89	2339398.83
				7	231408.92	2339396.3
				8	231407.93	2339397.47

I.1.1.g. Módulo de baños 1

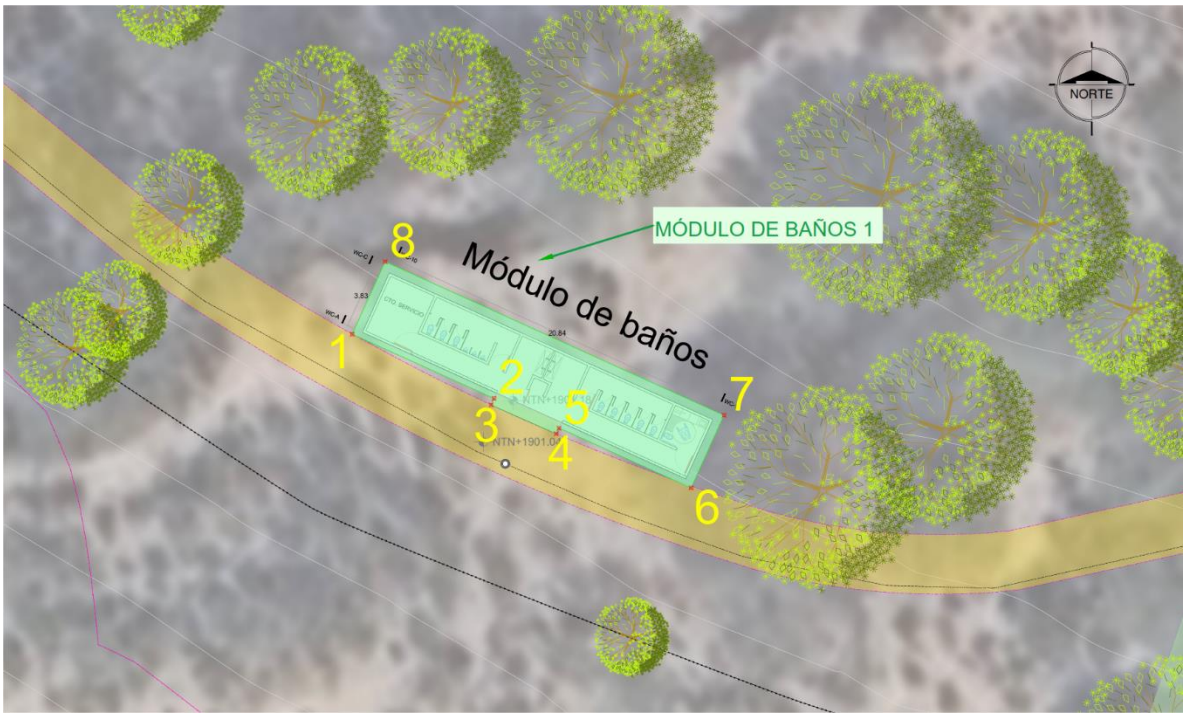


Ilustración 7. Módulo de baños 1

Tabla 9. Coordenadas UTM del Módulo de baños 1

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Módulo de baños 1	20.84 m	4.98 m	103.86 m²	1	231363.45	2339364.94
				2	231371.77	2339361.17
				3	231371.6	2339360.79
				4	231375.42	2339359.09
				5	231375.59	2339359.42
				6	231383.34	2339355.92
				7	231385.27	2339360.18
				8	231365.38	2339369.2

I.1.1.a. Módulo de baños 2

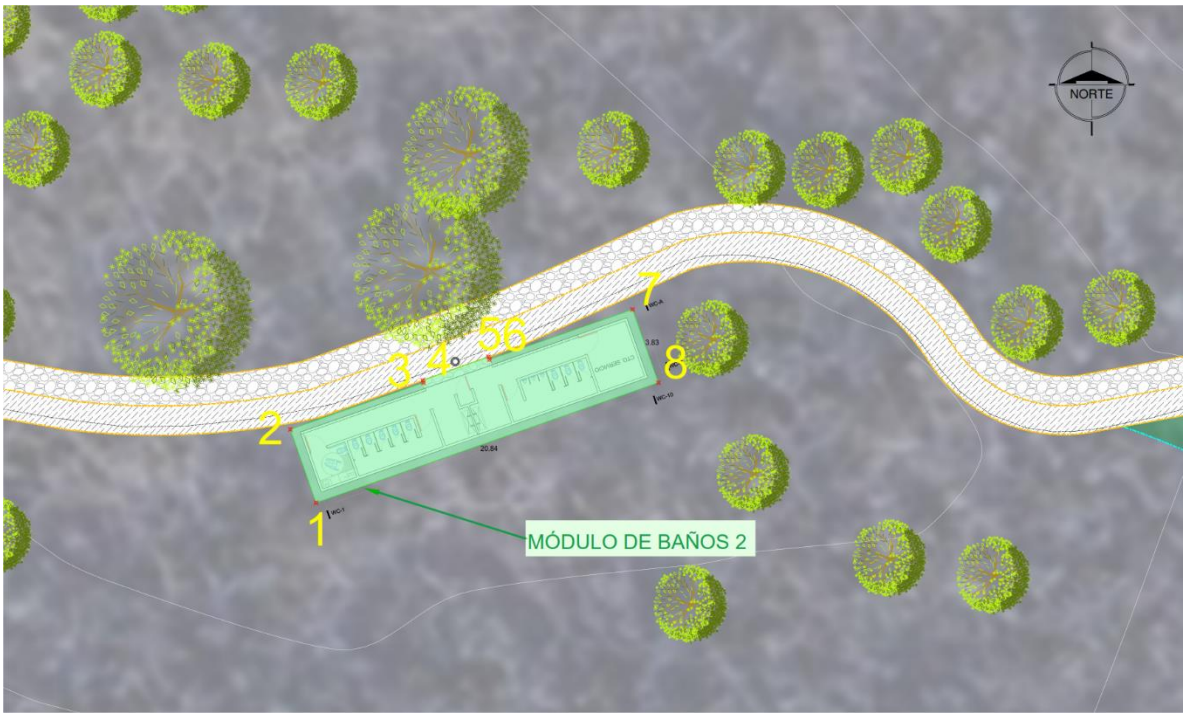


Ilustración 8. Módulo de baños2

Tabla 10. Coordenadas UTM del Módulo de baños 2

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Módulo de baños 2	20.84 m	4.94 m	102.96 m²	1	231342.49	2339243.45
				2	231340.94	2339247.87
				3	231348.95	2339250.68
				4	231348.9	2339250.82
				5	231352.87	2339252.24
				6	231352.93	2339252.07
				7	231361.55	2339255.1
				8	231363.1	2339250.68

I.1.1.b. Módulo de baños 3

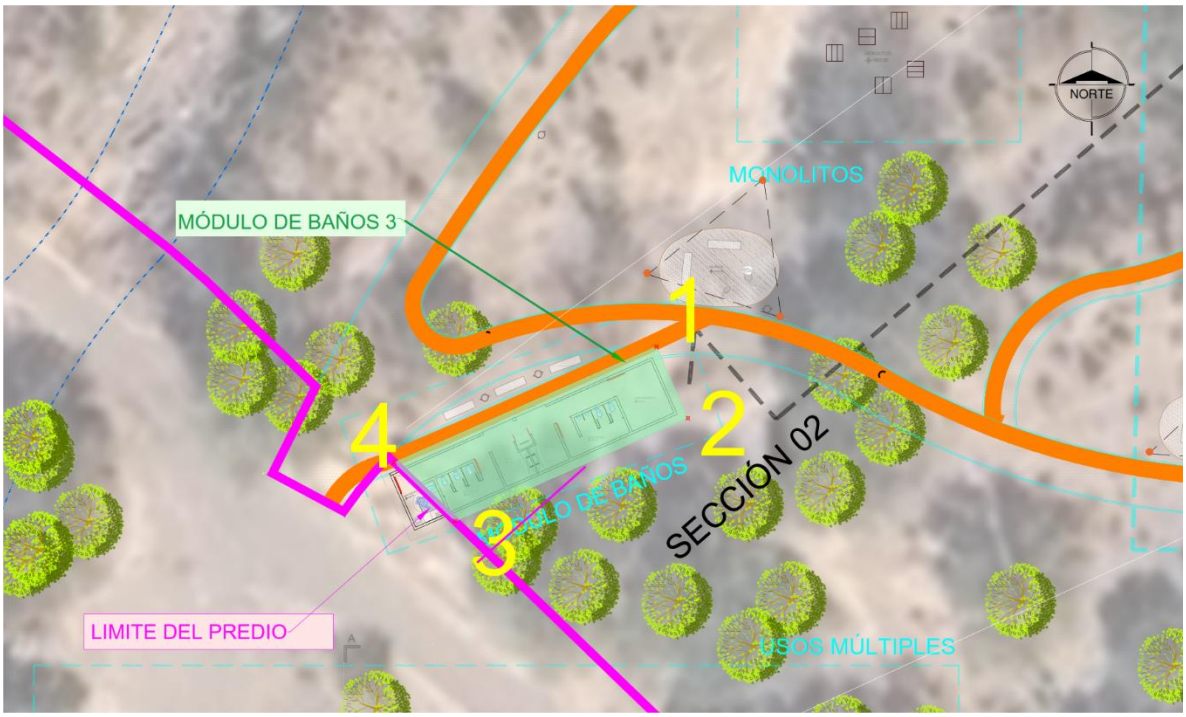


Ilustración 9. Módulo de baños3

Tabla 11. Coordenadas UTM del Módulo de baños 3

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Módulo de baños 3	17.68 m	4.55 m	80.49 m²	1	230794.93	2339050.45
				2	230796.88	2339046.03
				3	230782.51	2339039.68
				4	230778.76	2339043.3

I.1.1.c. Foro Natural

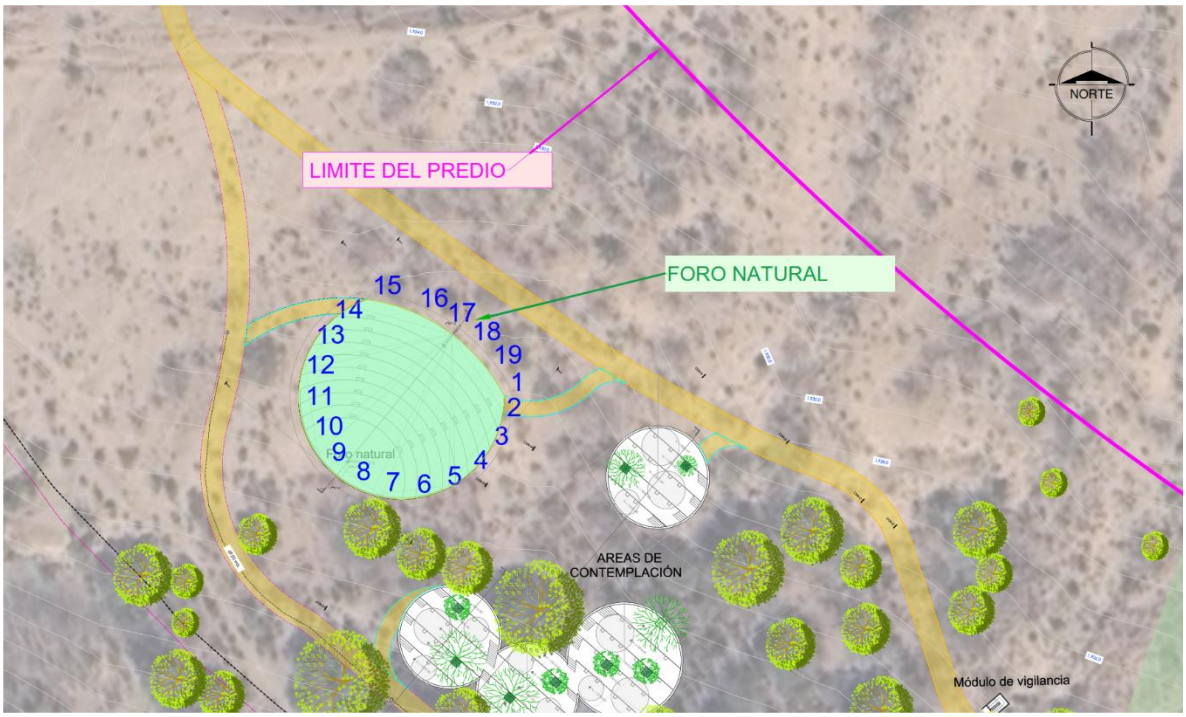


Ilustración 10. Foro natural.

Tabla 12. Coordenadas UTM del Foro natural.

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Foro natural	27.74 m	27.22 m	755.05 m²	1	231330.74	2339448.76
				2	231330.24	2339444.72
				3	231328.29	2339440.14
				4	231325.04	2339436.36
				5	231320.81	2339433.73
				6	231315.99	2339432.5
				7	231311.01	2339432.78
				8	231306.36	2339434.55
				9	231302.45	2339437.63
				10	231299.65	2339441.76
				11	231298.23	2339446.53
				12	231298.31	2339451.51
				13	231299.89	2339456.23
				14	231302.82	2339460.26
				15	231308.89	2339464.13

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				16	231316.34	2339462.12
				17	231320.76	2339459.79
				18	231324.71	2339456.73
				19	231328.07	2339453.04

I.1.1.d. Área de contemplación 1



Ilustración 11. Área de contemplación 1

Tabla 13. Coordenadas UTM del Área de contemplación 1

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Área de contemplación 1	45.56 m	14.41 m	656.34 m²	1	231321.61	2339418.71
				2	231326.38	2339417.49
				3	231329.6	2339413.76
				4	231330.02	2339408.49
				5	231331.3	2339409.14
				6	231336.21	2339409.54
				7	231340.47	2339407.08
				8	231340.73	2339408.93

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				9	231343.13	2339413.25
				10	231347.39	2339415.74
				11	231352.33	2339415.71
				12	231356.57	2339413.16
				13	231358.91	2339408.81
				14	231358.7	2339403.87
				15	231356	2339399.73
				16	231351.57	2339397.55
				17	231346.65	2339397.93
				18	231342.6	2339400.77
				19	231340.69	2339396.23
				20	231336.53	2339393.6
				21	231331.61	2339393.81
				22	231327.69	2339396.8
				23	231326.18	2339401.48
				24	231326.43	2339403.55
				25	231321.67	2339402.3
				26	231317.05	2339403.99
				27	231314.22	2339408.02
				28	231314.2	2339412.94
				29	231317	2339416.99

I.1.1.e. Área de contemplación 2

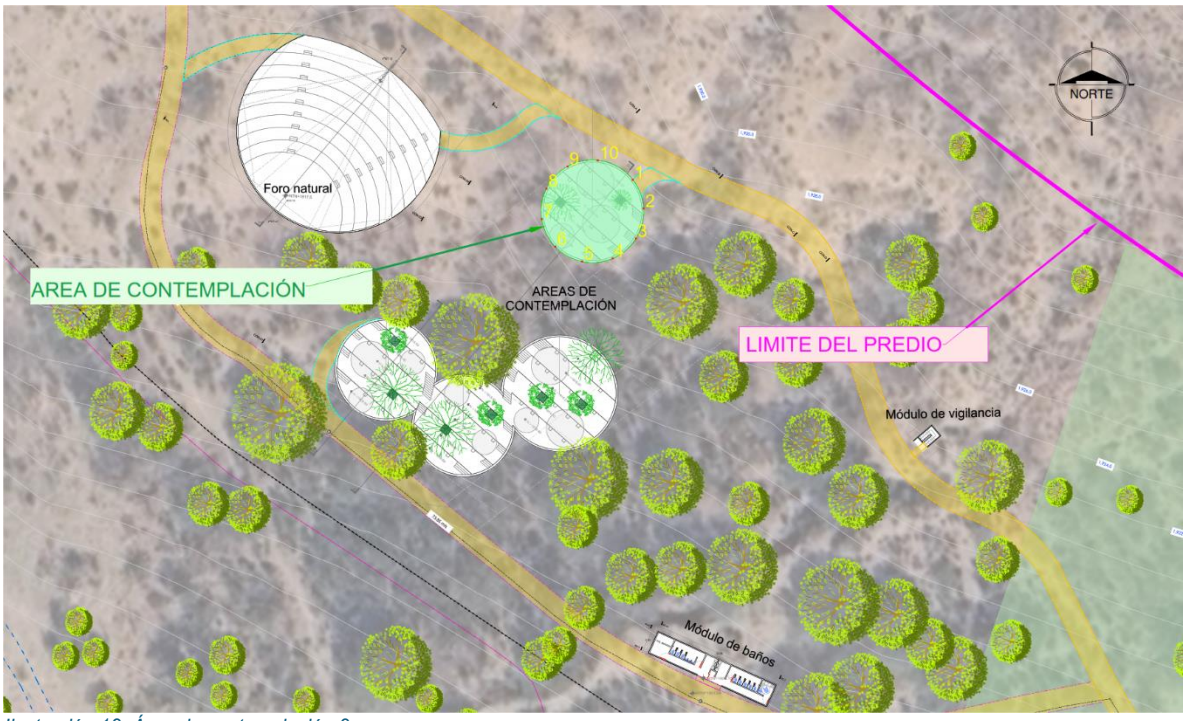


Ilustración 12. Área de contemplación 2

Tabla 14. Coordenadas UTM del Área de contemplación 2

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Área de contemplación 2	Diámetro = 15.87 m		197.91	1	231361.57	2339440.93
				2	231363.29	2339436.32
				3	231362.07	2339431.55
				4	231358.34	2339428.34
				5	231353.44	2339427.83
				6	231349.14	2339430.22
				7	231346.97	2339434.64
				8	231347.72	2339439.51
				9	231351.12	2339443.07
				10	231355.94	2339444.05

I.1.1.f. Juegos infantiles 1



Ilustración 13. Juegos infantiles 1

Tabla 15. Coordenadas UTM Juegos infantiles 1

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Juegos infantiles 1	65.84 m	25.96 m	1709.27 m²	1	231297.6	2339255.66
				2	231293.54	2339255.37
				3	231288.61	2339254.54
				4	231283.8	2339253.19
				5	231279.16	2339251.34
				6	231274.75	2339248.98
				7	231270.38	2339246.56
				8	231266	2339244.14
				9	231261.65	2339241.67
				10	231257.56	2339238.8
				11	231253.47	2339235.93
				12	231247.11	2339231.3
				13	231246.63	2339233.3
				14	231241.9	2339234.61
				15	231237.63	2339237.13

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				16	231234.79	2339241.2
				17	231233.88	2339246.08
				18	231235.08	2339250.9
				19	231237.97	2339254.96
				20	231241.25	2339258.74
				21	231244.71	2339262.34
				22	231248.35	2339265.77
				23	231252.17	2339269
				24	231256.14	2339272.03
				25	231260.27	2339274.86
				26	231264.53	2339277.47
				27	231269.02	2339279.65
				28	231273.88	2339280.75
				29	231278.87	2339280.67
				30	231283.7	2339279.41
				31	231288.09	2339277.05
				32	231291.8	2339273.72
				33	231294.13	2339269.33
				34	231294.82	2339260.82

I.1.1.g. Juegos infantiles 2



Ilustración 14. Juegos infantiles 2

Tabla 16. Coordenadas UTM Juegos infantiles 2

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Juegos infantiles 2	56.36 m	5.62 m	316.70 m²	1	231255.87	2339226.61
				2	231251.16	2339223.25
				3	231248.2	2339224.13
				4	231247.75	2339226.83
				5	231250.45	2339229.52
				6	231254.53	2339232.4
				7	231258.62	2339235.28
				8	231262.71	2339238.15
				9	231267.01	2339240.7
				10	231271.4	2339243.1
				11	231275.77	2339245.53
				12	231280.15	2339247.93
				13	231284.78	2339249.8
				14	231289.6	2339251.14
				15	231294.53	2339251.95

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				16	231299.47	2339251.78
				17	231301.01	2339249.3
				18	231300.36	2339247.52
				19	231295.66	2339246.52
				20	231290.72	2339245.75
				21	231285.93	2339244.37
				22	231281.36	2339242.35
				23	231276.99	2339239.91
				24	231272.62	2339237.5
				25	231268.24	2339235.08
				26	231264.05	2339232.37
				27	231259.96	2339229.49

I.1.1.h. Acceso principal

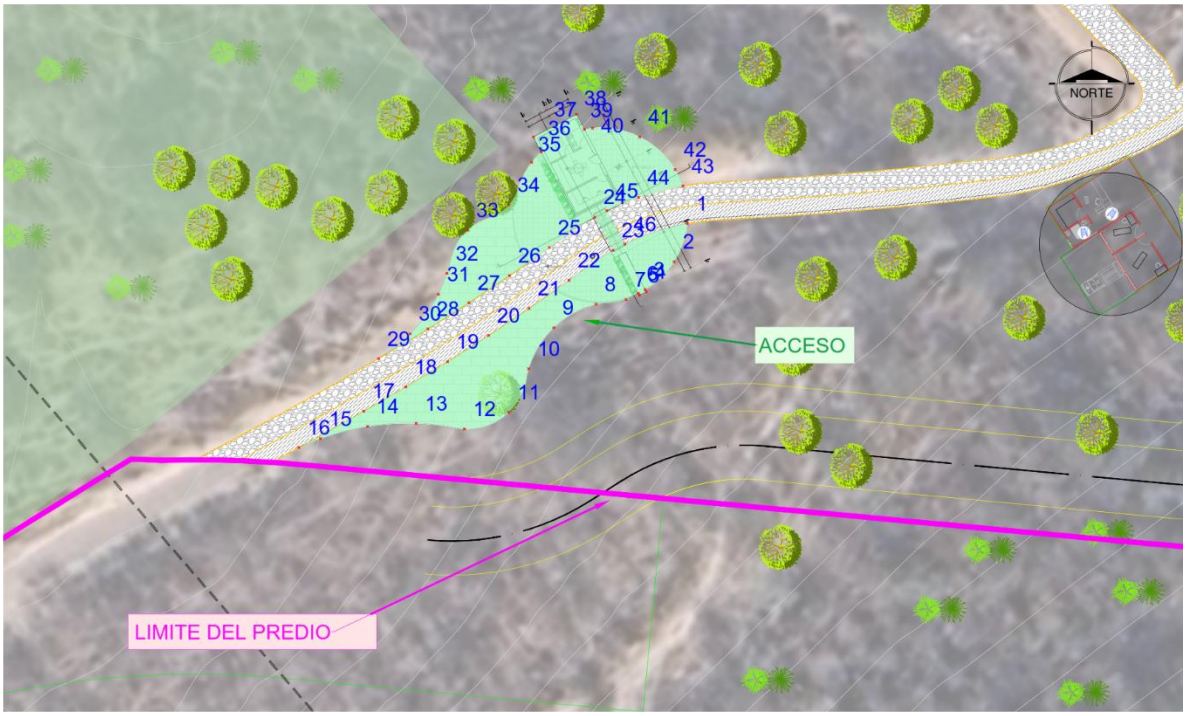


Ilustración 15. Acceso principal

Tabla 17. Coordenadas UTM del Acceso principal

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Acceso principal	48.00 m	7.95 m	381.70 m²	1	231013.92	2339081.28
				2	231012.55	2339077.36
				3	231009.58	2339074.5
				4	231009.7	2339074.28
				5	231008.99	2339073.91
				6	231008.88	2339074.13
				7	231007.61	2339073.49
				8	231004.54	2339073
				9	231000.22	2339070.59
				10	230997.64	2339066.37
				11	230995.6	2339061.91
				12	230991.04	2339060.2
				13	230986.09	2339060.78
				14	230981.1	2339060.46
				15	230976.27	2339059.21
				16	230974.06	2339058.3
				17	230980.7	2339062.02
				18	230985.02	2339064.53
				19	230989.31	2339067.11
				20	230993.52	2339069.8
				21	230997.68	2339072.58
				22	231001.77	2339075.45
				23	231006.28	2339078.52
				24	231004.41	2339081.95
				25	230999.75	2339078.81
				26	230995.66	2339075.93
				27	230991.5	2339073.14
				28	230987.29	2339070.46
				29	230982.24	2339067.43
				30	230985.47	2339069.97
				31	230988.37	2339074.02

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				32	230989.25	2339076.17
				33	230991.36	2339080.6
				34	230995.58	2339083.18
				35	230997.95	2339087.55
				36	230998.91	2339088.64
				37	230998.11	2339090.16
				38	231002.54	2339092.48
				39	231003.36	2339090.93
				40	231004.17	2339091.05
				41	231009.02	2339090.16
				42	231012.66	2339086.83
				43	231013.46	2339085.14
				44	231008.91	2339083.97
				45	231005.64	2339082.6
				46	231007.51	2339079.16

I.1.1.a. Area de enfermería

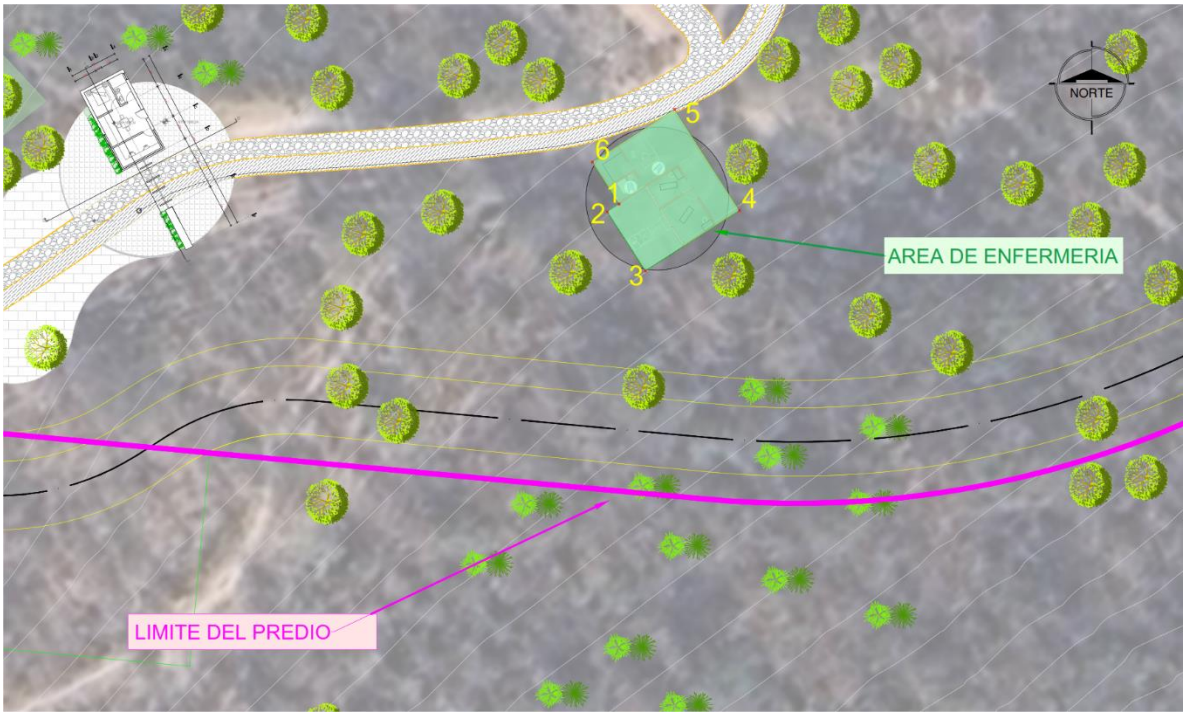


Ilustración 16. Area de enfermería

Tabla 18. Coordenadas UTM de área de enfermería

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Area de enfermería	12.31 m	10.87 m	133.77 m²	1	231053.44	2339078.62
				2	231052.21	2339077.84
				3	231056.11	2339071.76
				4	231065.76	2339077.95
				5	231059.11	2339088.32
				6	231050.69	2339082.91

I.1.1.b. Sendero principal 1

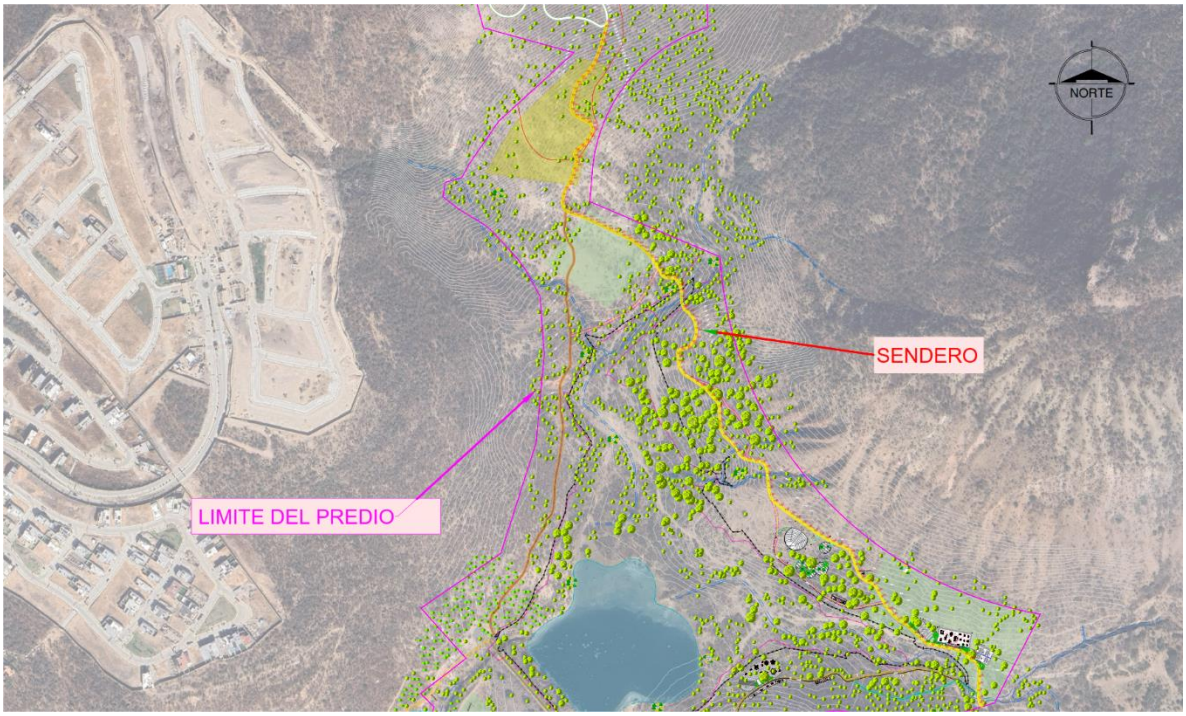


Ilustración 17. Sendero principal 1

Tabla 19. Coordenadas UTM del Sendero principal 1

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Sendero principal 1	1334.02 m	3.50 m	4669.07 m²	1	231155.04	2339685.29
				2	231166.53	2339676.23
				3	231174.81	2339670.62
				4	231183.1	2339665.02
				5	231190.61	2339658.53

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				6	231197.27	2339651.07
				7	231203.92	2339643.6
				8	231207.72	2339634.49
				9	231208.06	2339624.5
				10	231208.79	2339614.53
				11	231209.95	2339604.6
				12	231214.01	2339595.51
				13	231221.36	2339588.83
				14	231228.14	2339581.49
				15	231233.68	2339573.18
				16	231239.32	2339565.05
				17	231248.62	2339561.75
				18	231258.45	2339559.92
				19	231268.03	2339557.28
				20	231274.23	2339549.69
				21	231275.61	2339539.81
				22	231276.67	2339529.87
				23	231277.64	2339519.92
				24	231279.9	2339510.19
				25	231285.06	2339501.88
				26	231292.83	2339495.58
				27	231300.72	2339489.44
				28	231308.77	2339483.52
				29	231316.94	2339477.74
				30	231325.12	2339471.99
				31	231333.32	2339466.26
				32	231341.53	2339460.56
				33	231349.87	2339455.03
				34	231358.55	2339450.07
				35	231367.35	2339445.34
				36	231376.38	2339441.06
				37	231385.62	2339437.26

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				38	231392.94	2339430.57
				39	231396.82	2339421.41
				40	231399.91	2339411.89
				41	231403.06	2339402.41
				42	231408.9	2339394.39
				43	231417.59	2339389.57
				44	231425.92	2339384.14
				45	231431.56	2339375.98
				46	231436	2339367.02
				47	231440.62	2339358.16
				48	231446.22	2339349.88
				49	231452.78	2339342.34
				50	231460.27	2339335.73
				51	231468.56	2339330.15
				52	231476.37	2339323.95
				53	231483.67	2339317.12
				54	231490.97	2339310.28
				55	231498.27	2339303.45
				56	231507.9	2339301.08
				57	231517.7	2339299.06
				58	231527.52	2339297.17
				59	231537.34	2339295.32
				60	231546.98	2339292.67
				61	231554.71	2339286.57
				62	231562.05	2339279.84
				63	231569.93	2339273.88
				64	231573.36	2339264.63
				65	231573.99	2339254.66
				66	231573.05	2339244.71
				67	231572.51	2339234.73
				68	231572.92	2339224.74
				69	231574.7	2339217.99

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				70	231577.96	2339213.71
				71	231575.94	2339210.85
				72	231571.77	2339216
				73	231569.61	2339222.96
				74	231569.02	2339232.94
				75	231569.37	2339242.93
				76	231570.42	2339252.87
				77	231570.07	2339262.85
				78	231566.84	2339272.14
				79	231558.75	2339277.86
				80	231551.64	2339284.83
				81	231543.42	2339290.15
				82	231533.71	2339292.49
				83	231523.87	2339294.3
				84	231514.06	2339296.23
				85	231504.27	2339298.28
				86	231495.21	2339301.86
				87	231487.74	2339308.51
				88	231480.44	2339315.34
				89	231473.14	2339322.18
				90	231465.2	2339328.2
				91	231456.93	2339333.82
				92	231449.59	2339340.6
				93	231443.09	2339348.2
				94	231437.54	2339356.51
				95	231432.91	2339365.37
				96	231428.47	2339374.33
				97	231422.68	2339382.36
				98	231414	2339387.2
				99	231405.67	2339392.61
				100	231399.96	2339400.75
				101	231396.77	2339410.22

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				102	231393.68	2339419.73
				103	231389.83	2339428.91
				104	231382.12	2339435.08
				105	231372.82	2339438.74
				106	231363.88	2339443.22
				107	231355.09	2339447.97
				108	231346.47	2339453.04
				109	231338.17	2339458.63
				110	231329.96	2339464.33
				111	231321.77	2339470.06
				112	231313.59	2339475.82
				113	231305.44	2339481.61
				114	231297.41	2339487.57
				115	231289.53	2339493.73
				116	231281.79	2339500.06
				117	231276.65	2339508.48
				118	231274.37	2339518.2
				119	231273.34	2339528.15
				120	231272.27	2339538.09
				121	231271.18	2339548.02
				122	231264.69	2339555.12
				123	231254.89	2339557.02
				124	231245.05	2339558.83
				125	231236.17	2339563.12
				126	231230.67	2339571.39
				127	231225.1	2339579.68
				128	231218.24	2339586.94
				129	231211	2339593.71
				130	231206.81	2339602.75
				131	231205.46	2339612.65
				132	231204.66	2339622.62
				133	231204.34	2339632.61

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				134	231200.89	2339641.78
				135	231194.22	2339649.23
				136	231187.55	2339656.69
				137	231179.87	2339662.98
				138	231171.58	2339668.58
				139	231163.3	2339674.19
				140	231155.25	2339680.11
				141	231149.54	2339688.14
				142	231147.04	2339697.81
				143	231146.01	2339707.74
				144	231149.58	2339716.29
				145	231159.18	2339718.88
				146	231166.84	2339725.16
				147	231171.19	2339734.1
				148	231172.08	2339744.02
				149	231169.92	2339753.74
				150	231164.95	2339762.38
				151	231157.71	2339769.24
				152	231152.92	2339777.79
				153	231151.68	2339787.58
				154	231151.08	2339797.52
				155	231148.17	2339807.04
				156	231142.08	2339814.41
				157	231132.1	2339814.56
				158	231123.76	2339819.36
				159	231118.92	2339828.11
				160	231114.08	2339836.86
				161	231108.53	2339845.08
				162	231101.39	2339852.08
				163	231094	2339858.81
				164	231086.25	2339865.13
				165	231077.54	2339870.02

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				166	231068.6	2339874.49
				167	231059.61	2339878.88
				168	231050.59	2339883.2
				169	231041.54	2339887.45
				170	231032.47	2339891.66
				171	231023.37	2339895.82
				172	231014.26	2339899.93
				173	231004.85	2339903.14
				174	230995.34	2339906.17
				175	230987.32	2339912.01
				176	230984.38	2339921.35
				177	230985.08	2339931.31
				178	230987.91	2339940.84
				179	230992.85	2339949.53
				180	230997.69	2339958.27
				181	230999.38	2339968.04
				182	231003.23	2339977.08
				183	231001.82	2339986.62
				184	231002.86	2339995.44
				185	231010.32	2340002.09
				186	231017.85	2340008.66
				187	231023.05	2340017.18
				188	231026.09	2340026.37
				189	231020.35	2340033.78
				190	231011.48	2340038.4
				191	231002.63	2340043.06
				192	230997.17	2340051.14
				193	230996.33	2340060.98
				194	230998.33	2340070.77
				195	231000.81	2340080.46
				196	231004.63	2340089.68
				197	231010.92	2340097.42

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				198	231017.96	2340104.51
				199	231024.41	2340112.14
				200	231029.34	2340120.83
				201	231033.27	2340130.02
				202	231036.51	2340139.48
				203	231039.48	2340149.03
				204	231042.21	2340158.65
				205	231044.76	2340168.32
				206	231046.51	2340175.07
				207	231049.89	2340174.19
				208	231044.93	2340155.3
				209	231042.12	2340145.7
				210	231039.12	2340136.17
				211	231035.76	2340126.75
				212	231031.66	2340117.63
				213	231026.52	2340109.07
				214	231019.95	2340101.54
				215	231012.9	2340094.44
				216	231006.89	2340086.51
				217	231003.51	2340077.12
				218	231001.14	2340067.41
				219	230999.51	2340057.56
				220	231002.53	2340048.16
				221	231010.57	2340042.76
				222	231019.47	2340038.21
				223	231027.59	2340032.65
				224	231029.69	2340023.02
				225	231025.32	2340014.1
				226	231019.88	2340005.77
				227	231012.33	2339999.22
				228	231004.94	2339992.5
				229	231006.96	2339983.69

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				230	231006.19	2339973.77
				231	231002.27	2339964.74
				232	231000.1	2339955.09
				233	230995.1	2339946.43
				234	230990.21	2339937.73
				235	230988.18	2339927.95
				236	230988.23	2339917.99
				237	230994.47	2339910.56
				238	231003.79	2339907.03
				239	231013.33	2339904.18
				240	231022.45	2339900.08
				241	231031.55	2339895.93
				242	231040.63	2339891.73
				243	231049.69	2339887.49
				244	231058.72	2339883.2
				245	231067.71	2339878.83
				246	231076.67	2339874.38
				247	231085.53	2339869.76
				248	231093.56	2339863.82
				249	231101.05	2339857.19
				250	231108.26	2339850.27
				251	231114.78	2339842.76
				252	231119.54	2339833.97
				253	231124.3	2339825.18
				254	231131.05	2339818.27
				255	231140.99	2339817.95
				256	231148.76	2339812.87
				257	231153.14	2339803.94
				258	231155.17	2339794.18
				259	231155.19	2339784.18
				260	231157.81	2339774.64
				261	231164.87	2339767.7

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				262	231170.92	2339759.77
				263	231174.6	2339750.51
				264	231175.63	2339740.59
				265	231173.81	2339730.8
				266	231168.91	2339722.14
				267	231161.15	2339715.95
				268	231151.56	2339713.32
				269	231149.73	2339704.32
				270	231151.35	2339694.47

I.1.1.c. Sendero secundario 1.1

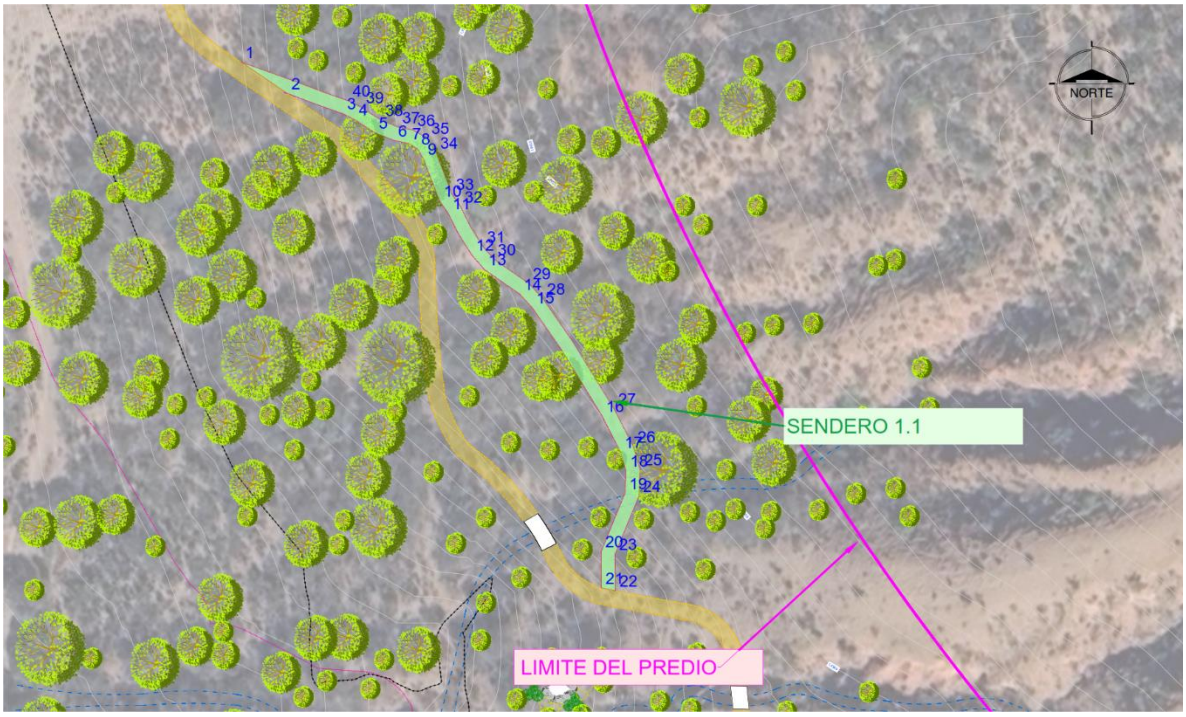


Ilustración 18. Sendero secundario 1.1

Tabla 20. Coordenadas UTM del Sendero secundario 1.1

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Sendero secundario 1.1	149.58 m	3.00 m	448.73 m²	1	231165.76	2339676.75
				2	231175.74	2339669.99

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				3	231187.83	2339665.59
				4	231190.42	2339664.27
				5	231194.73	2339661.47
				6	231198.93	2339659.77
				7	231201.97	2339659.17
				8	231203.95	2339658.01
				9	231205.32	2339655.81
				10	231208.78	2339646.73
				11	231210.71	2339643.94
				12	231215.8	2339634.94
				13	231218.5	2339631.79
				14	231226.14	2339626.47
				15	231228.91	2339623.5
				16	231244.04	2339600.02
				17	231248.04	2339592.22
				18	231249.24	2339588.04
				19	231249.05	2339583.26
				20	231243.87	2339570.59
				21	231243.91	2339562.68
				22	231246.91	2339562.07
				23	231246.87	2339570
				24	231252.02	2339582.61
				25	231252.26	2339588.4
				26	231250.84	2339593.33
				27	231246.65	2339601.49
				28	231231.25	2339625.39
				29	231228.11	2339628.75
				30	231220.53	2339634.04
				31	231218.22	2339636.73
				32	231213.3	2339645.46
				33	231211.46	2339648.14
				34	231208.02	2339657.15

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				35	231206.1	2339660.23
				36	231203.05	2339662.01
				37	231199.79	2339662.66
				38	231196.12	2339664.15
				39	231191.92	2339666.87
				40	231189.02	2339668.35

I.1.1.d. Sendero secundario 1.2

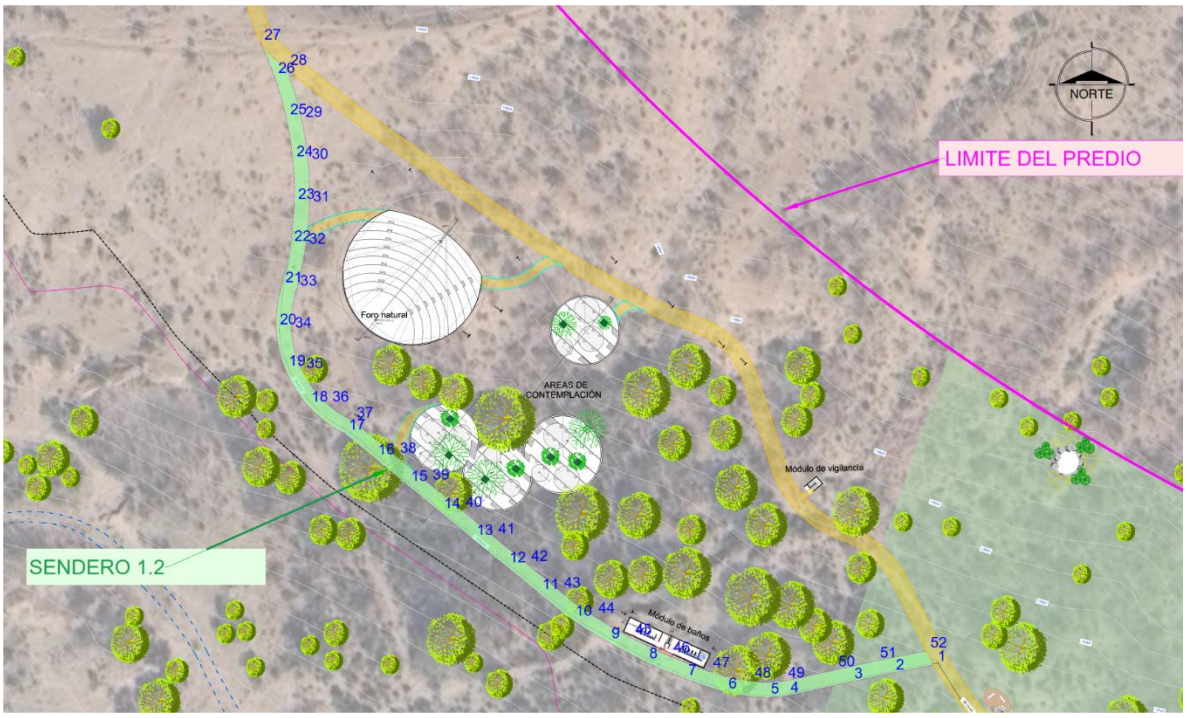


Ilustración 19. Sendero secundario 1.2

Tabla 21. Coordenadas UTM del Sendero secundario 1.2

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Sendero secundario 1.2	250.83 m	3.50 m	877.92 m²	1	231437.1	2339357.25
				2	231427.29	2339355.34
				3	231417.51	2339353.24
				4	231402.53	2339349.93
				5	231397.88	2339349.68

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				6	231387.98	2339350.9
				7	231378.5	2339354.08
				8	231369.31	2339358
				9	231360.45	2339362.63
				10	231351.96	2339367.91
				11	231344.17	2339374.18
				12	231336.45	2339380.53
				13	231328.72	2339386.88
				14	231321	2339393.23
				15	231313.27	2339399.58
				16	231305.55	2339405.93
				17	231298.65	2339411.6
				18	231289.87	2339418.24
				19	231284.59	2339426.67
				20	231282.48	2339436.4
				21	231283.78	2339446.26
				22	231285.86	2339456.04
				23	231286.73	2339465.99
				24	231286.39	2339475.98
				25	231284.84	2339485.85
				26	231282.11	2339495.47
				27	231278.83	2339503.44
				28	231284.93	2339497.46
				29	231288.5	2339485.19
				30	231289.97	2339475.3
				31	231290.24	2339465.31
				32	231289.33	2339455.36
				33	231287.24	2339445.59
				34	231286.03	2339435.72
				35	231288.67	2339426.14
				36	231294.79	2339418.31
				37	231300.55	2339414.57

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				38	231310.67	2339406.24
				39	231318.4	2339399.89
				40	231326.12	2339393.54
				41	231333.85	2339387.19
				42	231341.57	2339380.84
				43	231349.3	2339374.49
				44	231357.34	2339368.57
				45	231366	2339363.57
				46	231375.02	2339359.27
				47	231384.35	2339355.69
				48	231394.06	2339353.38
				49	231401.96	2339353.39
				50	231413.76	2339355.99
				51	231423.52	2339358.15
				52	231435.35	2339360.48

I.1.1.e. Sendero secundario 1.2.1

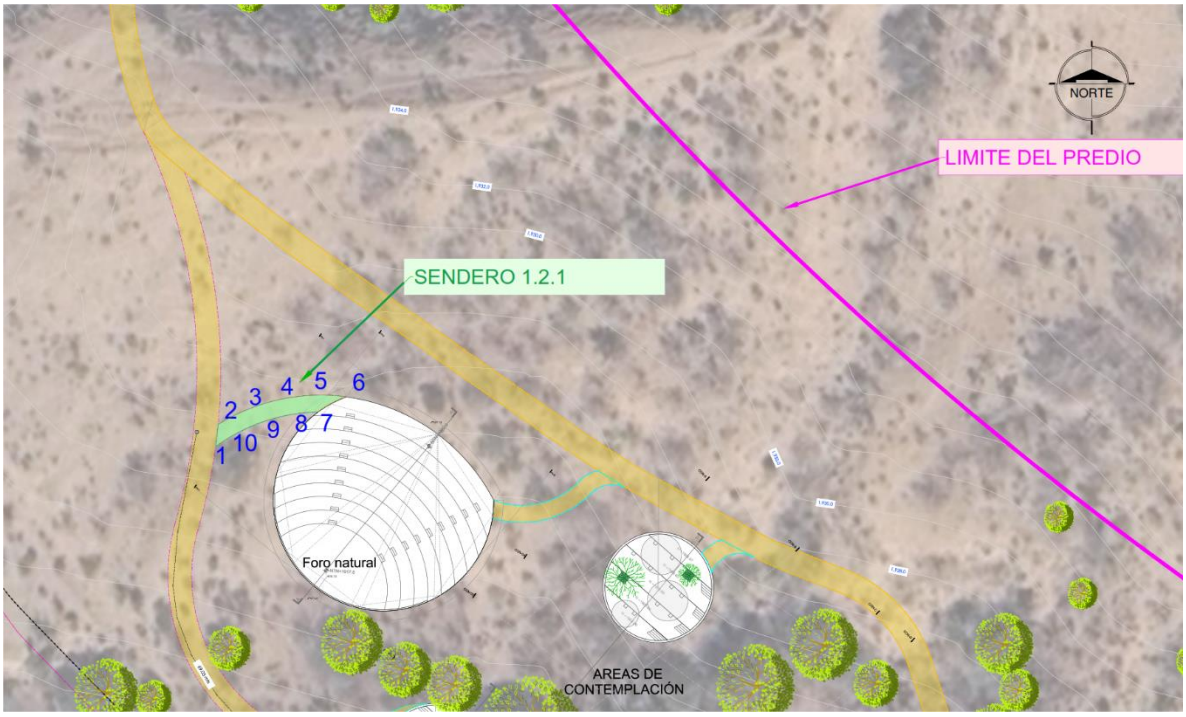


Ilustración 20. Sendero secundario 1.2.1

Tabla 22. Coordenadas UTM del Sendero secundario 1.2.1

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Sendero secundario 1.2.1	17.87 m	2.50 m	44.67 m²	1	231289.55	2339456.75
				2	231289.92	2339460.02
				3	231293.57	2339461.94
				4	231298.30	2339463.55
				5	231303.23	2339464.31
				6	231308.89	2339464.13
				7	231304.67	2339461.87
				8	231300.18	2339461.40
				9	231295.39	2339460.00
				10	231292.25	2339458.49

I.1.1.f. Sendero secundario 1.2.2

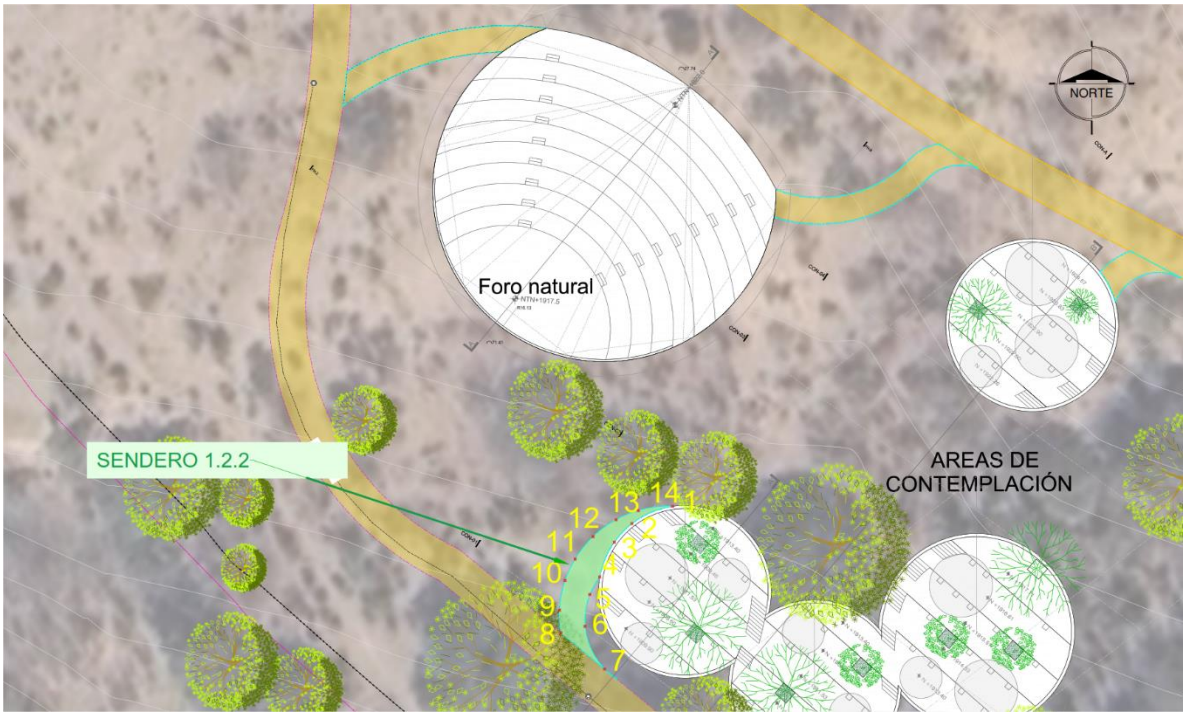


Ilustración 21. Sendero secundario 1.2.2

Tabla 23. Coordenadas UTM del Sendero secundario 1.2.2

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Sendero secundario 1.2.2	13.73 m	2.60 m	35.69 m²	1	231320.87	2339418.64
				2	231317.00	2339416.99
				3	231315.33	2339415.23
				4	231313.95	2339411.91
				5	231313.00	2339410.24
				6	231312.56	2339407.23
				7	231314.42	2339403.17
				8	231310.25	2339406.60
				9	231310.13	2339408.76
				10	231310.66	2339411.58
				11	231311.61	2339413.63
				12	231313.32	2339415.76
				13	231315.51	2339417.37
				14	231317.61	2339418.23

I.1.1.a. Sendero secundario 1.2.3

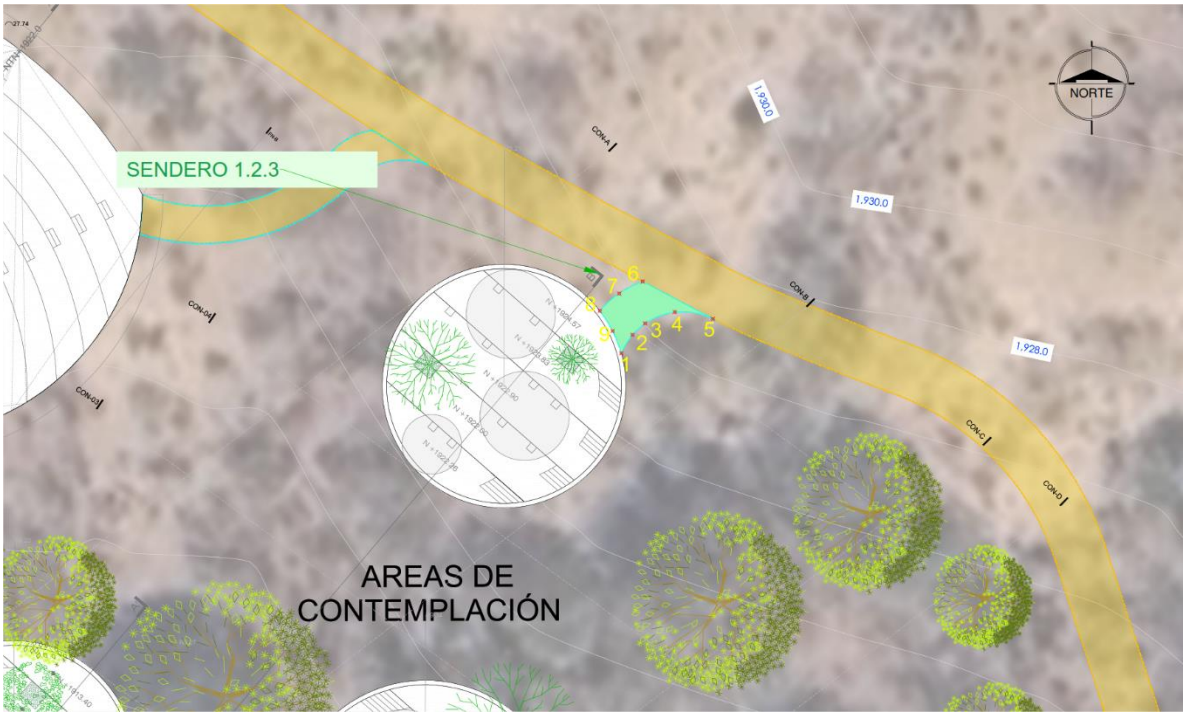


Ilustración 22. Sendero secundario 1.2.3

Tabla 24. Coordenadas UTM de Sendero secundario 1.2.3

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Sendero secundario 1.2.3	4.78 m	2.70 m	12.90 m²	1	231363.00	2339438.10
				2	231363.75	2339439.34
				3	231364.60	2339440.11
				4	231366.60	2339440.87
				5	231369.17	2339440.42
				6	231364.43	2339442.93
				7	231362.87	2339442.12
				8	231361.55	2339440.95
				9	231362.41	2339439.60

I.1.1.b. Sendero secundario 1.3

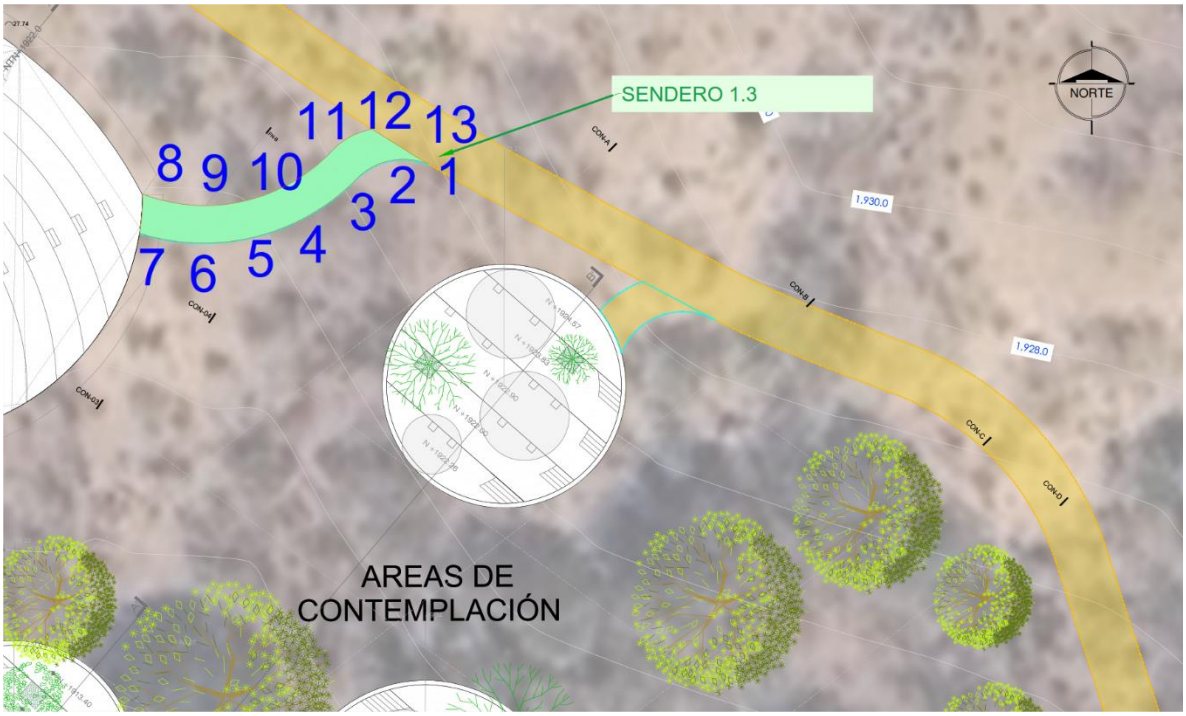


Ilustración 23. Sendero secundario 1.3

Tabla 25. Coordenadas UTM del Sendero secundario 1.3

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Sendero secundario 1.3	18.59 m	2.50 m	46.49 m²	1	231349.79	2339450.97
				2	231347.57	2339451.11

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				3	231345.51	2339450.18
				4	231341.37	2339447.09
				5	231336.61	2339445.64
				6	231333.51	2339445.59
				7	231330.54	2339446.19
				8	231330.74	2339448.82
				9	231333.75	2339448.11
				10	231336.86	2339448.21
				11	231341.47	2339450.03
				12	231344.19	2339452.34
				13	231346.23	2339453.19

I.1.1.c. Sendero principal 2



Ilustración 24. Sendero principal 2

Tabla 26. Coordenadas UTM del Sendero principal 2

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Sendero principal 2	923.84 m	3.00 m	2771.52 m²	1	231008.64	2339739.31
				2	231018.12	2339742.49
				3	231027.41	2339746.16
				4	231036.61	2339750.09
				5	231045.80	2339754.02
				6	231054.86	2339758.26
				7	231063.62	2339763.07
				8	231072.15	2339768.29
				9	231080.43	2339773.90
				10	231088.35	2339779.99
				11	231094.72	2339787.69
				12	231100.39	2339795.92
				13	231105.32	2339804.62
				14	231110.11	2339813.40
				15	231118.52	2339828.83
				16	231120.53	2339825.20
				17	231116.57	2339817.93
				18	231111.78	2339809.15
				19	231107.03	2339800.35
				20	231101.89	2339791.78
				21	231096.04	2339783.67
				22	231089.41	2339776.21
				23	231081.36	2339770.27
				24	231073.06	2339764.71
				25	231064.50	2339759.54
				26	231055.71	2339754.77
				27	231046.64	2339750.57
				28	231037.44	2339746.64
				29	231028.25	2339742.71
				30	231018.94	2339739.07
				31	231009.46	2339735.89
				32	230999.26	2339732.47

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				33	230998.87	2339723.25
				34	230998.04	2339713.28
				35	230998.40	2339703.29
				36	230998.58	2339693.30
				37	230994.09	2339684.49
				38	230988.72	2339676.06
				39	230984.65	2339666.94
				40	230983.87	2339657.03
				41	230984.56	2339647.06
				42	230984.63	2339637.06
				43	230985.32	2339627.12
				44	230987.08	2339617.28
				45	230988.10	2339607.34
				46	230987.71	2339597.35
				47	230986.51	2339587.42
				48	230985.24	2339577.50
				49	230983.97	2339567.59
				50	230982.53	2339557.69
				51	230980.57	2339547.89
				52	230978.52	2339538.10
				53	230977.30	2339528.18
				54	230976.35	2339518.23
				55	230976.04	2339508.23
				56	230975.40	2339498.26
				57	230973.77	2339488.41
				58	230969.57	2339479.42
				59	230964.73	2339471.23
				60	230960.58	2339462.20
				61	230954.82	2339454.02
				62	230950.09	2339445.22
				63	230945.29	2339436.46
				64	230940.96	2339427.50

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				65	230939.07	2339417.69
				66	230936.10	2339408.15
				67	230931.96	2339399.06
				68	230925.87	2339391.15
				69	230919.06	2339383.82
				70	230912.37	2339376.39
				71	230905.98	2339368.70
				72	230899.86	2339360.80
				73	230897.17	2339351.25
				74	230890.52	2339343.88
				75	230886.33	2339335.09
				76	230886.68	2339325.14
				77	230891.67	2339314.59
				78	230888.53	2339312.98
				79	230882.90	2339326.38
				80	230882.97	2339336.34
				81	230886.96	2339345.34
				82	230893.87	2339352.49
				83	230896.54	2339362.05
				84	230902.55	2339370.03
				85	230908.92	2339377.74
				86	230915.56	2339385.21
				87	230922.39	2339392.51
				88	230928.62	2339400.32
				89	230932.82	2339409.38
				90	230935.77	2339418.92
				91	230937.66	2339428.74
				92	230941.94	2339437.73
				93	230946.80	2339446.46
				94	230951.48	2339455.29
				95	230957.23	2339463.46
				96	230961.25	2339472.48

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				97	230966.00	2339480.88
				98	230970.49	2339489.64
				99	230972.01	2339499.51
				100	230972.57	2339509.49
				101	230972.90	2339519.49
				102	230973.94	2339529.43
				103	230975.17	2339539.35
				104	230977.27	2339549.13
				105	230979.19	2339558.94
				106	230980.60	2339568.84
				107	230981.87	2339578.75
				108	230983.14	2339588.67
				109	230984.31	2339598.61
				110	230984.54	2339608.59
				111	230983.34	2339618.52
				112	230981.53	2339628.35
				113	230981.15	2339638.32
				114	230981.03	2339648.32
				115	230980.28	2339658.29
				116	230981.36	2339668.18
				117	230985.42	2339677.30
				118	230990.73	2339685.77
				119	230995.15	2339694.56
				120	230994.84	2339704.55
				121	230994.58	2339714.54
				122	230995.45	2339724.50
				123	230995.72	2339734.50
				124	230994.53	2339744.41
				125	230992.55	2339754.18
				126	230992.09	2339764.17
				127	230991.31	2339774.14
				128	230989.33	2339783.93

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				129	230990.35	2339793.74
				130	230990.58	2339803.65
				131	230990.30	2339813.62
				132	230992.72	2339823.30
				133	230997.00	2339832.32
				134	231000.29	2339841.62
				135	230999.62	2339851.59
				136	230996.21	2339860.88
				137	230991.16	2339869.51
				138	230987.31	2339878.72
				139	230986.98	2339888.60
				140	230988.31	2339898.51
				141	230988.51	2339910.74
				142	230991.98	2339908.02
				143	230991.52	2339894.68
				144	230990.02	2339884.80
				145	230992.32	2339875.16
				146	230996.98	2339866.32
				147	231001.83	2339857.59
				148	231003.50	2339847.77
				149	231003.36	2339837.81
				150	230999.07	2339828.82
				151	230995.15	2339819.63
				152	230993.67	2339809.79
				153	230994.41	2339799.82
				154	230992.87	2339790.04
				155	230993.75	2339780.20
				156	230995.22	2339770.32
				157	230995.80	2339760.34
				158	230996.58	2339750.39
				159	230999.17	2339736.13

I.1.1.d. Sendero principal 3



Ilustración 25. Sendero principal 3

Tabla 27. Coordenadas UTM del Sendero principal 3

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Sendero principal 3	589.73 m	3.50 m	2064.07 m²	1	231064.07	2339095.07
				2	231067.14	2339100.04
				3	231071.74	2339108.45
				4	231078.99	2339115.34
				5	231086.26	2339122.21
				6	231094.59	2339127.73
				7	231103.03	2339133.10
				8	231111.56	2339138.31
				9	231120.12	2339143.47
				10	231128.72	2339148.58
				11	231137.29	2339153.74
				12	231145.70	2339159.15
				13	231153.93	2339164.82
				14	231163.01	2339168.86

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				15	231172.95	2339169.78
				16	231182.89	2339170.84
				17	231192.83	2339171.89
				18	231202.67	2339173.55
				19	231211.83	2339177.51
				20	231219.06	2339184.30
				21	231224.45	2339192.71
				22	231228.12	2339202.00
				23	231231.35	2339211.46
				24	231235.89	2339220.26
				25	231242.56	2339227.59
				26	231250.41	2339233.78
				27	231258.59	2339239.52
				28	231267.10	2339244.75
				29	231275.85	2339249.59
				30	231285.00	2339253.57
				31	231294.79	2339255.50
				32	231304.74	2339254.85
				33	231314.66	2339253.61
				34	231324.52	2339251.92
				35	231334.46	2339251.06
				36	231344.23	2339252.87
				37	231353.65	2339256.23
				38	231362.77	2339260.33
				39	231372.56	2339260.98
				40	231380.91	2339255.77
				41	231388.97	2339251.22
				42	231398.73	2339253.35
				43	231408.35	2339256.09
				44	231418.19	2339257.73
				45	231428.12	2339258.91
				46	231437.91	2339260.80

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				47	231447.62	2339262.82
				48	231457.62	2339262.69
				49	231467.51	2339263.67
				50	231477.30	2339265.73
				51	231487.10	2339267.36
				52	231496.97	2339265.78
				53	231506.84	2339264.20
				54	231516.52	2339261.81
				55	231526.03	2339258.70
				56	231535.19	2339254.71
				57	231541.24	2339252.03
				58	231543.34	2339251.53
				59	231564.13	2339235.22
				60	231569.06	2339231.32
				61	231569.34	2339226.17
				62	231562.60	2339231.45
				63	231554.89	2339237.81
				64	231547.20	2339244.21
				65	231538.82	2339249.34
				66	231529.51	2339252.99
				67	231520.19	2339256.63
				68	231510.87	2339260.22
				69	231501.02	2339261.96
				70	231491.13	2339263.47
				71	231481.29	2339263.07
				72	231471.52	2339260.96
				73	231461.72	2339259.14
				74	231451.72	2339259.27
				75	231441.87	2339258.28
				76	231432.18	2339255.87
				77	231422.25	2339254.69
				78	231412.32	2339253.51

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				79	231402.69	2339250.84
				80	231393.00	2339248.39
				81	231383.23	2339248.50
				82	231376.17	2339255.44
				83	231366.73	2339257.87
				84	231357.50	2339254.11
				85	231348.16	2339250.56
				86	231338.57	2339247.88
				87	231328.59	2339247.74
				88	231318.72	2339249.36
				89	231308.84	2339250.86
				90	231298.90	2339251.99
				91	231289.00	2339251.03
				92	231279.61	2339247.67
				93	231270.86	2339242.82
				94	231262.22	2339237.80
				95	231254.04	2339232.05
				96	231246.11	2339225.97
				97	231239.19	2339218.87
				98	231234.59	2339210.11
				99	231231.36	2339200.64
				100	231227.76	2339191.32
				101	231222.49	2339182.84
				102	231215.56	2339175.68
				103	231206.64	2339171.20
				104	231196.96	2339168.81
				105	231187.02	2339167.76
				106	231177.07	2339166.70
				107	231167.11	2339165.92
				108	231157.63	2339163.04
				109	231149.40	2339157.37
				110	231140.99	2339151.95

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				111	231132.46	2339146.74
				112	231123.86	2339141.63
				113	231115.29	2339136.49
				114	231106.75	2339131.27
				115	231098.28	2339125.96
				116	231089.91	2339120.50
				117	231082.49	2339113.82
				118	231075.22	2339106.96
				119	231070.39	2339098.73
				120	231064.50	2339090.83
				121	231064.07	2339095.07

I.1.1.e. Sendero secundario 3.1



Ilustración 26. Sendero secundario 3.1

Tabla 28. Coordenadas UTM del Sendero secundario 3.1

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Sendero secundario 3.1	102.57 m	3.50 m	359.00 m²	1	231238.97	2339224.65
				2	231236.18	2339220.66
				3	231231.40	2339219.91
				4	231222.64	2339218.53
				5	231211.67	2339216.70
				6	231202.22	2339213.47
				7	231193.38	2339208.80
				8	231185.38	2339202.83
				9	231178.40	2339195.68
				10	231172.62	2339187.53
				11	231170.36	2339183.41
				12	231167.45	2339178.98
				13	231160.31	2339168.09
				14	231154.01	2339164.87
				15	231159.50	2339173.24
				16	231164.98	2339181.60
				17	231167.32	2339185.17
				18	231170.13	2339190.16
				19	231175.99	2339198.25
				20	231182.99	2339205.38
				21	231190.96	2339211.41
				22	231199.73	2339216.19
				23	231209.11	2339219.64
				24	231222.23	2339222.01
				25	231228.79	2339223.04

I.1.1.f. Sendero secundario 3.2



Ilustración 27. Sendero secundario 3.2

Tabla 29. Coordenadas UTM del Sendero secundario 3.2

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Sendero secundario 3.2	157.43 m	3.00 m	472.29 m²	1	231541.05	2339248.44
				2	231539.35	2339247.90
				3	231534.52	2339244.90
				4	231525.67	2339240.26
				5	231516.50	2339236.26
				6	231507.09	2339232.90
				7	231497.29	2339230.95
				8	231487.42	2339229.41
				9	231482.65	2339228.14
				10	231478.12	2339225.92
				11	231469.97	2339222.59
				12	231465.53	2339221.58
				13	231458.94	2339222.02
				14	231449.15	2339223.99
				15	231439.57	2339226.83

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				16	231429.97	2339229.64
				17	231420.34	2339232.33
				18	231411.28	2339235.50
				19	231402.93	2339241.62
				20	231397.72	2339245.17
				21	231391.06	2339248.04
				22	231396.57	2339249.09
				23	231401.98	2339246.10
				24	231405.63	2339243.25
				25	231412.74	2339238.12
				26	231423.35	2339234.61
				27	231432.98	2339231.89
				28	231442.57	2339229.07
				29	231452.17	2339226.25
				30	231462.03	2339224.70
				31	231471.71	2339226.49
				32	231480.83	2339230.57
				33	231484.45	2339231.93
				34	231490.48	2339232.94
				35	231500.37	2339234.46
				36	231510.05	2339236.93
				37	231519.31	2339240.70
				38	231528.36	2339244.93
				39	231536.91	2339250.09

I.1.1.a. Sendero secundario 3.3



Ilustración 28. Sendero secundario 3.3

Tabla 30. Coordenadas UTM del Sendero secundario 3.3

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Sendero secundario 3.3	19.45 m	1.40 m	27.22 m²	1	231106.49	2339131.10
				2	231123.90	2339139.26
				3	231124.63	2339138.06
				4	231100.03	2339127.10

I.1.1.a. Área de estancia 1

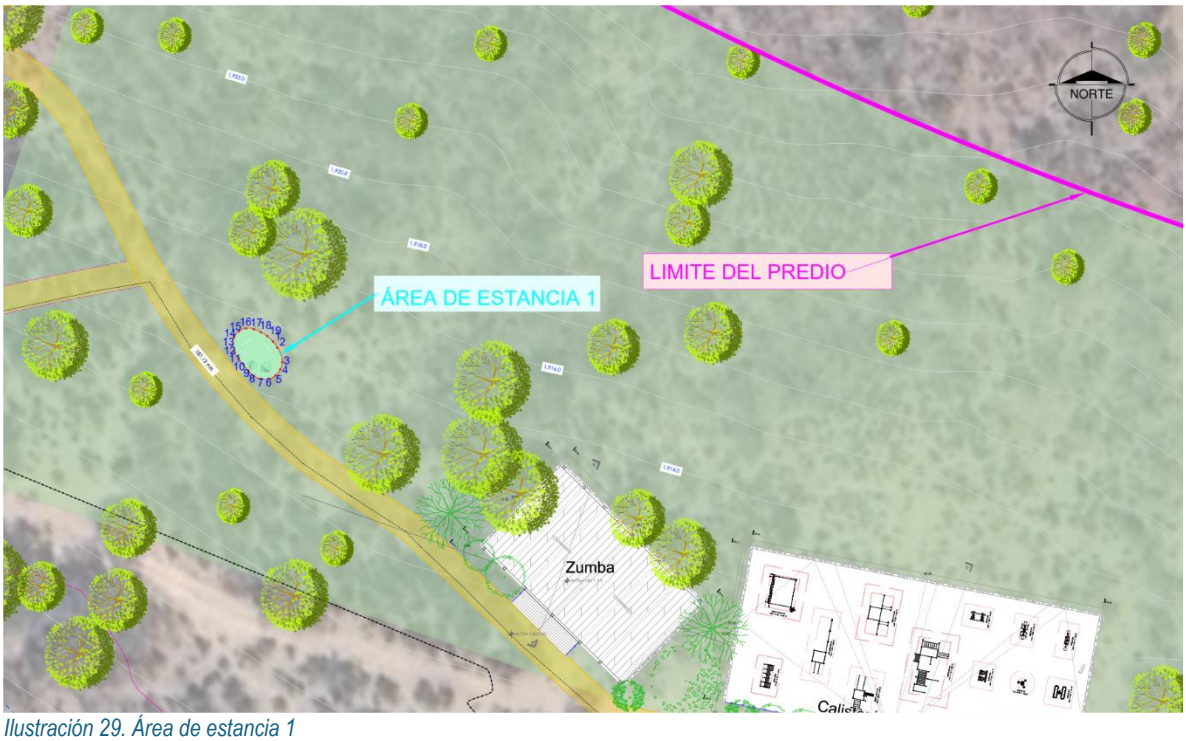


Ilustración 29. Área de estancia 1

Tabla 31. Coordenadas UTM de Área de estancia 1

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Área de estancia 1	7.50 m	3.87 m	28.99 m²	1	231453.96	2339350.00
				2	231454.56	2339349.20
				3	231455.17	2339347.35
				4	231454.92	2339346.39
				5	231454.29	2339345.62
				6	231453.40	2339345.19
				7	231452.41	2339345.17
				8	231451.50	2339345.57
				9	231450.77	2339346.25
				10	231450.11	2339347.00
				11	231449.52	2339347.81
				12	231449.01	2339348.67
				13	231448.73	2339349.62
				14	231448.94	2339350.59
				15	231449.57	2339351.35

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				16	231450.49	2339351.72
				17	231451.47	2339351.61
				18	231452.39	2339351.22
				19	231453.23	2339350.68

I.1.1.b. Área de estancia 2

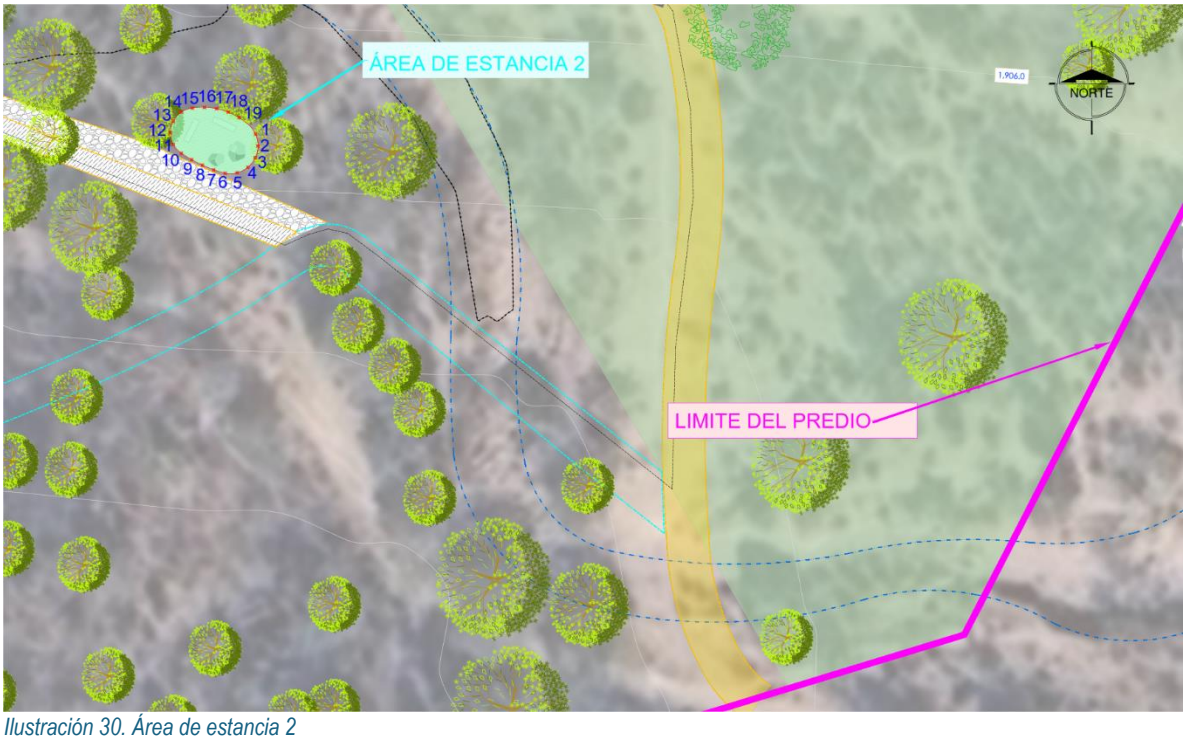


Ilustración 30. Área de estancia 2

Tabla 32. Coordenadas UTM de Área de estancia 2

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Área de estancia 2	7.50 m	3.86 m	28.97 m²	1	231535.37	2339259.31
				2	231535.57	2339258.34
				3	231535.35	2339257.37
				4	231534.74	2339256.59
				5	231533.86	2339256.13
				6	231532.87	2339256.09
				7	231531.91	2339256.37

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				8	231530.98	2339256.75
				9	231530.09	2339257.20
				10	231529.25	2339257.74
				11	231528.58	2339258.47
				12	231528.34	2339259.43
				13	231528.58	2339260.39
				14	231529.23	2339261.13
				15	231530.16	2339261.47
				16	231531.16	2339261.53
				17	231532.15	2339261.42
				18	231533.11	2339261.13
				19	231534.00	2339260.69

I.1.1.c. Área de estancia 3

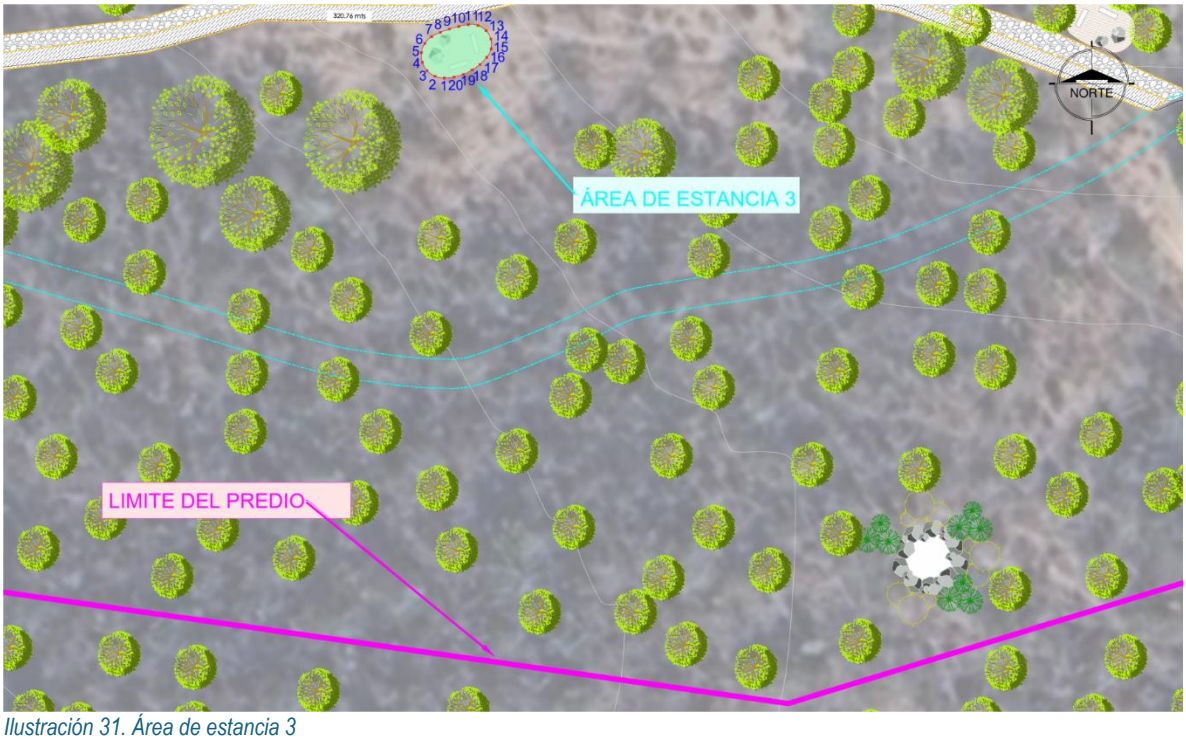


Ilustración 31. Área de estancia 3

Tabla 33. Coordenadas UTM de Área de estancia 3

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Área de estancia 3	7.50 m	3.88 m	29.13 m²	1	231464.61	2339253.46
				2	231463.66	2339253.64
				3	231462.85	2339254.21
				4	231462.36	2339255.08
				5	231462.27	2339256.06
				6	231462.61	2339257.00
				7	231463.30	2339257.71
				8	231464.20	2339258.14
				9	231465.14	2339258.49
				10	231466.10	2339258.76
				11	231467.09	2339258.93
				12	231468.07	2339258.85
				13	231468.91	2339258.31
				14	231469.39	2339257.45
				15	231469.41	2339256.46
				16	231468.96	2339255.58
				17	231468.27	2339254.86
				18	231467.47	2339254.27
				19	231466.57	2339253.83
				20	231465.61	2339253.56

I.1.1.d. Área de estancia 4

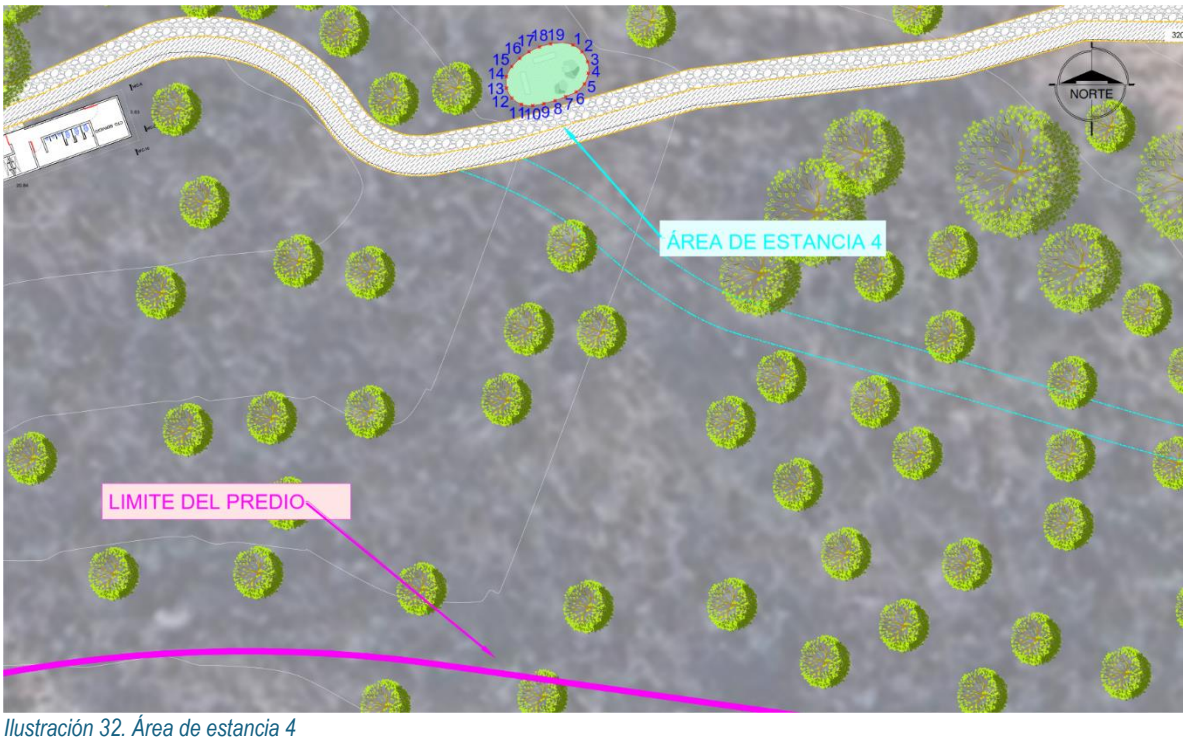


Ilustración 32. Área de estancia 4

Tabla 34. Coordenadas UTM de Área de estancia 4

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Área de estancia 4	7.50 m	3.87 m	28.99 m²	1	231400.94	2339258.96
				2	231401.74	2339258.37
				3	231402.22	2339257.51
				4	231402.29	2339256.52
				5	231401.94	2339255.59
				6	231401.23	2339254.89
				7	231400.33	2339254.46
				8	231399.38	2339254.12
				9	231398.42	2339253.87
				10	231397.43	2339253.70
				11	231396.45	2339253.80
				12	231395.63	2339254.35
				13	231395.16	2339255.23
				14	231395.15	2339256.22
				15	231395.62	2339257.09

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				16	231396.32	2339257.80
				17	231397.13	2339258.38
				18	231398.03	2339258.81
				19	231399.00	2339259.07

I.1.1.e. Área de estancia 5



Ilustración 33. Área de estancia 5

Tabla 35. Coordenadas UTM de Área de estancia 5

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Área de estancia 5	7.50 m	3.89 m	29.14 m²	1	231225.38	2339211.12
				2	231226.19	2339211.70
				3	231227.17	2339211.88
				4	231228.13	2339211.64
				5	231228.90	2339211.02
				6	231229.34	2339210.13
				7	231229.37	2339209.14

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				8	231229.07	2339208.18
				9	231228.68	2339207.26
				10	231228.21	2339206.38
				11	231227.66	2339205.55
				12	231226.91	2339204.89
				13	231225.95	2339204.67
				14	231224.99	2339204.92
				15	231224.26	2339205.59
				16	231223.94	2339206.53
				17	231223.90	2339207.52
				18	231224.02	2339208.51
				19	231224.32	2339209.47
				20	231224.79	2339210.35

I.1.1.f. Área de estancia 6



Ilustración 34. Área de estancia 6

Tabla 36. Coordenadas UTM de Área de estancia 6

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Área de estancia 6	7.50 m	3.88 m	29.12 m²	1	231184.60	2339176.57
				2	231185.51	2339176.30
				3	231186.25	2339175.65
				4	231186.66	2339174.75
				5	231186.65	2339173.75
				6	231186.23	2339172.86
				7	231185.47	2339172.22
				8	231184.54	2339171.87
				9	231183.57	2339171.61
				10	231182.58	2339171.44
				11	231181.59	2339171.36
				12	231180.61	2339171.54
				13	231179.84	2339172.15
				14	231179.44	2339173.06
				15	231179.51	2339174.05
				16	231180.04	2339174.88
				17	231180.80	2339175.53
				18	231181.66	2339176.04
				19	231182.60	2339176.39
				20	231183.58	2339176.57

I.1.1.g. Área de estancia 7

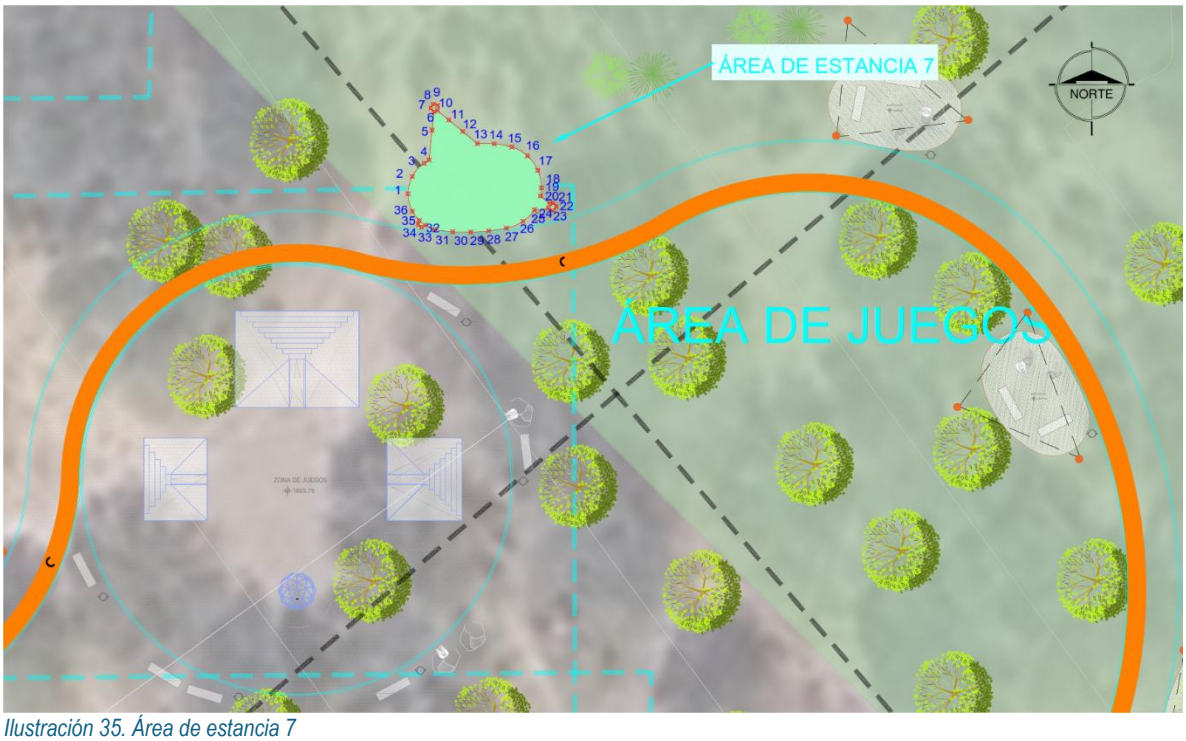


Ilustración 35. Área de estancia 7

Tabla 37. Coordenadas UTM de Área de estancia 7

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Área de estancia 7	8.14 m	4.09 m	33.31 m²	1	230882.41	2339136.62
				2	230882.65	2339137.59
				3	230883.32	2339138.32
				4	230883.59	2339138.51
				5	230883.75	2339140.16
				6	230883.86	2339141.20
				7	230883.68	2339141.40
				8	230883.82	2339141.61
				9	230884.06	2339141.53
				10	230884.04	2339141.26
				11	230884.68	2339140.73
				12	230885.45	2339140.09
				13	230886.27	2339139.41
				14	230887.20	2339139.40
				15	230888.18	2339139.22

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				16	230889.05	2339138.73
				17	230889.63	2339137.93
				18	230889.82	2339136.96
				19	230889.76	2339136.51
				20	230890.30	2339136.07
				21	230890.47	2339136.10
				22	230890.64	2339135.92
				23	230890.48	2339135.69
				24	230890.22	2339135.83
				25	230889.44	2339135.74
				26	230888.80	2339135.10
				27	230887.88	2339134.72
				28	230886.90	2339134.57
				29	230885.90	2339134.50
				30	230884.90	2339134.52
				31	230883.91	2339134.65
				32	230883.37	2339134.89
				33	230883.16	2339134.77
				34	230882.98	2339134.92
				35	230883.05	2339135.15
				36	230882.66	2339135.66

I.1.1.h. Área de estancia 8

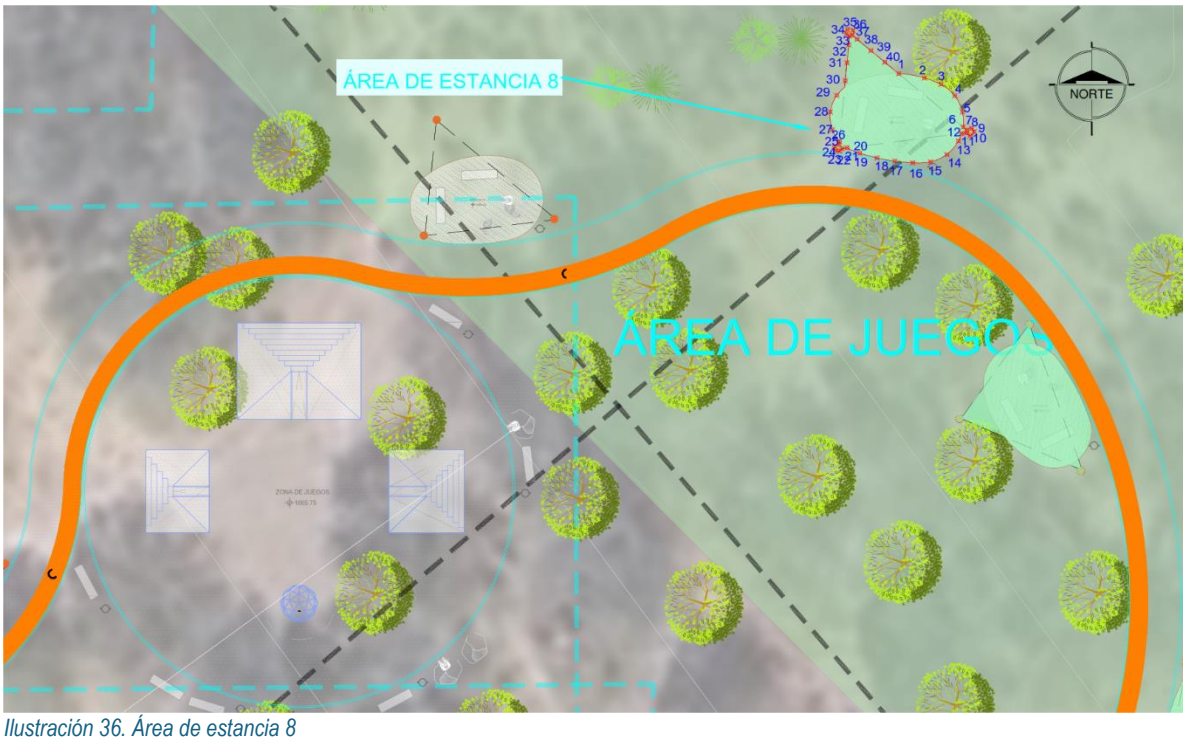


Ilustración 36. Área de estancia 8

Tabla 38. Coordenadas UTM de Área de estancia 8

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Área de estancia 8	8.83 m	3.81 m	33.65 m²	1	230909.58	2339143.97
				2	230911.00	2339143.74
				3	230911.93	2339143.37
				4	230912.69	2339142.74
				5	230913.11	2339141.84
				6	230913.15	2339141.01
				7	230913.36	2339140.84
				8	230913.62	2339140.94
				9	230913.76	2339140.75
				10	230913.54	2339140.53
				11	230913.34	2339140.68
				12	230913.07	2339140.65
				13	230912.89	2339140.23
				14	230912.25	2339139.48
				15	230911.35	2339139.07

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				16	230910.35	2339139.02
				17	230909.35	2339139.11
				18	230908.37	2339139.29
				19	230907.41	2339139.55
				20	230906.70	2339139.85
				21	230906.41	2339139.81
				22	230906.31	2339139.67
				23	230906.07	2339139.69
				24	230906.01	2339139.93
				25	230906.27	2339140.06
				26	230906.28	2339140.21
				27	230905.89	2339140.86
				28	230905.77	2339141.84
				29	230906.13	2339142.77
				30	230906.61	2339143.58
				31	230906.70	2339144.58
				32	230906.80	2339145.57
				33	230906.84	2339146.06
				34	230906.66	2339146.18
				35	230906.72	2339146.44
				36	230907.03	2339146.37
				37	230906.99	2339146.11
				38	230907.26	2339145.89
				39	230908.03	2339145.25
				40	230908.80	2339144.61

I.1.1.i. Área de estancia 9

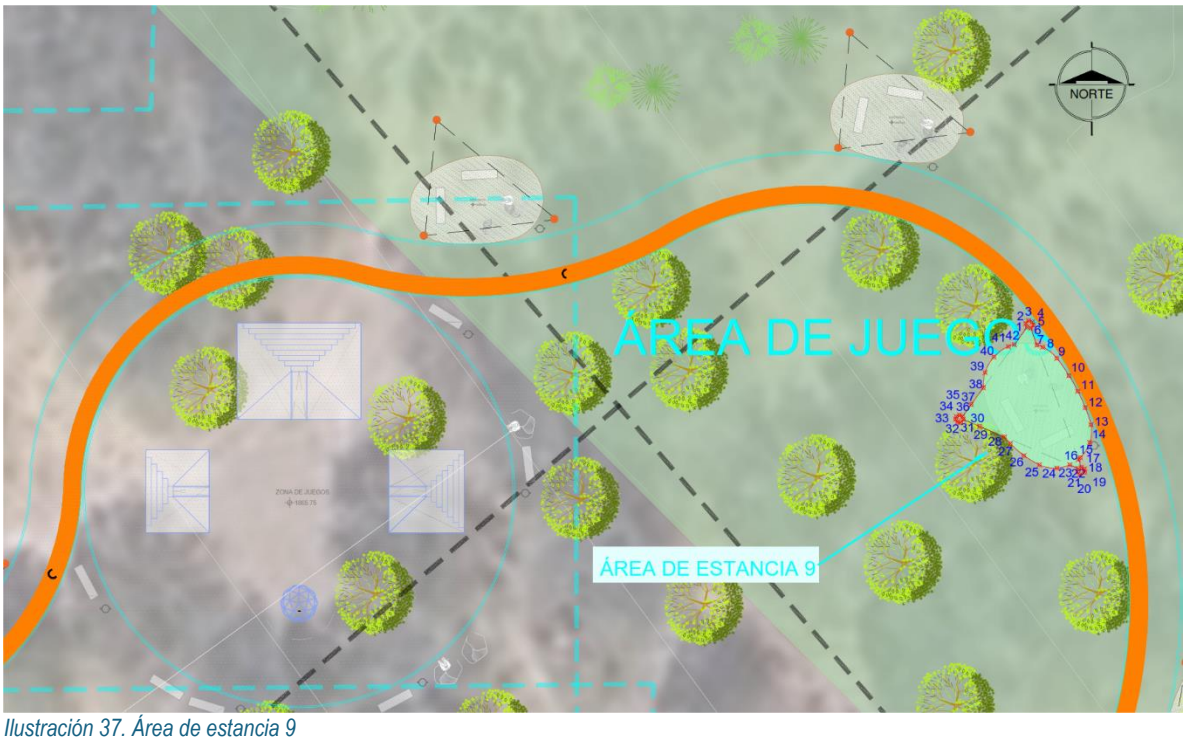


Ilustración 37. Área de estancia 9

Tabla 39. Coordenadas UTM de Área de estancia 9

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Área de estancia 9	8.86 m	3.69 m	32.69 m²	1	230916.70	2339129.88
				2	230916.64	2339130.09
				3	230916.79	2339130.24
				4	230917.00	2339130.18
				5	230917.05	2339130.00
				6	230916.91	2339129.83
				7	230917.25	2339128.89
				8	230917.57	2339128.77
				9	230918.36	2339128.16
				10	230919.03	2339127.19
				11	230919.52	2339126.32
				12	230919.94	2339125.41
				13	230920.26	2339124.46
				14	230920.19	2339123.48
				15	230919.67	2339122.63

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				16	230919.56	2339122.54
				17	230919.72	2339122.10
				18	230919.89	2339121.99
				19	230919.90	2339121.82
				20	230919.64	2339121.69
				21	230919.50	2339121.84
				22	230919.55	2339122.03
				23	230919.08	2339122.23
				24	230918.36	2339122.05
				25	230917.39	2339122.24
				26	230916.53	2339122.75
				27	230915.78	2339123.41
				28	230915.45	2339123.79
				29	230914.07	2339124.37
				30	230913.16	2339124.76
				31	230913.02	2339124.58
				32	230912.83	2339124.60
				33	230912.74	2339124.77
				34	230912.78	2339124.92
				35	230912.95	2339125.00
				36	230913.12	2339124.91
				37	230913.61	2339125.59
				38	230914.28	2339126.52
				39	230914.38	2339127.36
				40	230914.87	2339128.23
				41	230915.67	2339128.80
				42	230916.00	2339128.91

I.1.1.j. Área de estancia 10



Ilustración 38. Área de estancia 10

Tabla 40. Coordenadas UTM de Área de estancia 10

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Área de estancia 10	9.08 m	3.60 m	32.71 m²	1	230925.54	2339111.05
				2	230925.35	2339111.13
				3	230925.30	2339111.28
				4	230925.38	2339111.42
				5	230925.61	2339111.45
				6	230925.73	2339111.30
				7	230925.71	2339111.18
				8	230926.04	2339111.03
				9	230926.72	2339111.33
				10	230927.71	2339111.31
				11	230928.58	2339110.83
				12	230929.11	2339110.00
				13	230929.20	2339109.70
				14	230931.38	2339108.79
				15	230931.45	2339108.89

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				16	230931.64	2339108.93
				17	230931.79	2339108.77
				18	230931.76	2339108.61
				19	230931.63	2339108.52
				20	230931.47	2339108.55
				21	230931.39	2339108.64
				22	230929.34	2339107.31
				23	230929.25	2339106.85
				24	230928.94	2339105.90
				25	230928.46	2339105.03
				26	230927.73	2339104.35
				27	230926.79	2339104.03
				28	230925.80	2339104.14
				29	230925.09	2339104.54
				30	230924.46	2339104.13
				31	230924.49	2339104.00
				32	230924.44	2339103.89
				33	230924.28	2339103.82
				34	230924.15	2339103.87
				35	230924.07	2339104.03
				36	230924.11	2339104.17
				37	230924.23	2339104.24
				38	230924.32	2339104.24
				39	230924.50	2339105.25
				40	230924.39	2339105.49
				41	230924.24	2339106.47
				42	230924.39	2339107.45
				43	230924.63	2339108.42
				44	230924.96	2339109.37
				45	230925.41	2339110.36

I.1.1.k. Área de estancia 11

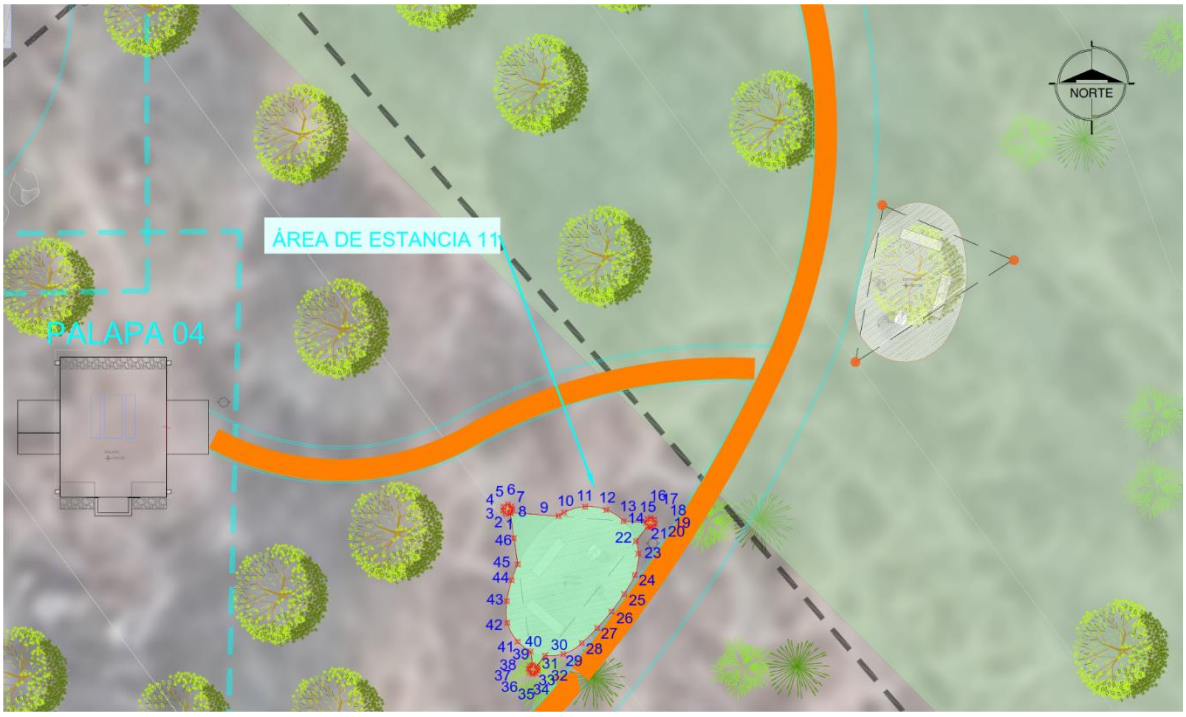


Ilustración 39.Área de estancia 11

Tabla 41. Coordenadas UTM de Área de estancia 11

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Área de estancia 11	9.05 m	3.60 m	32.60 m²	1	230908.39	2339097.08
				2	230908.17	2339097.05
				3	230908.06	2339097.19
				4	230908.09	2339097.36
				5	230908.29	2339097.45
				6	230908.43	2339097.37
				7	230908.47	2339097.26
				8	230908.41	2339097.09
				9	230910.62	2339096.93
				10	230910.88	2339097.09
				11	230911.83	2339097.37
				12	230912.82	2339097.22
				13	230913.61	2339096.70

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				14	230914.64	2339096.62
				15	230914.70	2339096.78
				16	230914.87	2339096.84
				17	230915.01	2339096.76
				18	230915.06	2339096.58
				19	230914.97	2339096.45
				20	230914.83	2339096.41
				21	230914.72	2339096.46
				22	230914.17	2339095.78
				23	230914.29	2339095.19
				24	230914.13	2339094.21
				25	230913.64	2339093.35
				26	230913.05	2339092.54
				27	230912.40	2339091.78
				28	230911.68	2339091.08
				29	230910.83	2339090.58
				30	230909.99	2339090.51
				31	230909.60	2339090.01
				32	230909.65	2339089.94
				33	230909.65	2339089.83
				34	230909.58	2339089.70
				35	230909.42	2339089.66
				36	230909.29	2339089.72
				37	230909.24	2339089.89
				38	230909.31	2339090.03
				39	230909.43	2339090.08
				40	230909.33	2339090.70
				41	230908.73	2339091.15
				42	230908.25	2339092.02
				43	230908.24	2339093.01
				44	230908.45	2339093.99
				45	230908.74	2339094.71

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				46	230908.56	2339095.92

I.1.1.I. Área de estancia 12



Ilustración 40. Área de estancia 12

Tabla 42. Coordenadas UTM de Área de estancia 12

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Área de estancia 12	8.81 m	3.74 m	32.91 m²	1	230894.09	2339074.04
				2	230894.21	2339074.26
				3	230894.14	2339074.31
				4	230894.08	2339074.44
				5	230894.19	2339074.63
				6	230894.39	2339074.64
				7	230894.50	2339074.50
				8	230894.48	2339074.34
				9	230894.34	2339074.24
				10	230894.41	2339074.04

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				11	230894.99	2339073.91
				12	230895.80	2339073.34
				13	230896.25	2339072.46
				14	230896.34	2339071.46
				15	230896.26	2339070.47
				16	230896.01	2339069.50
				17	230896.66	2339067.68
				18	230896.84	2339067.64
				19	230896.92	2339067.49
				20	230896.87	2339067.34
				21	230896.72	2339067.27
				22	230896.56	2339067.32
				23	230896.49	2339067.47
				24	230894.42	2339067.22
				25	230893.64	2339066.89
				26	230892.64	2339066.88
				27	230892.33	2339066.97
				28	230890.57	2339066.76
				29	230890.44	2339066.58
				30	230890.26	2339066.59
				31	230890.17	2339066.69
				32	230890.16	2339066.82
				33	230890.29	2339066.97
				34	230890.43	2339066.98
				35	230891.04	2339068.15
				36	230890.87	2339068.65
				37	230890.87	2339069.64
				38	230891.18	2339070.59
				39	230891.58	2339071.51
				40	230892.06	2339072.39
				41	230892.61	2339073.22
				42	230893.38	2339073.85

I.1.1.m. Área de estancia 13

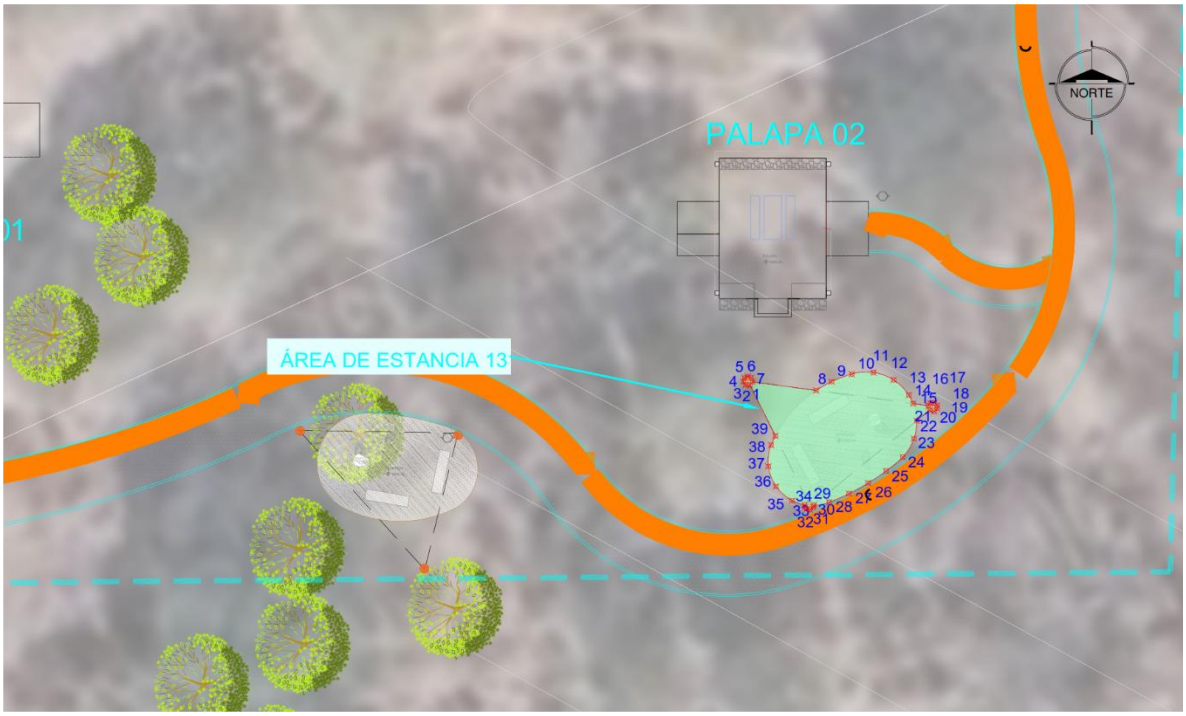


Ilustración 41. Área de estancia 13

Tabla 43. Coordenadas UTM de Área de estancia 13

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Área de estancia 13	8.27 m	4.01 m	33.20 m²	1	230874.91	2339047.14
				2	230874.70	2339047.15
				3	230874.60	2339047.30
				4	230874.65	2339047.47
				5	230874.80	2339047.54
				6	230874.95	2339047.48
				7	230875.02	2339047.29
				8	230877.95	2339046.89
				9	230878.66	2339047.30
				10	230879.59	2339047.65
				11	230880.58	2339047.72
				12	230881.51	2339047.38
				13	230882.22	2339046.68
				14	230882.41	2339046.29

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				15	230883.11	2339046.20
				16	230883.20	2339046.31
				17	230883.41	2339046.33
				18	230883.52	2339046.20
				19	230883.52	2339046.07
				20	230883.39	2339045.94
				21	230883.17	2339045.98
				22	230882.58	2339045.50
				23	230882.45	2339044.68
				24	230881.94	2339043.83
				25	230881.17	2339043.19
				26	230880.34	2339042.63
				27	230879.46	2339042.15
				28	230878.55	2339041.75
				29	230877.84	2339041.60
				30	230877.82	2339041.51
				31	230877.67	2339041.41
				32	230877.52	2339041.43
				33	230877.44	2339041.52
				34	230877.42	2339041.63
				35	230876.85	2339041.83
				36	230876.10	2339042.48
				37	230875.75	2339043.40
				38	230875.87	2339044.38
				39	230876.07	2339044.80

I.1.1.n. Área de estancia 14

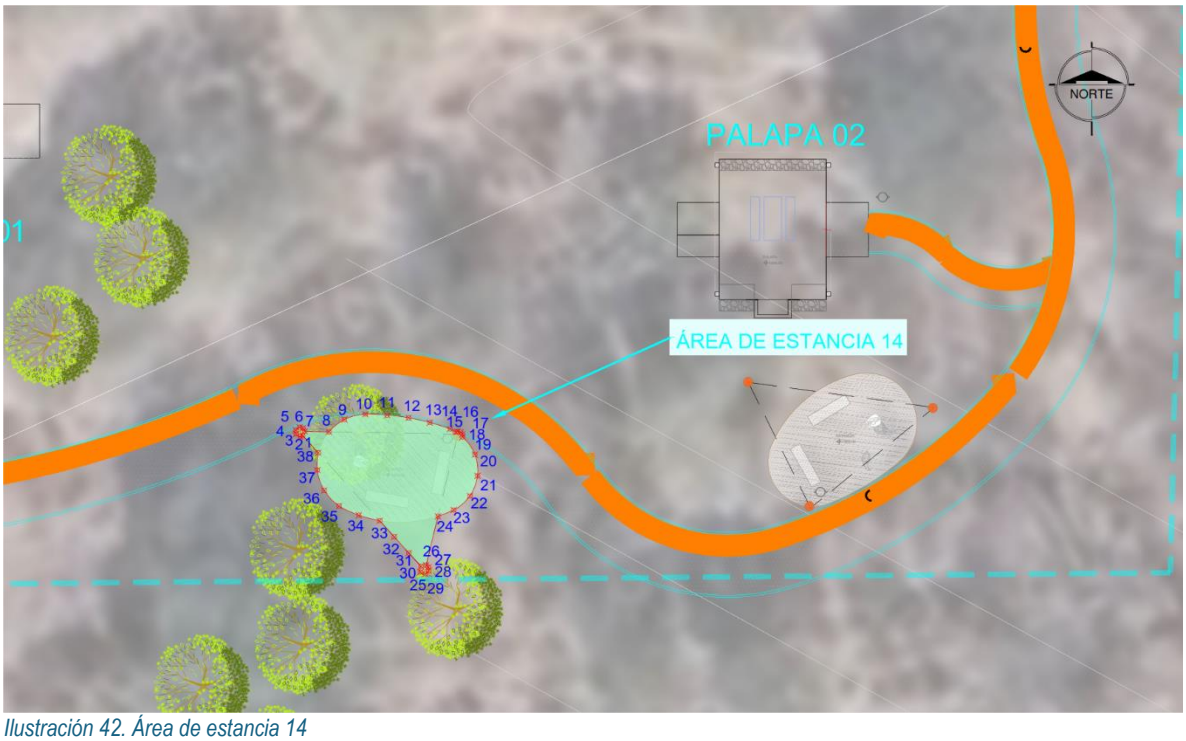


Ilustración 42. Área de estancia 14

Tabla 44. Coordenadas UTM de Área de estancia 14

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Área de estancia 14	7.91 m	4.19 m	33.14 m²	1	230854.31	2339044.86
				2	230854.18	2339044.82
				3	230854.00	2339044.93
				4	230853.99	2339045.11
				5	230854.17	2339045.24
				6	230854.32	2339045.20
				7	230854.40	2339045.06
				8	230855.51	2339045.04
				9	230856.23	2339045.60
				10	230857.19	2339045.85
				11	230858.19	2339045.81
				12	230859.18	2339045.68
				13	230860.16	2339045.46
				14	230861.09	2339045.17
				15	230861.35	2339045.03

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				16	230861.43	2339045.06
				17	230861.58	2339045.02
				18	230861.65	2339044.92
				19	230861.67	2339044.80
				20	230862.23	2339043.99
				21	230862.36	2339043.01
				22	230862.01	2339042.08
				23	230861.26	2339041.44
				24	230860.54	2339041.15
				25	230859.99	2339038.89
				26	230860.09	2339038.80
				27	230860.11	2339038.64
				28	230859.96	2339038.49
				29	230859.73	2339038.58
				30	230859.75	2339038.85
				31	230859.19	2339039.46
				32	230858.52	2339040.20
				33	230857.85	2339040.94
				34	230856.88	2339041.19
				35	230855.98	2339041.62
				36	230855.30	2339042.34
				37	230854.98	2339043.28
				38	230855.02	2339044.07

I.1.1.o. Área de estancia 15

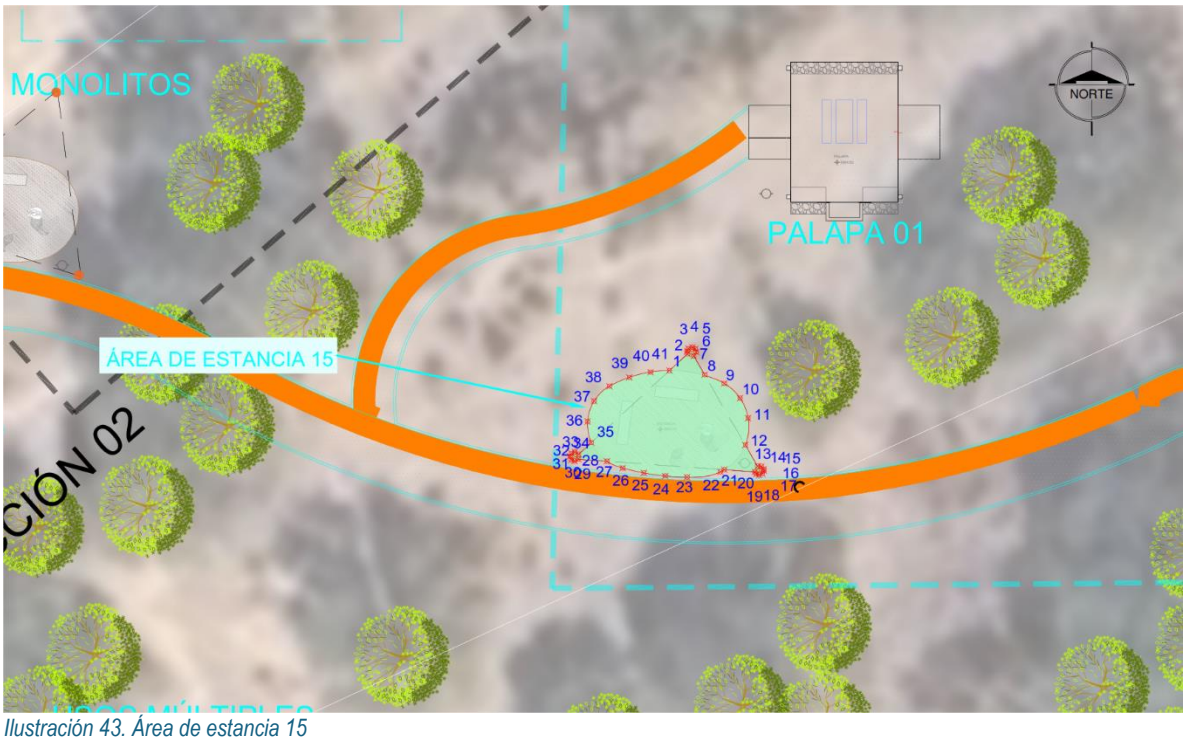


Ilustración 43. Área de estancia 15

Tabla 45. Coordenadas UTM de Área de estancia 15

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Área de estancia 15	8.40 m	3.77 m	31.68 m²	1	230830.57	2339048.69
				2	230830.55	2339048.80
				3	230830.61	2339048.93
				4	230830.79	2339048.99
				5	230830.92	2339048.92
				6	230830.97	2339048.78
				7	230830.85	2339048.60
				8	230831.36	2339047.73
				9	230832.26	2339047.33
				10	230832.98	2339046.65
				11	230833.35	2339045.73
				12	230833.23	2339044.50
				13	230833.79	2339043.52
				14	230833.97	2339043.51
				15	230834.07	2339043.38

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				16	230834.08	2339043.30
				17	230834.02	2339043.18
				18	230833.86	2339043.11
				19	230833.73	2339043.16
				20	230833.67	2339043.26
				21	230832.26	2339043.36
				22	230832.08	2339043.26
				23	230830.54	2339043.02
				24	230829.55	2339043.07
				25	230828.56	2339043.21
				26	230827.58	2339043.43
				27	230826.86	2339043.75
				28	230825.54	2339043.84
				29	230825.37	2339043.75
				30	230825.22	2339043.82
				31	230825.16	2339043.97
				32	230825.22	2339044.11
				33	230825.38	2339044.17
				34	230825.56	2339044.06
				35	230826.14	2339044.60
				36	230825.97	2339045.57
				37	230826.26	2339046.52
				38	230826.98	2339047.20
				39	230827.89	2339047.61
				40	230828.86	2339047.85
				41	230829.73	2339047.92

I.1.1.p. Área de estancia 16

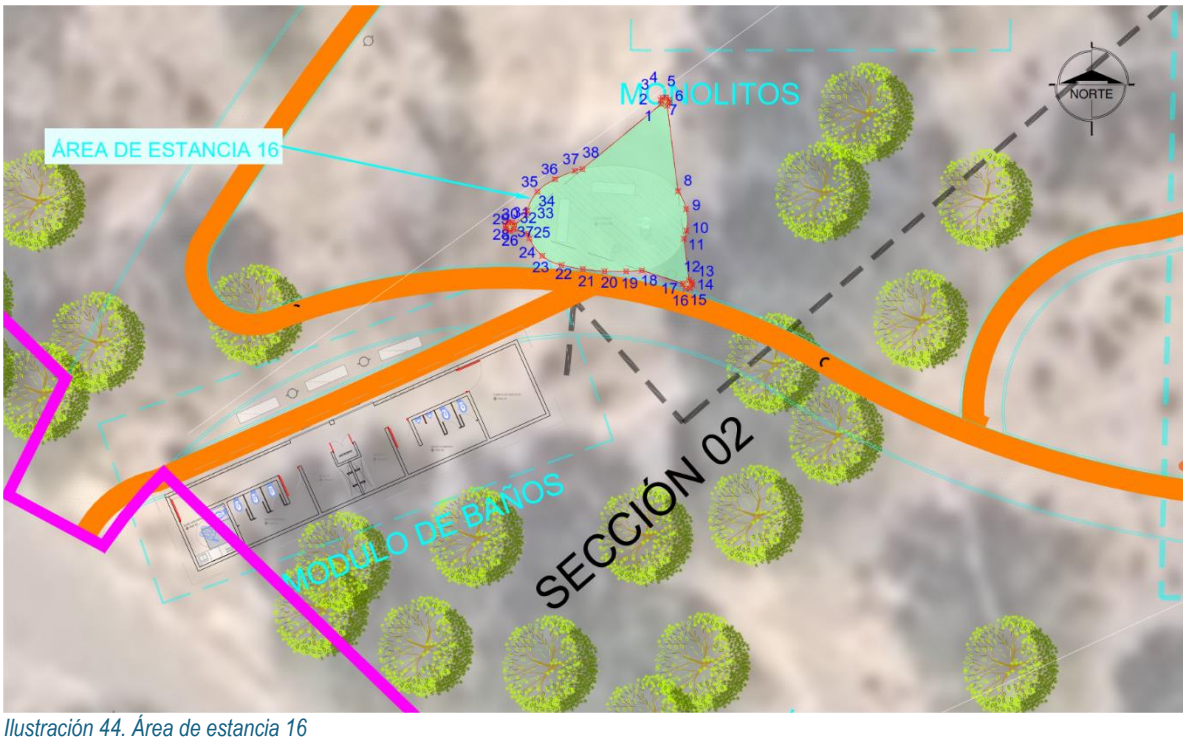


Ilustración 44. Área de estancia 16

Tabla 46. Coordenadas UTM de Área de estancia 16

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Área de estancia 16	8.89 m	4.36 m	38.78 m²	1	230801.31	2339060.62
				2	230801.30	2339060.81
				3	230801.39	2339060.91
				4	230801.55	2339060.93
				5	230801.68	2339060.82
				6	230801.71	2339060.69
				7	230801.60	2339060.55
				8	230802.09	2339056.61
				9	230802.46	2339055.79
				10	230802.47	2339054.80
				11	230802.36	2339054.42
				12	230802.60	2339052.52
				13	230802.72	2339052.42
				14	230802.75	2339052.31
				15	230802.64	2339052.13

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				16	230802.45	2339052.12
				17	230802.33	2339052.35
				18	230800.42	2339052.97
				19	230799.71	2339052.92
				20	230798.71	2339052.93
				21	230797.71	2339053.02
				22	230796.73	2339053.21
				23	230795.84	2339053.64
				24	230795.25	2339054.43
				25	230795.17	2339054.66
				26	230794.53	2339054.87
				28	230794.18	2339054.88
				29	230794.15	2339055.03
				30	230794.27	2339055.19
				31	230794.45	2339055.18
				32	230794.56	2339055.05
				33	230795.11	2339055.50
				34	230795.15	2339055.72
				35	230795.62	2339056.59
				36	230796.43	2339057.16
				37	230797.36	2339057.54
				37	230794.36	2339054.78
				38	230797.69	2339057.63

I.1.1.q. Área de estancia 17

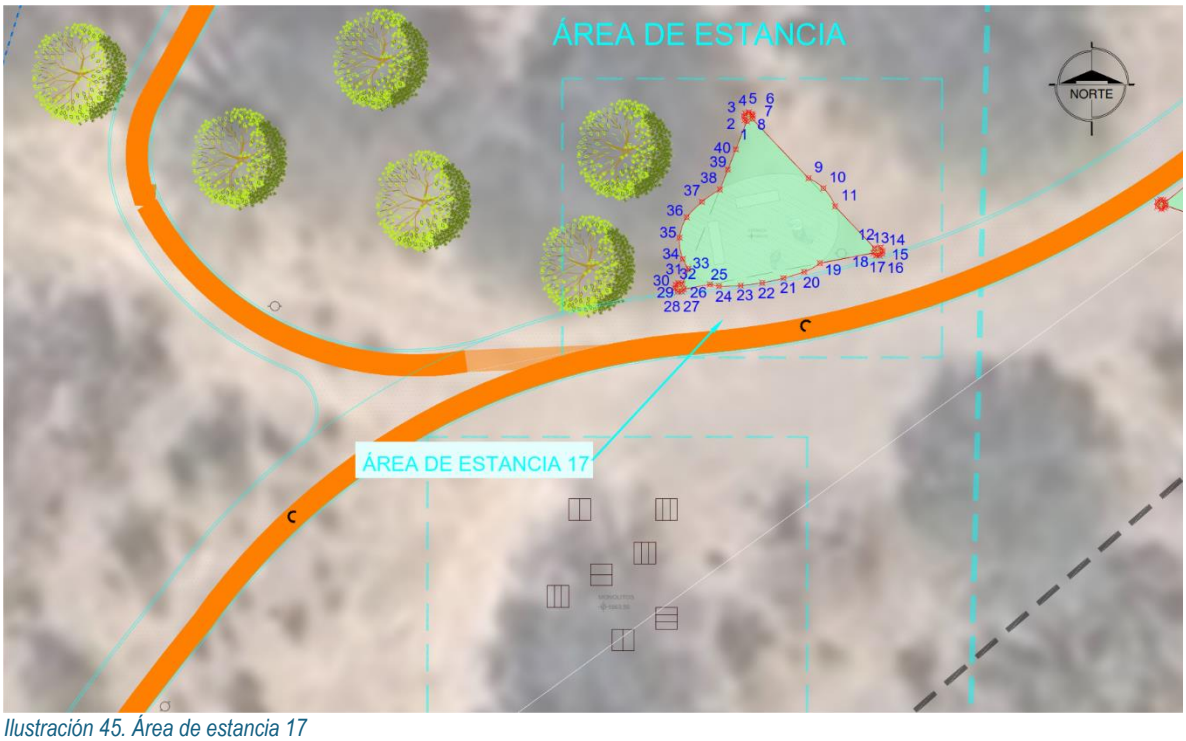


Ilustración 45. Área de estancia 17

Tabla 47. Coordenadas UTM de Área de estancia 17

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Área de estancia 17	8.28 m	4.61 m	38.19 m²	1	230814.63	2339090.48
				2	230814.54	2339090.54
				3	230814.50	2339090.72
				4	230814.56	2339090.84
				5	230814.71	2339090.89
				6	230814.86	2339090.82
				7	230814.90	2339090.74
				8	230814.89	2339090.59
				9	230817.47	2339087.85
				10	230818.15	2339087.39
				11	230818.69	2339086.56
				12	230820.51	2339084.64
				13	230820.79	2339084.66
				14	230820.87	2339084.51
				15	230820.84	2339084.38

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				16	230820.74	2339084.30
				17	230820.57	2339084.30
				18	230820.46	2339084.42
				19	230817.99	2339083.95
				20	230817.27	2339083.55
				21	230816.31	2339083.25
				22	230815.34	2339083.04
				23	230814.34	2339082.91
				24	230813.35	2339082.88
				25	230812.93	2339082.97
				26	230811.72	2339082.75
				27	230811.63	2339082.64
				28	230811.44	2339082.63
				29	230811.32	2339082.79
				30	230811.36	2339082.95
				31	230811.47	2339083.03
				32	230811.66	2339082.99
				33	230811.94	2339083.68
				34	230811.68	2339084.14
				35	230811.53	2339085.12
				36	230811.86	2339086.05
				37	230812.56	2339086.76
				38	230813.39	2339087.33
				39	230813.75	2339088.26
				40	230814.12	2339089.19

I.1.1.r. Área de estancia 18

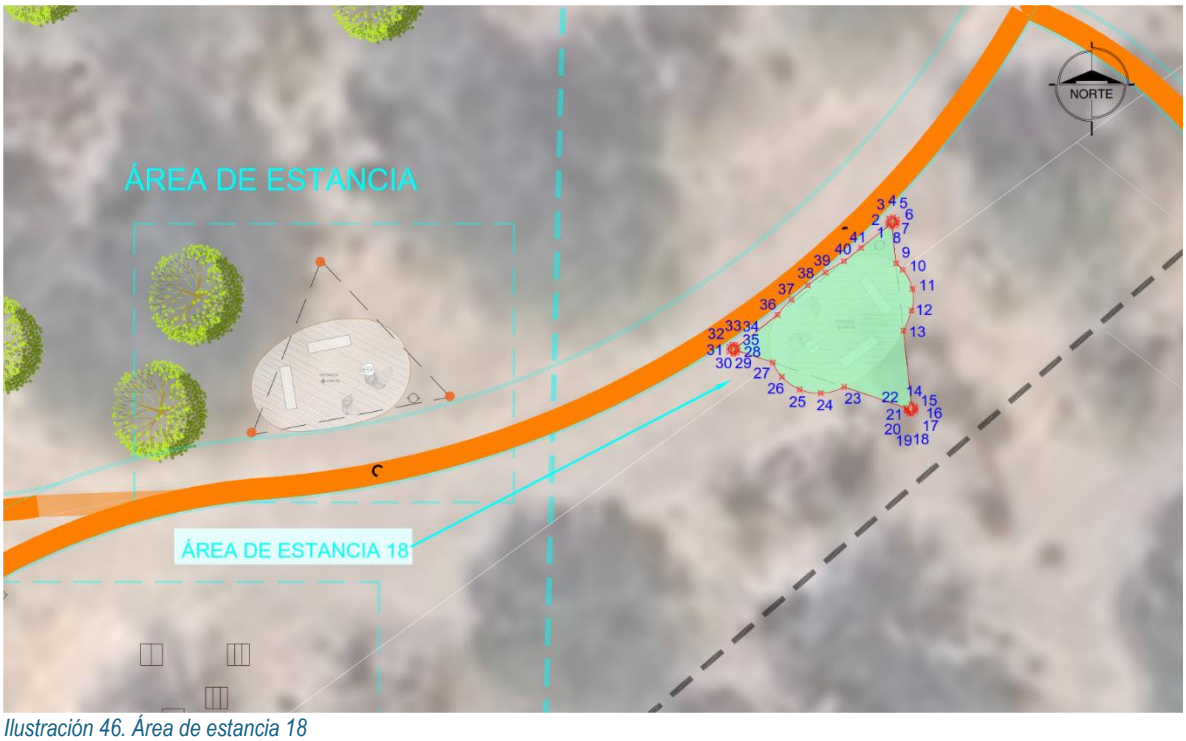


Ilustración 46. Área de estancia 18

Tabla 48. Coordenadas UTM de Área de estancia 18

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Área de estancia 18	9.04 m	4.18 m	37.74 m²	1	230840.90	2339092.37
				2	230840.84	2339092.45
				3	230840.89	2339092.67
				4	230841.07	2339092.74
				5	230841.23	2339092.63
				6	230841.25	2339092.49
				7	230841.19	2339092.37
				8	230841.03	2339092.32
				9	230841.21	2339090.61
				10	230841.52	2339090.31
				11	230841.96	2339089.43
				12	230841.92	2339088.44
				13	230841.55	2339087.51
				14	230841.92	2339084.11
				15	230842.07	2339084.03

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				16	230842.11	2339083.91
				17	230842.08	2339083.79
				18	230841.93	2339083.70
				19	230841.81	2339083.71
				20	230841.71	2339083.80
				21	230841.69	2339083.86
				22	230841.69	2339083.95
				23	230838.83	2339084.93
				24	230837.75	2339084.63
				25	230836.77	2339084.81
				26	230835.96	2339085.38
				27	230835.53	2339086.05
				28	230833.91	2339086.60
				29	230833.86	2339086.50
				30	230833.72	2339086.44
				31	230833.53	2339086.55
				32	230833.53	2339086.77
				33	230833.68	2339086.86
				34	230833.80	2339086.85
				35	230833.90	2339086.76
				36	230835.76	2339088.24
				37	230836.40	2339088.95
				38	230837.15	2339089.60
				39	230837.96	2339090.19
				40	230838.82	2339090.71
				41	230839.60	2339091.33

I.1.1.s. Área de estancia 19



Ilustración 47. Área de estancia 19

Tabla 49. Coordenadas UTM de Área de estancia 19

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Área de estancia 19	8.66 m	4.68 m	40.51 m²	1	230851.86	2339119.00
				2	230851.73	2339119.03
				3	230851.64	2339119.12
				4	230851.62	2339119.25
				5	230851.71	2339119.39
				6	230851.91	2339119.41
				7	230852.01	2339119.33
				8	230852.03	2339119.16
				9	230856.56	2339117.77
				10	230857.01	2339117.76
				11	230857.39	2339117.67
				12	230857.80	2339117.50
				13	230858.13	2339117.29
				14	230859.70	2339116.80
				15	230859.77	2339116.91

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				16	230859.93	2339116.96
				17	230860.04	2339116.91
				18	230860.11	2339116.80
				19	230860.10	2339116.68
				20	230860.05	2339116.60
				21	230859.92	2339116.54
				22	230859.00	2339115.76
				23	230858.98	2339115.03
				24	230858.59	2339114.12
				25	230857.93	2339113.37
				26	230857.20	2339112.69
				27	230856.41	2339112.08
				28	230855.57	2339111.53
				29	230854.63	2339111.25
				30	230853.83	2339111.37
				31	230853.20	2339110.83
				32	230853.18	2339110.71
				33	230853.11	2339110.64
				34	230852.99	2339110.60
				35	230852.83	2339110.68
				36	230852.78	2339110.83
				37	230852.84	2339110.95
				38	230852.96	2339111.02
				39	230852.80	2339112.20
				40	230852.56	2339112.74
				41	230852.49	2339113.32
				42	230852.57	2339113.85

I.1.1.t. Mirador

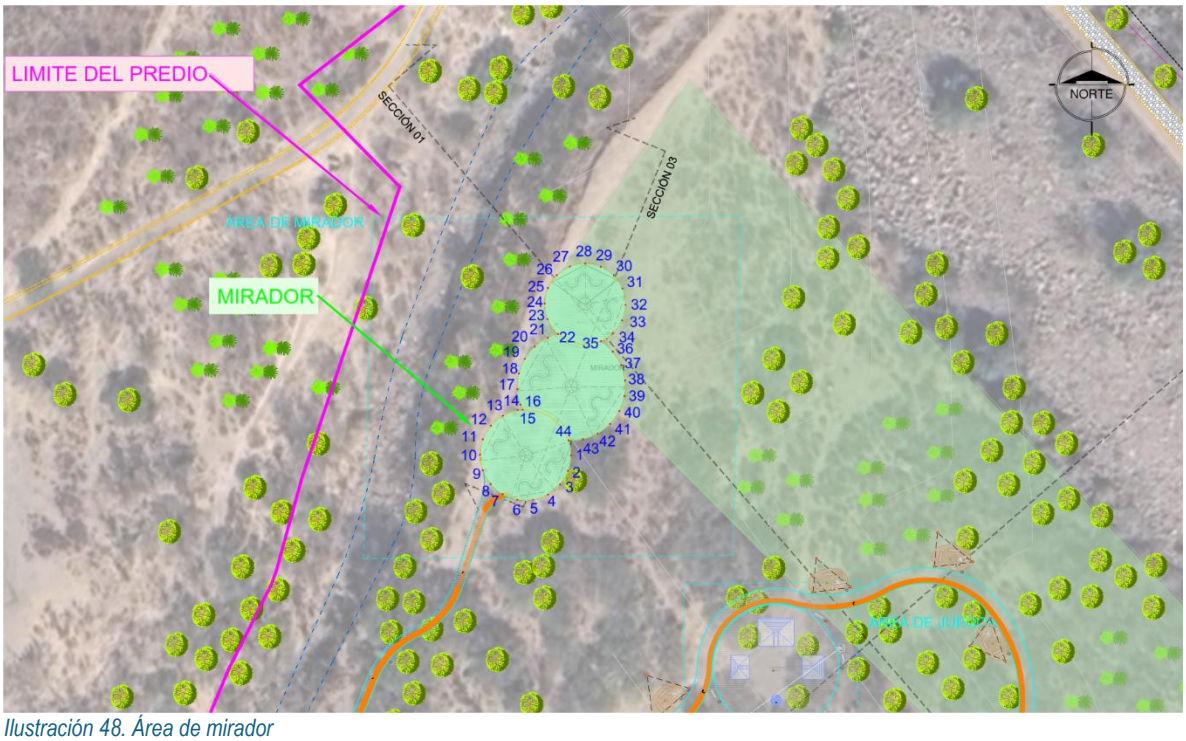


Ilustración 48. Área de mirador

Tabla 50. Coordenadas UTM de Área de mirador

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Mirador	47.02 m	14.92 m	701.43 m²	1	230837.40	2339160.91
				2	230836.86	2339157.97
				3	230835.35	2339155.40
				4	230833.05	2339153.50
				5	230830.24	2339152.49
				6	230827.25	2339152.51
				7	230824.46	2339153.55
				8	230822.18	2339155.48
				9	230820.70	2339158.07
				10	230820.19	2339161.01
				11	230820.72	2339163.95
				12	230822.22	2339166.53
				13	230824.52	2339168.44
				14	230827.32	2339169.46
				15	230828.25	2339169.56

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				16	230827.86	2339170.52
				17	230827.26	2339173.45
				18	230827.54	2339176.42
				19	230828.67	2339179.19
				20	230830.55	2339181.52
				21	230833.02	2339183.20
				22	230834.94	2339183.90
				23	230832.95	2339186.75
				24	230832.41	2339189.68
				25	230833.02	2339192.60
				26	230834.70	2339195.06
				27	230837.20	2339196.70
				28	230840.12	2339197.26
				29	230843.04	2339196.66
				30	230845.52	2339195.00
				31	230847.17	2339192.52
				32	230847.74	2339189.41
				33	230847.10	2339186.50
				34	230845.39	2339184.06
				35	230843.10	2339182.54
				36	230845.33	2339180.55
				37	230846.89	2339178.01
				38	230847.65	2339175.12
				39	230847.54	2339172.13
				40	230846.58	2339169.30
				41	230844.84	2339166.87
				42	230842.46	2339165.05
				43	230839.67	2339163.99
				44	230836.94	2339163.77

I.1.1.u. Zona de juegos

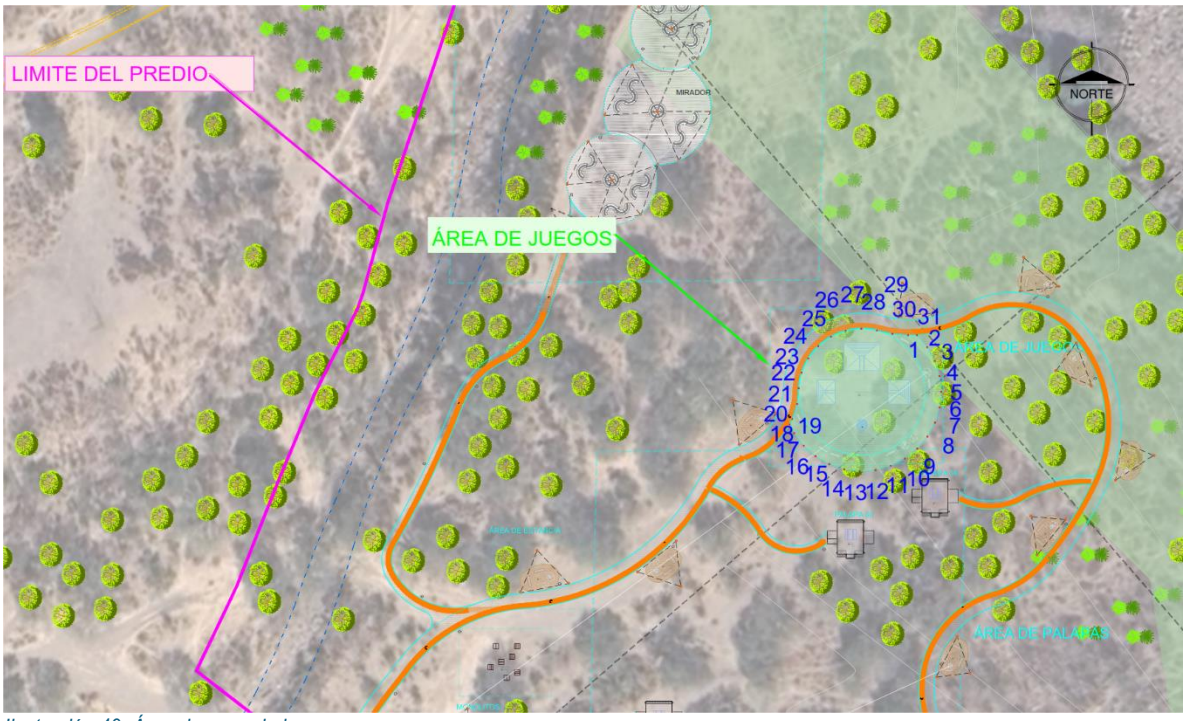


Ilustración 49. Área de zona de juegos

Tabla 51. Coordenadas UTM de Área de zona de juegos

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Zona de Juegos	29.93 m	20.13 m	602.64 m²	1	230886.67	2339131.52
				2	230888.60	2339129.23
				3	230890.05	2339126.61
				4	230890.94	2339123.75
				5	230891.25	2339120.77
				6	230890.95	2339117.79
				7	230890.08	2339114.92
				8	230888.65	2339112.29
				9	230886.73	2339109.99
				10	230884.39	2339108.13
				11	230881.72	2339106.76
				12	230878.84	2339105.95
				13	230875.85	2339105.73
				14	230872.88	2339106.10
				15	230870.04	2339107.06

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				16	230867.45	2339108.56
				17	230865.21	2339110.55
				18	230863.41	2339112.94
				19	230862.55	2339114.58
				20	230863.05	2339115.62
				21	230863.96	2339118.47
				22	230864.27	2339121.45
				23	230864.82	2339124.39
				24	230866.08	2339127.10
				25	230867.98	2339129.42
				26	230870.38	2339131.20
				27	230873.16	2339132.32
				28	230876.12	2339132.73
				29	230879.09	2339132.38
				30	230882.02	2339131.75
				31	230885.01	2339131.49

I.1.1.v. Palapa 1

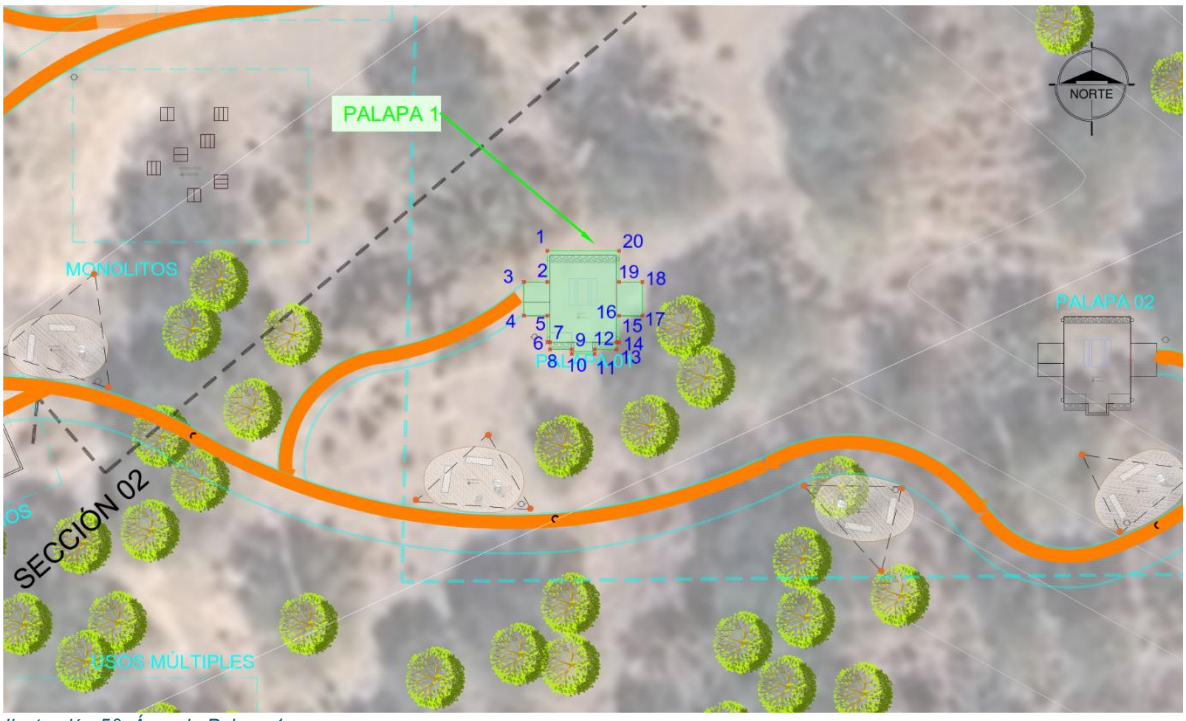


Ilustración 50. Área de Palapa 1

Tabla 52. Coordenadas UTM de Área de Palapa 1

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Palapa 1	8.81 m	5.45 m	48.01 m²	1	230835.13	2339062.45
				2	230835.13	2339060.14
				3	230833.39	2339060.14
				4	230833.39	2339057.64
				5	230835.13	2339057.64
				6	230835.13	2339055.66
				7	230835.33	2339055.66
				8	230835.33	2339055.13
				9	230836.94	2339055.13
				10	230836.94	2339054.81
				11	230838.64	2339054.81
				12	230838.64	2339055.13
				13	230840.26	2339055.13
				14	230840.26	2339055.66
				15	230840.46	2339055.66

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				16	230840.46	2339057.64
				17	230842.19	2339057.64
				18	230842.19	2339060.14
				19	230840.46	2339060.14
				20	230840.45	2339062.45

I.1.1.w. Palapa 2



Ilustración 2. Área de Palapa 2

Tabla 5. Coordenadas UTM de Área de Palapa 2

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Palapa 2	8.81 m	5.45 m	48.02 m²	1	230878.62	2339055.61
				2	230880.35	2339055.61
				3	230880.35	2339053.11
				4	230878.62	2339053.11

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				5	230878.62	2339051.13
				6	230878.42	2339051.13
				7	230878.42	2339050.60
				8	230876.80	2339050.60
				9	230876.80	2339050.28
				10	230875.10	2339050.28
				11	230875.10	2339050.60
				12	230873.49	2339050.60
				13	230873.49	2339051.13
				14	230873.29	2339051.13
				15	230873.29	2339053.11
				16	230871.55	2339053.11
				17	230871.55	2339055.61
				18	230873.29	2339055.61
				19	230873.29	2339057.92
				20	230878.62	2339057.92

I.1.1.x. Palapa 3



Ilustración 2. Área de Palapa 3

Tabla 5. Coordenadas UTM de Área de Palapa 3

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Palapa 3	8.81 m	5.46 m	48.08 m²	1	230871.42	2339096.79
				2	230871.42	2339094.47
				3	230869.68	2339094.47
				4	230869.68	2339091.97
				5	230871.42	2339091.97
				6	230871.42	2339089.99
				7	230871.62	2339089.99
				8	230871.62	2339089.46
				9	230873.24	2339089.46
				10	230873.24	2339089.14
				11	230874.94	2339089.14
				12	230874.94	2339089.46
				13	230876.55	2339089.46
				14	230876.55	2339089.99
				15	230876.75	2339089.99

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				16	230876.75	2339091.97
				17	230878.48	2339091.97
				18	230878.48	2339094.47
				19	230876.75	2339094.47
				20	230876.75	2339096.79

I.1.1.y. Palapa 4

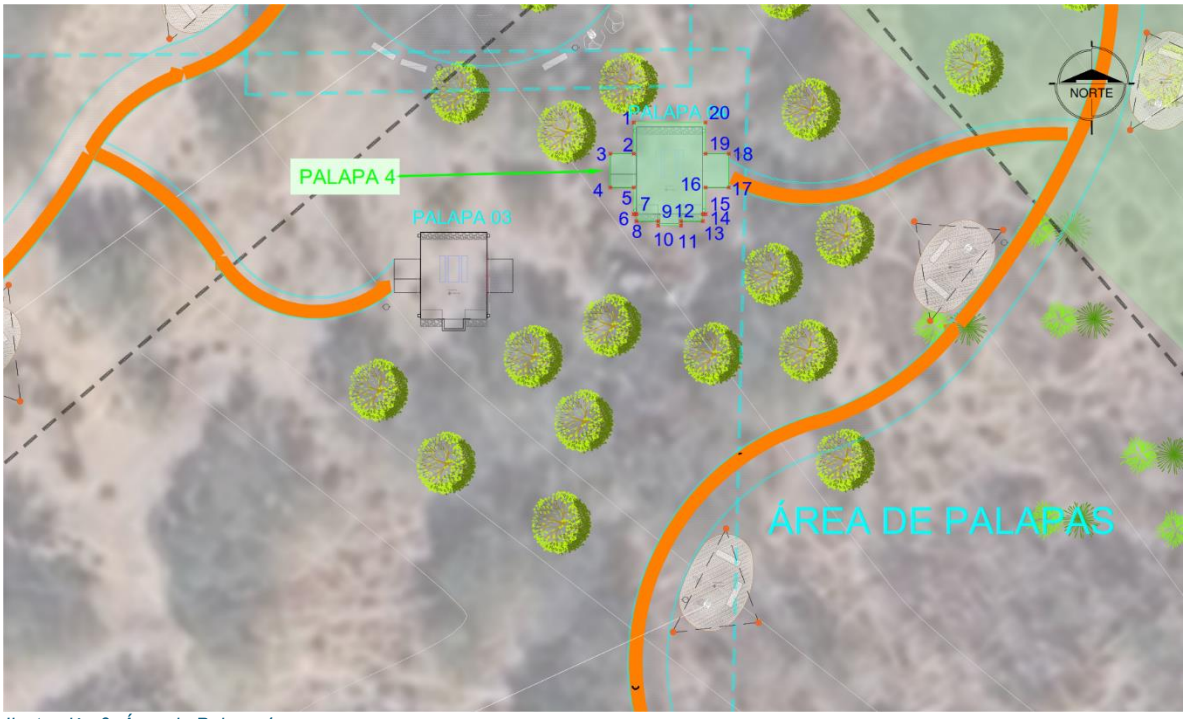


Ilustración 2. Área de Palapa 4

Tabla 5. Coordenadas UTM de Área de Palapa 4

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Palapa 4	8.81 m	5.46 m	48.08 m²	1	230887.45	2339104.59
				2	230887.45	2339102.27
				3	230885.71	2339102.27
				4	230885.71	2339099.77
				5	230887.45	2339099.77
				6	230887.45	2339097.79

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				7	230887.65	2339097.79
				8	230887.65	2339097.26
				9	230889.26	2339097.26
				10	230889.26	2339096.94
				11	230890.96	2339096.94
				12	230890.96	2339097.26
				13	230892.58	2339097.26
				14	230892.58	2339097.79
				15	230892.78	2339097.79
				16	230892.78	2339099.77
				17	230894.51	2339099.77
				18	230894.51	2339102.27
				19	230892.78	2339102.27
				20	230892.78	2339104.59

I.1.1.z. Palapa 5

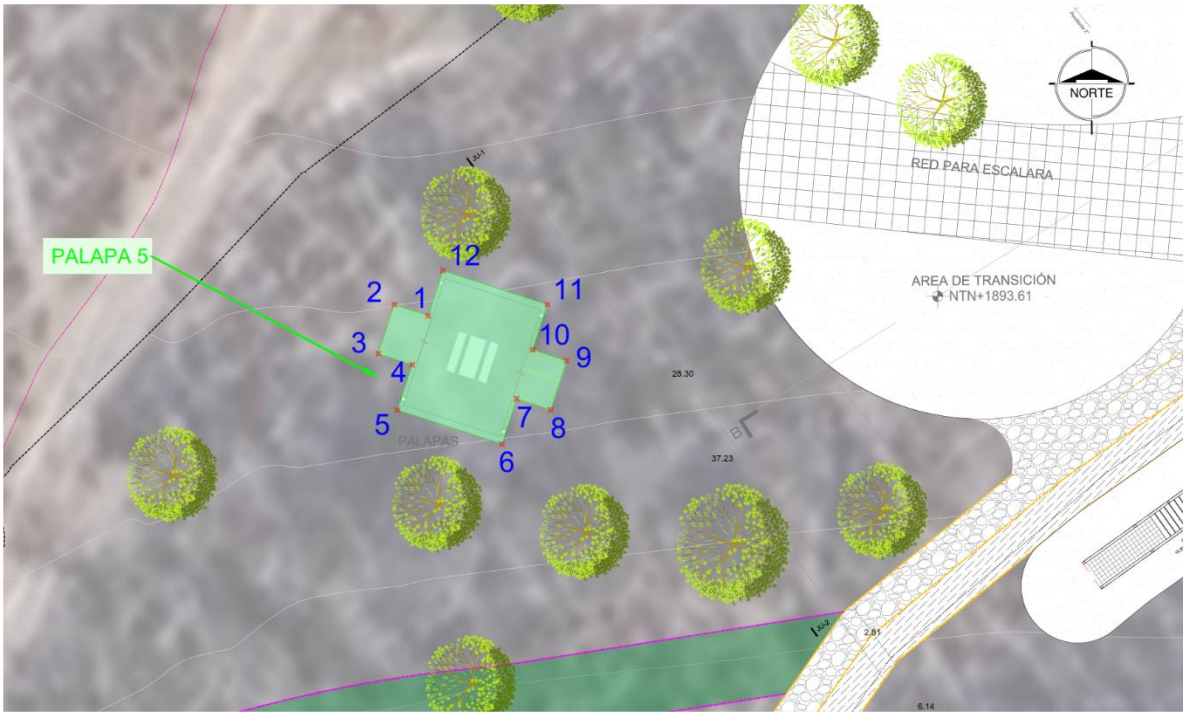


Ilustración 2. Área de Palapa 5

Tabla 5. Coordenadas UTM de Área de Palapa 5

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Palapa 5	8.80 m	5.46 m	48.08 m²	1	231218.78	2339239.02
				2	231217.13	2339239.56
				3	231216.36	2339237.18
				4	231218.01	2339236.64
				5	231217.29	2339234.44
				6	231222.36	2339232.79
				7	231223.07	2339234.99
				8	231224.73	2339234.45
				9	231225.50	2339236.83
				10	231223.85	2339237.37
				11	231224.56	2339239.57
				12	231219.50	2339241.22

I.1.1.aa. Palapa 6

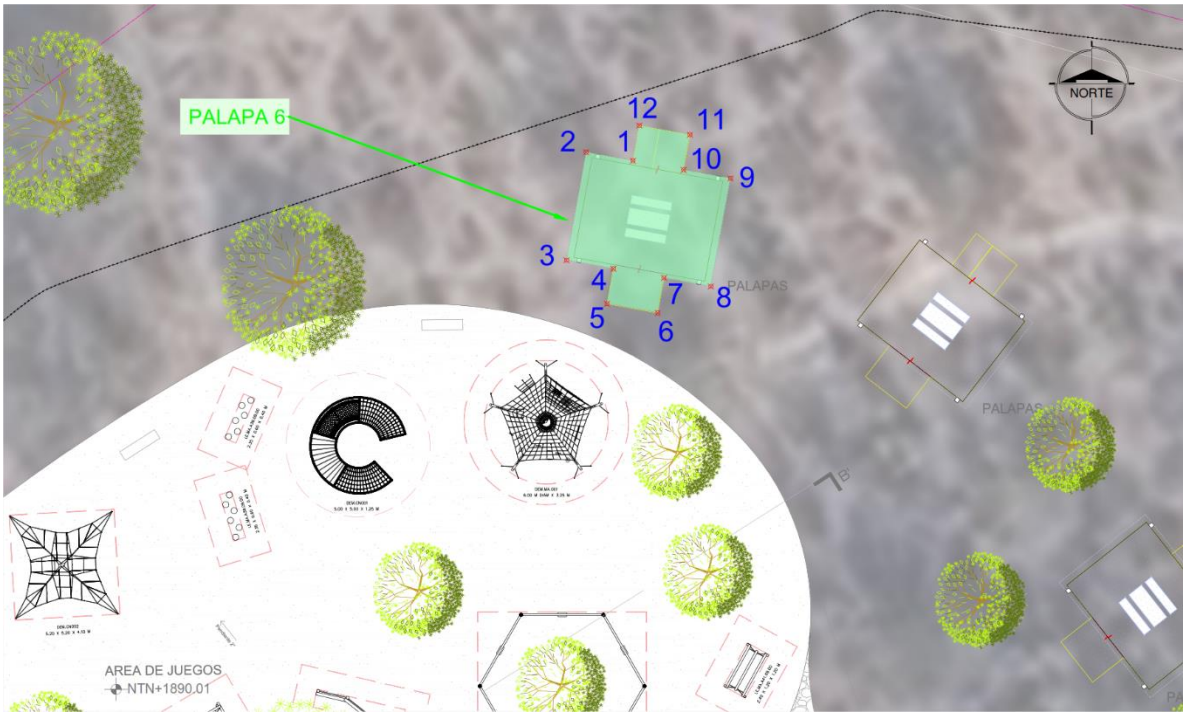


Ilustración 2. Área de Palapa 6

Tabla 5. Coordenadas UTM de Área de Palapa 6

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Palapa 6	8.80 m	5.30 m	46.68 m²	1	231285.98	2339287.82
				2	231283.71	2339288.23
				3	231282.76	2339282.99
				4	231285.03	2339282.58
				5	231284.72	2339280.87
				6	231287.18	2339280.43
				7	231287.49	2339282.13
				8	231289.77	2339281.72
				9	231290.72	2339286.96
				10	231288.44	2339287.38
				11	231288.75	2339289.09
				12	231286.29	2339289.53

I.1.1.bb. Palapa 7

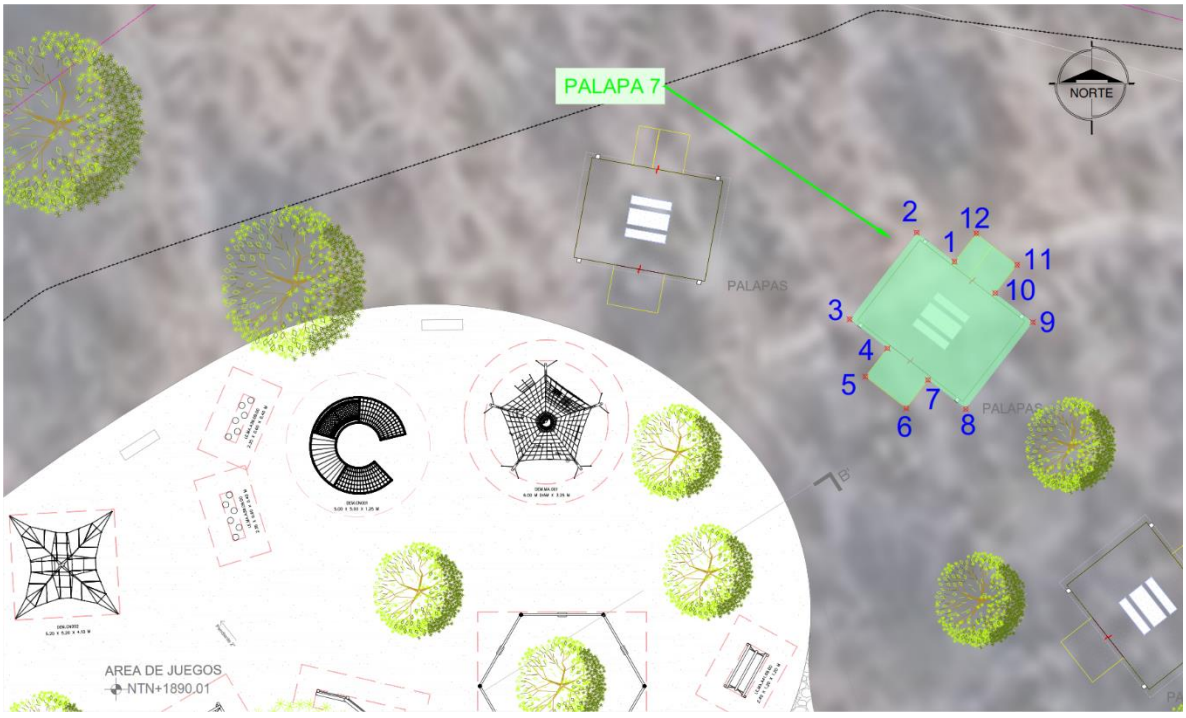


Ilustración 2. Área de Palapa 7

Tabla 5. Coordenadas UTM de Área de Palapa 7

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Palapa 7	8.80 m	5.30 m	46.67 m²	1	231301.60	2339282.92
				2	231299.77	2339284.33
				3	231296.51	2339280.12
				4	231298.34	2339278.70
				5	231297.28	2339277.33
				6	231299.26	2339275.80
				7	231300.32	2339277.17
				8	231302.15	2339275.76
				9	231305.41	2339279.97
				10	231303.58	2339281.39
				11	231304.64	2339282.77
				12	231302.66	2339284.29

I.1.1.cc. Palapa 8

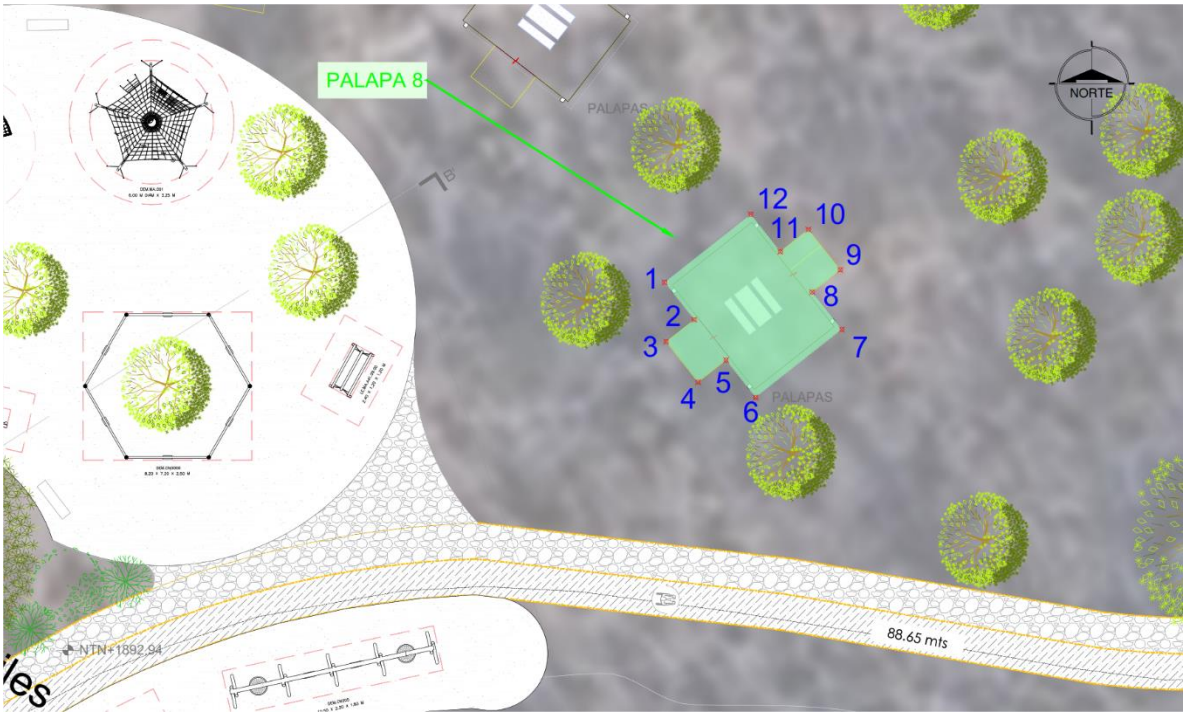


Ilustración 2. Área de Palapa 8

Tabla 5. Coordenadas UTM de Área de Palapa 8

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Palapa 8	8.80 m	5.30 m	46.61 m²	1	231306.70	2339267.34
				2	231308.13	2339265.53
				3	231306.77	2339264.45
				4	231308.32	2339262.49
				5	231309.68	2339263.56
				6	231311.11	2339261.75
				7	231315.29	2339265.05
				8	231313.86	2339266.87
				9	231315.22	2339267.94
				10	231313.67	2339269.91
				11	231312.31	2339268.83
				12	231310.88	2339270.64

I.1.1.dd. Monolito 1

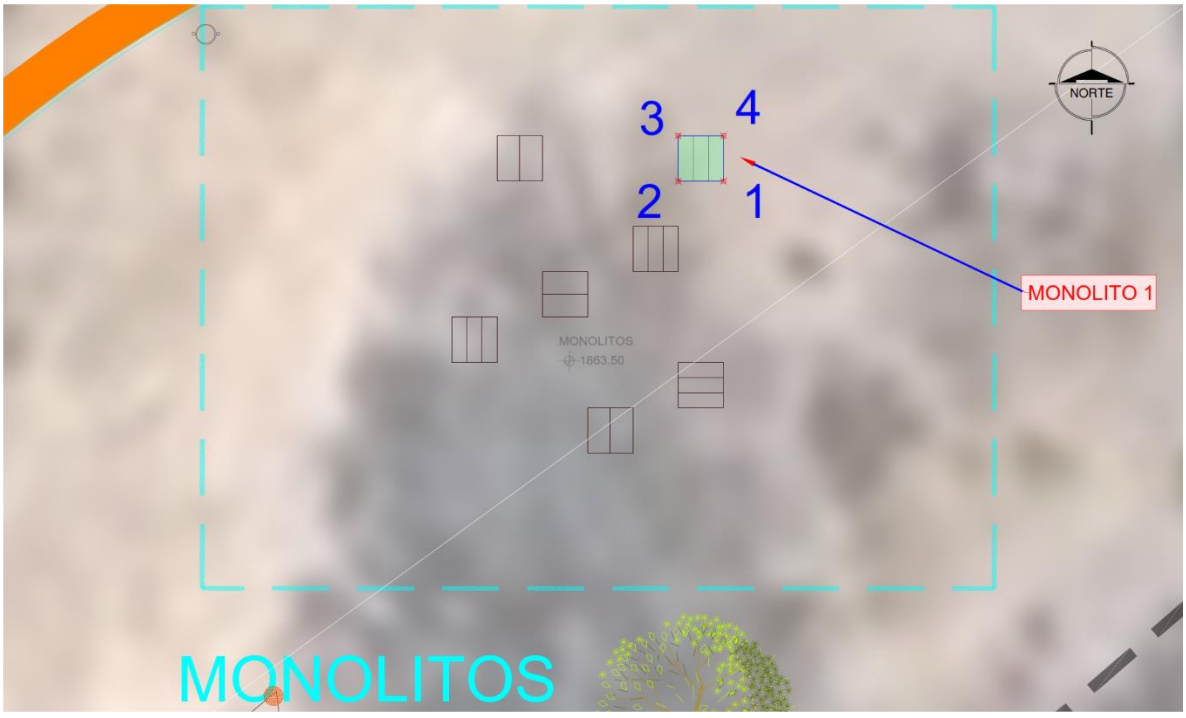


Ilustración 2. Área de Monolito 1
Tabla 5. Coordenadas UTM de Monolito 1

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Monolito 1	1.00 m	1.00 m	1.00 m²	1	230811.43	2339072.09
				2	230810.43	2339072.09
				3	230810.43	2339073.09
				4	230811.43	2339073.09

I.1.1.ee. Monolito 2

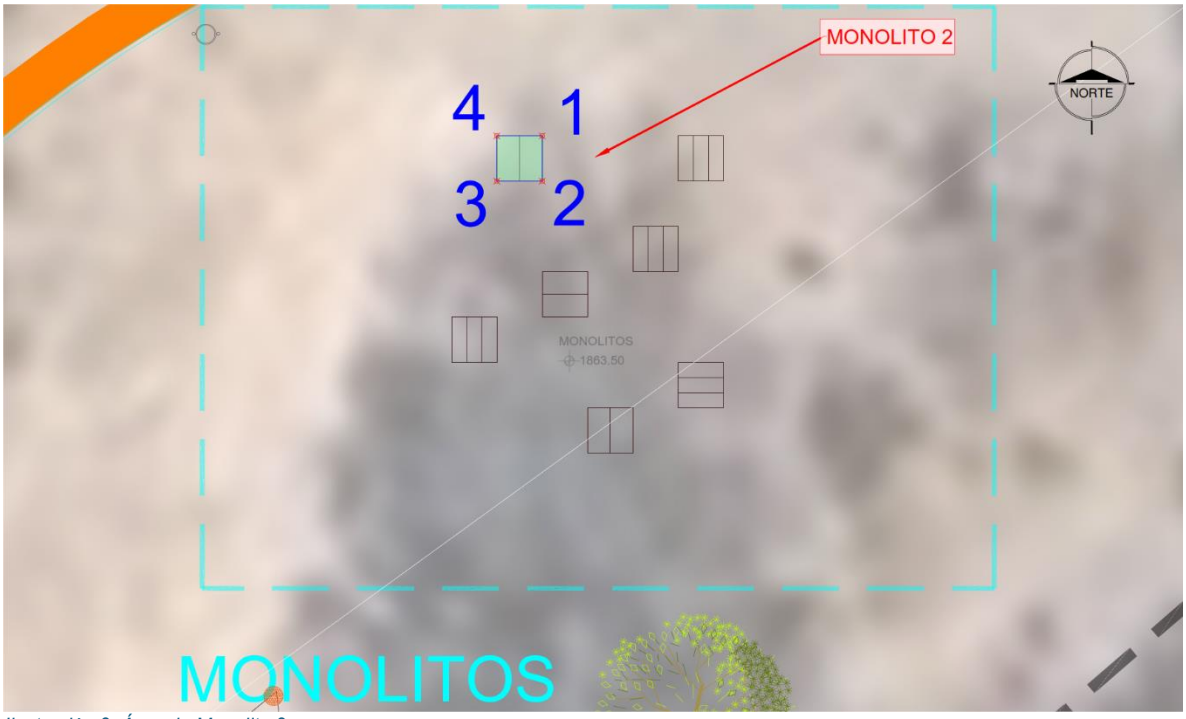


Ilustración 2. Área de Monolito 2
Tabla 5. Coordenadas UTM de Monolito 2

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Monolito 2	1.00 m	1.00 m	1.00 m²	1	230807.43	2339073.09
				2	230807.43	2339072.09
				3	230806.43	2339072.09
				4	230806.43	2339073.09

I.1.1.ff. Monolito 3

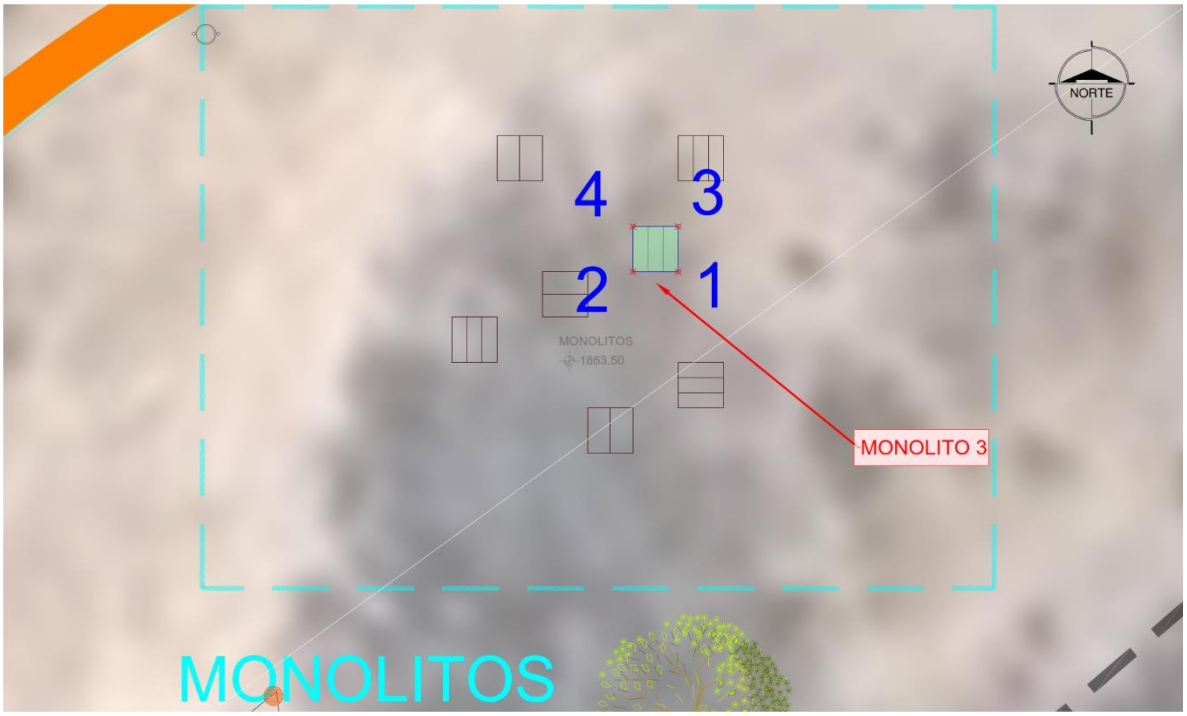


Ilustración 2. Área de Monolito 3

Tabla 5. Coordenadas UTM de Monolito 3

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Monolito 3	1.00 m	1.00 m	1.00 m²	1	230810.43	2339070.09
				2	230809.43	2339070.09
				3	230810.43	2339071.09
				4	230809.43	2339071.09

I.1.1.gg. Monolito 4

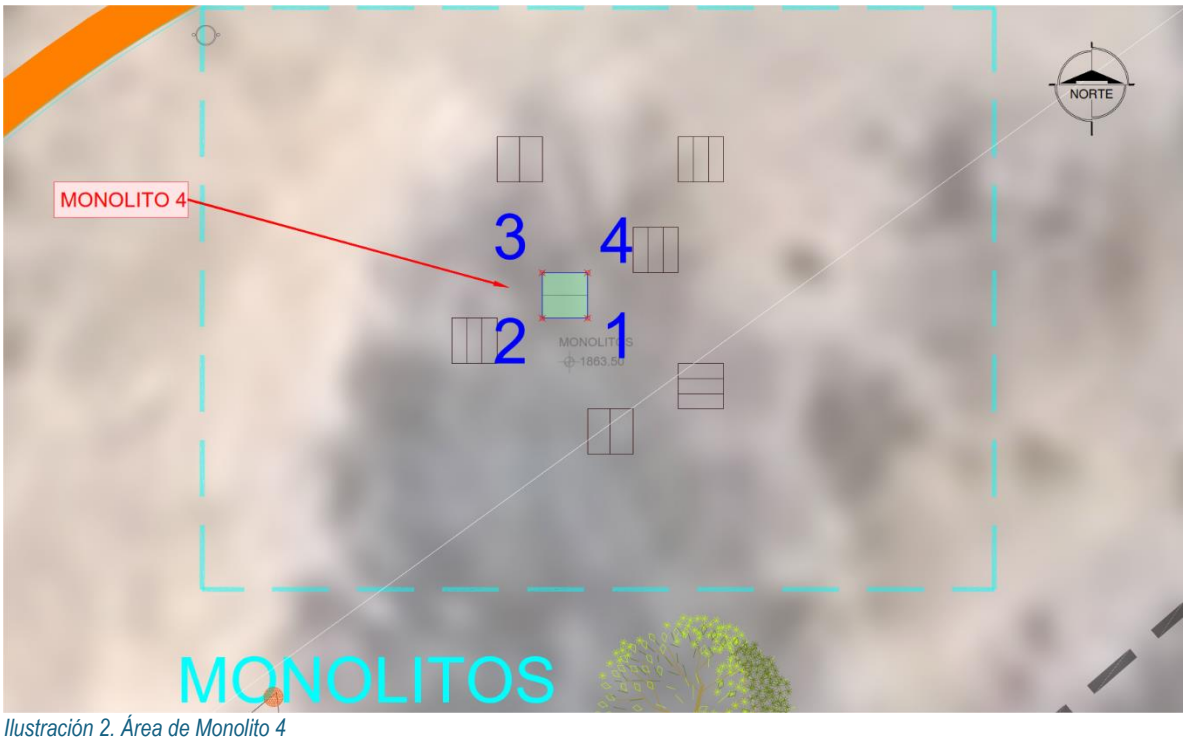


Ilustración 2. Área de Monolito 4

Tabla 5. Coordenadas UTM de Monolito 4

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Monolito 4	1.00 m	1.00 m	1.00 m²	1	230808.43	2339069.09
				2	230807.43	2339069.09
				3	230807.43	2339070.09
				4	230808.43	2339070.09

I.1.1.hh. Monolito 5

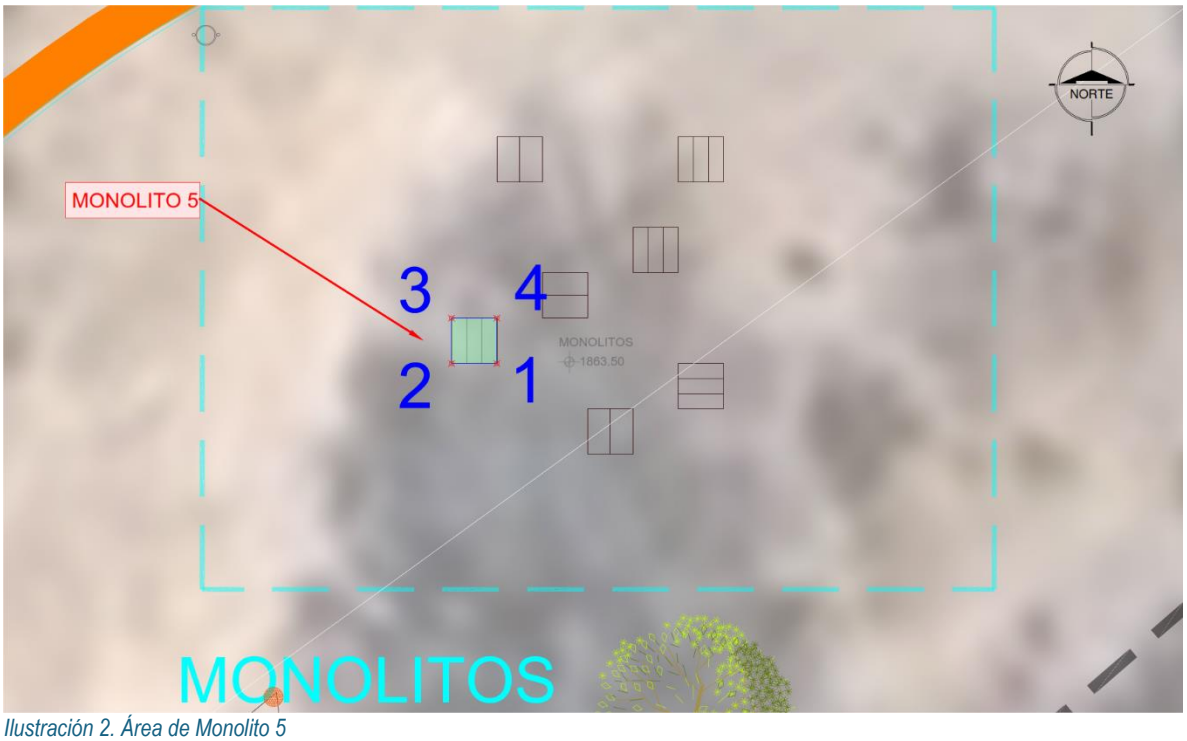


Ilustración 2. Área de Monolito 5

Tabla 5. Coordenadas UTM de Monolito 5

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Monolito 5	1.00 m	1.00 m	1.00 m²	1	230806.43	2339068.09
				2	230805.43	2339068.09
				3	230805.43	2339069.09
				4	230806.43	2339069.09

I.1.1.ii. Monolito 6

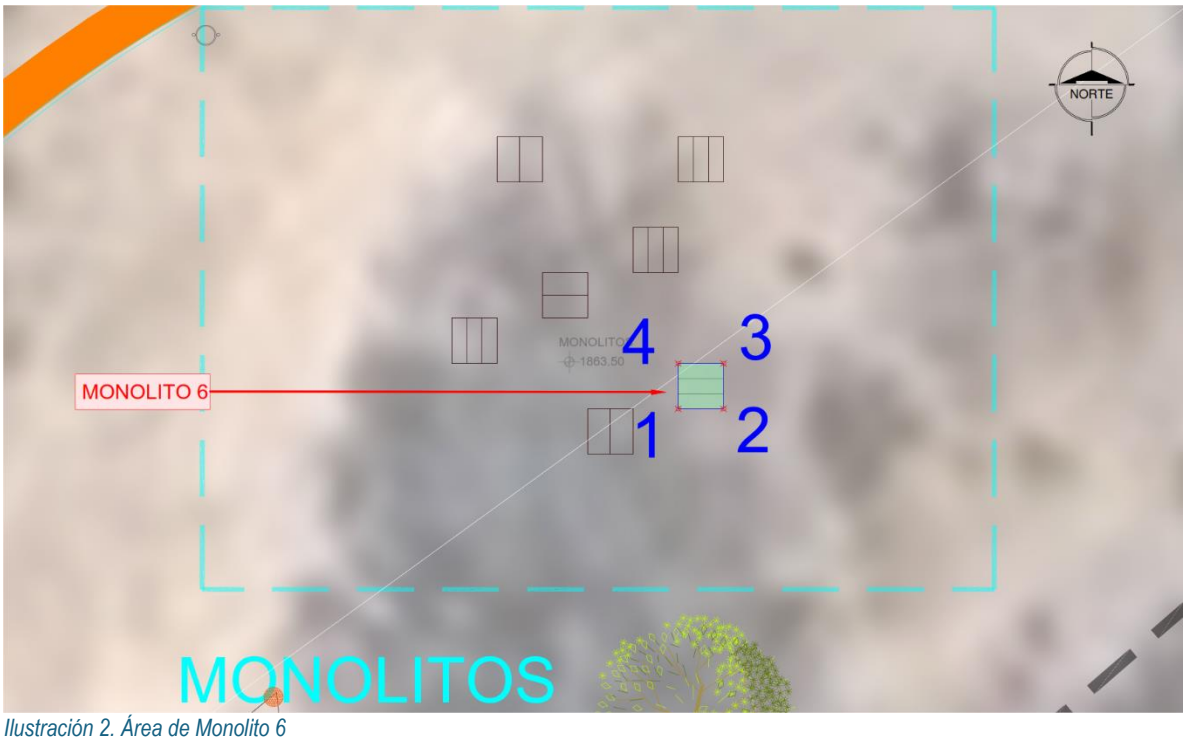


Ilustración 2. Área de Monolito 6

Tabla 5. Coordenadas UTM de Monolito 6

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Monolito 6	1.00 m	1.00 m	1.00 m²	1	230810.43	2339067.09
				2	230811.43	2339067.09
				3	230811.43	2339068.09
				4	230810.43	2339068.09

I.1.1.jj. Monolito 7

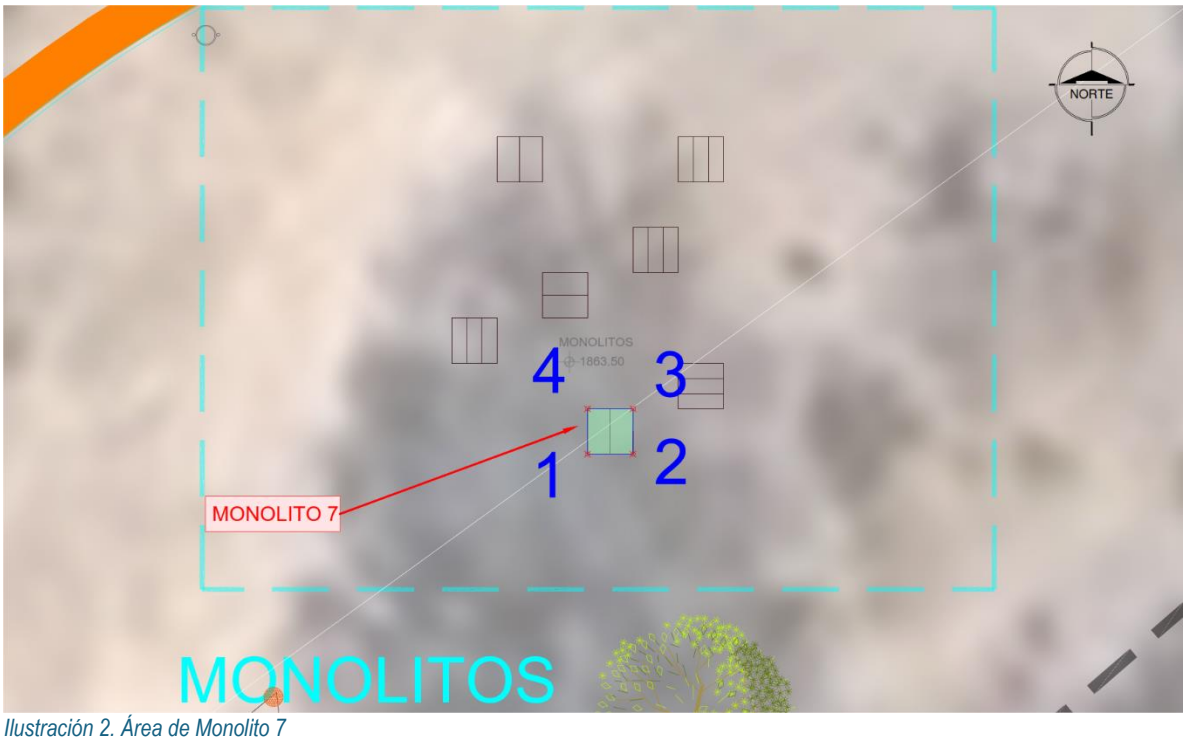


Ilustración 2. Área de Monolito 7

Tabla 5. Coordenadas UTM de Monolito 7

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Monolito 7	1.00 m	1.00 m	1.00 m²	1	230808.43	2339066.09
				2	230809.43	2339066.09
				3	230809.43	2339067.09
				4	230808.43	2339067.09

I.1.1.kk. Sendero bajo cortina

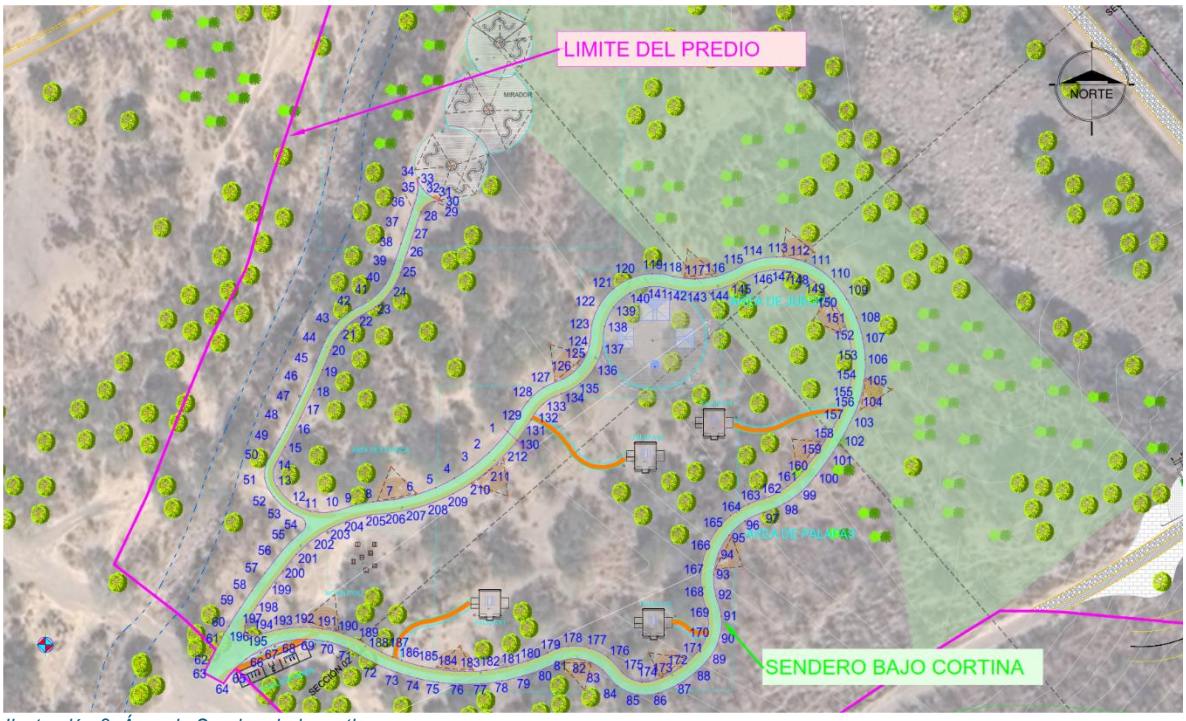


Ilustración 2. Área de Sendero bajo cortina

Tabla 5. Coordenadas UTM de Sendero bajo cortina

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Sendero bajo cortina	492.00 m	3.00 m	1475.99 m²	1	230841.90	2339098.85
				2	230837.56	2339093.99
				3	230833.74	2339090.77
				4	230829.57	2339088.02
				5	230825.09	2339085.80
				6	230820.38	2339084.13
				7	230815.50	2339083.04
				8	230810.54	2339082.49
				9	230805.64	2339081.52
				10	230800.83	2339080.16
				11	230795.87	2339080.36
				12	230791.37	2339082.47
				13	230788.05	2339086.16
				14	230787.59	2339090.95
				15	230790.02	2339095.32

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				16	230792.40	2339099.81
				17	230793.61	2339102.21
				18	230796.71	2339108.74
				19	230798.71	2339113.32
				20	230800.60	2339117.95
				21	230803.11	2339122.25
				22	230806.85	2339125.54
				23	230811.16	2339128.05
				24	230814.66	2339131.59
				25	230816.94	2339136.03
				26	230818.52	2339140.77
				27	230820.10	2339145.51
				28	230821.73	2339150.24
				29	230825.78	2339152.72
				30	230826.73	2339152.63
				31	230824.75	2339153.38
				32	230823.17	2339154.47
				33	230822.13	2339155.54
				34	230820.77	2339157.88
				35	230820.92	2339157.11
				36	230820.23	2339152.23
				37	230818.64	2339147.49
				38	230817.06	2339142.74
				39	230815.48	2339138.00
				40	230813.50	2339133.43
				41	230810.12	2339129.77
				42	230805.82	2339127.25
				43	230802.01	2339124.03
				44	230799.25	2339119.88
				45	230797.36	2339115.25
				46	230795.38	2339110.66
				47	230791.79	2339103.04

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				48	230790.43	2339100.35
				49	230788.76	2339097.20
				50	230786.33	2339092.84
				51	230785.26	2339088.05
				52	230787.39	2339083.60
				53	230791.07	2339080.25
				54	230794.77	2339077.28
				55	230791.69	2339073.57
				56	230788.36	2339069.84
				57	230785.29	2339065.90
				58	230782.33	2339061.87
				59	230779.53	2339057.73
				60	230776.90	2339053.48
				61	230774.45	2339049.12
				62	230772.18	2339044.66
				63	230771.26	2339042.63
				64	230775.62	2339040.29
				65	230777.31	2339042.47
				66	230780.96	2339045.86
				67	230785.26	2339048.40
				68	230790.00	2339049.95
				69	230794.97	2339050.46
				70	230799.93	2339049.89
				71	230804.65	2339048.28
				72	230811.46	2339044.61
				73	230816.08	2339042.71
				74	230820.87	2339041.29
				75	230825.78	2339040.37
				76	230830.76	2339039.95
				77	230835.76	2339040.05
				78	230840.71	2339040.71
				79	230845.57	2339041.89

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				80	230850.29	2339043.54
				81	230854.87	2339045.51
				82	230859.82	2339045.57
				83	230864.17	2339043.22
				84	230867.55	2339039.56
				85	230872.08	2339037.55
				86	230877.02	2339037.89
				87	230881.60	2339039.87
				88	230885.71	2339042.70
				89	230889.17	2339046.30
				90	230891.31	2339050.79
				91	230891.70	2339055.75
				92	230890.47	2339060.58
				93	230890.02	2339065.54
				94	230891.09	2339070.40
				95	230893.59	2339074.71
				96	230897.28	2339078.06
				97	230901.81	2339080.12
				98	230906.41	2339082.06
				99	230910.48	2339084.95
				100	230913.85	2339088.63
				101	230916.86	2339092.62
				102	230919.57	2339096.82
				103	230921.96	2339101.21
				104	230923.92	2339105.80
				105	230925.05	2339110.67
				106	230925.31	2339115.65
				107	230924.71	2339120.61
				108	230923.27	2339125.39
				109	230921.01	2339129.85
				110	230918.02	2339133.84
				111	230914.16	2339137.00

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				112	230909.59	2339138.98
				113	230904.65	2339139.65
				114	230899.72	2339138.94
				115	230895.16	2339136.92
				116	230890.51	2339135.11
				117	230885.56	2339134.49
				118	230880.61	2339135.08
				119	230875.68	2339135.72
				120	230870.80	2339134.70
				121	230866.53	2339132.15
				122	230863.33	2339128.34
				123	230861.55	2339123.70
				124	230860.95	2339118.74
				125	230858.78	2339114.28
				126	230854.93	2339111.15
				127	230850.36	2339109.15
				128	230846.58	2339105.91
				129	230841.91	2339098.86
				130	230844.14	2339096.85
				131	230847.39	2339101.69
				132	230848.26	2339103.16
				133	230850.15	2339105.29
				134	230854.48	2339107.71
				135	230858.84	2339110.11
				136	230862.13	2339113.84
				137	230863.96	2339118.46
				138	230864.56	2339123.42
				139	230866.65	2339127.92
				140	230870.38	2339131.19
				141	230875.12	2339132.67
				142	230880.05	2339132.13
				143	230885.00	2339131.49

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				144	230889.98	2339131.92
				145	230894.75	2339133.39
				146	230899.22	2339135.61
				147	230904.09	2339136.63
				148	230909.03	2339136.02
				149	230913.50	2339133.84
				150	230917.04	2339130.33
				151	230919.67	2339126.09
				152	230921.43	2339121.42
				153	230922.27	2339116.50
				154	230922.13	2339111.51
				155	230921.04	2339106.64
				156	230920.34	2339104.78
				157	230919.56	2339103.13
				158	230916.60	2339097.70
				159	230913.83	2339093.53
				160	230910.77	2339089.58
				161	230907.18	2339086.12
				162	230902.85	2339083.65
				163	230898.15	2339081.96
				164	230893.93	2339079.30
				165	230890.54	2339075.65
				166	230888.20	2339071.24
				167	230887.07	2339066.39
				168	230887.24	2339061.40
				169	230888.53	2339056.58
				170	230888.43	2339051.63
				171	230886.08	2339047.27
				172	230882.39	2339043.91
				173	230878.04	2339041.47
				174	230873.21	2339040.42
				175	230868.76	2339042.49

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				176	230865.37	2339046.14
				177	230860.94	2339048.38
				178	230855.98	2339048.77
				179	230851.25	2339047.25
				180	230846.63	2339045.37
				181	230841.82	2339044.00
				182	230836.89	2339043.15
				183	230831.90	2339042.93
				184	230826.91	2339043.25
				185	230821.99	2339044.11
				186	230817.20	2339045.50
				187	230815.08	2339046.30
				188	230812.57	2339047.40
				189	230808.17	2339049.78
				190	230803.57	2339051.72
				191	230798.71	2339052.88
				192	230793.73	2339053.22
				193	230788.76	2339052.75
				194	230783.93	2339051.47
				195	230781.61	2339051.29
				196	230780.63	2339052.36
				197	230780.53	2339053.44
				198	230783.52	2339058.32
				199	230786.41	2339062.40
				200	230789.47	2339066.36
				201	230792.62	2339070.23
				202	230796.32	2339073.59
				203	230800.53	2339076.28
				204	230805.13	2339078.23
				205	230809.98	2339079.39
				206	230814.95	2339079.93
				207	230819.86	2339080.88

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				208	230824.63	2339082.38
				209	230829.19	2339084.41
				210	230833.51	2339086.93
				211	230837.51	2339089.93
				212	230844.14	2339096.84

I.1.1.II. Sendero bajo cortina 1.1

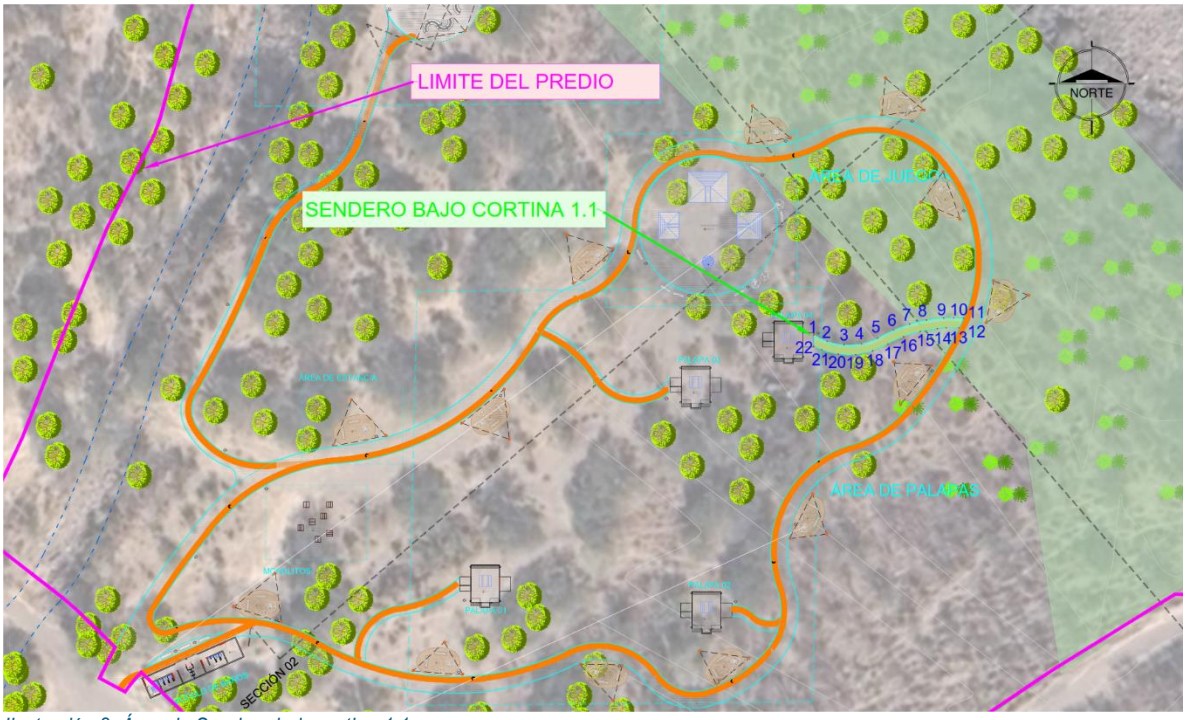


Ilustración 2. Área de Sendero bajo cortina 1.1

Tabla 5. Coordenadas UTM de Sendero bajo cortina 1.1

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Sendero bajo cortina 1.1	26.54 m	1.70 m	45.11 m²	1	230894.51	2339101.90
				2	230896.81	2339100.78
				3	230899.74	2339100.17
				4	230902.72	2339100.36
				5	230905.55	2339101.33

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				6	230908.22	2339102.69
				7	230911.03	2339103.73
				8	230913.95	2339104.44
				9	230916.92	2339104.80
				10	230918.68	2339104.85
				11	230920.34	2339104.78
				12	230919.56	2339103.13
				13	230917.34	2339103.12
				14	230915.81	2339103.00
				15	230912.86	2339102.47
				16	230910.00	2339101.58
				17	230907.24	2339100.32
				18	230904.66	2339099.12
				19	230901.73	2339098.50
				20	230898.74	2339098.57
				21	230895.84	2339099.33
				22	230894.51	2339099.94

I.1.1.mm. Sendero bajo cortina 1.2

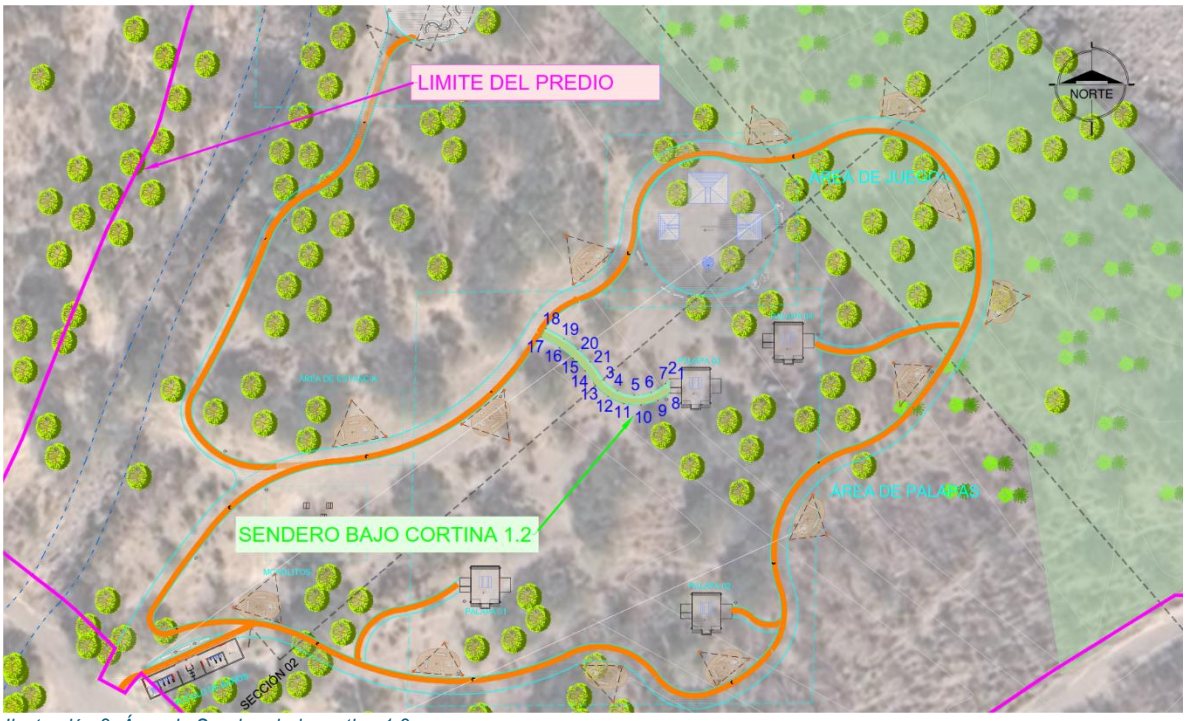


Ilustración 2. Área de Sendero bajo cortina 1.2

Tabla 5. Coordenadas UTM de Sendero bajo cortina 1.2

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Sendero bajo cortina 1.2	26.54 m	1.70 m	45.11 m²	1	230869.67	2339094.48
				2	230869.68	2339094.48
				3	230869.68	2339092.06
				4	230867.58	2339090.73
				5	230864.69	2339089.98
				6	230861.71	2339090.21
				7	230858.97	2339091.41
				8	230856.78	2339093.43
				9	230855.01	2339095.85
				10	230852.95	2339098.03
				11	230850.60	2339099.89
				12	230847.39	2339101.69
				13	230848.26	2339103.16
				14	230851.40	2339101.40
				15	230853.77	2339099.57

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				16	230855.89	2339097.45
				17	230858.28	2339094.28
				18	230860.61	2339092.43
				19	230863.49	2339091.66
				20	230866.43	2339092.10
				21	230868.96	2339093.68

I.1.1.nn. Sendero bajo cortina 1.3

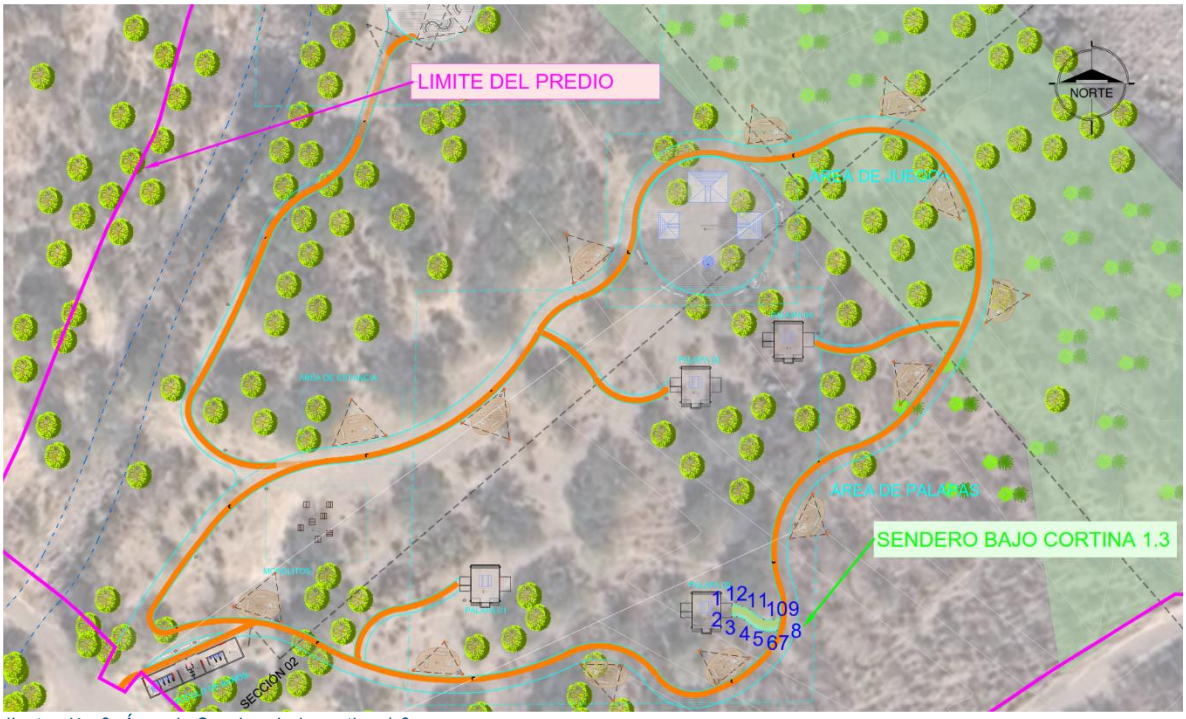


Ilustración 2. Área de Sendero bajo cortina 1.3

Tabla 5. Coordenadas UTM de Sendero bajo cortina 1.3

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Sendero bajo cortina 1.3	8.57 m	2.00 m	17.15 m²	1	230880.35	2339055.20
				2	230880.35	2339053.23
				3	230881.22	2339053.23
				4	230882.55	2339052.71

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				5	230883.72	2339051.68
				6	230885.83	2339050.78
				7	230888.19	2339050.86
				8	230888.71	2339053.19
				9	230887.57	2339052.73
				10	230885.83	2339052.78
				11	230883.38	2339054.46
				12	230882.14	2339055.02

I.1.1.oo. Sendero bajo cortina 1.4

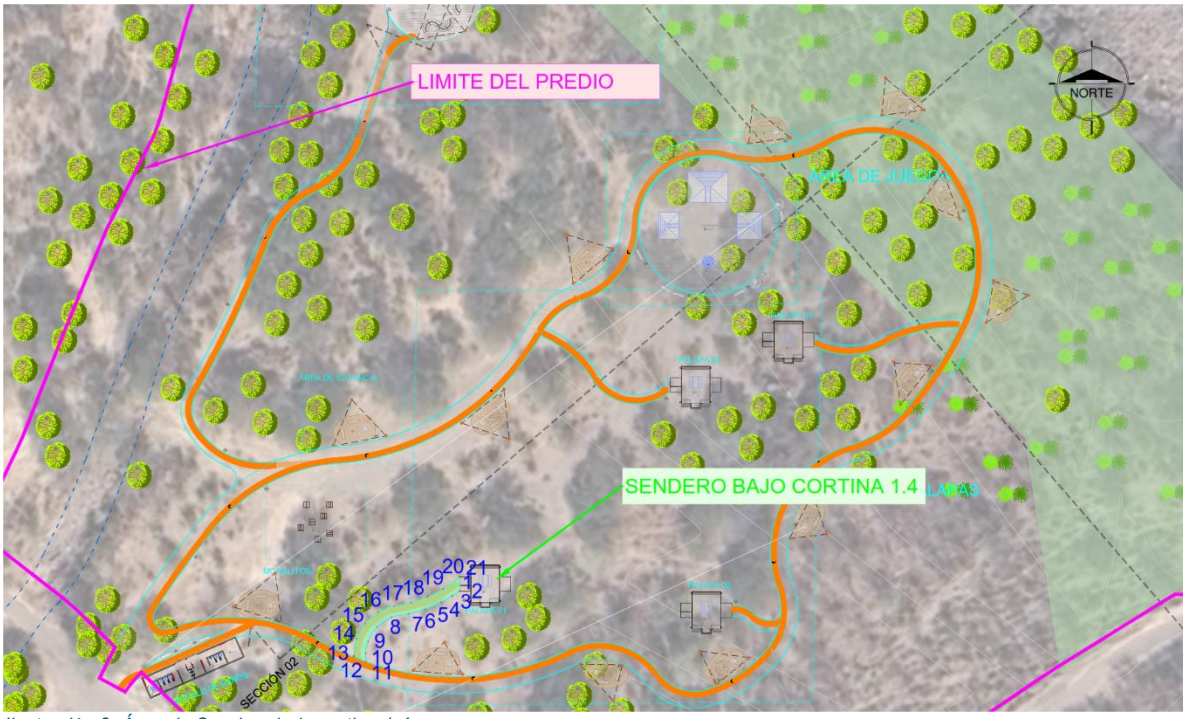


Ilustración 2. Área de Sendero bajo cortina 1.4

Tabla 5. Coordenadas UTM de Sendero bajo cortina 1.4

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Sendero bajo cortina 1.4	24.77 m	1.80 m	44.58 m²	1	230833.37	2339060.14
				2	230833.39	2339057.69
				3	230832.06	2339056.79

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				4	230830.20	2339055.73
				5	230827.44	2339054.55
				6	230824.56	2339053.75
				7	230821.63	2339053.11
				8	230819.15	2339051.47
				9	230817.56	2339048.95
				10	230817.13	2339046.90
				11	230817.20	2339045.50
				12	230815.08	2339046.30
				13	230815.07	2339046.52
				14	230815.58	2339049.46
				15	230817.05	2339052.06
				16	230819.30	2339054.02
				17	230822.08	2339055.11
				18	230825.03	2339055.69
				19	230827.86	2339056.67
				20	230830.52	2339058.05
				21	230833.39	2339060.14

I.1.1.pp. Sendero bajo cortina 1.5

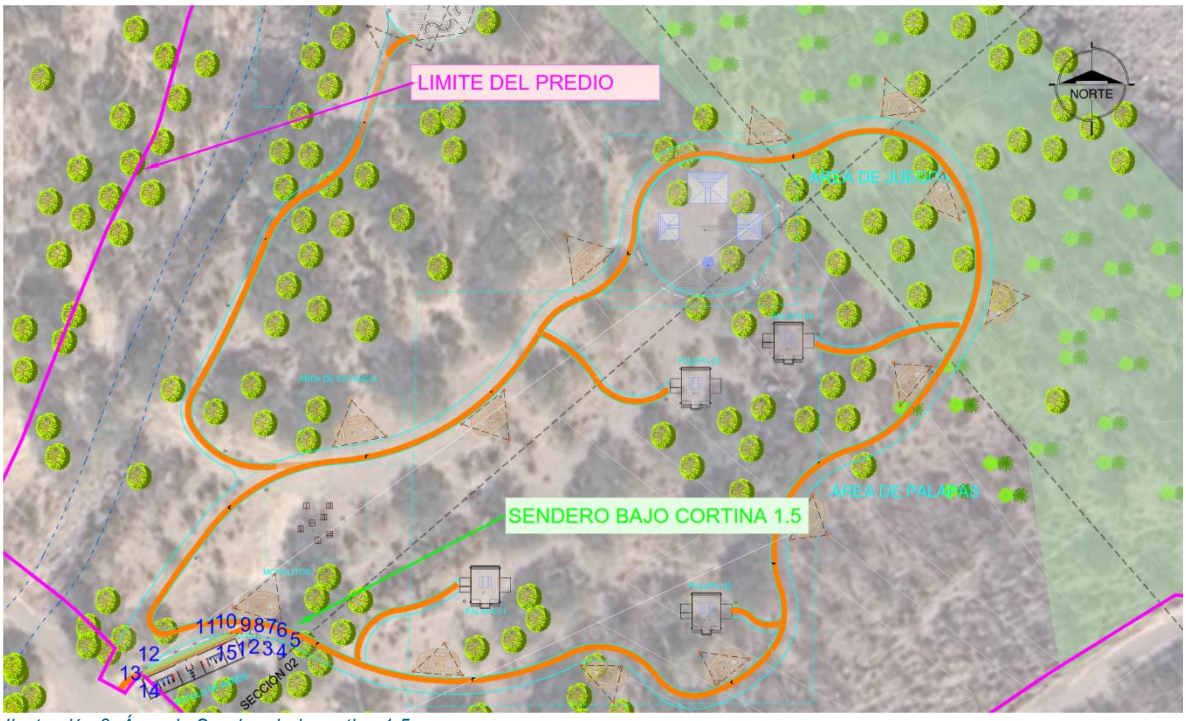


Ilustración 2. Área de Sendero bajo cortina 1.5

Tabla 5. Coordenadas UTM de Sendero bajo cortina 1.5

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Sendero bajo cortina 1.5	19.01 m	0.90 m	17.11 m²	1	230795.24	2339049.74
				2	230796.62	2339049.88
				3	230798.34	2339049.89
				4	230800.18	2339049.71
				5	230801.92	2339049.35
				6	230800.35	2339049.79
				7	230799.01	2339050.13
				8	230797.60	2339050.32
				9	230795.77	2339050.44
				10	230793.94	2339050.51
				11	230792.46	2339050.34
				12	230779.35	2339044.54
				13	230778.40	2339043.65
				14	230778.76	2339043.30
				15	230794.93	2339050.45

I.1.1.qq. Cajones de estacionamiento para áreas de usos múltiples

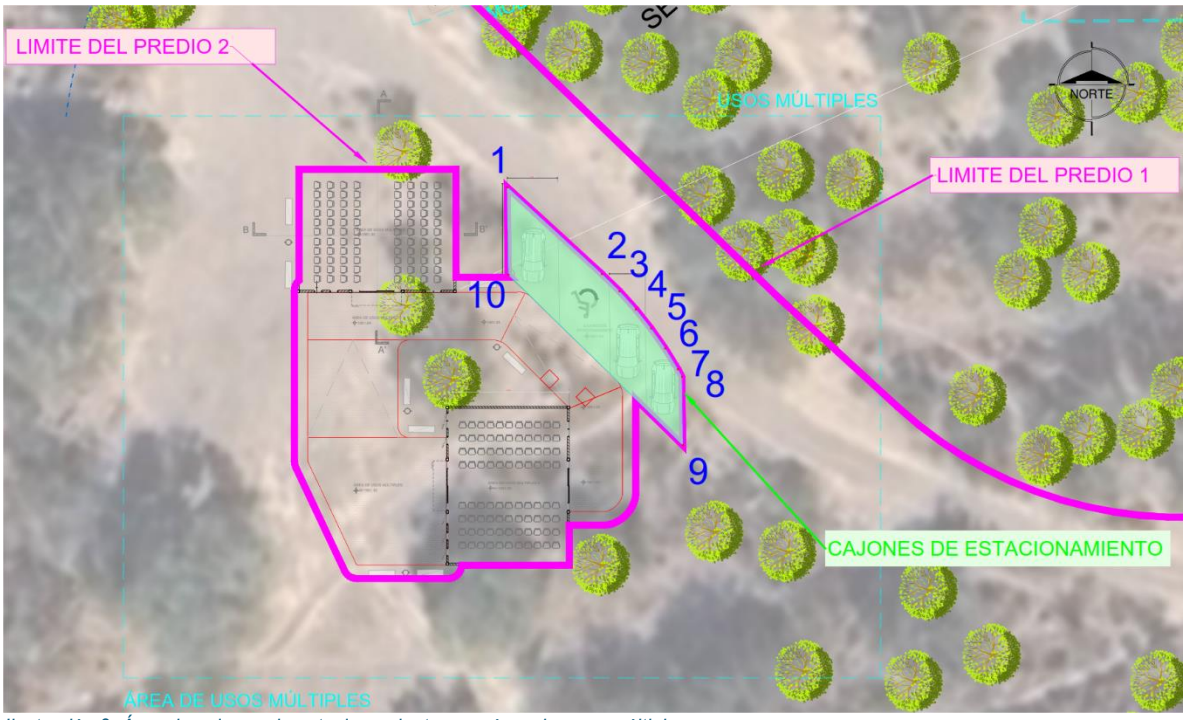


Ilustración 2. Área de cajones de estacionamiento para área de usos múltiples

Tabla 5. Coordenadas UTM de cajones de estacionamiento para área de usos múltiples

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Cajones de estacionamiento para áreas de usos múltiples	18.40 m	4.72 m	86.84 m²	1	230785.43	2339025.40
				2	230792.58	2339018.84
				3	230793.90	2339017.56
				4	230795.14	2339016.19
				5	230796.29	2339014.75
				6	230797.34	2339013.24
				7	230798.31	2339011.67
				8	230798.61	2339011.10
				9	230798.68	2339005.95
				10	230785.52	2339018.80

I.1.1.rr. Área de usos múltiples

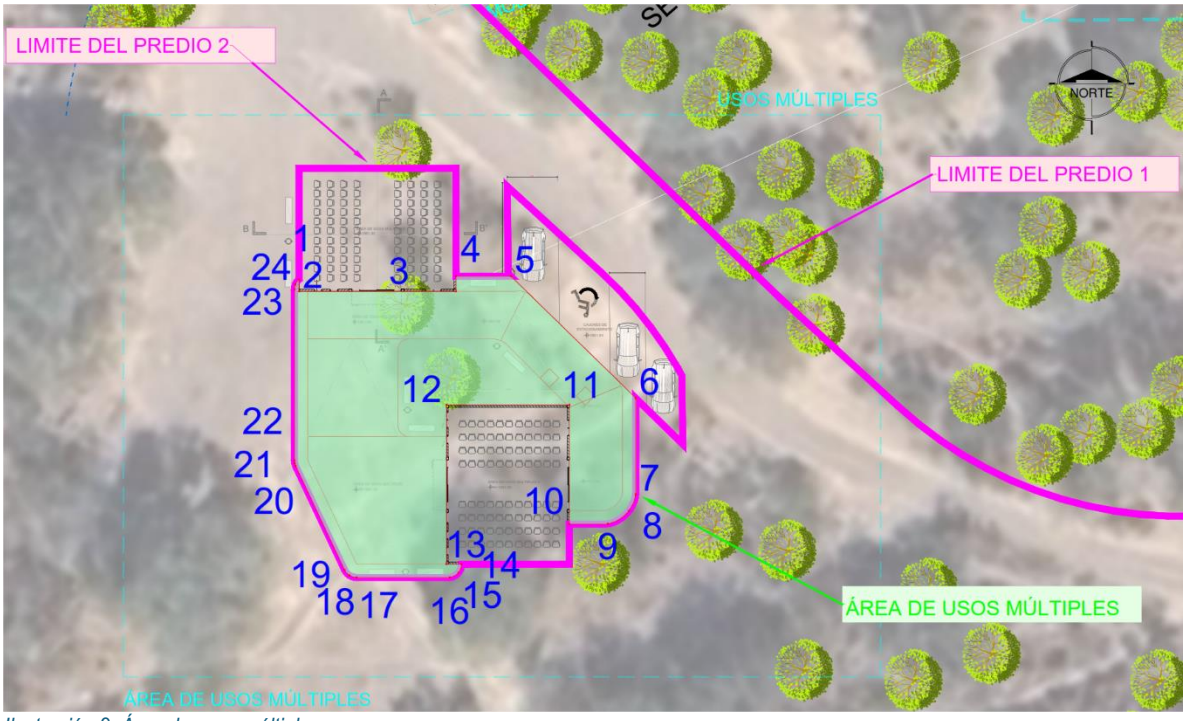


Ilustración 2. Área de usos múltiples

Tabla 5. Coordenadas UTM de usos múltiples

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Áreas de usos múltiples	25.73 m	14.33 m	368.62 m²	1	230769.74	2339018.37
				2	230769.74	2339017.48
				3	230781.57	2339017.48
				4	230781.57	2339018.62
				5	230785.72	2339018.62
				6	230795.12	2339009.42
				7	230795.12	2339002.17
				8	230794.61	2339000.92
				9	230793.02	2338999.94
				10	230790.12	2338999.92
				11	230790.12	2339008.92
				12	230780.85	2339008.92
				13	230780.85	2338996.89
				14	230781.99	2338996.89

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				15	230781.76	2338996.26
				16	230781.09	2338995.90
				17	230774.07	2338995.89
				18	230773.54	2338996.05
				19	230773.17	2338996.47
				20	230769.48	2339004.30
				21	230769.41	2339004.51
				22	230769.39	2339004.73
				23	230769.39	2339017.62
				24	230769.46	2339018.00

I.1.1.ss. Área de usos múltiples 1

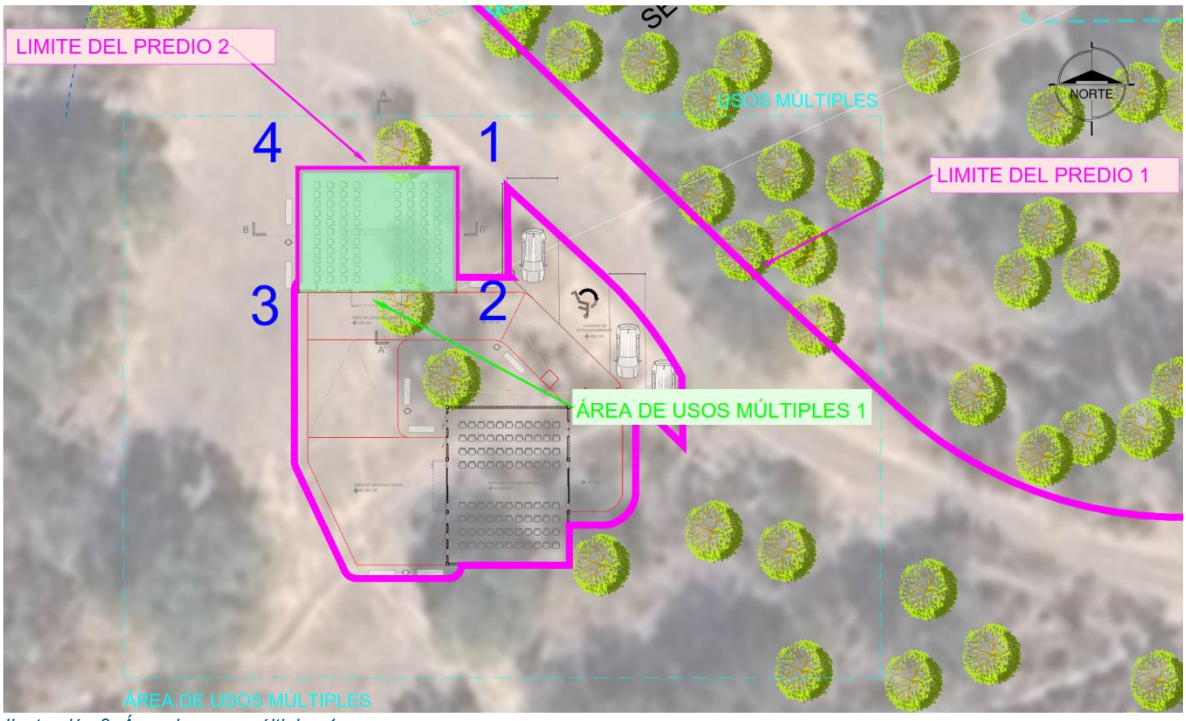


Ilustración 2. Área de usos múltiples 1

Tabla 5. Coordenadas UTM de usos múltiples 1

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Áreas de usos multiples 1	13.83 m	7.93 m	109.66 m²	1	230781.57	2339026.75

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				2	230781.57	2339017.48
				3	230769.74	2339017.48
				4	230769.74	2339026.75

I.1.1.tt. Área de usos múltiples 2

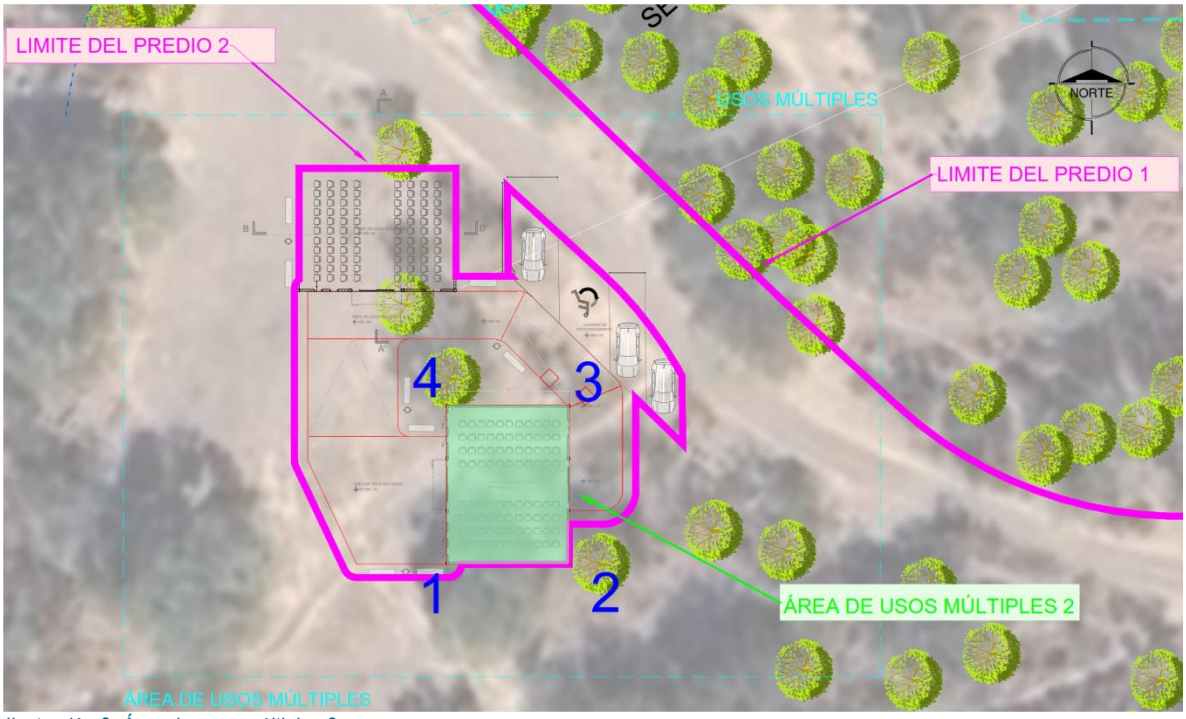


Ilustración 2. Área de usos múltiples 2

Tabla 5. Coordenadas UTM de usos múltiples 2

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Áreas de usos múltiples 2	12.02 m	9.28 m	111.52 m²	1	230780.85	2338996.89
				2	230790.12	2338996.89
				3	230790.12	2339008.92
				4	230780.85	2339008.92

I.1.1.uu. Puente 1

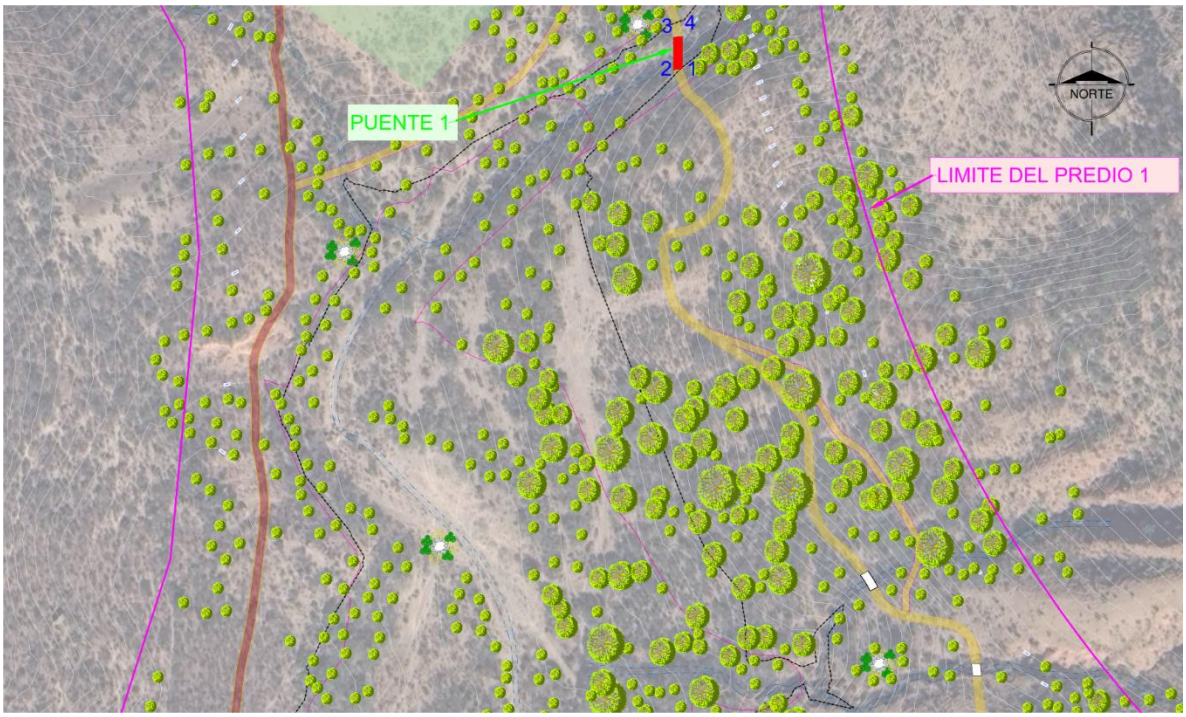


Ilustración 51. Puente 1

Tabla 53. Coordenadas UTM del Puente 1

Obra	Longitud (m)	Ancho (m)	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Puente 1	13.01	3.50	45.53 m²	1	231155.19	2339781.78
				2	231151.69	2339781.2
				3	231151.67	2339794.33
				4	231155.17	2339794.66

I.1.1.vv. Puente 2

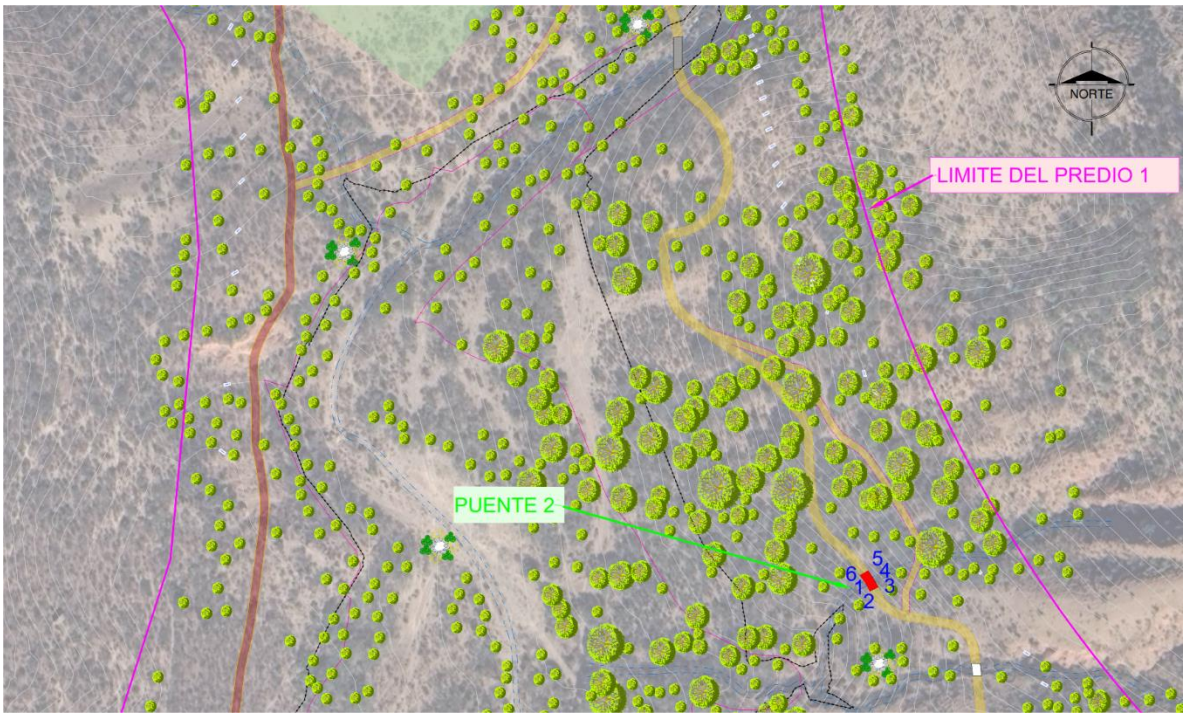


Ilustración 52. Puente 2

Tabla 54. Coordenadas UTM del Puente 2

Obra	Longitud (m)	Ancho (m)	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Puente 2	7.65	3.50	26.76 m²	1	231229.1589	2339573.949
				2	231230.9495	2339570.684
				3	231234.1463	2339572.319
				4	231232.2323	2339575.633
				5	231230.1217	2339578.826
				6	231227.0203	2339576.997

I.1.1.ww. Puente 3

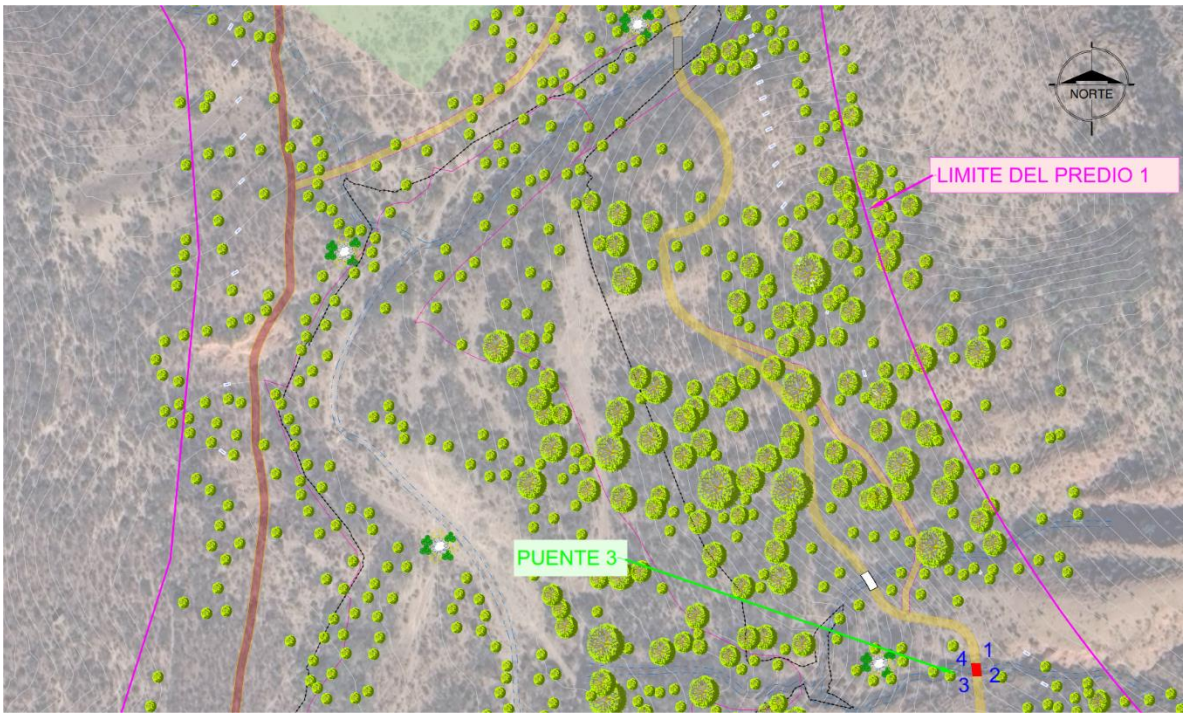


Ilustración 53. Puente 3

Tabla 55. Coordenadas UTM del Puente 3

Obra	Longitud (m)	Ancho (m)	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Puente 3	5.03	3.50	17.61 m²	1	231275.44	2339541.35
				2	231275.98	2339536.33
				3	231272.45	2339536.43
				4	231271.91	2339541.41

Como se mencionó anteriormente existen áreas del proyecto las cuales se encuentran a su vez dentro de la zona federal de la presa El salto, Arroyo el potrero, Arroyo el Mastranto y Arroyo sin nombre. Estas zona federales están definidas con base en el Nivel de Aguas Máximas Ordinarias(N.A.M.O.) de los arroyos y en Nivel de Aguas Máximas Extraordinarias(N.A.M.E.) de la presa en Salto. A continuación, se presentan las coordenadas dichas zonas federales:

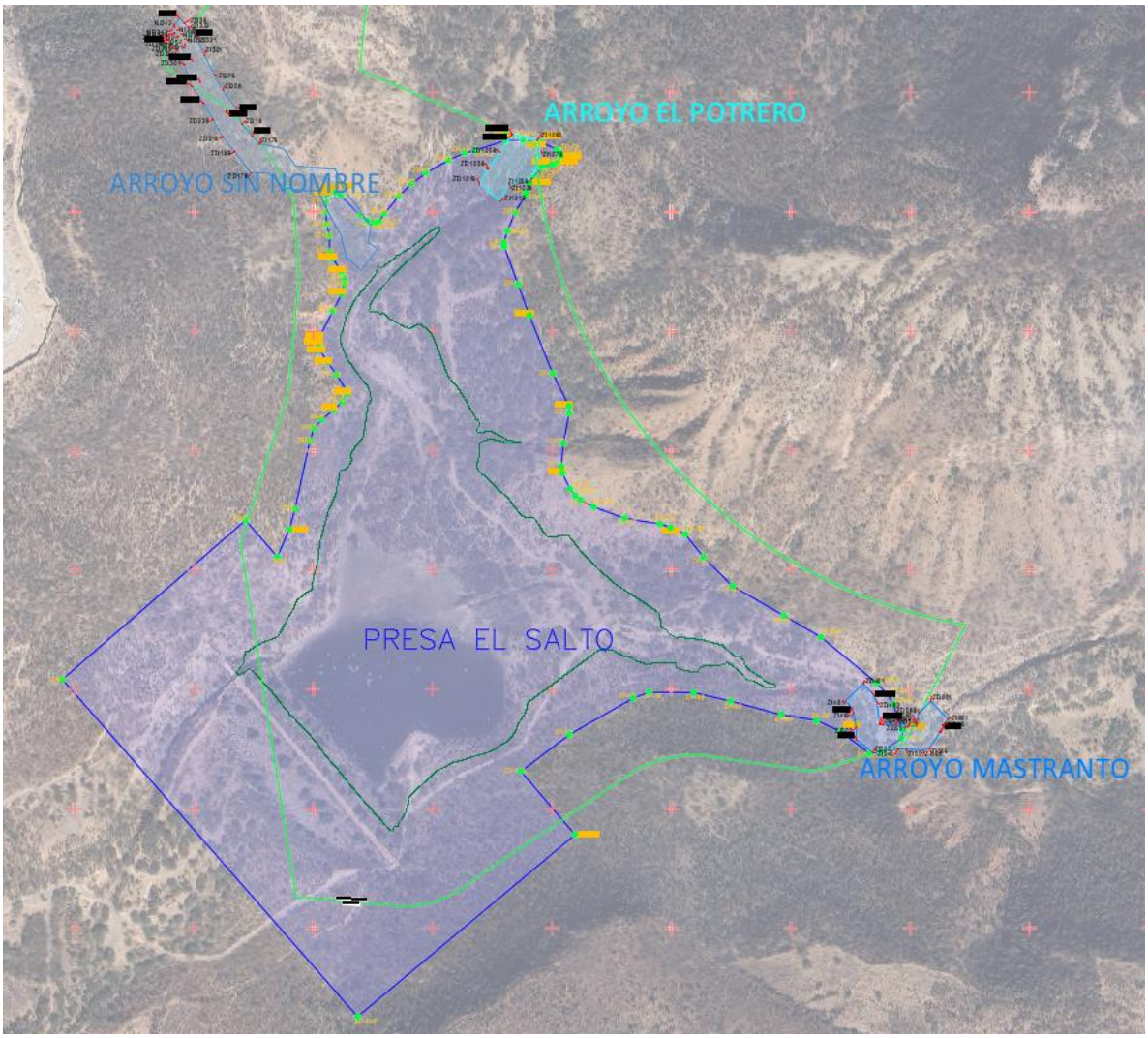


Ilustración 54. Zonas federales de Presa y arroyos

Tabla 56. Coordenadas UTM Zona Federal margen derecha del Arroyo El Salto del km 1+019 al km 1+083

Cuadro de construcción de zona federal margen derecha del Arroyo El Salto del km 1+019 al km 1+083						
Est.	P.V.	Rumbo	Distancia (m)	Vértice	Coordenadas	
					X	Y
				ND1019	231,158.18	2,339,799.93
ND1019	ND1038	N 28°15'20.22" E	17.2515	ND1038	231,166.35	2,339,815.13
ND1038	ND1058	N 37°20'37.79" E	20.9702	ND1058	231,179.07	2,339,831.80
ND1058	ND1078	N 33°39'32.81" E	20.3174	ND1078	231,190.33	2,339,848.71
ND1078	ND1083	N 31°50'30.71" E	3.9467	ND1083	231,192.41	2,339,852.06
ND1083	ZD1083	N 67°02'45.18" W	10.0000	ZD1083	231,183.20	2,339,855.96
ZD1083	ZD1078	S 33°14'38.62" W	1.0273	ZD1078	231,182.64	2,339,855.10
ZD1078	ZD1058	S 33°48'44.54" W	21.0557	ZD1058	231,170.92	2,339,837.61
ZD1058	ZD1038	S 37°20'37.79" W	21.4433	ZD1038	231,157.92	2,339,820.56

Cuadro de construcción de zona federal margen derecha del Arroyo El Salto del km 1+019 al km 1+083						
Est.	P.V.	Rumbo	Distancia (m)	Vértice	Coordenadas	
					X	Y
ZD1038	ZD1019	S 28°15'20.22" W	18.0463	ZD1019	231,149.37	2,339,804.67
ZD1019	ND1019	S 61°44'39.78" E	10.0000	ND1019	231,158.18	2,339,799.93
Superficie = 619.4585 m2						

Tabla 5. Coordenadas UTM Zona Federal margen izquierda del Arroyo El Salto del km 1+019 al km 1+083

Cuadro de construcción de zona federal margen izquierda del Arroyo El Salto del km 1+019 al km 1+083						
Est.	P.V.	Rumbo	Distancia (m)	Vértice	Coordenadas	
					X	Y
				NI1019	231,163.90	2,339,793.71
NI1019	NI1038	N 25°28'38.24" E	20.59180	NI1038	231,172.76	2,339,812.30
NI1038	NI1058	N 74°32'21.32" E	24.47150	NI1058	231,196.35	2,339,818.83
NI1058	NI1078	N 19°02'28.06" E	20.45250	NI1078	231,203.02	2,339,838.16
NI1078	NI1083	N 16°48'09.65" W	11.27260	NI1083	231,199.76	2,339,848.95
NI1083	ZI1083	N 82°10'46.49" E	10.12420	ZI1083	231,209.79	2,339,850.33
ZI1083	ZI1078	S 16°48'09.65" E	12.92610	ZI1078	231,213.53	2,339,837.95
ZI1078	ZI1058	S 19°02'28.06" W	28.94770	ZI1058	231,204.08	2,339,810.59
ZI1058	ZI1038	S 74°32'21.32" W	25.16880	ZI1038	231,179.83	2,339,803.88
ZI1038	ZI1019	S 27°34'12.92" W	19.77220	ZI1019	231,170.67	2,339,786.35
ZI1019	NI1019	N 42°36'56.14" W	10.00000	NI1019	231,163.90	2,339,793.71
Superficie = 812.1628 m2						

Tabla 5. Coordenadas UTM Zona Federal margen derecha Arroyo Mastranto del km 0+461 al km 0+601

Cuadro de construcción de zona federal margen derecha Arroyo Mastranto del km 0+461 al km 0+601						
Est.	P.V.	Rumbo	Distancia (m)	Vértice	Coordenadas	
					X	Y
	ND461			ND461	231,543.61	2,339,274.14
ND461	ND474	S 43°07'39.88" E	12.9772	ND474	231,552.48	2,339,264.67
ND474	ND482	S 27°38'12.92" E	8.6058	ND482	231,556.47	2,339,257.05
ND482	ND502	S 04°57'34.33" E	20.7929	ND502	231,558.27	2,339,236.33
ND502	ND510	S 30°32'10.96" E	7.5569	ND510	231,562.11	2,339,229.82
ND510	ND520	S 75°33'20.01" E	8.0658	ND520	231,569.92	2,339,227.81
ND520	ND540	N 88°56'35.44" E	16.3174	ND540	231,586.24	2,339,228.11
ND540	ND551	S 86°16'11.97" E	12.5605	ND551	231,598.77	2,339,227.29
ND551	ND566	N 84°51'42.92" E	14.3662	ND566	231,613.08	2,339,228.58
ND566	ND569	N 77°30'30.20" E	1.0168	ND569	231,614.07	2,339,228.80
ND569	ND580	N 12°49'16.19" E	8.4702	ND580	231,615.95	2,339,237.06

Cuadro de construcción de zona federal margen derecha Arroyo Mastranto del km 0+461 al km 0+601						
Est.	P.V.	Rumbo	Distancia (m)	Vértice	Coordenadas	
					X	Y
ND580	ND588	N 16°05'55.26" E	8.8396	ND588	231,618.40	2,339,245.55
ND588	ND601	N 47°15'16.34" E	13.8620	ND601	231,628.58	2,339,254.96
ND601	ZD601	N 42°56'34.31" W	10.0712	ZD601	231,621.72	2,339,262.33
ZD601	ZD588	S 47°05'08.76" W	16.5784	ZD588	231,609.58	2,339,251.05
ZD588	ZD580	S 15°55'52.68" W	10.8743	ZD580	231,606.59	2,339,240.59
ZD580	ZD569	S 07°27'13.57" E	4.0148	ZD569	231,607.11	2,339,236.61
ZD569	ZD551	N 85°11'14.43" W	8.6185	ZD551	231,598.53	2,339,237.33
ZD551	ZD540	N 87°19'44.54" W	13.6600	ZD540	231,584.88	2,339,237.97
ZD540	ZD520	S 89°26'33.97" W	13.7847	ZD520	231,571.10	2,339,237.83
ZD520	ZD510	N 75°33'20.01" W	2.5607	ZD510	231,568.62	2,339,238.47
ZD510	ZD502	N 30°32'10.96" W	1.1430	ZD502	231,568.04	2,339,239.46
ZD502	ZD482	N 07°03'37.49" W	22.5166	ZD482	231,565.27	2,339,261.80
ZD482	ZD474	N 29°18'55.89" W	10.9982	ZD474	231,559.88	2,339,271.39
ZD474	ZD461	N 43°07'21.04" W	13.1321	ZD461	231,550.91	2,339,280.98
ZD461	ND461	S 46°52'20.12" W	10.0000	ND461	231,543.61	2,339,274.14
Superficie = 1,225.8642 m2						

Tabla 5. Coordenadas UTM Zona Federal margen izquierda Arroyo Mastranto del km 0+461 al km 0+569

Cuadro de construcción de zona federal margen izquierda Arroyo Mastranto del km 0+461 al km 0+569						
Est.	P.V.	Rumbo	Distancia (m)	Vértice	Coordenadas	
					X	Y
				NI461	231,540.79	2,339,269.51
NI461	NI474	S 37°26'17.62" E	11.4882	NI474	231,547.77	2,339,260.39
NI474	NI482	S 23°45'21.54" E	7.1062	NI482	231,550.63	2,339,253.89
NI482	NI502	S 08°36'17.94" E	18.1032	NI502	231,553.34	2,339,235.99
NI502	NI510	S 02°21'33.74" E	8.4826	NI510	231,553.69	2,339,227.51
NI510	NI520	S 52°03'00.47" E	13.5768	NI520	231,564.40	2,339,219.16
NI520	NI540	N 81°05'56.49" E	22.8584	NI540	231,586.98	2,339,222.70
NI540	NI551	S 88°41'24.91" E	9.3181	NI551	231,596.29	2,339,222.49
NI551	NI566	S 86°41'27.64" E	16.4057	NI566	231,612.67	2,339,221.54
NI566	NI569	N 73°27'15.80" E	5.0117	NI569	231,617.48	2,339,222.97
NI569	ZI569	S 16°32'44.20" E	10.0000	ZI569	231,620.32	2,339,213.38
ZI569	ZI566	S 73°27'15.80" W	6.7619	ZI566	231,613.84	2,339,211.46
ZI566	ZI551	N 86°41'27.64" W	17.9814	ZI551	231,595.89	2,339,212.49
ZI551	ZI540	N 88°41'24.91" W	8.2502	ZI540	231,587.64	2,339,212.68
ZI540	ZI520	S 81°05'56.49" W	26.2977	ZI520	231,561.66	2,339,208.61

Cuadro de construcción de zona federal margen izquierda Arroyo Mastranto del km 0+461 al km 0+569						
Est.	P.V.	Rumbo	Distancia (m)	Vértice	Coordenadas	
					X	Y
ZI520	ZI510	N 52°03'00.47" W	22.5397	ZI510	231,543.89	2,339,222.47
ZI510	ZI502	N 02°21'33.74" W	12.5673	ZI502	231,543.37	2,339,235.03
ZI502	ZI482	N 08°36'17.94" W	16.2276	ZI482	231,540.94	2,339,251.08
ZI482	ZI474	N 23°45'21.54" W	4.5766	ZI474	231,539.10	2,339,255.26
ZI474	ZI461	N 37°26'17.62" W	10.2884	ZI461	231,532.85	2,339,263.43
ZI461	NI461	N 52°33'42.38" E	10.0000	NI461	231,540.79	2,339,269.51
Superficie = 1,189.2087 m2						

Tabla 5. Coordenadas UTM Zona Federal margen izquierda Arroyo Mastranto del km 0+580 al km 0+601

Cuadro de construcción de zona federal margen izquierda Arroyo Mastranto del km 0+580 al km 0+601						
Est.	P.V.	Rumbo	Distancia (m)	Vértice	Coordenadas	
					X	Y
				NI580	231,622.75	2,339,234.81
NI580	NI588	N 23°17'19.94" E	8.2733	NI588	231,626.02	2,339,242.41
NI588	NI601	N 37°20'05.51" E	10.9915	NI601	231,632.69	2,339,251.15
NI601	ZI601	S 43°12'46.99" E	10.0613	ZI601	231,639.58	2,339,243.82
ZI601	ZI588	S 36°52'15.13" W	8.0677	ZI588	231,634.74	2,339,237.36
ZI588	ZI580	S 23°17'19.94" W	7.0825	ZI580	231,631.94	2,339,230.86
ZI580	NI580	N 66°42'40.06" W	10.0000	NI580	231,622.75	2,339,234.81
Superficie = 171.6608 m2						

Tabla 5. Coordenadas UTM Zona Federal margen derecha Arroyo Sin Nombre (Afluente margen derecha del Arroyo El Salto) del Km 0+000 al 0+342

Cuadro de construcción de zona federal margen derecha Arroyo Sin Nombre (Afluente margen derecha del Arroyo El Salto) del Km 0+000 al 0+342						
Est.	P.V.	Rumbo	Distancia (m)	Vértice	Coordenadas	
					X	Y
				ND000	231,031.90	2,339,721.53
ND000	ND018	N 48°50'31.20" W	17.9497	ND018	231,018.39	2,339,733.34
ND018	ND038	N 13°19'42.64" W	22.0303	ND038	231,013.31	2,339,754.78
ND038	ND058	N 30°15'07.64" W	19.3925	ND058	231,003.54	2,339,771.53
ND058	ND078	N 26°20'06.85" W	20.0644	ND078	230,994.64	2,339,789.51
ND078	ND098	N 25°45'05.79" W	19.8415	ND098	230,986.02	2,339,807.38
ND098	ND119	S 89°23'32.40" W	19.0476	ND119	230,966.97	2,339,807.18
ND119	ND136	N 82°08'38.07" W	17.2149	ND136	230,949.92	2,339,809.53
ND136	ND151	N 48°56'50.23" W	16.3656	ND151	230,937.58	2,339,820.28
ND151	ND159	N 47°50'16.97" W	7.9815	ND159	230,931.66	2,339,825.64
ND159	ND178	N 89°03'53.62" W	17.2422	ND178	230,914.42	2,339,825.92

Cuadro de construcción de zona federal margen derecha Arroyo Sin Nombre (Afluente margen derecha del Arroyo El Salto) del Km 0+000 al 0+342						
Est.	P.V.	Rumbo	Distancia (m)	Vértice	Coordenadas	
					X	Y
ND178	ND199	N 37°21'11.53" W	22.8935	ND199	230,900.53	2,339,844.12
ND199	ND218	N 38°52'59.37" W	19.2449	ND218	230,888.45	2,339,859.10
ND218	ND238	N 28°58'21.29" W	20.234	ND238	230,878.65	2,339,876.80
ND238	ND258	N 29°55'01.43" W	20.2739	ND258	230,868.54	2,339,894.37
ND258	ND278	N 34°20'03.38" W	20.2113	ND278	230,857.14	2,339,911.06
ND278	ND301	N 20°11'07.32" W	23.3842	ND301	230,849.07	2,339,933.01
ND301	ND321	N 24°29'31.45" W	19.6586	ND321	230,840.92	2,339,950.90
ND321	ND325	N 45°11'28.25" W	5.7625	ND325	230,836.83	2,339,954.96
ND325	ND332	N 45°11'28.25" W	4.8653	ND332	230,833.38	2,339,958.39
ND332	ND338	N 41°53'56.65" W	5.2272	ND338	230,829.89	2,339,962.28
ND338	ND342	N 47°49'48.83" W	4.2861	ND342	230,826.71	2,339,965.16
ND342	ZD342	S 31°44'00.98" W	10	ZD342	230,821.36	2,339,956.51
ZD342	ZD338	S 47°49'48.83" E	1.9262	ZD338	230,822.79	2,339,955.22
ZD338	ZD332	S 41°53'56.65" E	4.9965	ZD332	230,826.13	2,339,951.50
ZD332	ZD325	S 45°11'28.25" E	5.1527	ZD325	230,829.78	2,339,947.87
ZD325	ZD321	S 45°11'28.25" E	3.9362	ZD321	230,832.58	2,339,945.09
ZD321	ZD301	S 24°29'31.45" E	17.4563	ZD301	230,839.81	2,339,929.21
ZD301	ZD278	S 20°11'07.32" E	24.2492	ZD278	230,848.18	2,339,906.45
ZD278	ZD258	S 34°20'03.38" E	21.0667	ZD258	230,860.06	2,339,889.05
ZD258	ZD238	S 29°55'01.43" E	19.8058	ZD238	230,869.94	2,339,871.88
ZD238	ZD218	S 28°58'21.29" E	21.0186	ZD218	230,880.12	2,339,853.50
ZD218	ZD199	S 38°52'59.37" E	19.9784	ZD199	230,892.66	2,339,837.94
ZD199	ZD178	S 37°21'11.53" E	27.6062	ZD178	230,909.41	2,339,816.00
ZD178	ZD159	S 89°03'53.62" E	18.327	ZD159	230,927.74	2,339,815.70
ZD159	ZD151	S 47°50'16.97" E	4.3168	ZD151	230,930.94	2,339,812.80
ZD151	ZD136	S 48°56'50.23" E	19.4432	ZD136	230,945.60	2,339,800.03
ZD136	ZD119	S 82°08'38.07" E	20.9356	ZD119	230,966.34	2,339,797.17
ZD119	ZD098	N 89°23'32.40" E	13.4345	ZD098	230,979.77	2,339,797.32
ZD098	ZD078	S 25°45'05.79" E	13.5393	ZD078	230,985.65	2,339,785.12
ZD078	ZD058	S 26°20'06.85" E	20.4573	ZD058	230,994.73	2,339,766.79
ZD058	ZD038	S 30°15'07.64" E	18.2467	ZD038	231,003.92	2,339,751.02
ZD038	ZD018	S 13°19'42.64" E	23.7449	ZD018	231,009.40	2,339,727.92
ZD018	ZD000	S 48°50'31.20" E	21.152	ZD000	231,025.32	2,339,714.00
ZD000	ND000	N 41°09'28.80" E	10	ND000	231,031.90	2,339,721.53
Superficie = 3,419.8091 m2						

Tabla 5. Coordenadas UTM Zona Federal margen izquierda Arroyo Sin Nombre (Afluente margen izquierda del Arroyo El Salto) del Km 0+000 al 0+342

Cuadro de construcción de zona federal margen izquierda Arroyo Sin Nombre (Afluente margen izquierda del Arroyo El Salto) del Km 0+000 al 0+342						
Est.	P.V.	Rumbo	Distancia (m)	Vértice	Coordenadas	
					X	Y
				NI000	231,037.04	2,339,728.05
NI000	NI018	N 57°38'57.11" W	18.0208	NI018	231,021.82	2,339,737.69
NI018	NI038	N 08°56'30.97" E	20.0358	NI038	231,024.93	2,339,757.48
NI038	NI058	N 36°01'36.89" W	22.6800	NI058	231,011.59	2,339,775.83
NI058	NI078	N 36°35'14.55" W	20.0699	NI078	230,999.63	2,339,791.94
NI078	NI098	N 24°25'49.16" W	20.0466	NI098	230,991.34	2,339,810.19
NI098	NI119	N 86°13'00.44" W	24.1936	NI119	230,967.20	2,339,811.79
NI119	NI136	N 82°02'42.00" W	16.9219	NI136	230,950.44	2,339,814.13
NI136	NI151	N 34°46'16.25" W	13.6090	NI151	230,942.68	2,339,825.31
NI151	NI159	N 34°46'16.25" W	8.0917	NI159	230,938.06	2,339,831.96
NI159	NI178	N 76°42'14.38" W	23.1411	NI178	230,915.54	2,339,837.28
NI178	NI199	N 50°17'05.42" W	15.0560	NI199	230,903.96	2,339,846.90
NI199	NI218	N 39°28'30.88" W	19.0951	NI218	230,891.82	2,339,861.64
NI218	NI238	N 22°29'34.17" W	19.5836	NI238	230,884.33	2,339,879.73
NI238	NI258	N 35°57'06.87" W	20.8117	NI258	230,872.11	2,339,896.58
NI258	NI278	N 28°26'29.94" W	19.8014	NI278	230,862.68	2,339,913.99
NI278	NI301	N 27°21'04.87" W	23.1324	NI301	230,852.05	2,339,934.54
NI301	NI321	N 23°25'54.70" W	19.3870	NI321	230,844.34	2,339,952.33
NI321	NI325	N 41°20'58.47" W	5.0681	NI325	230,840.99	2,339,956.13
NI325	NI332	N 41°20'58.47" W	6.7292	NI332	230,836.55	2,339,961.18
NI332	NI338	N 40°56'50.80" W	5.7009	NI338	230,832.81	2,339,965.49
NI338	NI342	N 44°55'16.85" W	4.7775	NI342	230,829.44	2,339,968.87
NI342	ZI342	N 32°36'38.36" E	10.0000	ZI342	230,834.96	2,339,977.50
ZI342	ZI338	S 44°55'16.85" E	7.3355	ZI338	230,840.14	2,339,972.30
ZI338	ZI332	S 40°56'50.80" E	6.0127	ZI332	230,844.08	2,339,967.76
ZI332	ZI325	S 41°20'58.47" E	6.6941	ZI325	230,848.50	2,339,962.74
ZI325	ZI321	S 41°20'58.47" E	6.6446	ZI321	230,852.89	2,339,957.75
ZI321	ZI301	S 23°25'54.70" E	20.6213	ZI301	230,861.09	2,339,938.83
ZI301	ZI278	S 27°21'04.87" E	22.6951	ZI278	230,871.52	2,339,918.67
ZI278	ZI258	S 28°26'29.94" E	19.0499	ZI258	230,880.59	2,339,901.92
ZI258	ZI238	S 35°57'06.87" E	21.3353	ZI238	230,893.12	2,339,884.65
ZI238	ZI218	S 22°29'34.17" E	19.2706	ZI218	230,900.49	2,339,866.84
ZI218	ZI199	S 39°28'30.88" E	16.6560	ZI199	230,911.08	2,339,853.99
ZI199	ZI178	S 47°21'24.12" E	11.1424	ZI178	230,919.27	2,339,846.44
ZI178	ZI159	S 77°12'56.85" E	25.4485	ZI159	230,944.09	2,339,840.81

Cuadro de construcción de zona federal margen izquierda Arroyo Sin Nombre (Afluente margen izquierda del Arroyo El Salto) del Km 0+000 al 0+342						
Est.	P.V.	Rumbo	Distancia (m)	Vértice	Coordenadas	
					X	Y
ZI159	ZI151	S 34°46'16.25" E	11.9236	ZI151	230,950.89	2,339,831.01
ZI151	ZI136	S 34°46'16.25" E	9.2325	ZI136	230,956.16	2,339,823.43
ZI136	ZI119	S 82°02'42.00" E	12.1811	ZI119	230,968.22	2,339,821.74
ZI119	ZI098	S 86°13'00.44" E	29.8126	ZI098	230,997.97	2,339,819.78
ZI098	ZI078	S 24°25'49.16" E	24.9650	ZI078	231,008.29	2,339,797.05
ZI078	ZI058	S 36°35'14.55" E	19.0539	ZI058	231,019.65	2,339,781.75
ZI058	ZI038	S 36°01'36.89" E	26.8679	ZI038	231,035.45	2,339,760.02
ZI038	ZI018	S 08°56'30.97" W	17.6071	ZI018	231,032.72	2,339,742.63
ZI018	ZI000	S 57°38'57.11" E	11.4532	ZI000	231,042.39	2,339,736.50
ZI000	NI000	S 32°21'02.89" W	10.0000	NI000	231,037.04	2,339,728.05
Superficie = 3,452.6228 m2						

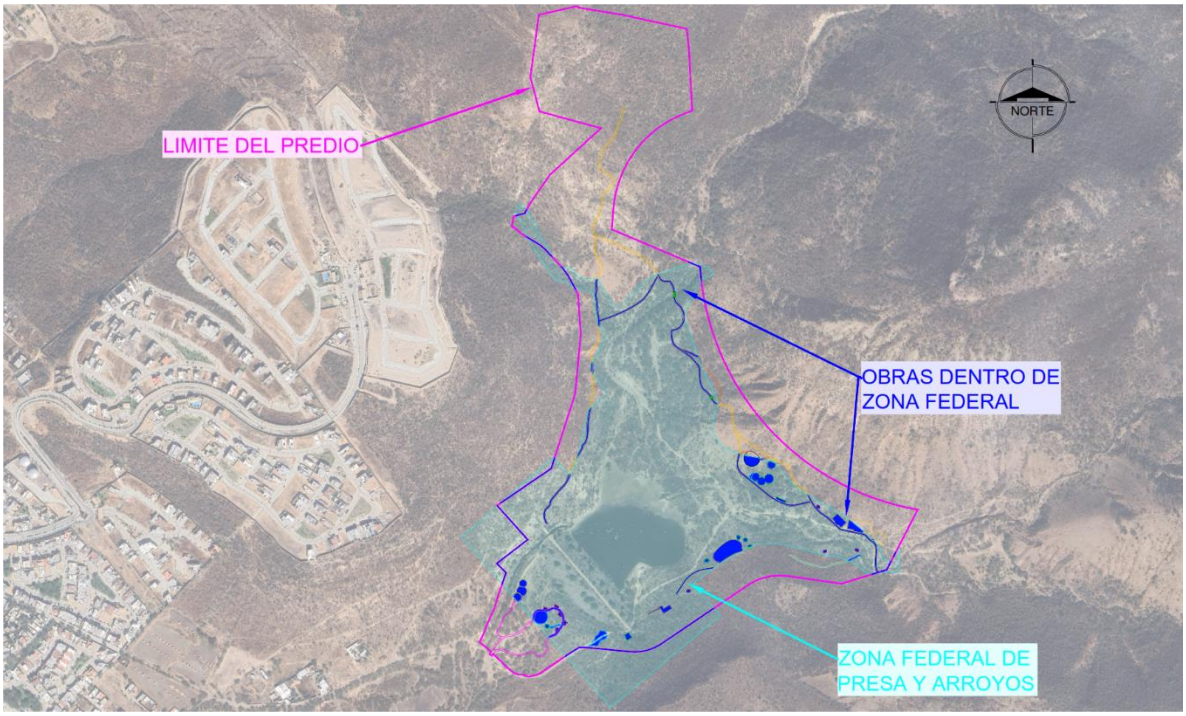


Ilustración 55. Ubicación de obras dentro de zona Federal de presa y arroyos efluentes

I.1.1.xx. Área administrativa



Ilustración 56. Área administrativa en zona federal

Tabla 57. Coordenadas UTM Área administrativa en zona federal

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Área administrativa	20.76 m	11.22 m	232.96 m²	1	231122.89	2339140.93
				2	231128.13	2339144.10
				3	231131.85	2339137.95
				4	231144.38	2339145.54
				5	231149.09	2339137.75
				6	231131.33	2339127.00

I.1.1.yy. Área de yoga

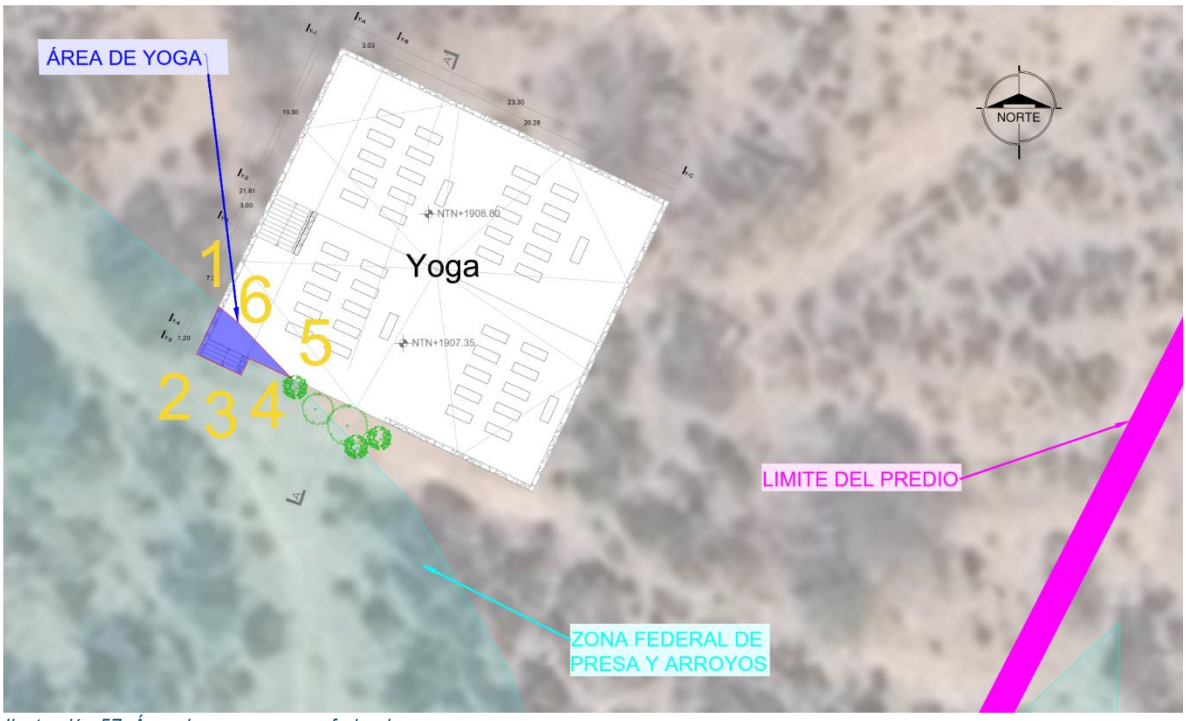


Ilustración 57. Área de yoga en zona federal

Tabla 58. Coordenadas UTM Área de yoga en zona federal

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Área de yoga	6.56 m	1.67 m	10.98 m²	1	231563.79	2339282.59
				2	231562.36	2339279.55
				3	231565.23	2339278.19
				4	231565.74	2339279.27
				5	231568.47	2339277.99
				6	231565.01	2339281.59

I.1.1.zz. Área calistenia/ejercitadores

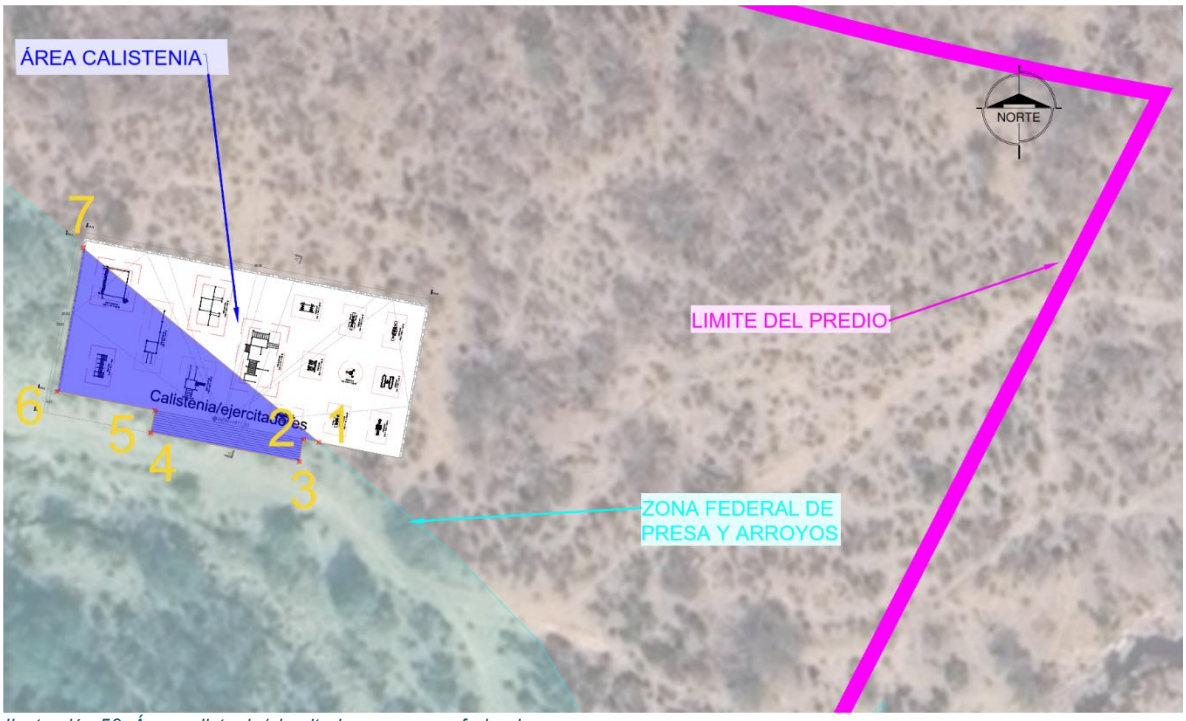


Ilustración 58. Área calistenia/ejercitadores en zona federal

Tabla 59. Coordenadas UTM Área calistenia/ejercitadores en zona federal

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Área calistenia/ejercitadores	38.62 m	10.38 m	400.73 m²	1	231546.83	2339296.58
				2	231544.80	2339296.96
				3	231544.23	2339294.01
				4	231524.60	2339297.82
				5	231525.17	2339300.76
				6	231512.23	2339303.27
				7	231515.65	2339322.29

I.1.1.a. Área de zumba



Ilustración 59. Área de zumba en zona federal

Tabla 60. Coordenadas UTM Área de zumba en zona federal

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Área de zumba	26.20 m	16.22 m	424.86 m²	1	231480.72	2339323.64
				2	231486.50	2339317.96
				3	231484.81	2339316.25
				4	231491.94	2339309.24
				5	231493.62	2339310.95
				6	231499.40	2339305.27
				7	231510.13	2339316.17
				8	231491.45	2339334.55

I.1.1.a. Módulo de baños 1



Ilustración 60. Módulo de baños 1 en zona federal

Tabla 61. Coordenadas UTM Módulo de baños 1 en zona federal

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Módulo de baños 1	20.84 m	4.98 m	103.86 m²	1	231363.45	2339364.94
				2	231371.77	2339361.17
				3	231371.60	2339360.79
				4	231375.42	2339359.09
				5	231375.59	2339359.42
				6	231383.34	2339355.92
				7	231385.27	2339360.18
				8	231365.38	2339369.20

I.1.1.a. Foro natural

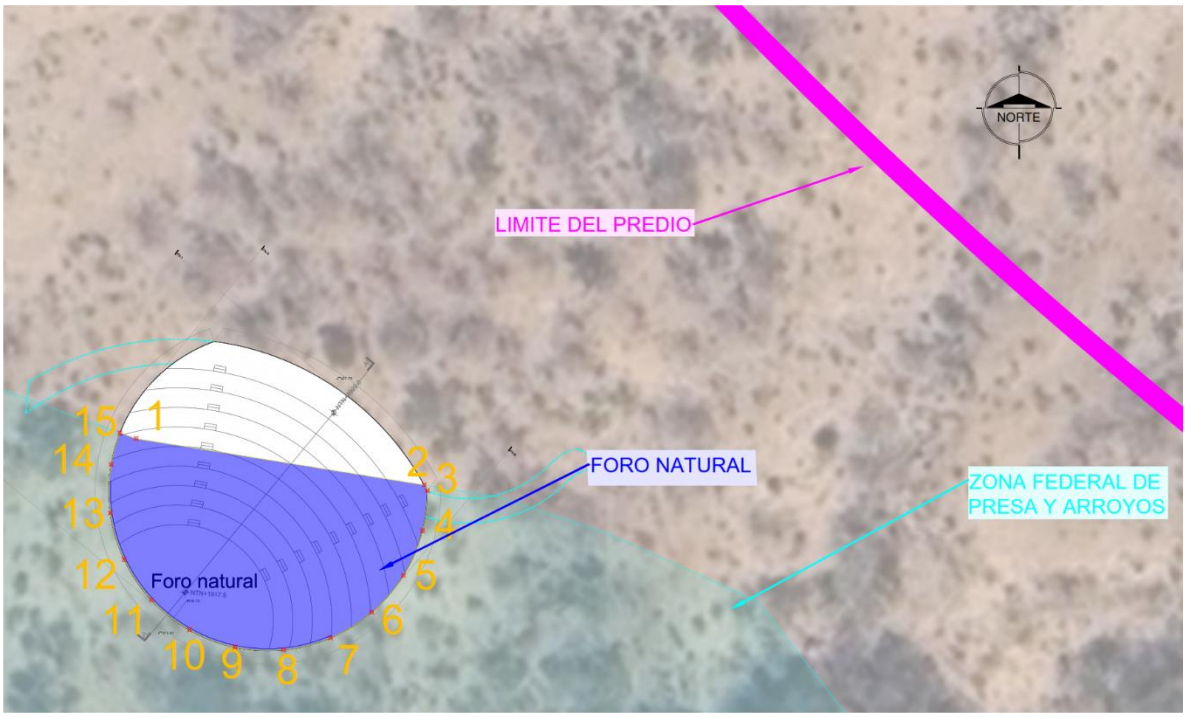


Ilustración 61. Foro natural en zona federal

Tabla 62. Coordenadas UTM Foro natural en zona federal

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Foro natural	27.74 m	18.60 m	515.84 m²	1	231300.88	2339454.16
				2	231330.43	2339449.41
				3	231330.74	2339448.82
				4	231330.24	2339444.72
				5	231328.29	2339440.14
				6	231325.04	2339436.36
				7	231320.81	2339433.73
				8	231315.99	2339432.50
				9	231311.01	2339432.78
				10	231306.36	2339434.55
				11	231302.45	2339437.63
				12	231299.65	2339441.76
				13	231298.23	2339446.53
				14	231298.31	2339451.51
				15	231299.22	2339454.77

I.1.1.a. Área de contemplación 1

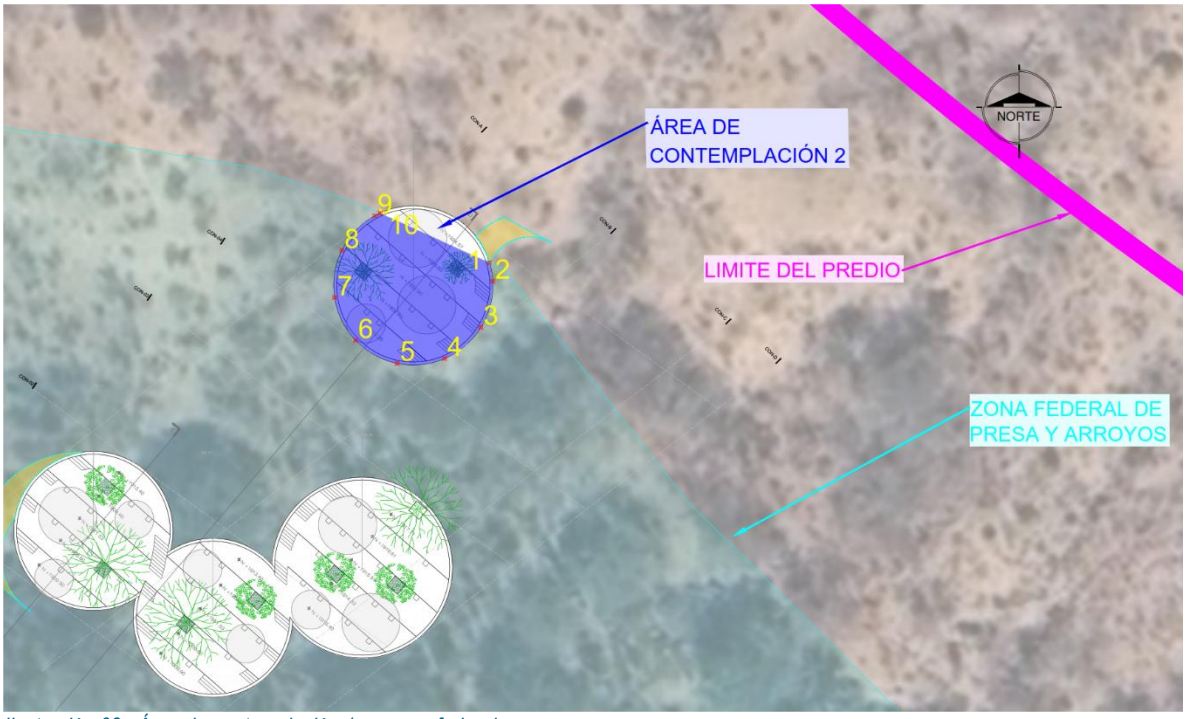


Ilustración 62. Área de contemplación 1 en zona federal

Tabla 63. Coordenadas UTM Área de contemplación 1 en zona federal

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Área de contemplación 1	45.56 m	14.41 m	656.34 m²	1	231321.61	2339418.71
				2	231326.38	2339417.49
				3	231329.60	2339413.76
				4	231330.02	2339408.49
				5	231331.30	2339409.14
				6	231336.21	2339409.54
				7	231340.47	2339407.08
				8	231340.73	2339408.93
				9	231343.13	2339413.25
				10	231347.39	2339415.74
				11	231352.33	2339415.71
				12	231356.57	2339413.16
				13	231358.91	2339408.81
				14	231358.70	2339403.87

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				15	231356.00	2339399.73
				16	231351.57	2339397.55
				17	231346.65	2339397.93
				18	231342.60	2339400.77
				19	231340.69	2339396.23
				20	231336.53	2339393.60
				21	231331.61	2339393.81
				22	231327.69	2339396.80
				23	231326.18	2339401.48
				24	231326.43	2339403.55
				25	231321.67	2339402.30
				26	231317.05	2339403.99
				27	231314.22	2339408.02
				28	231314.20	2339412.94
				29	231317.00	2339416.99

I.1.1.a. Área de contemplación 2



Ilustración 63. Área de contemplación 2 en zona federal

Tabla 64. Coordenadas UTM Área de contemplación 2 en zona federal

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Área de contemplación 2	16.41 m	10.90 m	178.87 m²	1	231362.95	2339438.23
				2	231363.29	2339436.32
				3	231362.07	2339431.55
				4	231358.34	2339428.34
				5	231353.44	2339427.83
				6	231349.14	2339430.22
				7	231346.97	2339434.64
				8	231347.72	2339439.51
				9	231351.12	2339443.07
				10	231351.68	2339443.35

I.1.1.a. Juegos infantiles 1

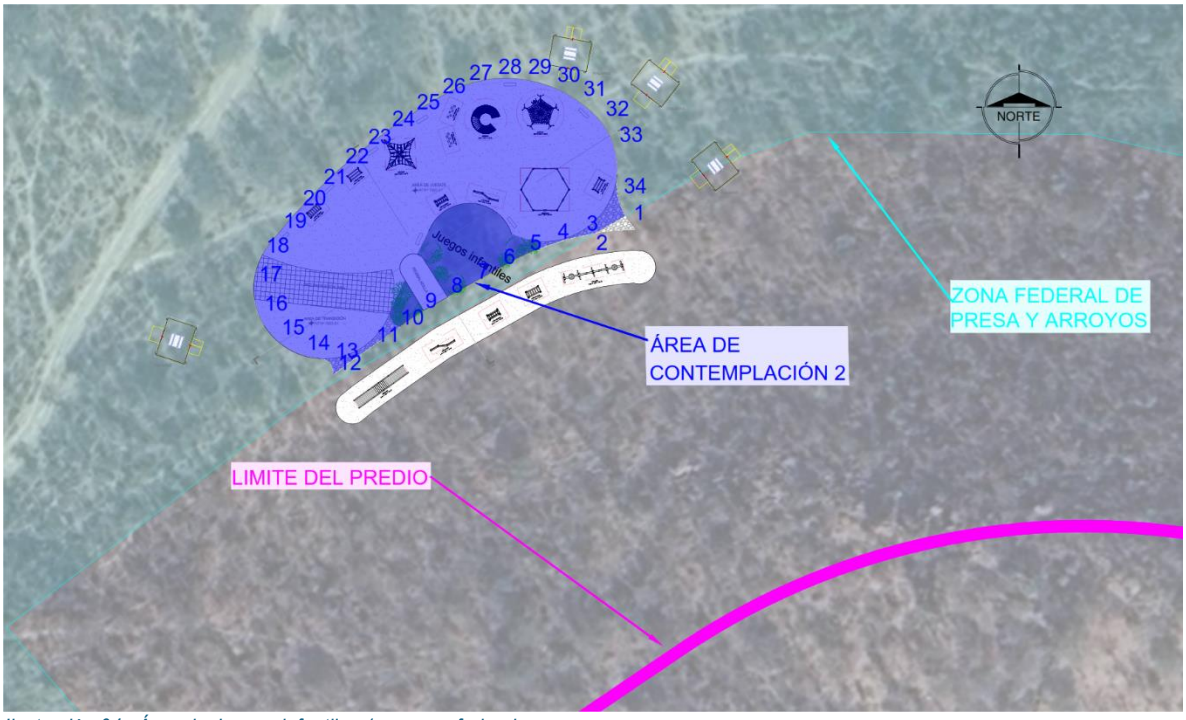


Ilustración 64. Área de Juegos infantiles 1 en zona federal

Tabla 65. Coordenadas UTM Juegos infantiles 1 en zona federal

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Juegos infantiles 1	65.84 m	25.83 m	1700.58 m²	1	231295.98	2339257.86
				2	231290.99	2339255.00
				3	231288.61	2339254.54
				4	231283.80	2339253.19
				5	231279.16	2339251.34
				6	231274.75	2339248.98
				7	231270.38	2339246.56
				8	231266.00	2339244.14
				9	231261.65	2339241.67
				10	231257.56	2339238.80
				11	231253.47	2339235.93
				12	231247.11	2339231.30
				13	231246.63	2339233.30
				14	231241.90	2339234.61
				15	231237.63	2339237.13
				16	231234.79	2339241.20
				17	231233.88	2339246.08
				18	231235.08	2339250.90
				19	231237.97	2339254.96
				20	231241.25	2339258.74
				21	231244.71	2339262.34
				22	231248.35	2339265.77
				23	231252.17	2339269.00
				24	231256.14	2339272.03
				25	231260.27	2339274.86
				26	231264.53	2339277.47
				27	231269.02	2339279.65
				28	231273.88	2339280.75
				29	231278.87	2339280.67
				30	231283.70	2339279.41
				31	231288.09	2339277.05

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				32	231291.80	2339273.72
				33	231294.13	2339269.33
				34	231294.82	2339260.82

I.1.1.a. Acceso principal

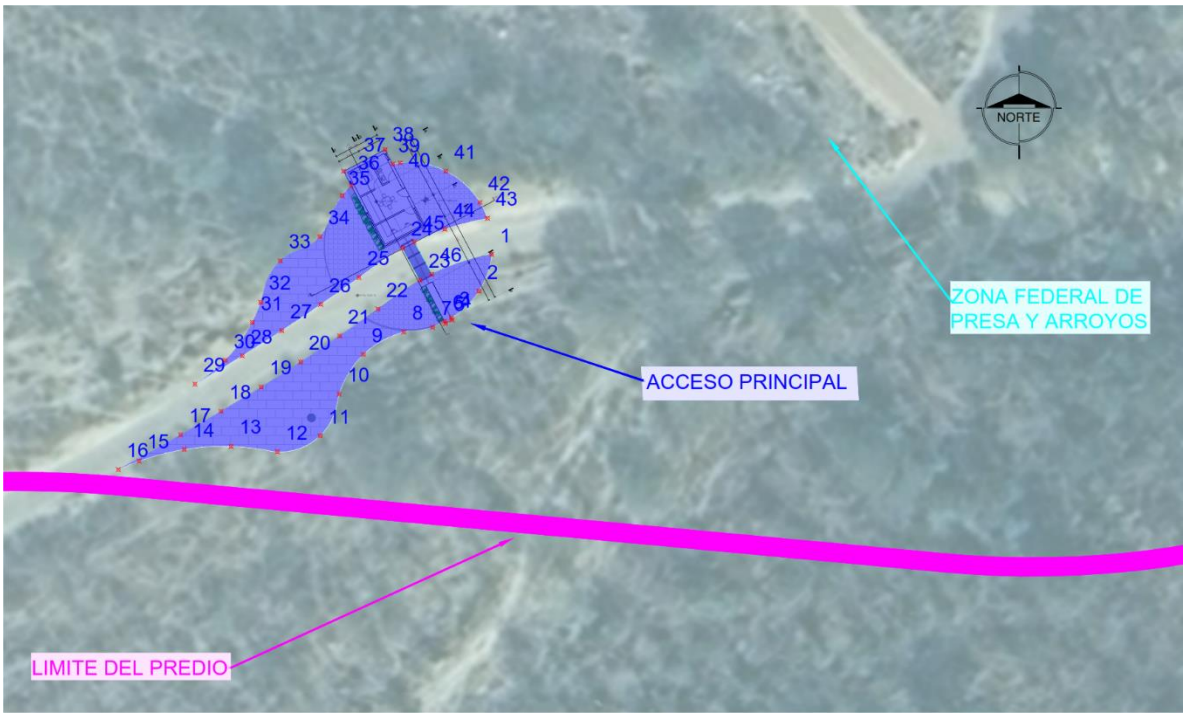


Ilustración 65. Acceso principal1 en zona federal

Tabla 66. Coordenadas UTM Acceso principal en zona federal

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Acceso principal	48.00 m	7.95 m	381.70 m²	1	231013.92	2339081.28
				2	231012.55	2339077.36
				3	231009.58	2339074.50
				4	231009.70	2339074.28
				5	231008.99	2339073.91
				6	231008.88	2339074.13
				7	231007.61	2339073.49
				8	231004.54	2339073.00

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				9	231000.22	2339070.59
				10	230997.64	2339066.37
				11	230995.60	2339061.91
				12	230991.04	2339060.20
				13	230986.09	2339060.78
				14	230981.10	2339060.46
				15	230976.27	2339059.21
				16	230974.06	2339058.30
				17	230980.70	2339062.02
				18	230985.02	2339064.53
				19	230989.31	2339067.11
				20	230993.52	2339069.80
				21	230997.68	2339072.58
				22	231001.77	2339075.45
				23	231006.28	2339078.52
				24	231004.41	2339081.95
				25	230999.75	2339078.81
				26	230995.66	2339075.93
				27	230991.50	2339073.14
				28	230987.29	2339070.46
				29	230982.24	2339067.43
				30	230985.47	2339069.97
				31	230988.37	2339074.02
				32	230989.25	2339076.17
				33	230991.36	2339080.60
				34	230995.58	2339083.18
				35	230997.95	2339087.55
				36	230998.91	2339088.64
				37	230998.11	2339090.16
				38	231002.54	2339092.48
				39	231003.36	2339090.93
				40	231004.17	2339091.05

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				41	231009.02	2339090.16
				42	231012.66	2339086.83
				43	231013.46	2339085.14
				44	231008.91	2339083.97
				45	231005.64	2339082.60
				46	231007.51	2339079.16

I.1.1.a. Área de enfermería



Ilustración 66. Área de enfermería en zona federal

Tabla 67. Coordenadas UTM Área de enfermería en zona federal

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Area de enfermería	12.31 m	10.87 m	133.77 m²	1	231053.44	2339078.62
				2	231052.21	2339077.84
				3	231056.11	2339071.76
				4	231065.76	2339077.95
				5	231059.11	2339088.32

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				6	231050.69	2339082.91

I.1.1.a. Sendero principal 1

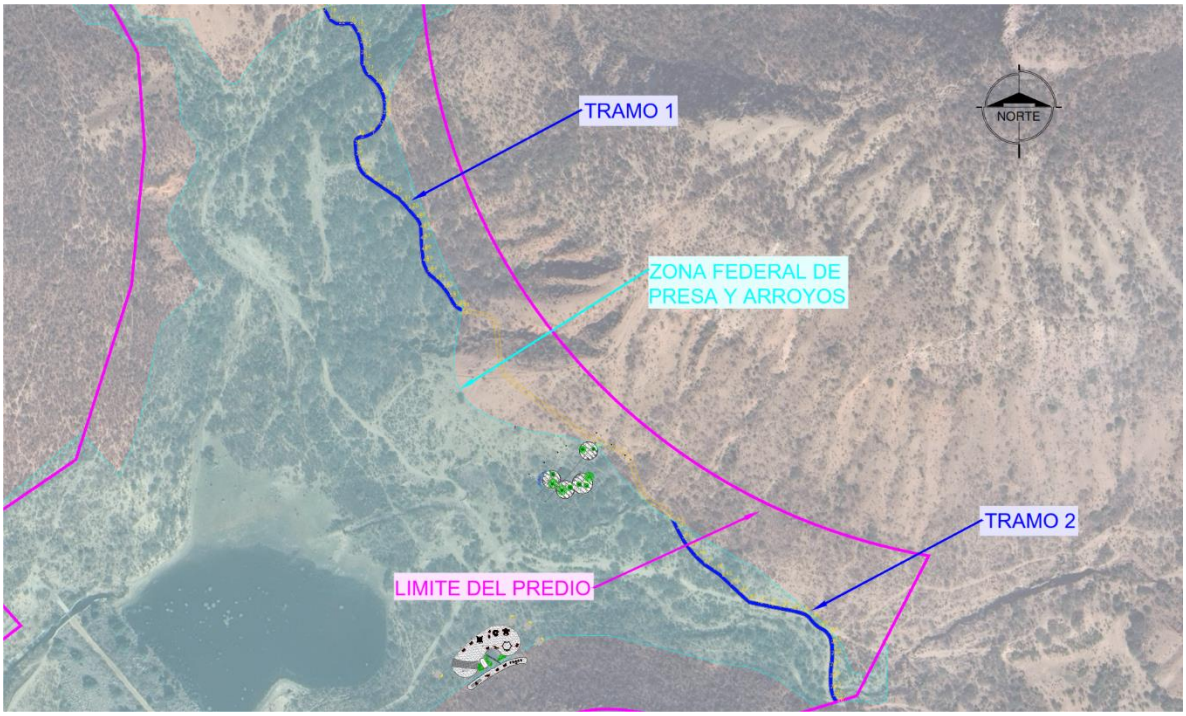


Ilustración 67. Sendero principal 1 en zona federal

Tabla 68. Coordenadas UTM Sendero principal 1 en zona federal

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Sendero principal 1 TRAMO 1	343.89 m	3.50 m	1203.63 m²	1	231151.35	2339694.47
				2	231161.15	2339715.95
				3	231149.73	2339704.32
				4	231168.91	2339722.14
				5	231151.56	2339713.32
				6	231173.81	2339730.80
				7	231175.40	2339737.50
				8	231175.05	2339738.45
				9	231174.55	2339742.63
				10	231175.46	2339745.55

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				11	231174.60	2339750.51
				12	231170.92	2339759.77
				13	231164.87	2339767.70
				14	231157.81	2339774.64
				15	231155.19	2339784.18
				16	231155.17	2339794.18
				17	231153.14	2339803.94
				18	231148.76	2339812.87
				19	231140.99	2339817.95
				20	231131.05	2339818.27
				21	231124.30	2339825.18
				22	231121.08	2339831.13
				23	231118.01	2339829.76
				24	231123.76	2339819.36
				25	231132.10	2339814.56
				26	231142.08	2339814.41
				27	231148.17	2339807.04
				28	231151.08	2339797.52
				29	231151.68	2339787.58
				30	231152.92	2339777.79
				31	231157.71	2339769.24
				32	231164.95	2339762.38
				33	231169.92	2339753.74
				34	231172.08	2339744.02
				35	231171.19	2339734.10
				36	231166.84	2339725.16
				37	231159.18	2339718.88
				38	231149.58	2339716.29
				39	231146.01	2339707.74
				40	231147.04	2339697.81
				41	231149.54	2339688.14
				42	231155.25	2339680.11

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				43	231163.30	2339674.19
				44	231171.58	2339668.58
				45	231179.87	2339662.98
				46	231187.55	2339656.69
				47	231194.22	2339649.23
				48	231200.89	2339641.78
				49	231204.34	2339632.61
				50	231204.66	2339622.62
				51	231205.46	2339612.65
				52	231206.81	2339602.75
				53	231211.00	2339593.71
				54	231218.24	2339586.94
				55	231225.10	2339579.68
				56	231230.67	2339571.39
				57	231236.17	2339563.12
				58	231242.09	2339559.59
				59	231242.77	2339563.07
				60	231239.32	2339565.05
				61	231233.68	2339573.18
				62	231228.14	2339581.49
				63	231221.36	2339588.83
				64	231214.01	2339595.51
				65	231209.95	2339604.60
				66	231208.79	2339614.53
				67	231208.06	2339624.50
				68	231207.72	2339634.49
				69	231203.92	2339643.60
				70	231197.27	2339651.07
				71	231190.61	2339658.53
				72	231183.10	2339665.02
				73	231174.81	2339670.62
				74	231166.53	2339676.23

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				75	231155.04	2339685.29
Sendero principal 1 TRAMO 2	238.53 m	3.50 m	834.86 m²	1	231428.08	2339375.10
				2	231432.91	2339365.37
				3	231437.54	2339356.51
				4	231443.09	2339348.20
				5	231449.59	2339340.60
				6	231456.93	2339333.82
				7	231465.20	2339328.20
				8	231473.14	2339322.18
				9	231480.44	2339315.34
				10	231487.74	2339308.51
				11	231495.21	2339301.86
				12	231504.27	2339298.28
				13	231514.06	2339296.23
				14	231523.87	2339294.30
				15	231533.71	2339292.49
				16	231543.42	2339290.15
				17	231551.64	2339284.83
				18	231558.75	2339277.86
				19	231566.84	2339272.14
				20	231570.07	2339262.85
				21	231570.42	2339252.87
				22	231569.37	2339242.93
				23	231569.02	2339232.94
				24	231569.61	2339222.96
				25	231571.77	2339216.00
				26	231575.94	2339210.85
				27	231577.96	2339213.71
				28	231574.70	2339217.99
				29	231572.92	2339224.74
				30	231572.51	2339234.73
				31	231573.05	2339244.71

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				32	231573.99	2339254.66
				33	231573.36	2339264.63
				34	231569.93	2339273.88
				35	231562.05	2339279.84
				36	231554.71	2339286.57
				37	231546.98	2339292.67
				38	231537.34	2339295.32
				39	231527.52	2339297.17
				40	231517.70	2339299.06
				41	231507.90	2339301.08
				42	231498.27	2339303.45
				43	231490.97	2339310.28
				44	231483.67	2339317.12
				45	231476.37	2339323.95
				46	231468.56	2339330.15
				47	231460.27	2339335.73
				48	231452.78	2339342.34
				49	231446.22	2339349.88
				50	231440.62	2339358.16
				51	231436.00	2339367.02
				52	231433.55	2339371.95

I.1.1.a. Sendero secundario 1.1

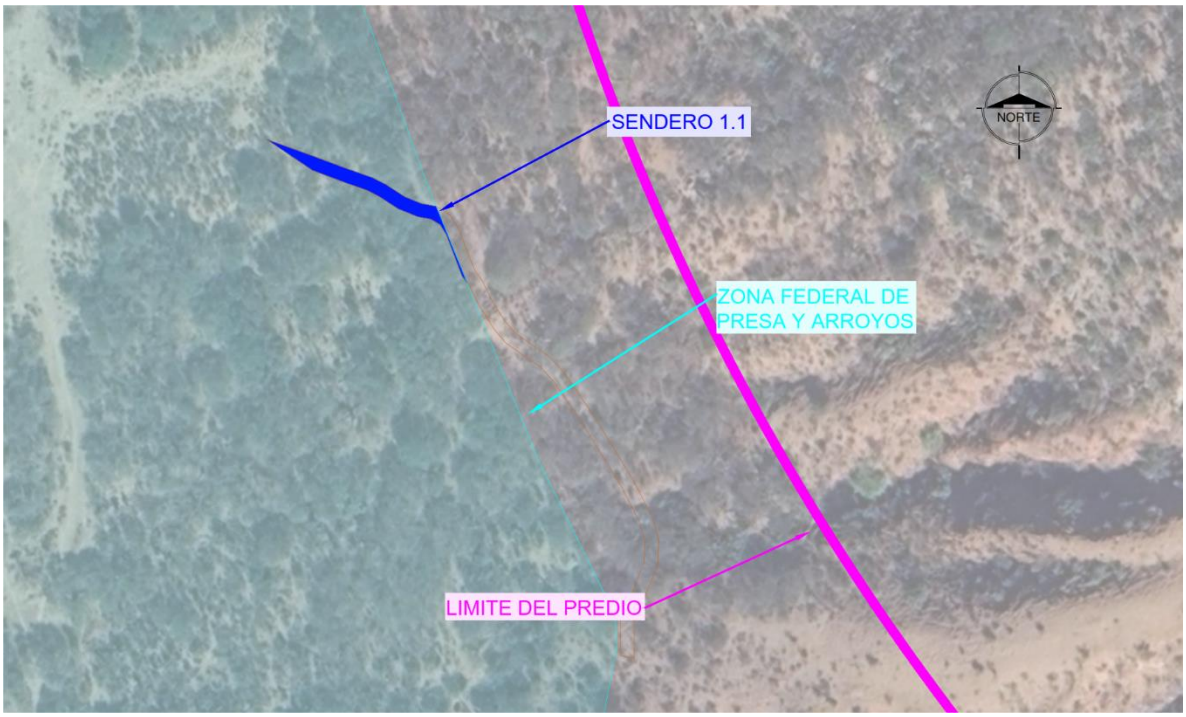


Ilustración 68. Sendero secundario 1.1 en zona federal

Tabla 69. Coordenadas UTM Sendero secundario 1.1 en zona federal

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Sendero secundario 1.1	37.50 m	3.00 m	112.51 m²	1	231165.76	2339676.75
				2	231175.74	2339669.99
				3	231187.83	2339665.59
				4	231190.42	2339664.27
				5	231194.73	2339661.47
				6	231198.93	2339659.77
				7	231201.97	2339659.17
				8	231203.95	2339658.01
				9	231205.32	2339655.81
				10	231208.78	2339646.73
				11	231209.88	2339645.14
				12	231203.09	2339661.98
				13	231199.79	2339662.66
				14	231196.12	2339664.15
				15	231191.92	2339666.87

				16	231189.02	2339668.35

I.1.1.a. Sendero secundario 1.2

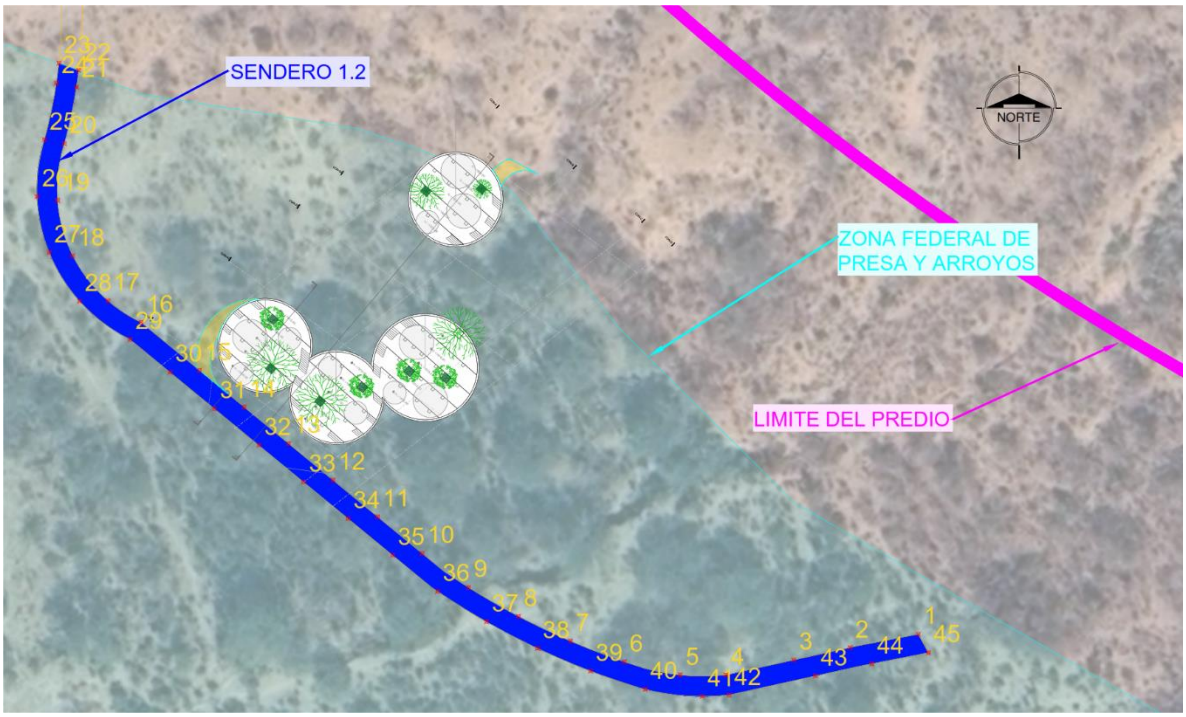


Ilustración 69. Sendero secundario 1.2 en zona federal

Tabla 70. Coordenadas UTM Sendero secundario 1.2 en zona federal

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Sendero secundario 1.2	209.12 m	3.50 m	731.91 m²	1	231435.35	2339360.48
				2	231423.52	2339358.15
				3	231413.76	2339355.99
				4	231401.96	2339353.39
				5	231394.06	2339353.38
				6	231384.35	2339355.69
				7	231375.02	2339359.27
				8	231366.00	2339363.57
				9	231357.34	2339368.57
				10	231349.30	2339374.49
				11	231341.57	2339380.84
				12	231333.85	2339387.19

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				13	231326.12	2339393.54
				14	231318.40	2339399.89
				15	231310.67	2339406.24
				16	231300.55	2339414.57
				17	231294.79	2339418.31
				18	231288.67	2339426.14
				19	231286.03	2339435.72
				20	231287.24	2339445.59
				21	231289.33	2339455.36
				22	231289.72	2339458.25
				23	231286.30	2339459.50
				24	231285.86	2339456.04
				25	231283.78	2339446.26
				26	231282.48	2339436.40
				27	231284.59	2339426.67
				28	231289.87	2339418.24
				29	231298.65	2339411.60
				30	231305.55	2339405.93
				31	231313.27	2339399.58
				32	231321.00	2339393.23
				33	231328.72	2339386.88
				34	231336.45	2339380.53
				35	231344.17	2339374.18
				36	231351.96	2339367.91
				37	231360.45	2339362.63
				38	231369.31	2339358.00
				39	231378.50	2339354.08
				40	231387.98	2339350.90
				41	231397.88	2339349.68
				42	231402.53	2339349.93
				43	231417.51	2339353.24
				44	231427.29	2339355.34

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				45	231437.10	2339357.25

I.1.1.a. Sendero secundario 1.2.1

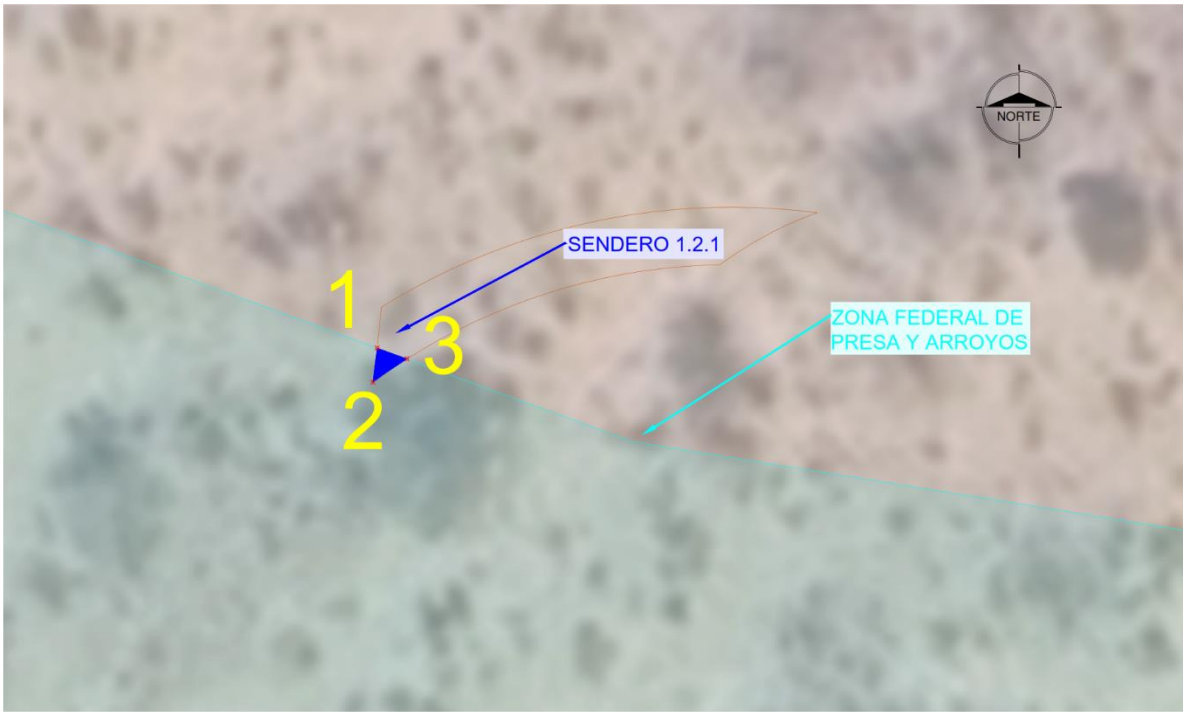


Ilustración 70. Sendero secundario 1.2.1 en zona federal

Tabla 71. Coordenadas UTM Sendero secundario 1.2.1 en zona federal

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Sendero secundario 1.2.1	0.29 m	3.50 m	1.02 m²	1	231289.73	2339458.24
				2	231289.55	2339456.75
				3	231291.04	2339457.77

I.1.1.a. Sendero secundario 1.2.2

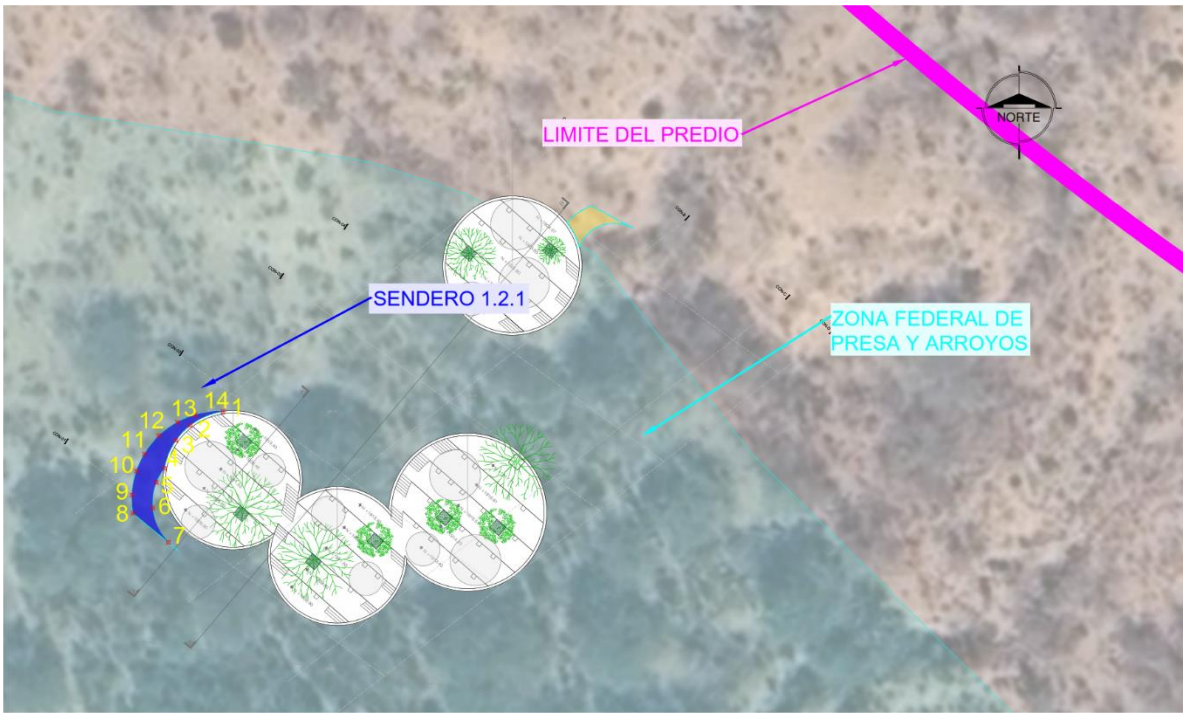


Ilustración 71. Sendero secundario 1.2.2 en zona federal

Tabla 72. Coordenadas UTM Sendero secundario 1.2.2 en zona federal

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Sendero secundario 1.2.2	13.73 m	2.60 m	35.69 m²	1	231320.87	2339418.64
				2	231317.00	2339416.99
				3	231315.33	2339415.23
				4	231313.95	2339411.91
				5	231313.00	2339410.24
				6	231312.56	2339407.23
				7	231314.42	2339403.17
				8	231310.25	2339406.60
				9	231310.13	2339408.76
				10	231310.66	2339411.58
				11	231311.61	2339413.63
				12	231313.32	2339415.76
				13	231315.51	2339417.37
				14	231317.61	2339418.23

I.1.1.a. Sendero secundario 1.3

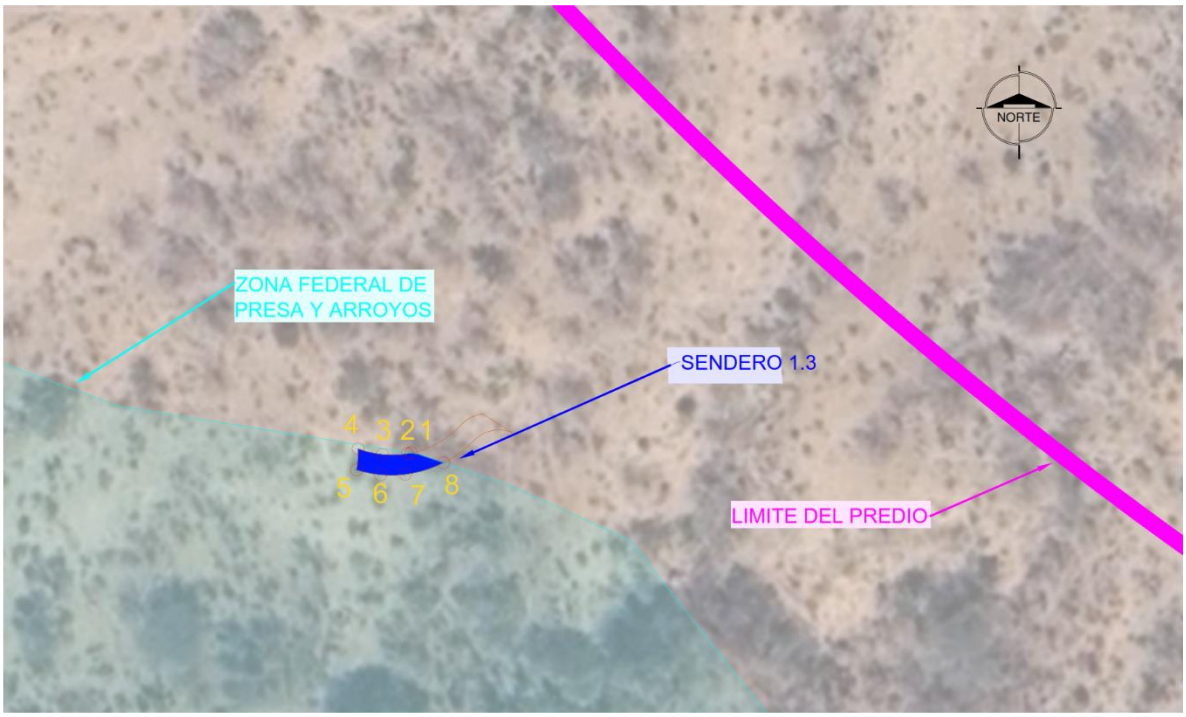


Ilustración 72. Sendero secundario 1.3 en zona federal

Tabla 73. Coordenadas UTM Sendero secundario 1.3 en zona federal

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Sendero secundario 1.3	8.86 m	2.50 m	22.15 m²	1	231337.34	2339448.30
				2	231336.86	2339448.21
				3	231333.75	2339448.11
				4	231330.74	2339448.82
				5	231330.54	2339446.19
				6	231333.51	2339445.59
				7	231336.61	2339445.64
				8	231341.38	2339447.09

I.1.1.a. Sendero principal 2

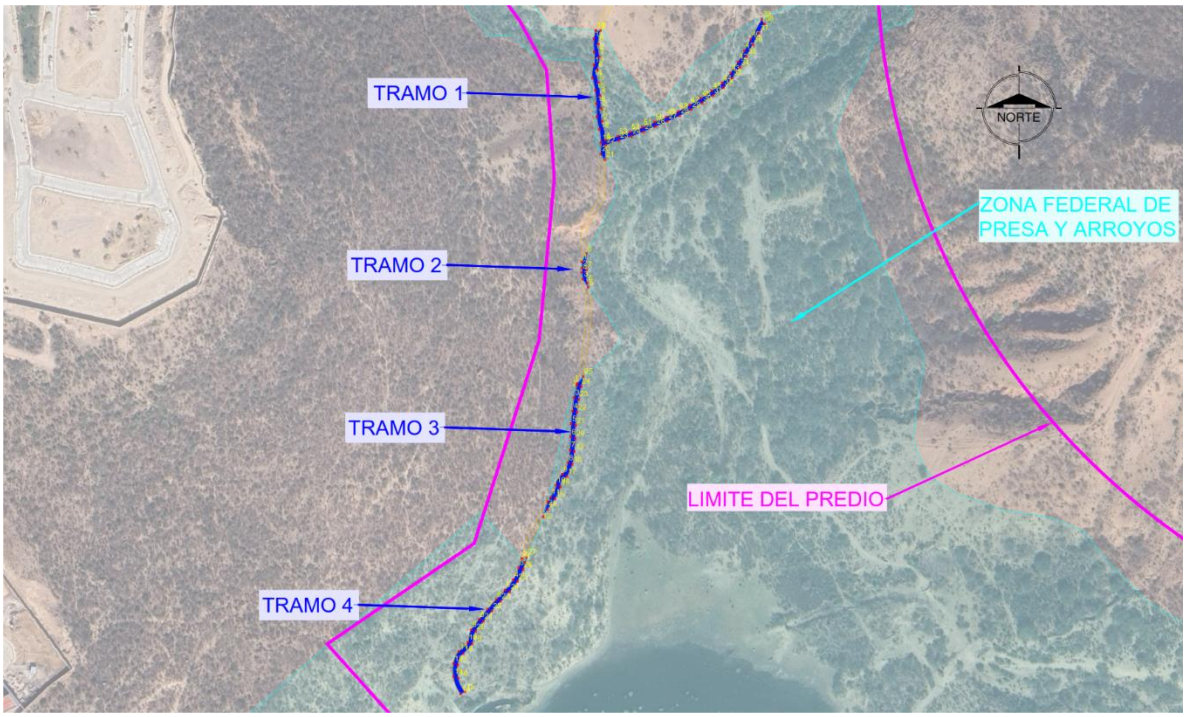


Ilustración 73. Sendero principal 2 en zona federal

Tabla 74. Coordenadas UTM Sendero principal 2 en zona federal

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Sendero principal 2 TRAMO 1	297.77 m	3.00 m	893.30 m²	1	230999.17	2339736.13
				2	230996.58	2339750.39
				3	230995.80	2339760.34
				4	230995.22	2339770.32
				5	230993.75	2339780.20
				6	230992.87	2339790.04
				7	230994.41	2339799.82
				8	230993.67	2339809.79
				9	230995.26	2339819.96
				10	230991.66	2339820.19
				11	230990.30	2339813.62
				12	230990.58	2339803.65
				13	230990.35	2339793.74
				14	230989.33	2339783.93
				15	230991.31	2339774.14

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				16	230992.09	2339764.17
				17	230992.55	2339754.18
				18	230994.53	2339744.41
				19	230995.72	2339734.50
				20	230995.52	2339725.64
				21	230998.69	2339721.14
				22	230999.26	2339732.47
				23	231009.46	2339735.89
				24	231018.94	2339739.07
				25	231028.25	2339742.71
				26	231037.44	2339746.64
				27	231046.64	2339750.57
				28	231055.71	2339754.77
				29	231064.50	2339759.54
				30	231073.06	2339764.71
				31	231081.36	2339770.27
				32	231089.41	2339776.21
				33	231096.04	2339783.67
				34	231101.89	2339791.78
				35	231107.03	2339800.35
				36	231111.78	2339809.15
				37	231116.57	2339817.93
				38	231120.53	2339825.20
				39	231118.52	2339828.83
				40	231110.11	2339813.40
				41	231105.32	2339804.62
				42	231100.39	2339795.92
				43	231094.72	2339787.69
				44	231088.35	2339779.99
				45	231080.43	2339773.90
				46	231072.15	2339768.29
				47	231063.62	2339763.07

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				48	231054.86	2339758.26
				49	231045.80	2339754.02
				50	231036.61	2339750.09
				51	231027.41	2339746.16
				52	231018.12	2339742.49
				53	231008.64	2339739.31
Sendero principal 2 TRAMO 2	22.20 m	3.00 m	66.59 m²	1	230981.15	2339643.15
				2	230981.15	2339638.32
				3	230981.09	2339635.09
				4	230981.85	2339629.94
				5	230985.96	2339623.74
				6	230985.32	2339627.12
				7	230984.63	2339637.06
				8	230984.49	2339649.62
Sendero principal 2 TRAMO 3	122.62 m	3.00 m	367.85 m²	1	230977.54	2339550.31
				2	230977.27	2339549.13
				3	230975.17	2339539.35
				4	230973.94	2339529.43
				5	230972.90	2339519.49
				6	230972.57	2339509.49
				7	230972.01	2339499.51
				8	230970.49	2339489.64
				9	230966.00	2339480.88
				10	230961.25	2339472.48
				11	230957.23	2339463.46
				12	230954.79	2339460.01
				13	230951.64	2339448.37
				14	230954.82	2339454.02
				15	230960.58	2339462.20
				16	230964.73	2339471.23
				17	230969.57	2339479.42
				18	230973.77	2339488.41

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				19	230975.40	2339498.26
				20	230976.04	2339508.23
				21	230976.35	2339518.23
				22	230977.30	2339528.18
				23	230978.52	2339538.10
				24	230980.57	2339547.89
				25	230982.18	2339555.62
Sendero principal 2 TRAMO 4	138.64 m	3.00 m	415.92 m²	1	230937.41	2339413.77
				2	230935.13	2339416.38
				3	230932.82	2339409.38
				4	230928.62	2339400.32
				5	230922.39	2339392.51
				6	230915.56	2339385.21
				7	230908.92	2339377.74
				8	230902.55	2339370.03
				9	230896.54	2339362.05
				10	230893.87	2339352.49
				11	230886.96	2339345.34
				12	230882.97	2339336.34
				13	230882.90	2339326.38
				14	230888.53	2339312.98
				15	230891.67	2339314.59
				16	230886.68	2339325.14
				17	230886.33	2339335.09
				18	230890.52	2339343.88
				19	230897.17	2339351.25
				20	230899.86	2339360.80
				21	230905.98	2339368.70
				22	230912.37	2339376.39
				23	230919.06	2339383.82
				24	230925.87	2339391.15
				25	230931.96	2339399.06

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				26	230936.10	2339408.15
				27	230939.01	2339417.43

I.1.1.a. Sendero principal 3

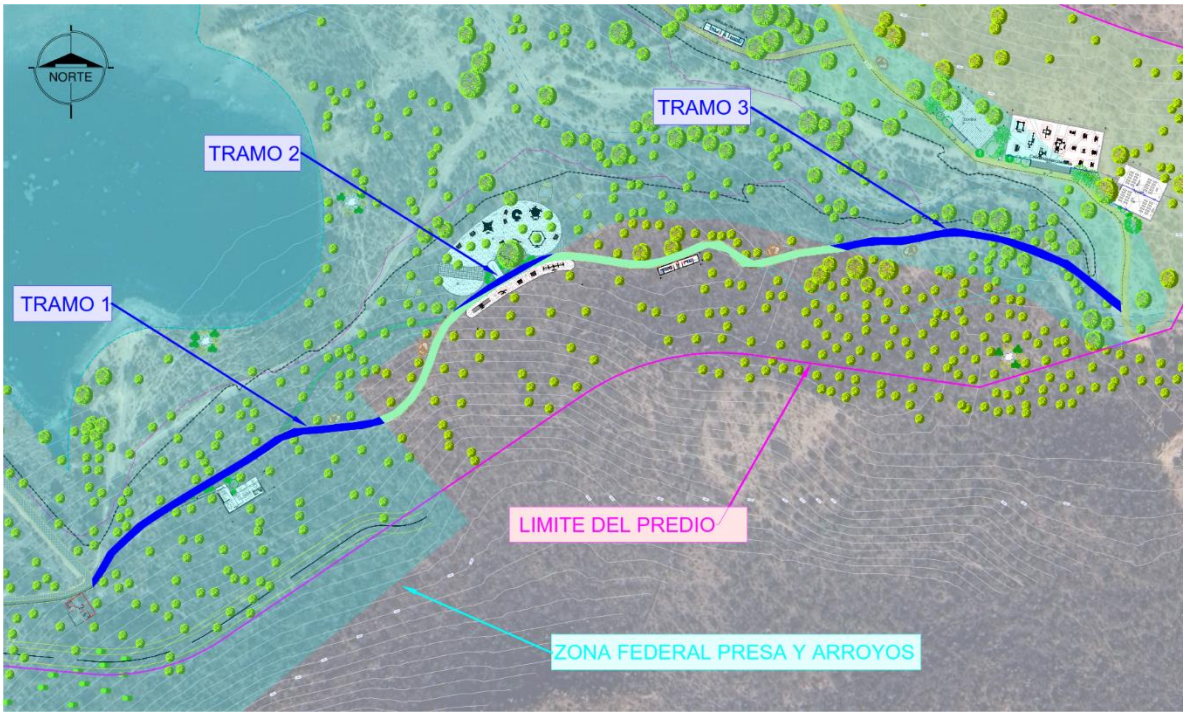


Ilustración 74. Sendero principal 3 en zona federal

Tabla 75. Coordenadas UTM Sendero principal 3 en zona federal

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Sendero principal 3 TRAMO 1	168.51 m	3.50 m	589.78 m²	1	231205.18	2339174.39
				2	231202.67	2339173.55
				3	231192.83	2339171.89
				4	231182.89	2339170.84
				5	231172.95	2339169.78
				6	231163.01	2339168.86
				7	231153.93	2339164.82
				8	231145.70	2339159.15

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				9	231137.29	2339153.74
				10	231128.72	2339148.58
				11	231120.12	2339143.47
				12	231111.56	2339138.31
				13	231103.03	2339133.10
				14	231094.59	2339127.73
				15	231086.26	2339122.21
				16	231078.99	2339115.34
				17	231071.74	2339108.45
				18	231067.14	2339100.04
				19	231064.07	2339095.07
				20	231064.50	2339090.83
				21	231070.39	2339098.73
				22	231075.22	2339106.96
				23	231082.49	2339113.82
				24	231089.91	2339120.50
				25	231098.28	2339125.96
				26	231106.75	2339131.27
				27	231115.29	2339136.49
				28	231123.86	2339141.63
				29	231132.46	2339146.74
				30	231140.99	2339151.95
				31	231149.40	2339157.37
				32	231157.63	2339163.04
				33	231167.11	2339165.92
				34	231177.07	2339166.70
				35	231187.02	2339167.76
				36	231196.96	2339168.81
				37	231206.64	2339171.20
				38	231207.59	2339171.57
Sendero principal 3 TRAMO 2	33.35 m	3.50 m	116.71 m²	1	231285.00	2339253.57
				2	231275.85	2339249.59

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				3	231267.10	2339244.75
				4	231258.59	2339239.52
				5	231250.41	2339233.78
				6	231242.56	2339227.59
				7	231238.97	2339224.65
				8	231238.69	2339224.25
				9	231243.22	2339227.70
				10	231252.52	2339233.01
				11	231261.79	2339238.31
				12	231270.57	2339243.33
				13	231279.25	2339248.30
				14	231290.98	2339255.00
Sendero principal 3 TRAMO 3	152.01 m	3.50 m	532.02 m²	1	231516.52	2339261.81
				2	231506.84	2339264.20
				3	231496.97	2339265.78
				4	231487.10	2339267.36
				5	231477.30	2339265.73
				6	231467.51	2339263.67
				7	231457.62	2339262.69
				8	231447.62	2339262.82
				9	231437.91	2339260.80
				10	231426.77	2339258.75
				11	231435.34	2339256.44
				12	231441.87	2339258.28
				13	231451.72	2339259.27
				14	231461.72	2339259.14
				15	231471.52	2339260.96
				16	231481.29	2339263.07
				17	231491.13	2339263.47
				18	231501.02	2339261.96
				19	231510.87	2339260.22
				20	231520.19	2339256.63

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				21	231529.51	2339252.99
				22	231538.82	2339249.34
				23	231547.20	2339244.21
				24	231554.89	2339237.81
				25	231562.60	2339231.45
				26	231569.34	2339226.17
				27	231569.06	2339231.32
				28	231564.13	2339235.22
				29	231543.34	2339251.53
				30	231541.24	2339252.03
				31	231535.19	2339254.71
				32	231526.03	2339258.70

I.1.1.a. Sendero secundario 3.1

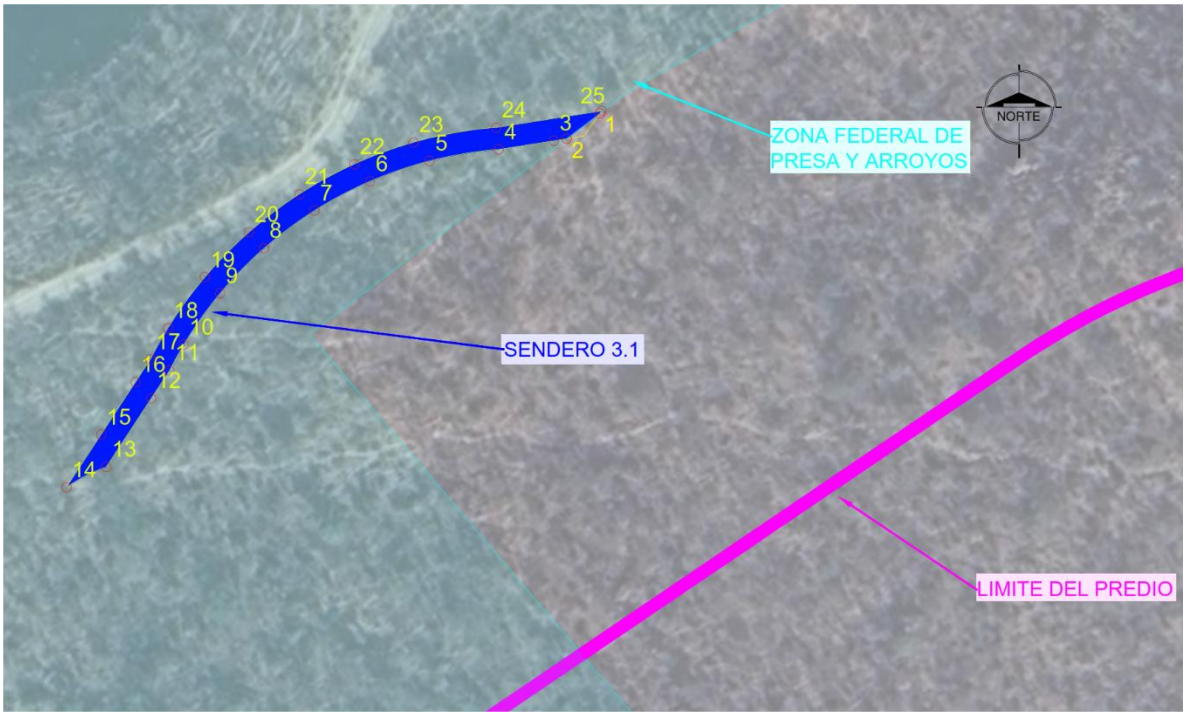


Ilustración 75. Sendero secundario 3.1 en zona federal

Tabla 76. Coordenadas UTM Sendero secundario 3.1 en zona federal

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Sendero secundario 3.1	102.57 m	3.50 m	359.00 m²	1	231238.69	2339224.25
				2	231233.40	2339220.23
				3	231231.40	2339219.91
				4	231222.64	2339218.53
				5	231211.67	2339216.70
				6	231202.22	2339213.47
				7	231193.38	2339208.80
				8	231185.38	2339202.83
				9	231178.40	2339195.68
				10	231172.62	2339187.53
				11	231170.36	2339183.41
				12	231167.45	2339178.98
				13	231160.31	2339168.09
				14	231154.01	2339164.87
				15	231159.50	2339173.24
				16	231164.98	2339181.60
				17	231167.32	2339185.17
				18	231170.13	2339190.16
				19	231175.99	2339198.25
				20	231182.99	2339205.38
				21	231190.96	2339211.41
				22	231199.73	2339216.19
				23	231209.11	2339219.64
				24	231222.23	2339222.01
				25	231238.97	2339224.65

I.1.1.a. Sendero secundario 3.2

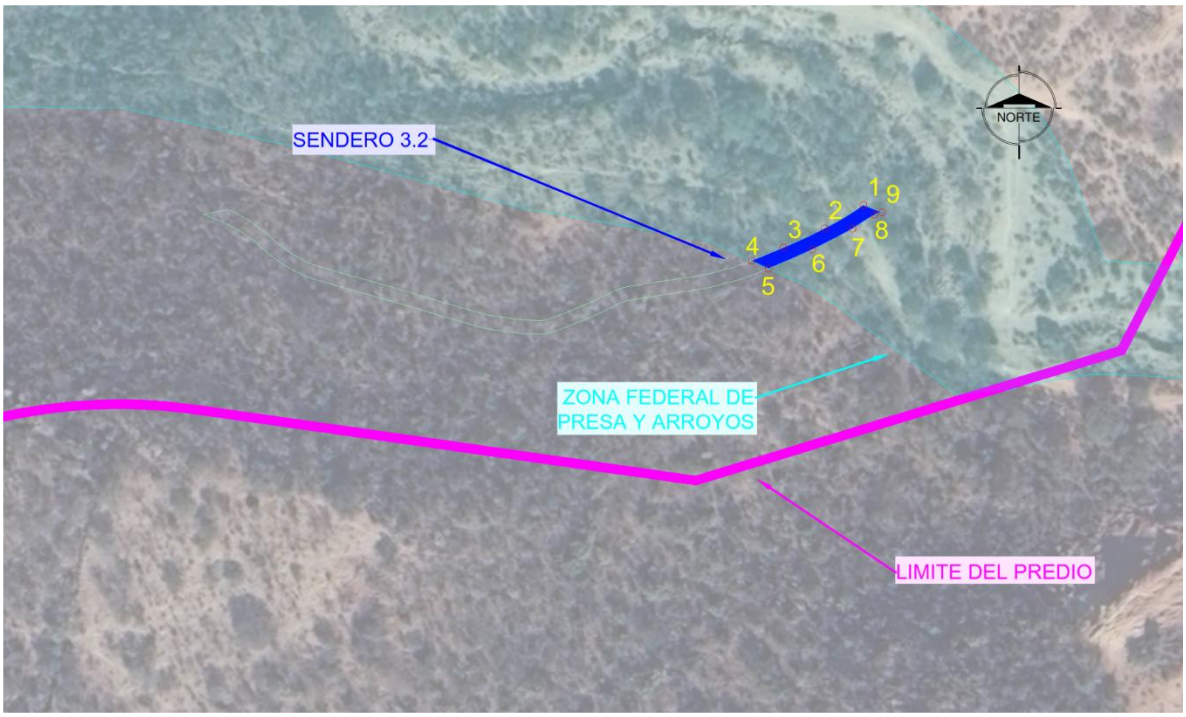


Ilustración 76. Sendero secundario 3.2 en zona federal

Tabla 77. Coordenadas UTM Sendero secundario 3.2 en zona federal

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Sendero secundario 3.2	28.13 m	3.00 m	84.40 m²	1	231536.91	2339250.09
				2	231528.36	2339244.93
				3	231519.31	2339240.70
				4	231512.24	2339237.78
				5	231515.99	2339236.06
				6	231525.67	2339240.26
				7	231534.52	2339244.90
				8	231539.35	2339247.90
				9	231541.05	2339248.44

I.1.1.a. Sendero secundario 3.3

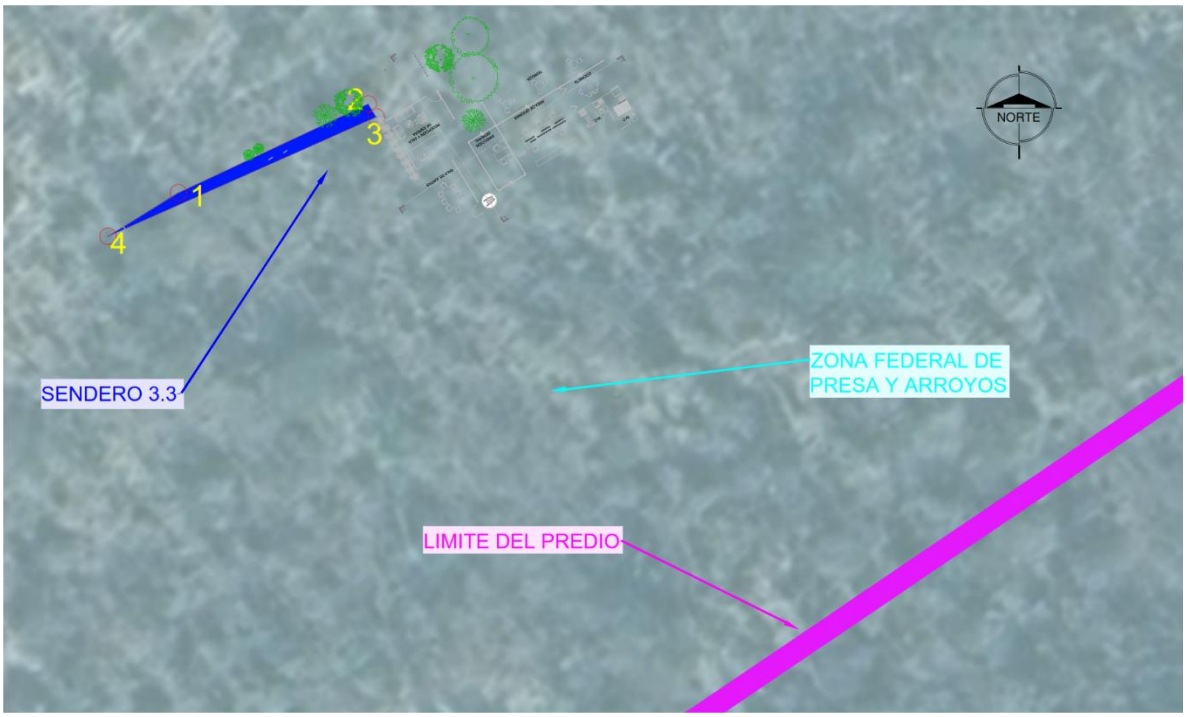


Ilustración 77. Sendero secundario 3.3 en zona federal

Tabla 78. Coordenadas UTM Sendero secundario 3.3 en zona federal

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Sendero secundario 3.3	19.45 m	1.40 m	27.22 m²	1	231106.49	2339131.10
				2	231123.90	2339139.26
				3	231124.63	2339138.06
				4	231100.03	2339127.10

I.1.1.a. Cercado perimetral

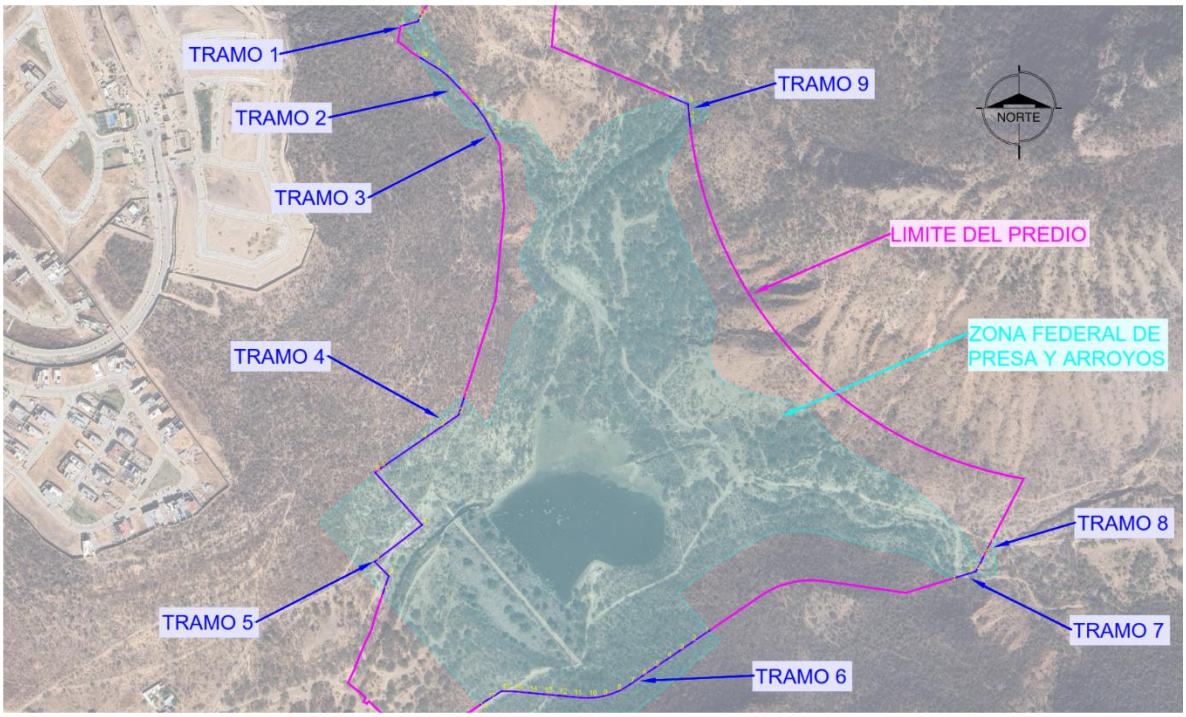


Ilustración 78. Cercado perimetral en zona federal

Tabla 79. Coordenadas UTM Cercado perimetral en zona federal

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Cercado perimetral TRAMO 1	26.58 m	0.10 m	2.66 m²	1	230825.80	2339951.86
				2	230844.00	2339956.98
				3	230847.61	2339963.75
Cercado perimetral TRAMO 2	67.43 m²	0.10 m²	6.74 m²	1	230900.46	2339866.91
				2	230884.28	2339883.63
				3	230868.23	2339895.48
				4	230851.16	2339905.91
				5	230847.57	2339908.10
Cercado perimetral TRAMO 3	55.51 m²	0.10 m²	5.55 m²	1	230948.80	2339799.59
				2	230945.63	2339805.43
				3	230936.10	2339823.01
				4	230924.90	2339839.55
				5	230919.27	2339846.44
Cercado perimetral TRAMO 4	150.45 m²	0.10 m²	15.05 m²	1	230905.84	2339450.06
				2	230898.82	2339428.09

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				3	230873.38	2339410.69
				4	230850.02	2339394.70
				5	230793.68	2339356.16
Cercado perimetral TRAMO 5	226.43 m²	0.10 m²	22.64 m²	1	230797.16	2339188.50
				2	230804.99	2339211.80
				3	230786.02	2339231.11
				4	230849.92	2339280.40
				5	230787.14	2339350.47
Cercado perimetral TRAMO 6	339.13 m²	0.10 m²	33.91 m²	1	231235.86	2339138.38
				2	231211.82	2339122.09
				3	231195.27	2339110.86
				4	231178.71	2339099.64
				5	231162.16	2339088.42
				6	231145.60	2339077.20
				7	231129.05	2339065.98
				8	231111.62	2339056.23
				9	231092.61	2339050.12
				10	231072.77	2339047.91
				11	231052.83	2339049.23
				12	231032.91	2339051.08
				13	231013.00	2339052.94
				14	230993.08	2339054.79
				15	230973.17	2339056.64
				16	230956.91	2339056.87
				17	230936.77	2339044.70
				18	230928.12	2339038.91
Cercado perimetral TRAMO 7	53.48 m²	0.10 m²	5.35 m²	1	231603.64	2339236.75
				2	231593.96	2339217.94
				3	231583.26	2339214.68
				4	231563.04	2339208.50
Cercado perimetral TRAMO 8	10.09 m²	0.10 m²	1.01 m²	1	231612.30	2339253.58
				2	231607.69	2339244.61

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Cercado perimetral TRAMO 9	55.40 m²	0.10 m²	5.54 m²	1	231209.95	2339816.67
				2	231208.96	2339825.80
				3	231207.35	2339845.74
				4	231183.21	2339855.96

I.1.1.a. Área de estancia 1

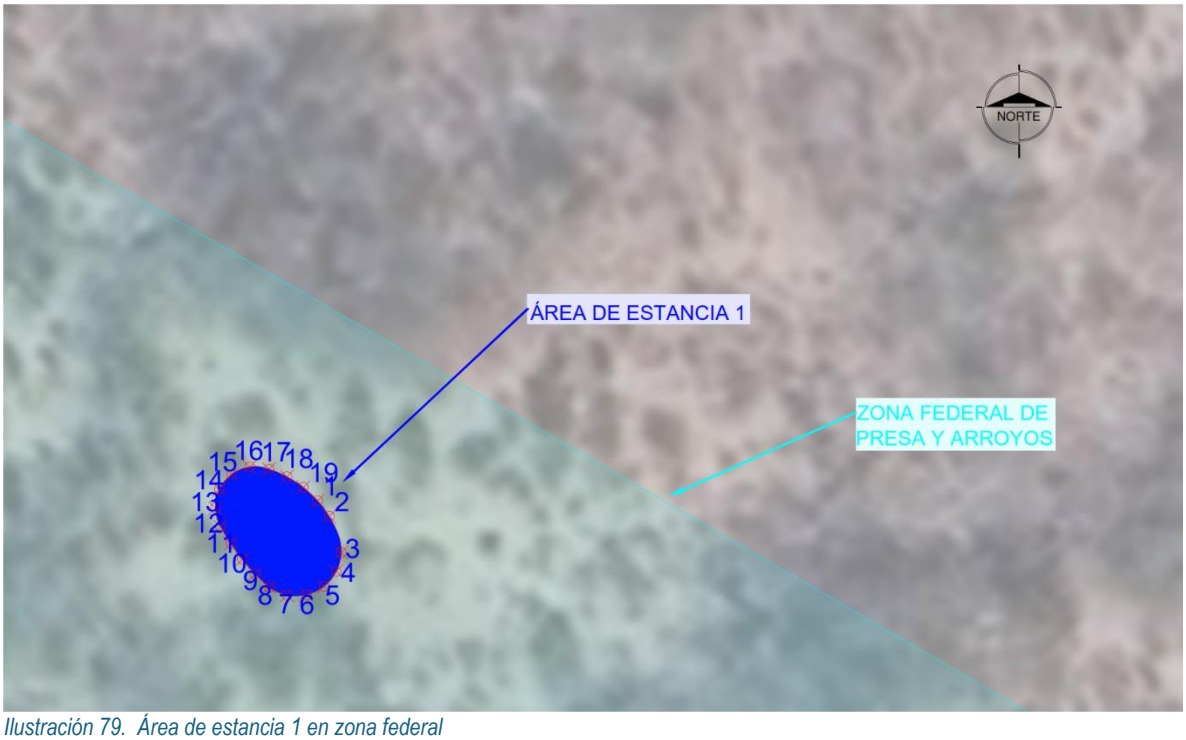


Ilustración 79. Área de estancia 1 en zona federal

Tabla 80. Coordenadas UTM Área de estancia 1 en zona federal

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Área de estancia 1	7.50 m	3.87 m	28.99 m²	1	231453.96	2339350.00
				2	231454.56	2339349.20
				3	231455.17	2339347.35
				4	231454.92	2339346.39
				5	231454.29	2339345.62
				6	231453.40	2339345.19
				7	231452.41	2339345.17

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				8	231451.50	2339345.57
				9	231450.77	2339346.25
				10	231450.11	2339347.00
				11	231449.52	2339347.81
				12	231449.01	2339348.67
				13	231448.73	2339349.62
				14	231448.94	2339350.59
				15	231449.57	2339351.35
				16	231450.49	2339351.72
				17	231451.47	2339351.61
				18	231452.39	2339351.22
				19	231453.23	2339350.68

I.1.1.a. Área de estancia 2

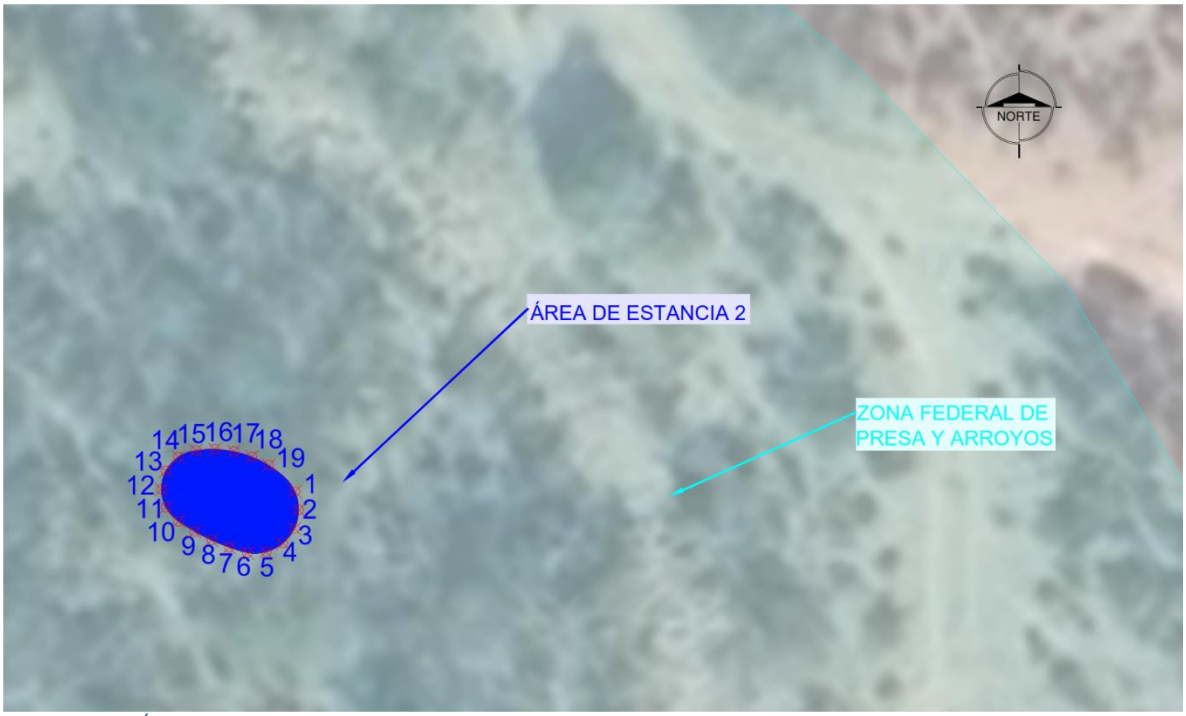


Ilustración 80. Área de estancia 2 en zona federal

Tabla 81. Coordenadas UTM Área de estancia 2 en zona federal

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Área de estancia 2	7.50 m	3.86 m	28.97 m²	1	231535.37	2339259.31
				2	231535.57	2339258.34
				3	231535.35	2339257.37
				4	231534.74	2339256.59
				5	231533.86	2339256.13
				6	231532.87	2339256.09
				7	231531.91	2339256.37
				8	231530.98	2339256.75
				9	231530.09	2339257.20
				10	231529.25	2339257.74
				11	231528.58	2339258.47
				12	231528.34	2339259.43
				13	231528.58	2339260.39
				14	231529.23	2339261.13
				15	231530.16	2339261.47
				16	231531.16	2339261.53
				17	231532.15	2339261.42
				18	231533.11	2339261.13
				19	231534.00	2339260.69

I.1.1.a. Área de estancia 3



Ilustración 81. Área de estancia 3 en zona federal

Tabla 82. Coordenadas UTM Área de estancia 3 en zona federal

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Área de estancia 3	7.50 m	3.88 m	29.13 m²	1	231464.61	2339253.46
				2	231463.66	2339253.64
				3	231462.85	2339254.21
				4	231462.36	2339255.08
				5	231462.27	2339256.06
				6	231462.61	2339257.00
				7	231463.30	2339257.71
				8	231464.20	2339258.14
				9	231465.14	2339258.49
				10	231466.10	2339258.76
				11	231467.09	2339258.93
				12	231468.07	2339258.85
				13	231468.91	2339258.31
				14	231469.39	2339257.45
				15	231469.41	2339256.46

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				16	231468.96	2339255.58
				17	231468.27	2339254.86
				18	231467.47	2339254.27
				19	231466.57	2339253.83
				20	231465.61	2339253.56

I.1.1.a. Área de estancia 6

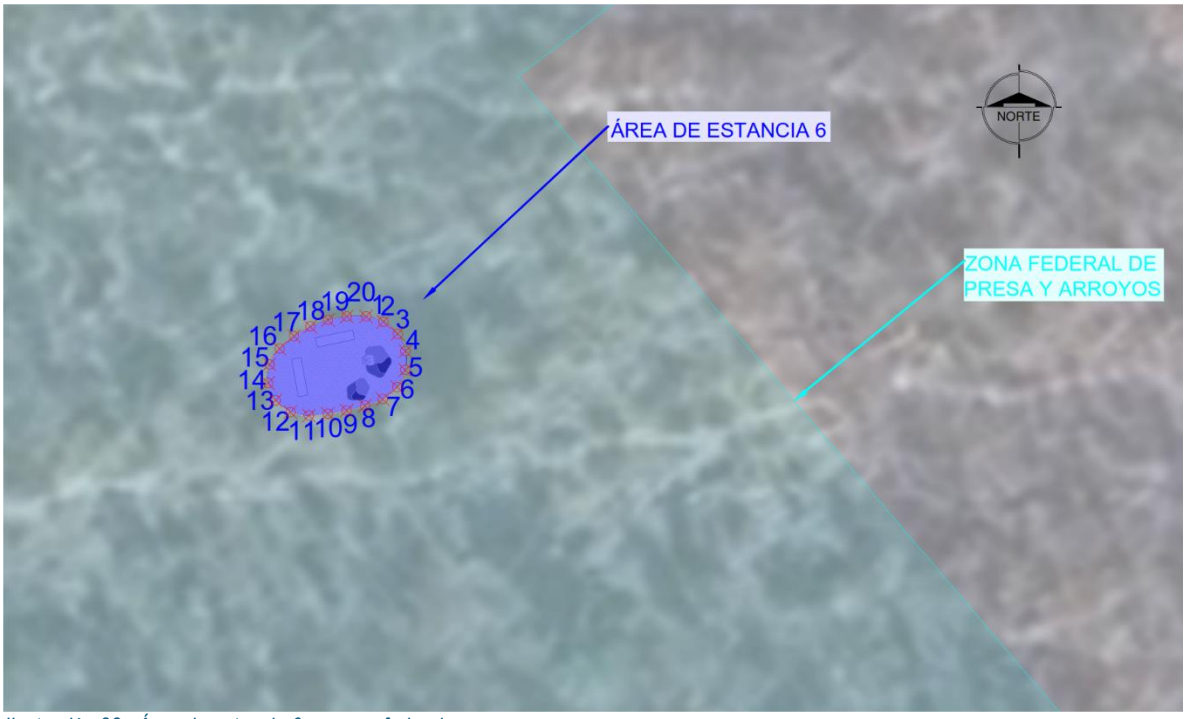


Ilustración 82. Área de estancia 6 en zona federal

Tabla 83. Coordenadas UTM Área de estancia 6 en zona federal

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Área de estancia 6	7.50 m	3.88 m	29.12 m²	1	231184.60	2339176.57
				2	231185.51	2339176.30
				3	231186.25	2339175.65
				4	231186.66	2339174.75
				5	231186.65	2339173.75
				6	231186.23	2339172.86

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				7	231185.47	2339172.22
				8	231184.54	2339171.87
				9	231183.57	2339171.61
				10	231182.58	2339171.44
				11	231181.59	2339171.36
				12	231180.61	2339171.54
				13	231179.84	2339172.15
				14	231179.44	2339173.06
				15	231179.51	2339174.05
				16	231180.04	2339174.88
				17	231180.80	2339175.53
				18	231181.66	2339176.04
				19	231182.60	2339176.39
				20	231183.58	2339176.57

I.1.1.a. Área de estancia 7

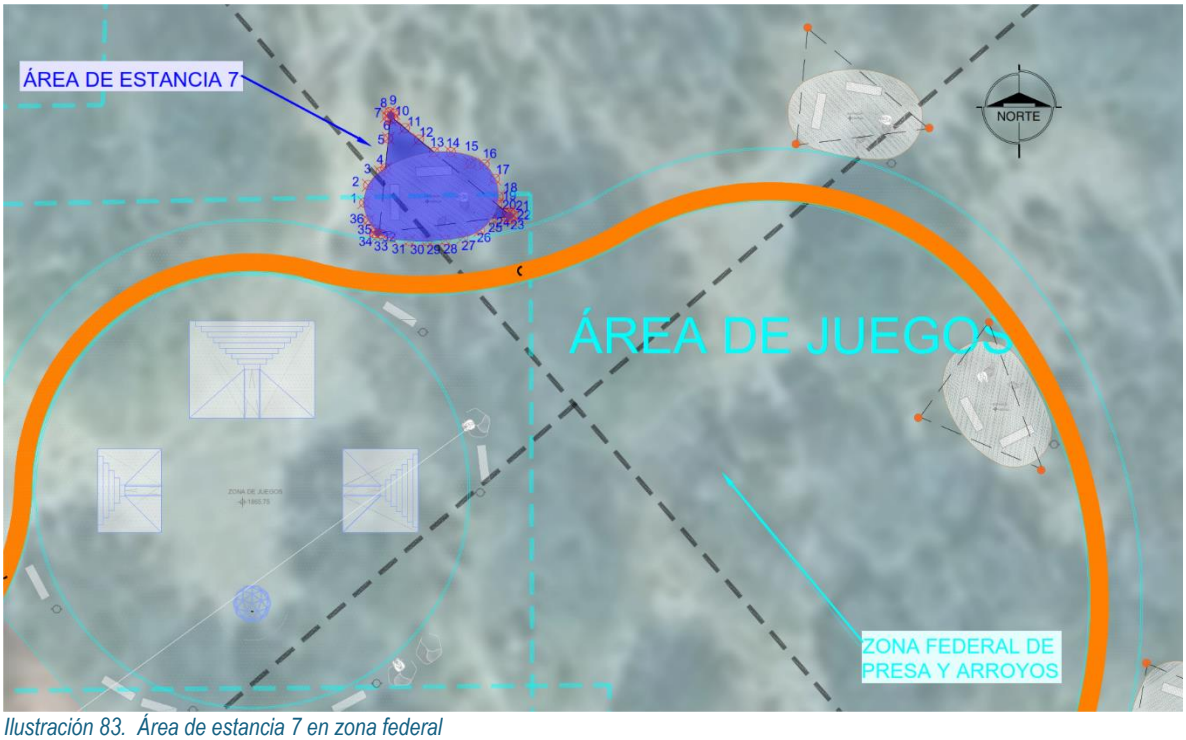


Ilustración 83. Área de estancia 7 en zona federal

Tabla 84. Coordenadas UTM Área de estancia 7 en zona federal

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Área de estancia 7	8.14 m	4.09 m	33.31 m²	1	230882.41	2339136.62
				2	230882.65	2339137.59
				3	230883.32	2339138.32
				4	230883.59	2339138.51
				5	230883.75	2339140.16
				6	230883.86	2339141.20
				7	230883.68	2339141.40
				8	230883.82	2339141.61
				9	230884.06	2339141.53
				10	230884.04	2339141.26
				11	230884.68	2339140.73
				12	230885.45	2339140.09
				13	230886.27	2339139.41
				14	230887.20	2339139.40
				15	230888.18	2339139.22
				16	230889.05	2339138.73
				17	230889.63	2339137.93
				18	230889.82	2339136.96
				19	230889.76	2339136.51
				20	230890.30	2339136.07
				21	230890.47	2339136.10
				22	230890.64	2339135.92
				23	230890.48	2339135.69
				24	230890.22	2339135.83
				25	230889.44	2339135.74
				26	230888.80	2339135.10
				27	230887.88	2339134.72
				28	230886.90	2339134.57
				29	230885.90	2339134.50
				30	230884.90	2339134.52
				31	230883.91	2339134.65

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				32	230883.37	2339134.89
				33	230883.16	2339134.77
				34	230882.98	2339134.92
				35	230883.05	2339135.15
				36	230882.66	2339135.66

I.1.1.a. Área de estancia 8



Ilustración 84. Área de estancia 8 en zona federal

Tabla 85. Coordenadas UTM Área de estancia 8 en zona federal

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Área de estancia 8	8.83 m	3.81 m	33.65 m²	1	230909.58	2339143.97
				2	230911.00	2339143.74
				3	230911.93	2339143.37
				4	230912.69	2339142.74
				5	230913.11	2339141.84
				6	230913.15	2339141.01

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				7	230913.36	2339140.84
				8	230913.62	2339140.94
				9	230913.76	2339140.75
				10	230913.54	2339140.53
				11	230913.34	2339140.68
				12	230913.07	2339140.65
				13	230912.89	2339140.23
				14	230912.25	2339139.48
				15	230911.35	2339139.07
				16	230910.35	2339139.02
				17	230909.35	2339139.11
				18	230908.37	2339139.29
				19	230907.41	2339139.55
				20	230906.70	2339139.85
				21	230906.41	2339139.81
				22	230906.31	2339139.67
				23	230906.07	2339139.69
				24	230906.01	2339139.93
				25	230906.27	2339140.06
				26	230906.28	2339140.21
				27	230905.89	2339140.86
				28	230905.77	2339141.84
				29	230906.13	2339142.77
				30	230906.61	2339143.58
				31	230906.70	2339144.58
				32	230906.80	2339145.57
				33	230906.84	2339146.06
				34	230906.66	2339146.18
				35	230906.72	2339146.44
				36	230907.03	2339146.37
				37	230906.99	2339146.11
				38	230907.26	2339145.89

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				39	230908.03	2339145.25
				40	230908.80	2339144.61

I.1.1.a. Área de estancia 9

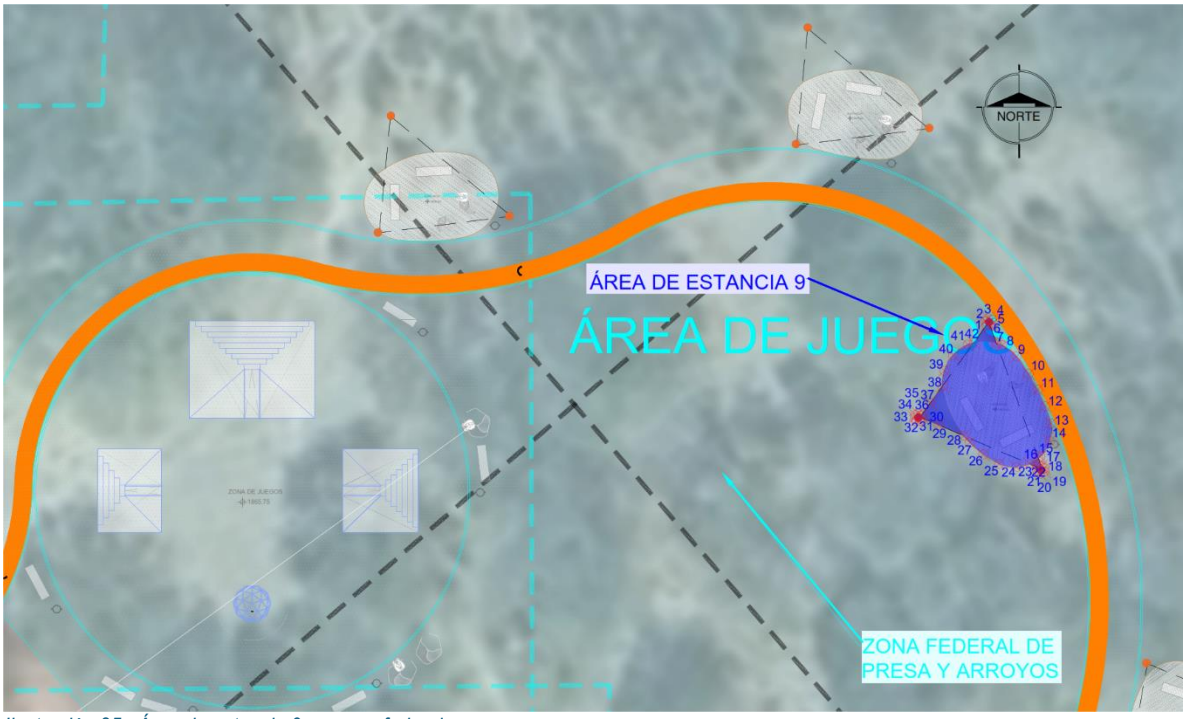


Ilustración 85. Área de estancia 9 en zona federal

Tabla 86. Coordenadas UTM Área de estancia 9 en zona federal

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Área de estancia 9	8.86 m	3.69 m	32.69 m²	1	230916.70	2339129.88
				2	230916.64	2339130.09
				3	230916.79	2339130.24
				4	230917.00	2339130.18
				5	230917.05	2339130.00
				6	230916.91	2339129.83
				7	230917.25	2339128.89
				8	230917.57	2339128.77
				9	230918.36	2339128.16

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				10	230919.03	2339127.19
				11	230919.52	2339126.32
				12	230919.94	2339125.41
				13	230920.26	2339124.46
				14	230920.19	2339123.48
				15	230919.67	2339122.63
				16	230919.56	2339122.54
				17	230919.72	2339122.10
				18	230919.89	2339121.99
				19	230919.90	2339121.82
				20	230919.64	2339121.69
				21	230919.50	2339121.84
				22	230919.55	2339122.03
				23	230919.08	2339122.23
				24	230918.36	2339122.05
				25	230917.39	2339122.24
				26	230916.53	2339122.75
				27	230915.78	2339123.41
				28	230915.45	2339123.79
				29	230914.07	2339124.37
				30	230913.16	2339124.76
				31	230913.02	2339124.58
				32	230912.83	2339124.60
				33	230912.74	2339124.77
				34	230912.78	2339124.92
				35	230912.95	2339125.00
				36	230913.12	2339124.91
				37	230913.61	2339125.59
				38	230914.28	2339126.52
				39	230914.38	2339127.36
				40	230914.87	2339128.23
				41	230915.67	2339128.80

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				42	230916.00	2339128.91

I.1.1.a. Área de estancia 10

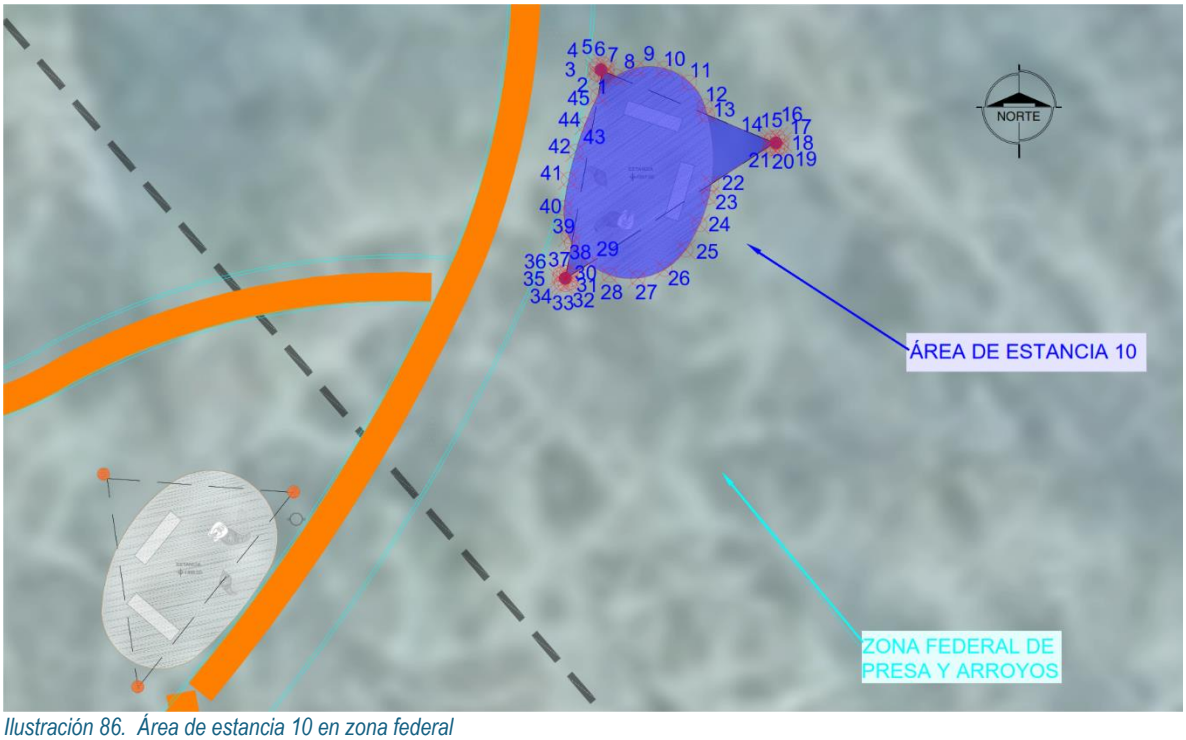


Ilustración 86. Área de estancia 10 en zona federal

Tabla 87. Coordenadas UTM Área de estancia 10 en zona federal

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Área de estancia 10	9.08 m	3.60 m	32.71 m²	1	230925.54	2339111.05
				2	230925.35	2339111.13
				3	230925.30	2339111.28
				4	230925.38	2339111.42
				5	230925.61	2339111.45
				6	230925.73	2339111.30
				7	230925.71	2339111.18
				8	230926.04	2339111.03
				9	230926.72	2339111.33
				10	230927.71	2339111.31

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				11	230928.58	2339110.83
				12	230929.11	2339110.00
				13	230929.20	2339109.70
				14	230931.38	2339108.79
				15	230931.45	2339108.89
				16	230931.64	2339108.93
				17	230931.79	2339108.77
				18	230931.76	2339108.61
				19	230931.63	2339108.52
				20	230931.47	2339108.55
				21	230931.39	2339108.64
				22	230929.34	2339107.31
				23	230929.25	2339106.85
				24	230928.94	2339105.90
				25	230928.46	2339105.03
				26	230927.73	2339104.35
				27	230926.79	2339104.03
				28	230925.80	2339104.14
				29	230925.09	2339104.54
				30	230924.46	2339104.13
				31	230924.49	2339104.00
				32	230924.44	2339103.89
				33	230924.28	2339103.82
				34	230924.15	2339103.87
				35	230924.07	2339104.03
				36	230924.11	2339104.17
				37	230924.23	2339104.24
				38	230924.32	2339104.24
				39	230924.50	2339105.25
				40	230924.39	2339105.49
				41	230924.24	2339106.47
				42	230924.39	2339107.45

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				43	230924.63	2339108.42
				44	230924.96	2339109.37
				45	230925.41	2339110.36

I.1.1.a. Área de estancia 11



Ilustración 87. Área de estancia 11 en zona federal

Tabla 88. Coordenadas UTM Área de estancia 11 en zona federal

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Área de estancia 11	9.05 m	3.60 m	32.60 m²	1	230908.39	2339097.08
				2	230908.17	2339097.05
				3	230908.06	2339097.19
				4	230908.09	2339097.36
				5	230908.29	2339097.45
				6	230908.43	2339097.37
				7	230908.47	2339097.26
				8	230908.41	2339097.09

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				9	230910.62	2339096.93
				10	230910.88	2339097.09
				11	230911.83	2339097.37
				12	230912.82	2339097.22
				13	230913.61	2339096.70
				14	230914.64	2339096.62
				15	230914.70	2339096.78
				16	230914.87	2339096.84
				17	230915.01	2339096.76
				18	230915.06	2339096.58
				19	230914.97	2339096.45
				20	230914.83	2339096.41
				21	230914.72	2339096.46
				22	230914.17	2339095.78
				23	230914.29	2339095.19
				24	230914.13	2339094.21
				25	230913.64	2339093.35
				26	230913.05	2339092.54
				27	230912.40	2339091.78
				28	230911.68	2339091.08
				29	230910.83	2339090.58
				30	230909.99	2339090.51
				31	230909.60	2339090.01
				32	230909.65	2339089.94
				33	230909.65	2339089.83
				34	230909.58	2339089.70
				35	230909.42	2339089.66
				36	230909.29	2339089.72
				37	230909.24	2339089.89
				38	230909.31	2339090.03
				39	230909.43	2339090.08
				40	230909.33	2339090.70

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				41	230908.73	2339091.15
				42	230908.25	2339092.02
				43	230908.24	2339093.01
				44	230908.45	2339093.99
				45	230908.74	2339094.71
				46	230908.56	2339095.92

I.1.1.a. Mirador

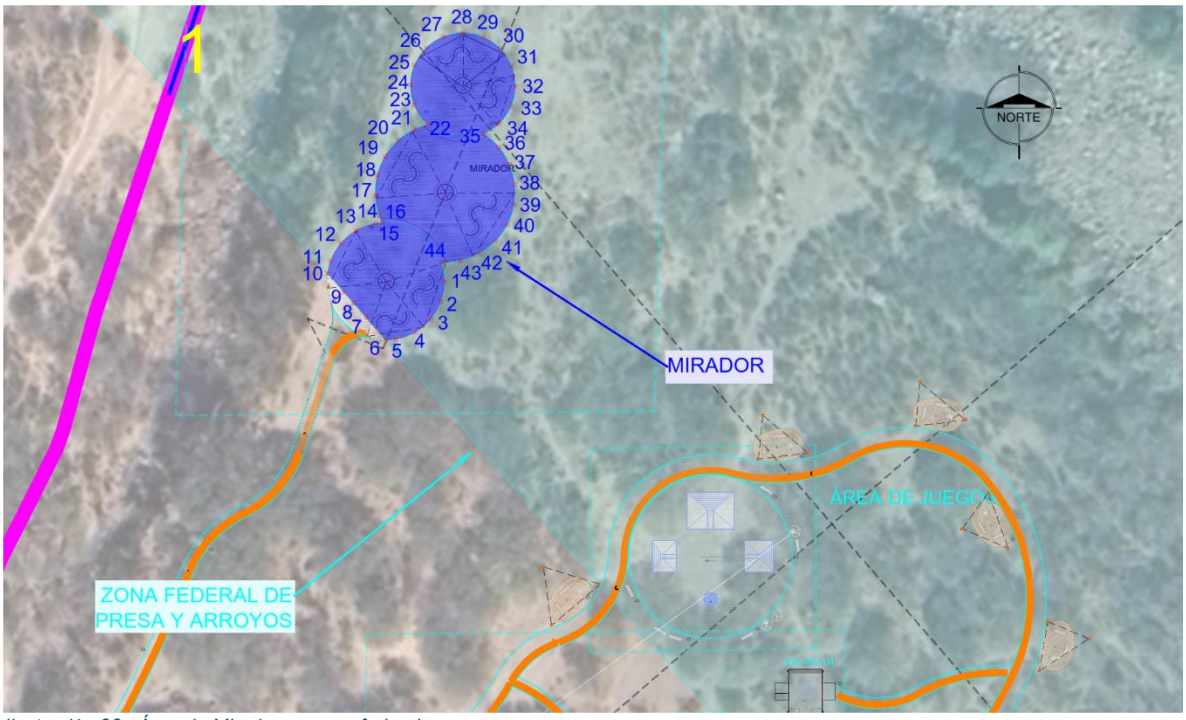


Ilustración 88. Área de Mirador en zona federal

Tabla 89. Coordenadas UTM Área de Mirador en zona federal

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Mirador	43.84 m	15.43 m	676.61 m²	1	230837.40	2339160.91
				2	230836.86	2339157.97
				3	230835.35	2339155.40
				4	230833.05	2339153.50
				5	230830.24	2339152.49

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				6	230828.78	2339152.37
				7	230825.94	2339155.63
				8	230824.07	2339157.78
				9	230822.67	2339159.35
				10	230820.27	2339162.10
				11	230820.72	2339163.95
				12	230822.22	2339166.53
				13	230824.52	2339168.44
				14	230827.32	2339169.46
				15	230828.25	2339169.56
				16	230827.86	2339170.52
				17	230827.26	2339173.45
				18	230827.54	2339176.42
				19	230828.67	2339179.19
				20	230830.55	2339181.52
				21	230833.02	2339183.20
				22	230834.94	2339183.90
				23	230832.95	2339186.75
				24	230832.41	2339189.68
				25	230833.02	2339192.60
				26	230834.70	2339195.06
				27	230837.20	2339196.70
				28	230840.12	2339197.26
				29	230843.04	2339196.66
				30	230845.52	2339195.00
				31	230847.17	2339192.52
				32	230847.74	2339189.41
				33	230847.10	2339186.50
				34	230845.39	2339184.06
				35	230843.10	2339182.54
				36	230845.33	2339180.55
				37	230846.89	2339178.01

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				38	230847.65	2339175.12
				39	230847.54	2339172.13
				40	230846.58	2339169.30
				41	230844.84	2339166.87
				42	230842.46	2339165.05
				43	230839.67	2339163.99
				44	230836.94	2339163.77

I.1.1.a. Zona de Juegos

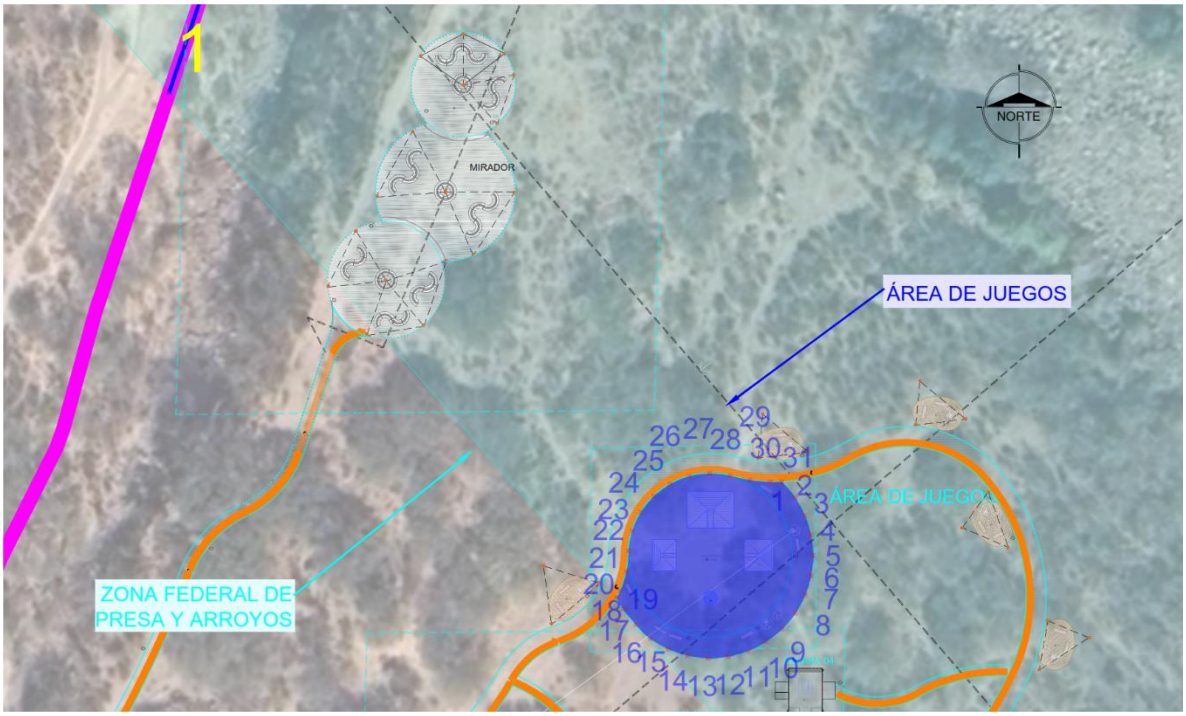


Ilustración 89. Zona de Juegos en zona federal

Tabla 90. Coordenadas UTM Zona de Juegos en zona federal

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Zona de Juegos	29.93 m	20.12 m	602.22 m²	1	230886.67	2339131.52
				2	230888.60	2339129.23
				3	230890.05	2339126.61
				4	230890.94	2339123.75

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				5	230891.25	2339120.77
				6	230890.95	2339117.79
				7	230890.08	2339114.92
				8	230888.65	2339112.29
				9	230886.73	2339109.99
				10	230884.39	2339108.13
				11	230881.72	2339106.76
				12	230878.84	2339105.95
				13	230875.85	2339105.73
				14	230872.88	2339106.10
				15	230870.04	2339107.06
				16	230867.45	2339108.56
				17	230865.32	2339110.64
				18	230863.41	2339112.94
				19	230862.55	2339114.58
				20	230863.05	2339115.62
				21	230863.96	2339118.47
				22	230864.27	2339121.45
				23	230864.82	2339124.39
				24	230866.08	2339127.10
				25	230867.98	2339129.42
				26	230870.38	2339131.20
				27	230873.16	2339132.32
				28	230876.12	2339132.73
				29	230879.09	2339132.38
				30	230882.02	2339131.75
				31	230885.01	2339131.49

I.1.1.a. Palapa 4

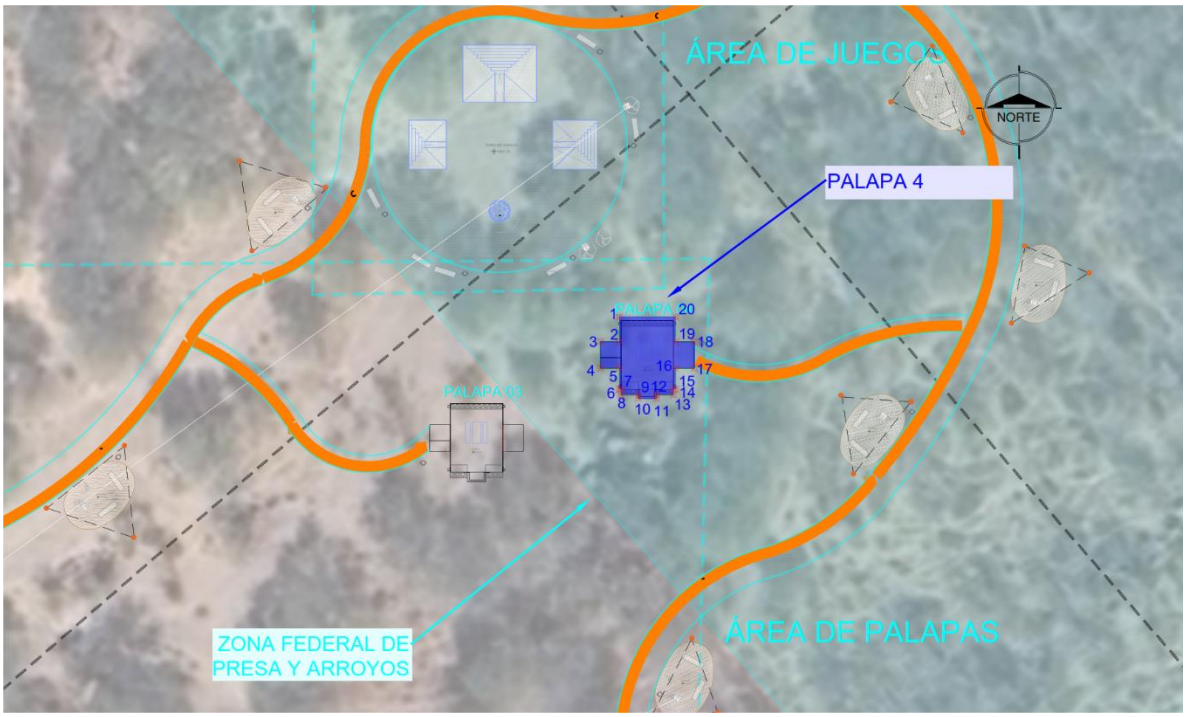


Ilustración 90. Palapa 4 en zona federal

Tabla 91. Coordenadas UTM Palapa 4 en zona federal

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Palapa 4	8.81 m	5.45 m	48.05 m²	1	230887.45	2339104.59
				2	230887.45	2339102.27
				3	230885.71	2339102.27
				4	230885.71	2339099.77
				5	230887.45	2339099.77
				6	230887.45	2339097.79
				7	230887.65	2339097.79
				8	230887.65	2339097.26
				9	230889.26	2339097.26
				10	230889.26	2339096.94
				11	230890.96	2339096.94
				12	230890.96	2339097.26
				13	230892.58	2339097.26
				14	230892.58	2339097.79
				15	230892.78	2339097.79

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				16	230892.78	2339099.77
				17	230894.51	2339099.77
				18	230894.51	2339102.27
				19	230892.78	2339102.27
				20	230892.78	2339104.59

I.1.1.a. Palapa 5

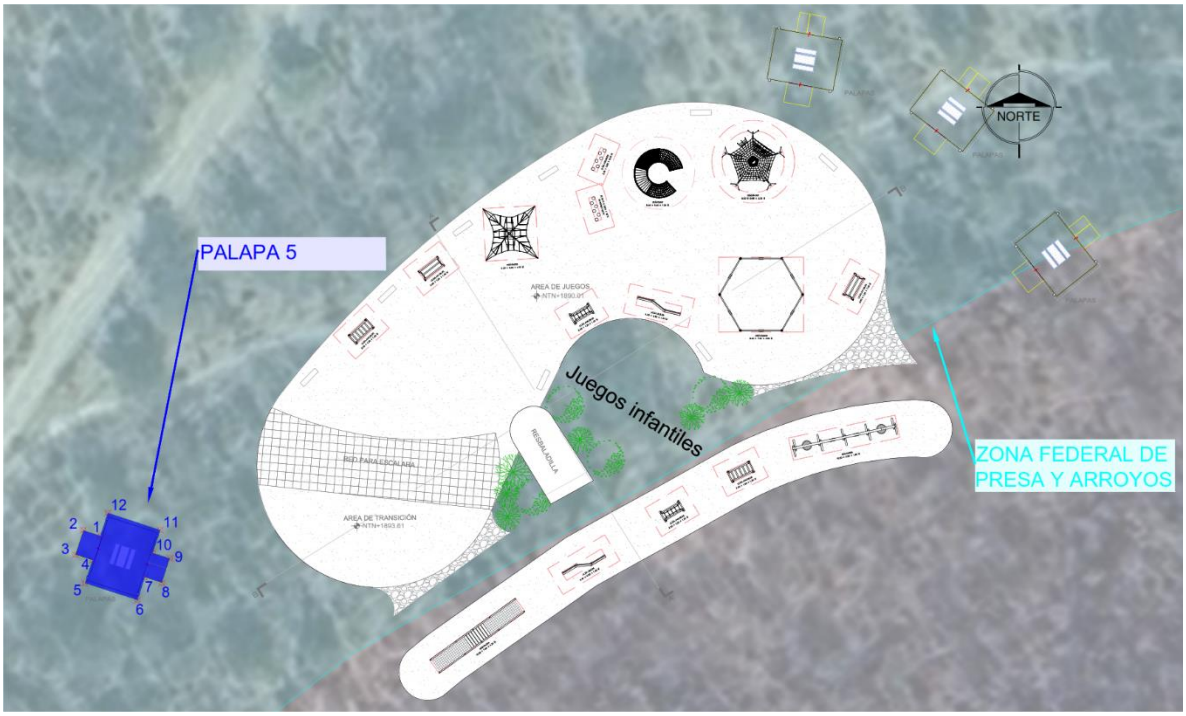


Ilustración 91. Palapa 5 en zona federal

Tabla 92. Coordenadas UTM Palapa 5 en zona federal

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Palapa 5	8.80 m	5.46 m	48.08 m²	1	231218.78	2339239.02
				2	231217.13	2339239.56
				3	231216.36	2339237.18
				4	231218.01	2339236.64
				5	231217.29	2339234.44
				6	231222.36	2339232.79

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				7	231223.07	2339234.99
				8	231224.73	2339234.45
				9	231225.50	2339236.83
				10	231223.85	2339237.37
				11	231224.56	2339239.57
				12	231219.50	2339241.22

I.1.1.a. Palapa 6

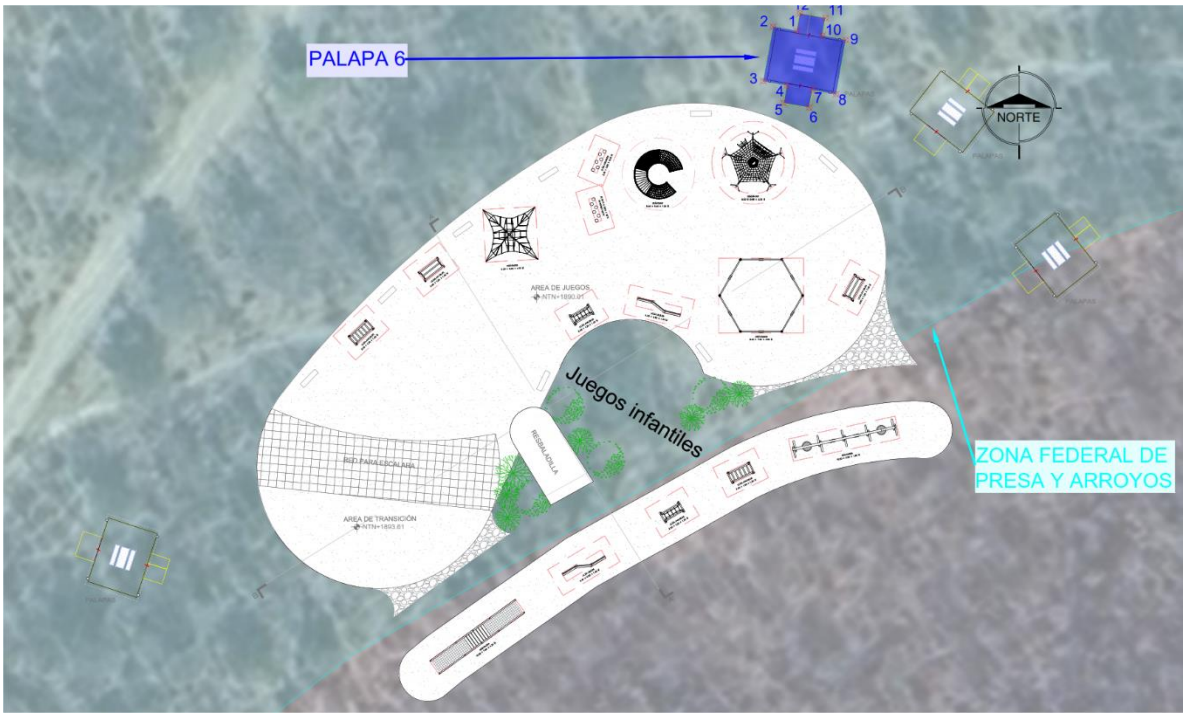


Ilustración 92. Palapa 6 en zona federal

Tabla 93. Coordenadas UTM Palapa 6 en zona federal

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Palapa 6	8.80 m	5.30 m	46.68 m²	1	231285.98	2339287.82
				2	231283.71	2339288.23
				3	231282.76	2339282.99
				4	231285.03	2339282.58
				5	231284.72	2339280.87

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				6	231287.18	2339280.43
				7	231287.49	2339282.13
				8	231289.77	2339281.72
				9	231290.72	2339286.96
				10	231288.44	2339287.38
				11	231288.75	2339289.09
				12	231286.29	2339289.53

I.1.1.a. Palapa 7

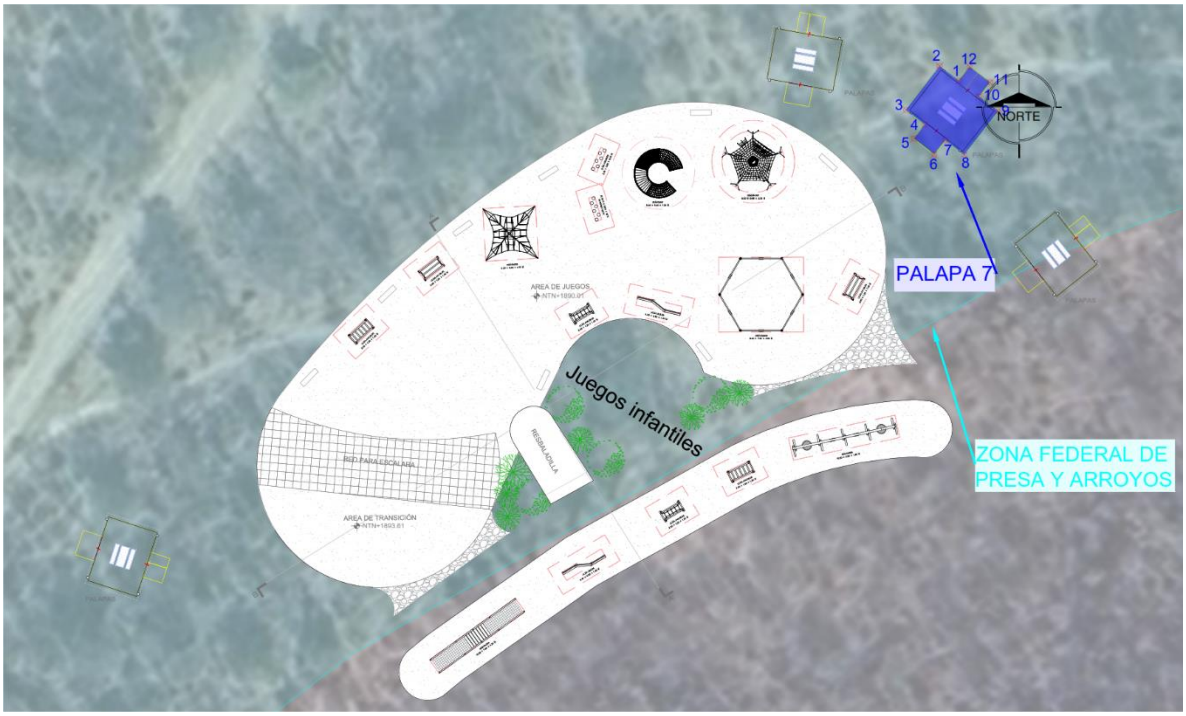


Ilustración 93. Palapa 7 en zona federal

Tabla 94. Coordenadas UTM Palapa 7 en zona federal

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Palapa 7	8.80 m	5.30 m	46.67 m²	1	231301.60	2339282.92
				2	231299.77	2339284.33
				3	231296.51	2339280.12
				4	231298.34	2339278.70

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				5	231297.28	2339277.33
				6	231299.26	2339275.80
				7	231300.32	2339277.17
				8	231302.15	2339275.76
				9	231305.41	2339279.97
				10	231303.58	2339281.39
				11	231304.64	2339282.77
				12	231302.66	2339284.29

I.1.1.a. Palapa 8

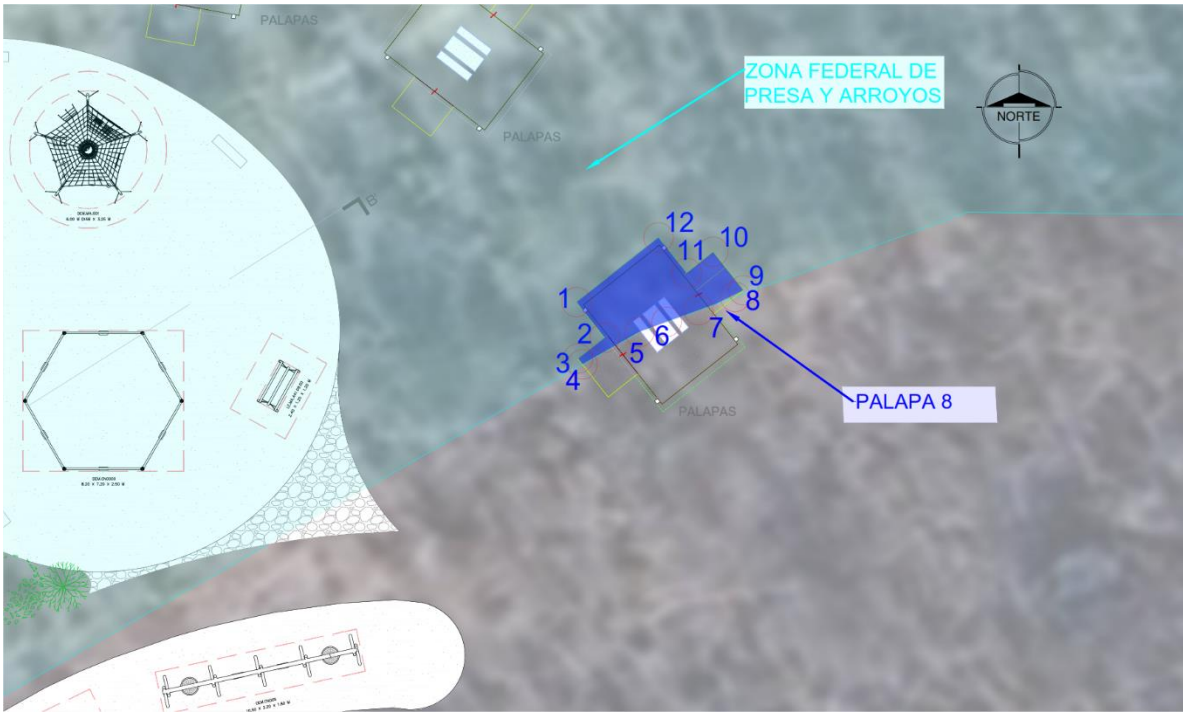


Ilustración 94. Palapa 8 en zona federal

Tabla 95. Coordenadas UTM Palapa 8 en zona federal

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Palapa 8	8.80 m	2.73 m	24.06 m²	1	231306.70	2339267.34
				2	231308.13	2339265.53
				3	231306.77	2339264.45

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				4	231307.00	2339264.16
				5	231309.91	2339265.82
				6	231311.29	2339266.33
				7	231312.93	2339266.92
				8	231314.79	2339267.60
				9	231315.22	2339267.94
				10	231313.67	2339269.91
				11	231312.31	2339268.83
				12	231310.88	2339270.64

I.1.1.a. Sendero bajo cortina

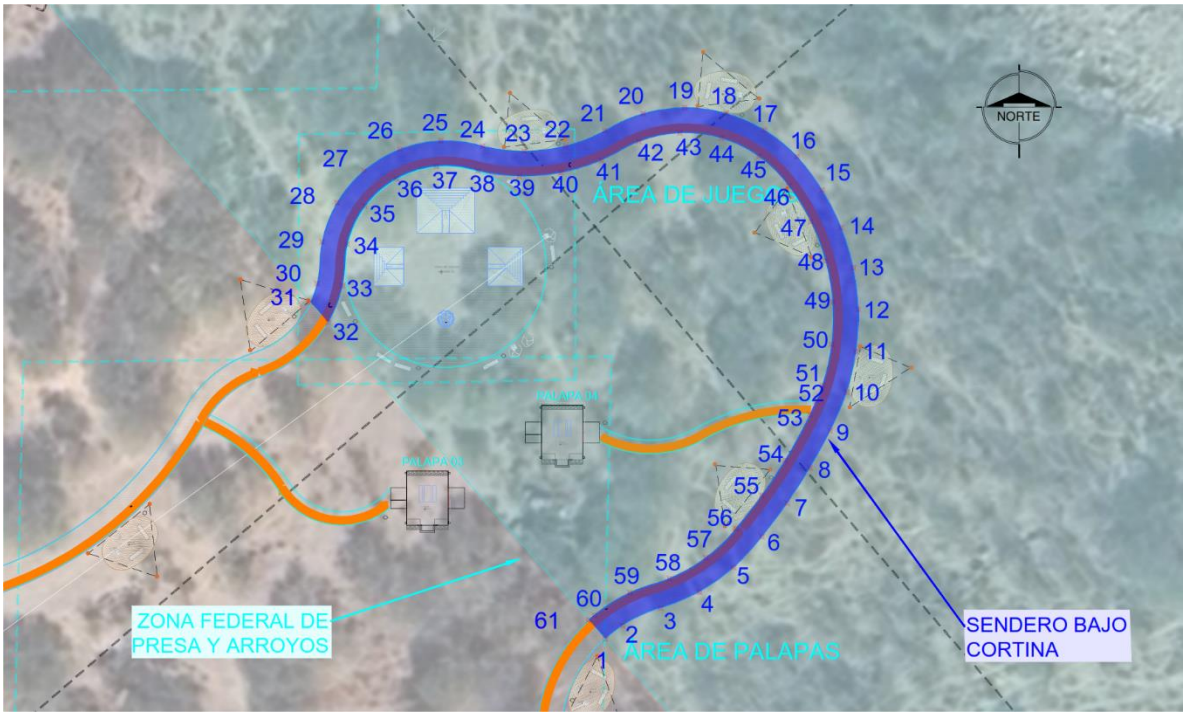


Ilustración 95. Sendero bajo cortina en zona federal

Tabla 96. Coordenadas UTM Sendero bajo cortina en zona federal

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Sendero bajo cortina	140.74 m	3.00 m	422.22 m²	1	230895.24	2339076.46
				2	230897.28	2339078.06

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				3	230901.81	2339080.12
				4	230906.41	2339082.06
				5	230910.48	2339084.95
				6	230913.85	2339088.63
				7	230916.86	2339092.62
				8	230919.57	2339096.82
				9	230921.96	2339101.21
				10	230923.92	2339105.80
				11	230925.05	2339110.67
				12	230925.31	2339115.65
				13	230924.71	2339120.61
				14	230923.27	2339125.39
				15	230921.01	2339129.85
				16	230918.02	2339133.84
				17	230914.16	2339137.00
				18	230909.59	2339138.98
				19	230904.65	2339139.65
				20	230899.72	2339138.94
				21	230895.16	2339136.92
				22	230890.51	2339135.11
				23	230885.56	2339134.49
				24	230880.61	2339135.08
				25	230875.68	2339135.72
				26	230870.80	2339134.70
				27	230866.53	2339132.15
				28	230863.33	2339128.34
				29	230861.55	2339123.70
				30	230860.95	2339118.74
				31	230860.17	2339116.52
				32	230862.29	2339114.11
				33	230863.96	2339118.46
				34	230864.56	2339123.42

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				35	230866.65	2339127.92
				36	230870.38	2339131.19
				37	230875.12	2339132.67
				38	230880.05	2339132.13
				39	230885.00	2339131.49
				40	230889.98	2339131.92
				41	230894.75	2339133.39
				42	230899.22	2339135.61
				43	230904.09	2339136.63
				44	230909.03	2339136.02
				45	230913.50	2339133.84
				46	230917.04	2339130.33
				47	230919.67	2339126.09
				48	230921.43	2339121.42
				49	230922.27	2339116.50
				50	230922.13	2339111.51
				51	230921.04	2339106.64
				52	230920.34	2339104.78
				53	230919.56	2339103.13
				54	230916.60	2339097.70
				55	230913.83	2339093.53
				56	230910.77	2339089.58
				57	230907.18	2339086.12
				58	230902.85	2339083.65
				59	230898.15	2339081.96
				60	230893.93	2339079.30
				61	230893.26	2339078.73

I.1.1.a. Sendero bajo cortina 1.1

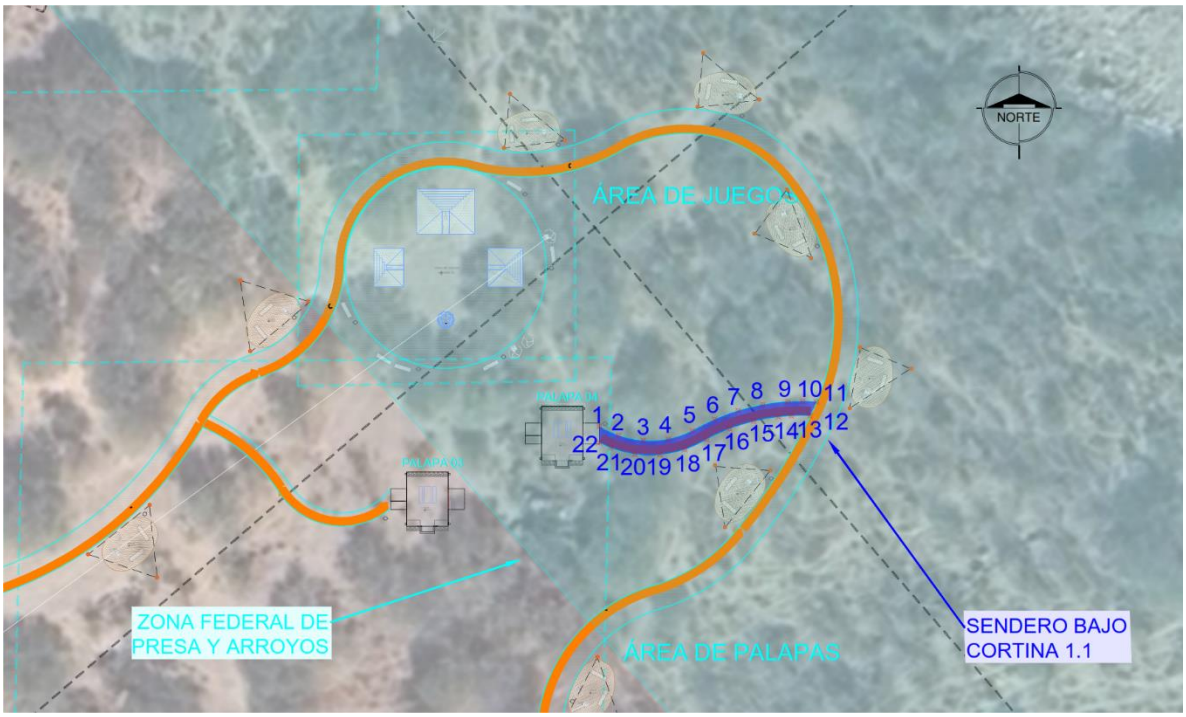


Ilustración 96. Sendero bajo cortina 1.1 en zona federal

Tabla 97. Coordenadas UTM Sendero bajo cortina 1.1 en zona federal

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Sendero bajo cortina 1.1	26.54 m	1.70 m	45.11 m²	1	230894.51	2339101.90
				2	230896.81	2339100.78
				3	230899.74	2339100.17
				4	230902.72	2339100.36
				5	230905.55	2339101.33
				6	230908.22	2339102.69
				7	230911.03	2339103.73
				8	230913.95	2339104.44
				9	230916.92	2339104.80
				10	230918.68	2339104.85
				11	230920.34	2339104.78
				12	230919.56	2339103.13
				13	230917.34	2339103.12
				14	230915.81	2339103.00
				15	230912.86	2339102.47

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
				16	230910.00	2339101.58
				17	230907.24	2339100.32
				18	230904.66	2339099.12
				19	230901.73	2339098.50
				20	230898.74	2339098.57
				21	230895.84	2339099.33
				22	230894.51	2339099.94

I.1.1.a. Puente 1

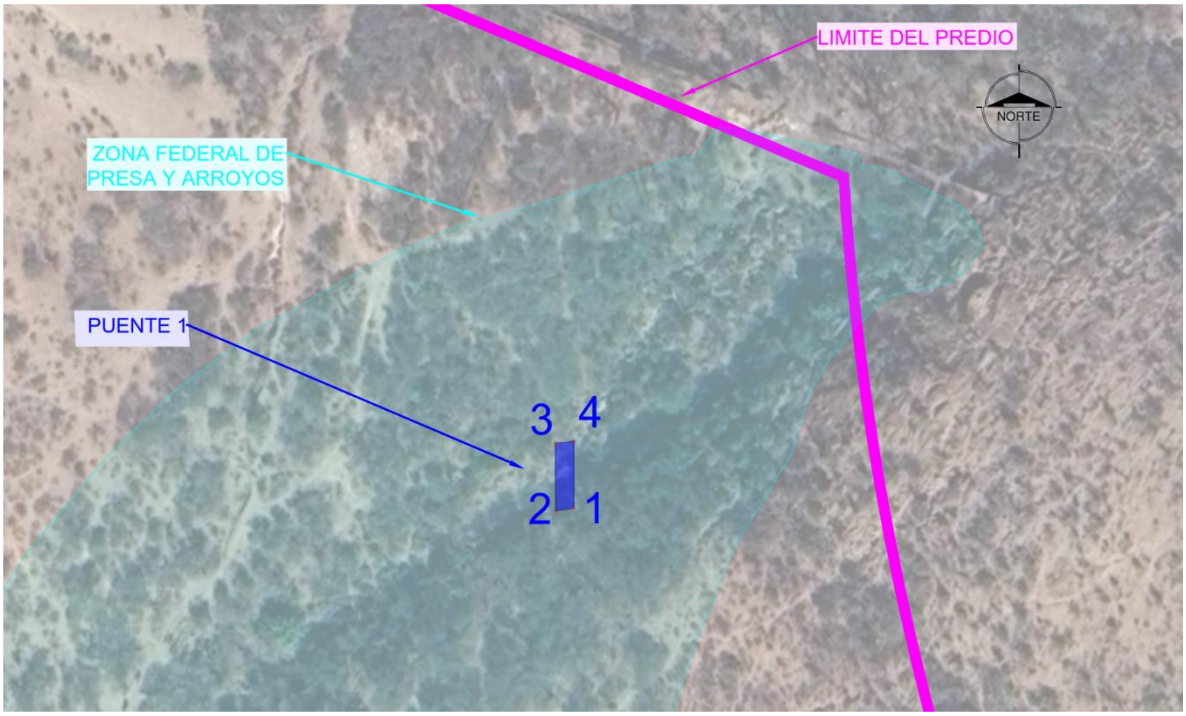


Ilustración 97. Puente 1 en zona federal

Tabla 98. Coordenadas UTM Puente 1 en zona federal

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Puente 1	13.01 m	3.50 m	45.53 m²	1	231155.19	2339781.78
				2	231151.69	2339781.20
				3	231151.67	2339794.33
				4	231155.17	2339794.66

I.1.1.a. Puente 2

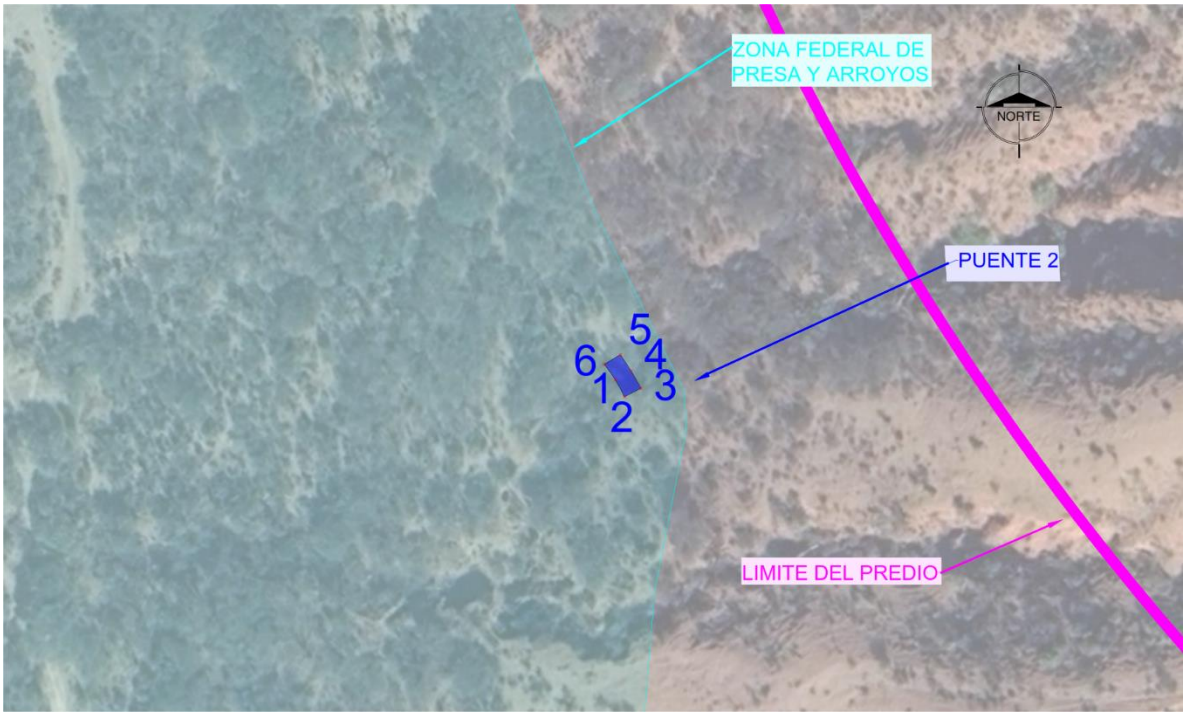
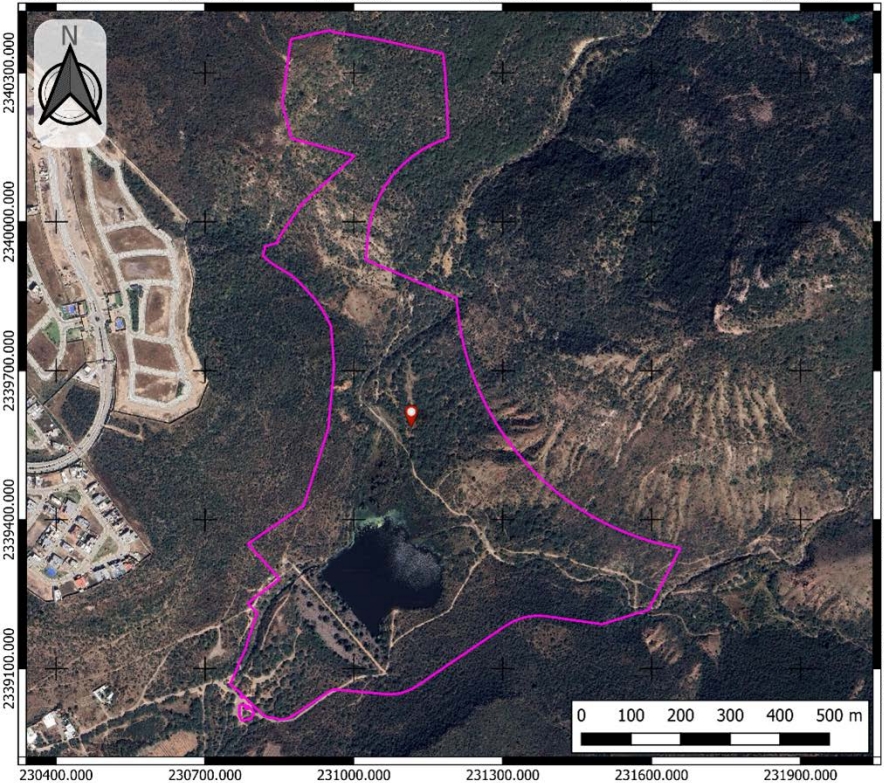


Ilustración 98. Puente 2 en zona federal

Tabla 99. Coordenadas UTM Puente 2 en zona federal

Obra	Longitud Promedio	Ancho Promedio	Superficie de ocupación m²	Punto	Coordenadas UTM Zona 14(102°W – 96°W – Northem Hemisphere) Datum WGS84	
					Este (X)	Norte (Y)
Puente 2	7.65 m	3.50 m	26.76 m²	1	231229.16	2339573.95
				2	231230.95	2339570.68
				3	231234.15	2339572.32
				4	231232.23	2339575.63
				5	231230.12	2339578.83
				6	231227.02	2339577.00



LEÓN
AYUNTAMIENTO 2024-2027

Manifestación de Impacto Ambiental del Nuevo Parque Metropolitano Oriente



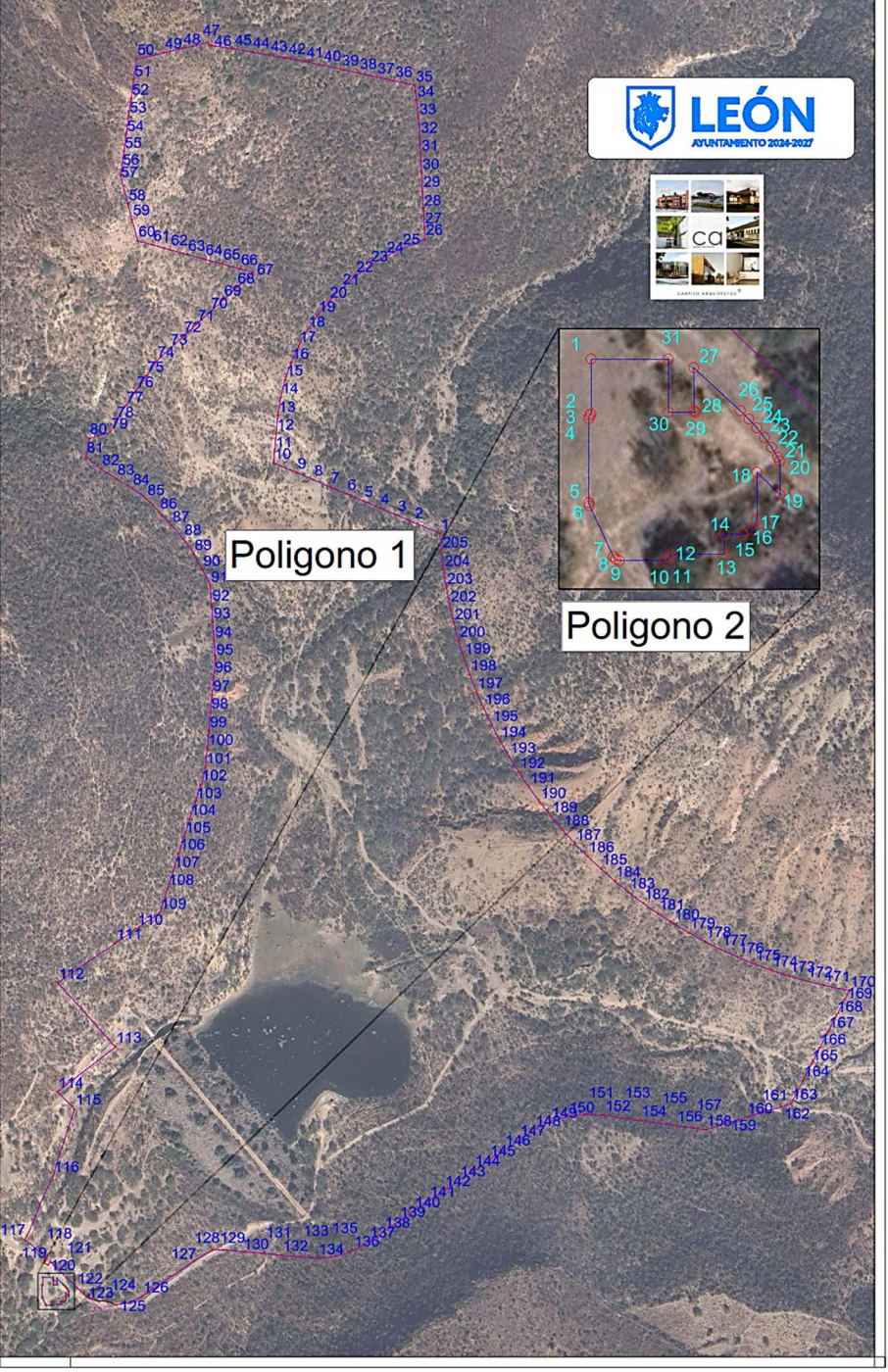
Proyecto del Nuevo Parque Metropolitano Oriente

Simbología

Proyecto

- Sitio de proyecto
- Polígono del NPMO
- León de los Aldama
- Sistema ambiental

Escala: 1:8,000



LEÓN
AYUNTAMIENTO 2024-2027

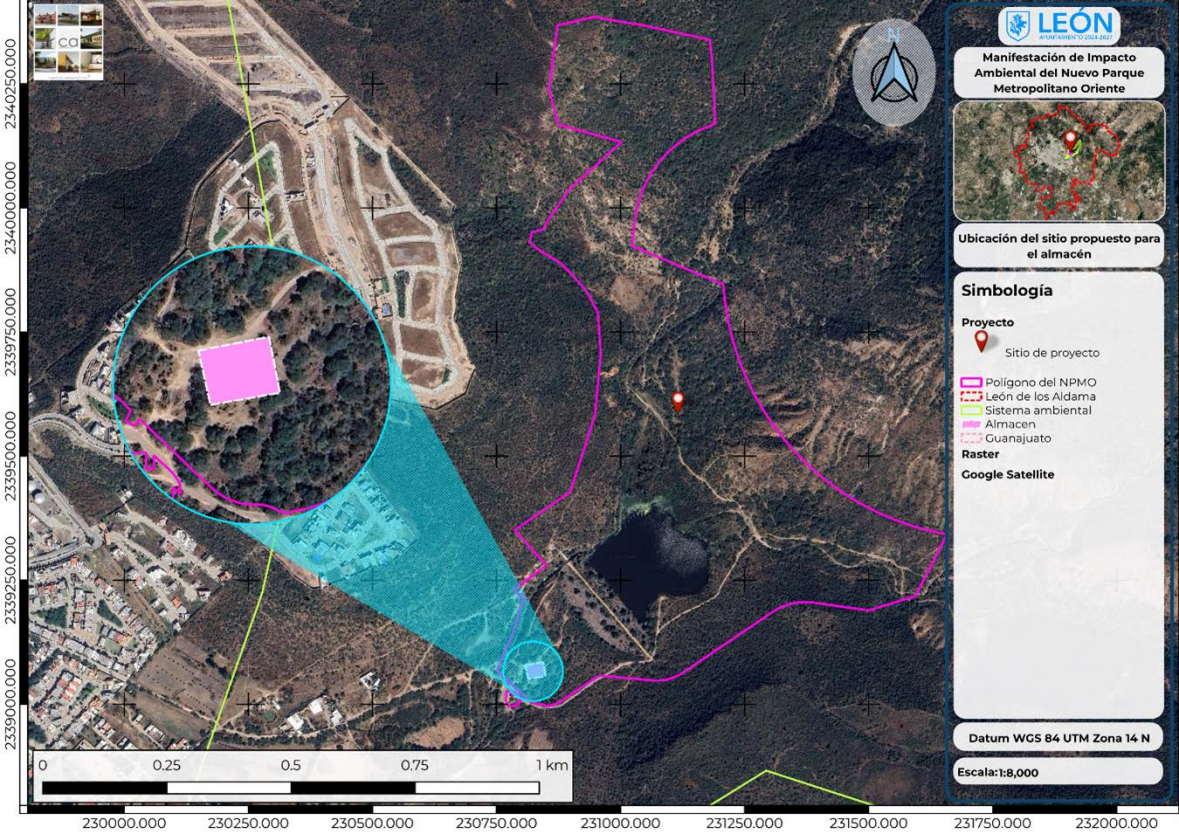
Manifestación de Impacto Ambiental del Nuevo Parque Metropolitano oriente

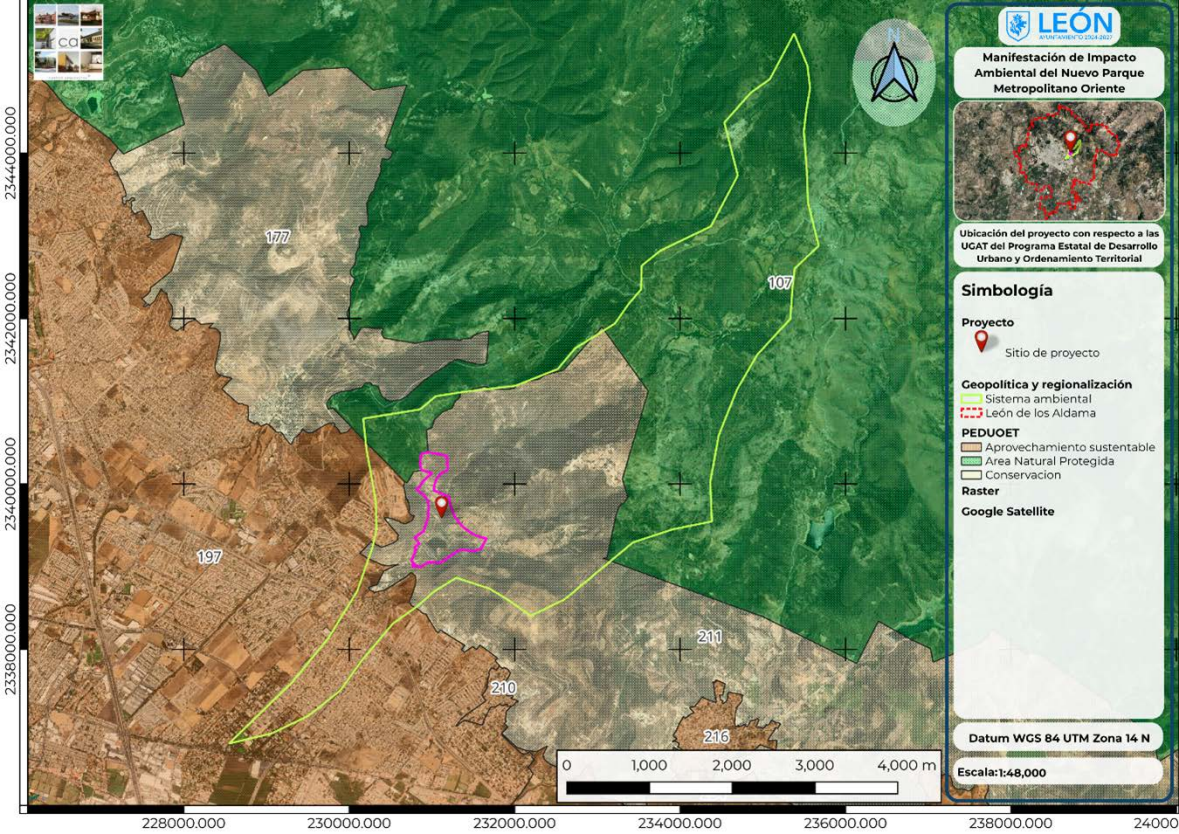
Puntos topográficos del proyecto

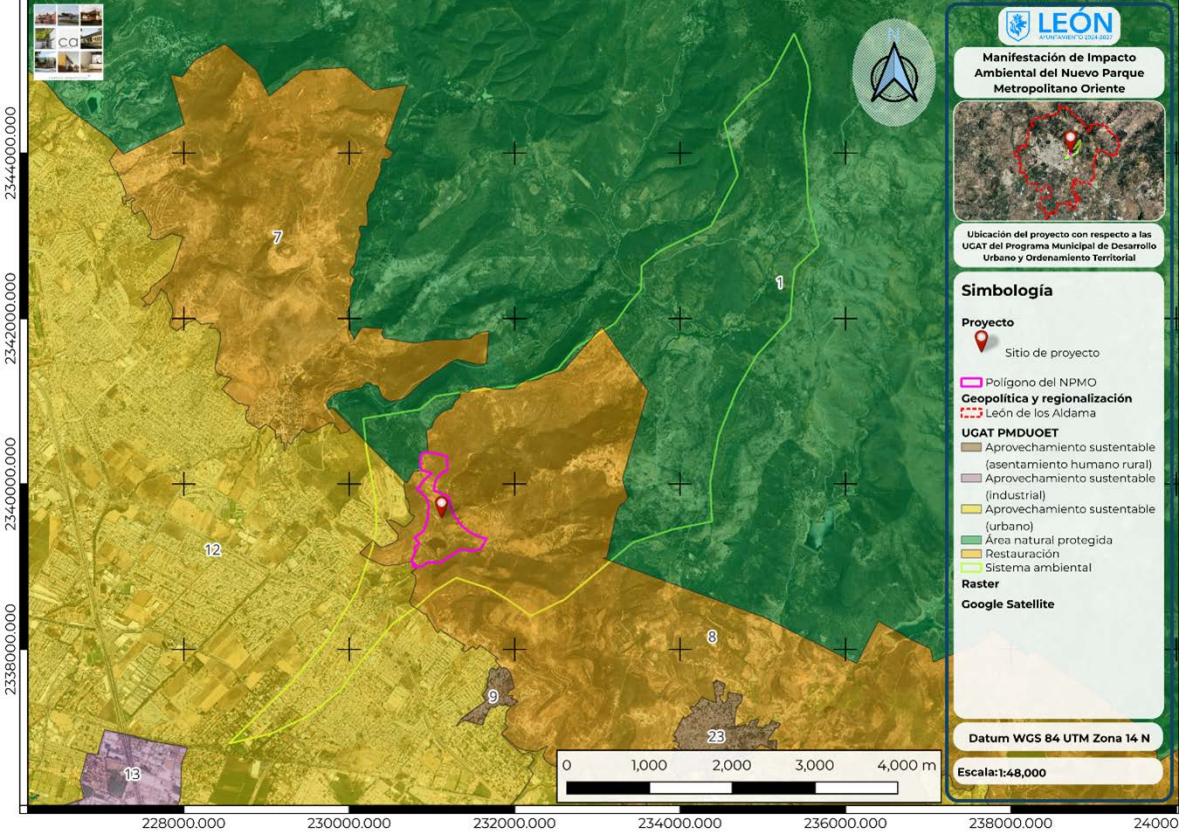
Simbologia

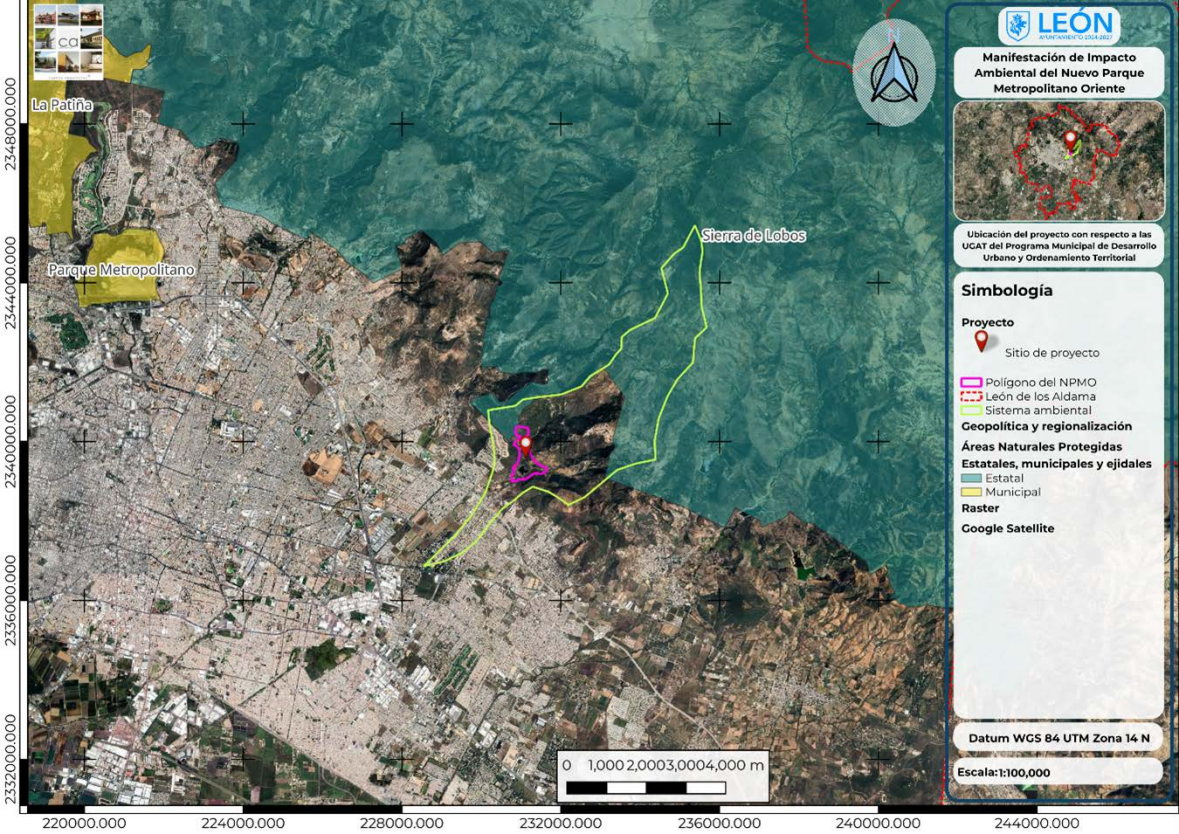
Coordenadas del polígono

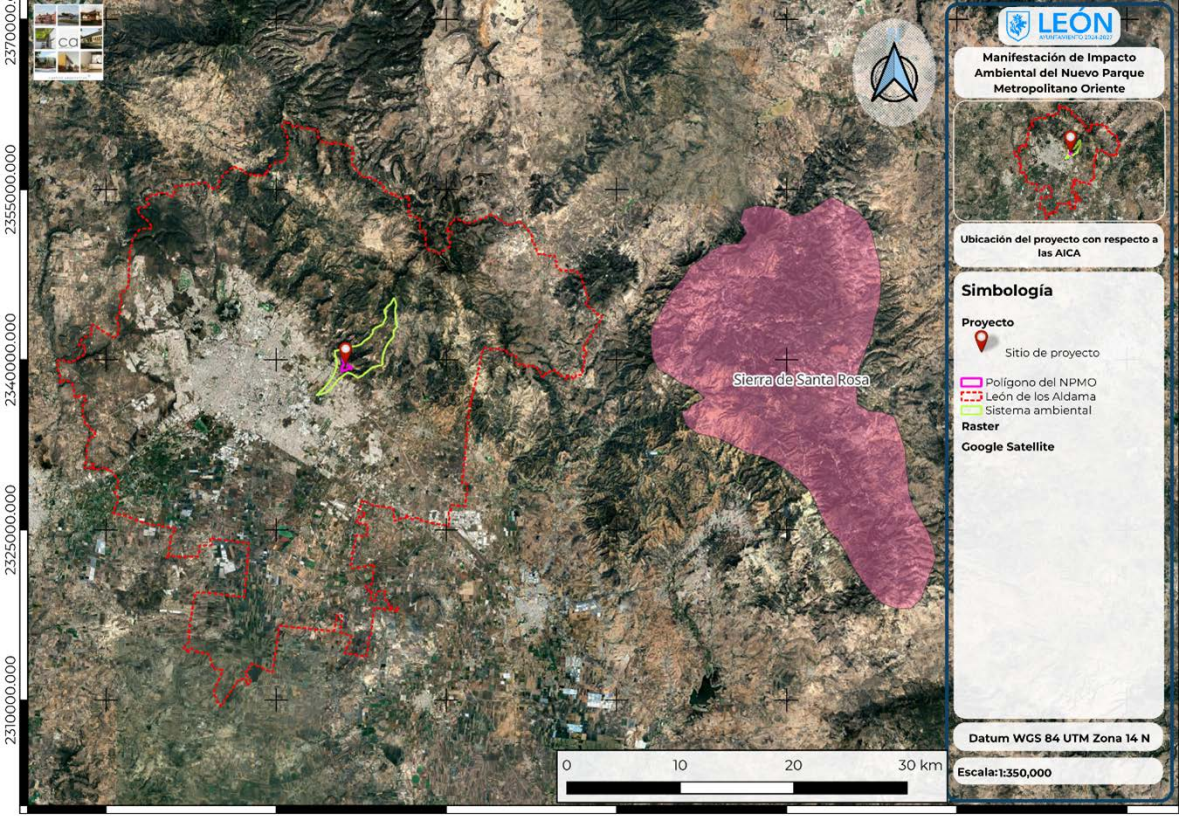
Escala: 1:7000


LEÓN
Manifestación de Impacto Ambiental del Nuevo Parque Metropolitano Oriente
Ubicación del sitio propuesto para el almacén
Simbología
Proyecto
Sitio de proyecto
Polígono del NPMO
León de los Aldama
Sistema ambiental
Almacen
Guanajuato
Raster
Google Satellite
Datum WGS 84 UTM Zona 14 N
Escala:1:8,000
N
0
0.25
0.5
0.75
1 km
2340250.000
2340000.000
2339750.000
2339500.000
2339250.000
2339000.000
230000.000
230250.000
230500.000
230750.000
231000.000
231250.000
231500.000
231750.000
232000.000


LEÓN
AYUNTAMIENTO 2024-2027
Manifestación de Impacto Ambiental del Nuevo Parque Metropolitano Oriente
Ubicación del proyecto con respecto a las UGAT del Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial
Simbología
Proyecto
Sitio de proyecto
Geopolitica y regionalización
Sistema ambiental
León de los Aldama
PEDUOET
Aprovechamiento sustentable
Area Natural Protegida
Conservacion
Raster
Google Satellite
Datum WGS 84 UTM Zona 14 N
Escala:1:48,000
N
177
107
197
211
210
216
0
1,000
2,000
3,000
4,000 m
2344000.000
2342000.000
2340000.000
2338000.000
228000.000
230000.000
232000.000
234000.000
236000.000
238000.000
24000


LEÓN
Manifestación de Impacto Ambiental del Nuevo Parque Metropolitano Oriente
Ubicación del proyecto con respecto a las UGAT del Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial
Simbología
Proyecto
Sitio de proyecto
Polígono del NPMO
Geopolítica y regionalización
León de los Aldama
UGAT PMDUOET
Aprovechamiento sustentable (asentamiento humano rural)
Aprovechamiento sustentable (industrial)
Aprovechamiento sustentable (urbano)
Área natural protegida
Restauración
Sistema ambiental
Raster
Google Satellite
Datum WGS 84 UTM Zona 14 N
Escala:1:48,000
0 1,000 2,000 3,000 4,000 m
2344000.000
2342000.000
2340000.000
2338000.000
228000.000
230000.000
232000.000
234000.000
236000.000
238000.000
240000
1
7
8
9
12
13
23


La Patiña
Parque Metropolitano
Sierra de Lobos
0 1,000 2,000 3,000 4,000 m
2348000.000
2344000.000
2340000.000
2336000.000
2332000.000
220000.000
224000.000
228000.000
232000.000
236000.000
240000.000
244000.000
LEÓN
Manifestación de Impacto Ambiental del Nuevo Parque Metropolitano Oriente
Ubicación del proyecto con respecto a las UGAT del Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial
Simbología
Proyecto
Sitio de proyecto
Polígono del NPMO
León de los Aldama
Sistema ambiental
Geopolítica y regionalización
Áreas Naturales Protegidas
Estatales, municipales y ejidales
Estatal
Municipal
Raster
Google Satellite
Datum WGS 84 UTM Zona 14 N
Escala: 1:100,000



LEÓN
AYUNTAMIENTO 2024-2027

Manifestación de Impacto Ambiental del Nuevo Parque Metropolitano Oriente

Ubicación del proyecto con respecto a las AICA

Simbología

Proyecto

Sitio de proyecto

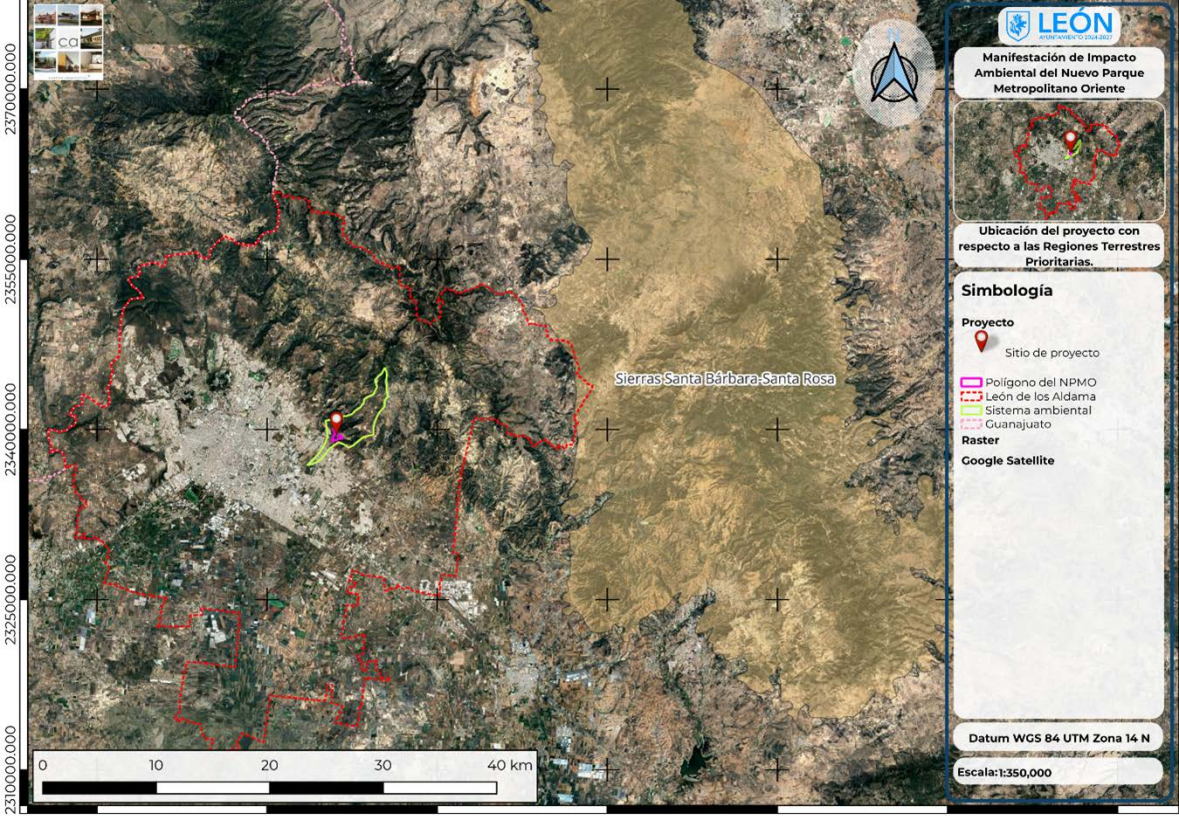
Polígono del NPMO
León de los Aldama
Sistema ambiental

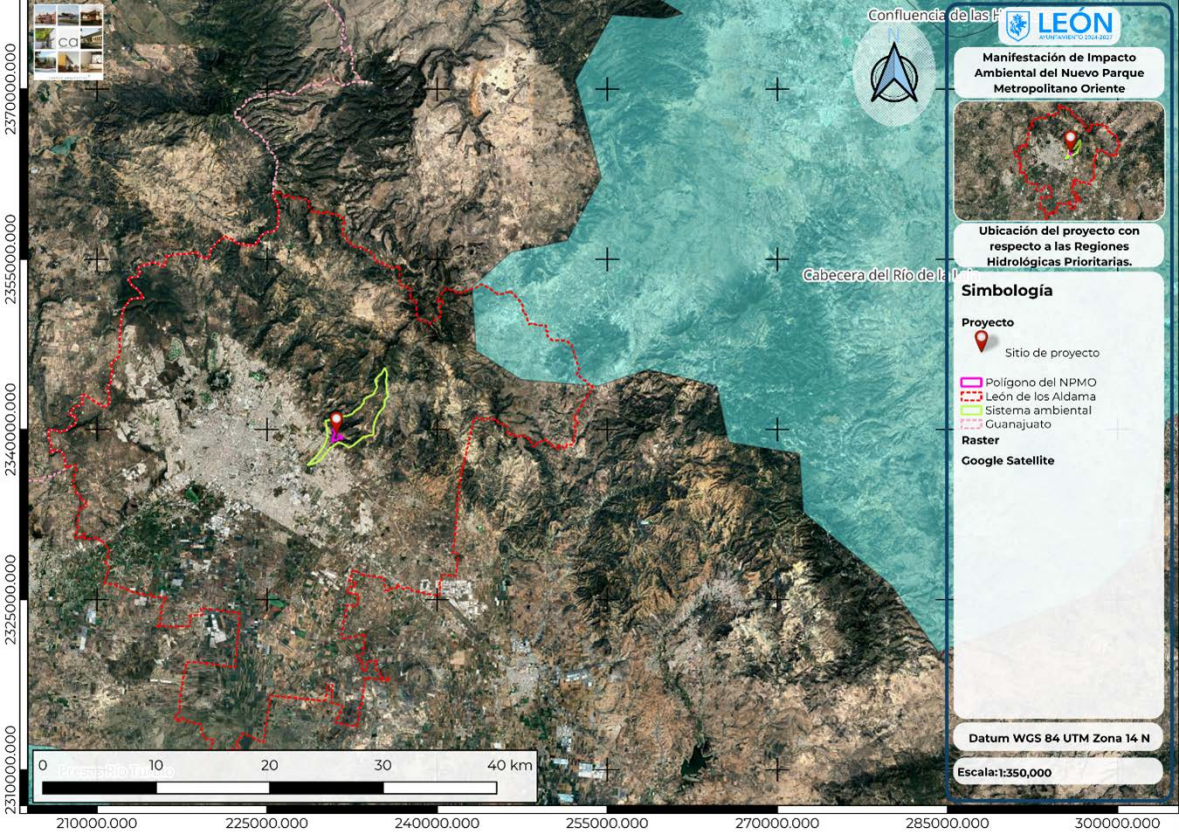
Raster

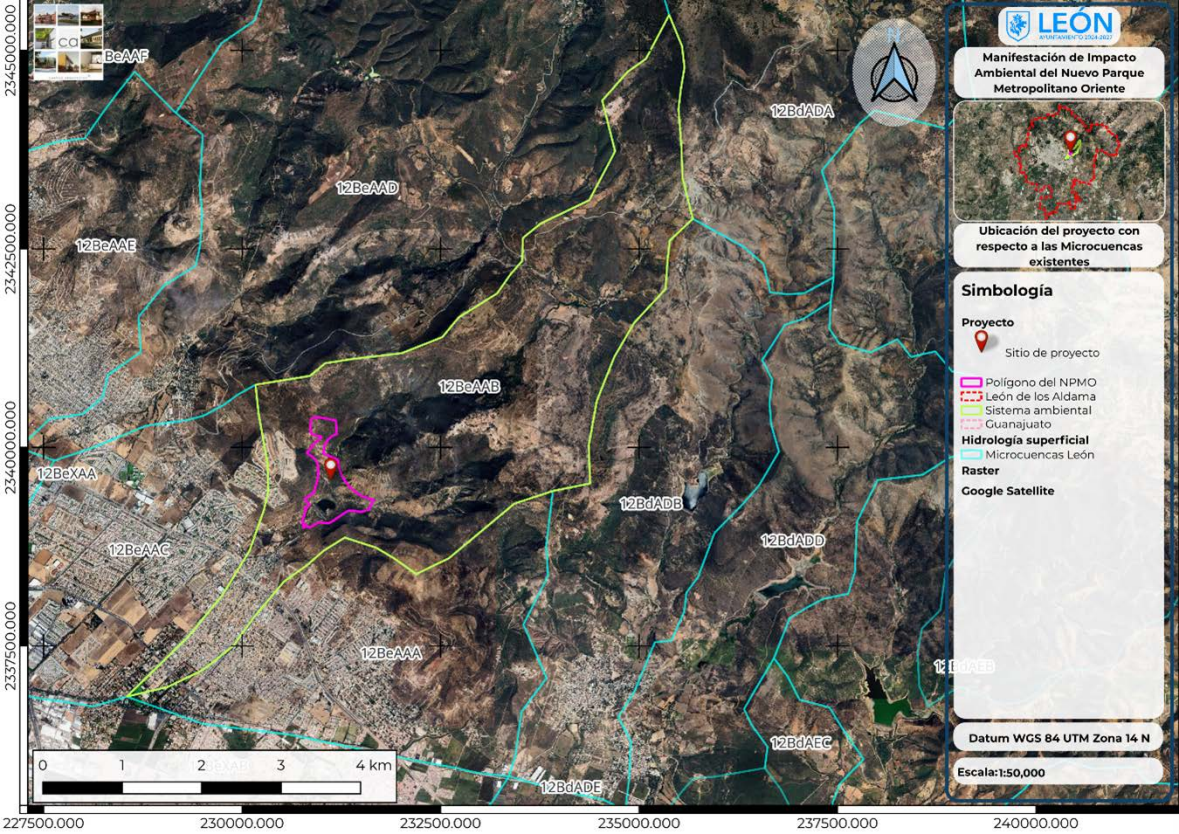
Google Satellite

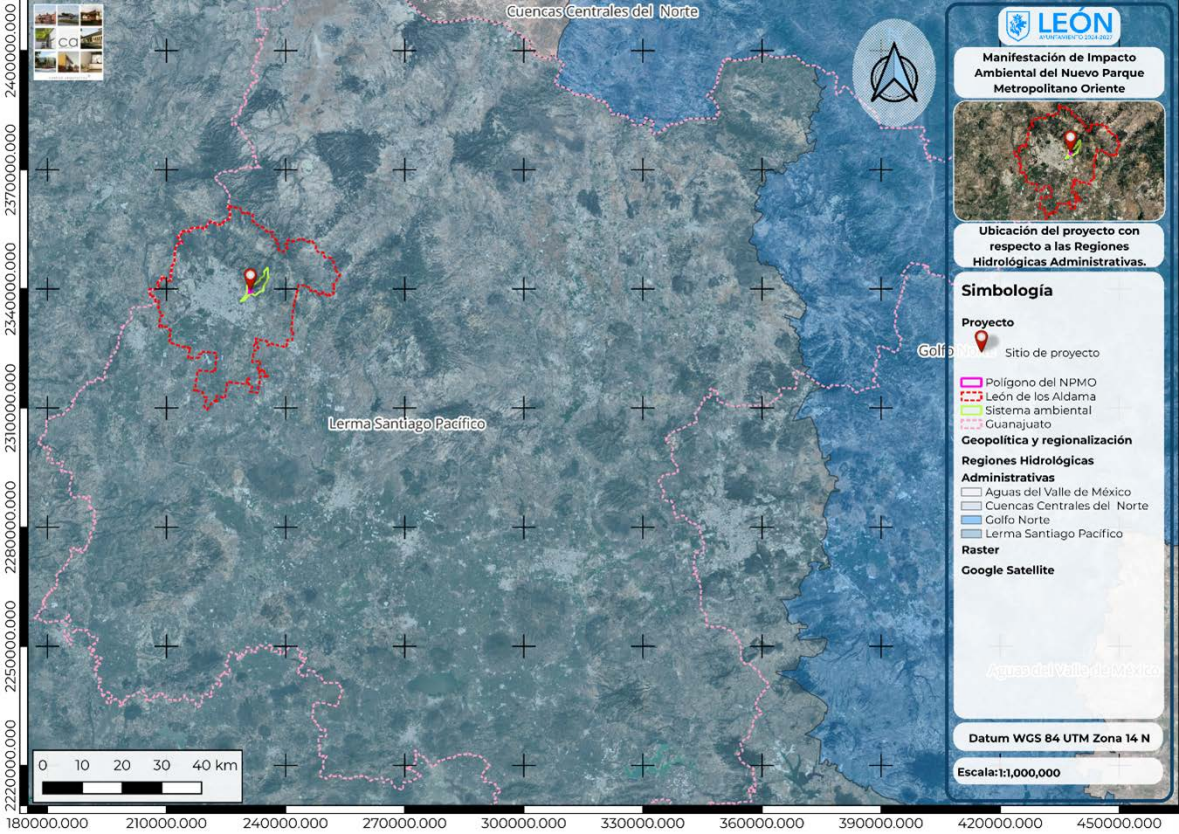
Datum WGS 84 UTM Zona 14 N

Escala: 1:350,000


LEÓN
Manifestación de Impacto Ambiental del Nuevo Parque Metropolitano Oriente
Ubicación del proyecto con respecto a las Regiones Terrestres Prioritarias.
Simbología
Proyecto
Sitio de proyecto
Polígono del NPMO
León de los Aldama
Sistema ambiental
Guanajuato
Raster
Google Satellite
Sierras Santa Bárbara-Santa Rosa
Datum WGS 84 UTM Zona 14 N
Escala: 1:350,000
0
10
20
30
40 km
2370000.000
2355000.000
2340000.000
2325000.000
2310000.000
210000.000
225000.000
240000.000
255000.000
270000.000
285000.000
300000.000


Confluencia de las
Cabecera del Río de la
LEÓN
Manifestación de Impacto Ambiental del Nuevo Parque Metropolitano Oriente
Ubicación del proyecto con respecto a las Regiones Hidrológicas Prioritarias.
Simbología
Proyecto
Sitio de proyecto
Polígono del NPMO
León de los Aldama
Sistema ambiental
Guanajuato
Raster
Google Satellite
Datum WGS 84 UTM Zona 14 N
Escala: 1:350,000
0 10 20 30 40 km
2370000.000
2355000.000
2340000.000
2325000.000
2310000.000
210000.000
225000.000
240000.000
255000.000
270000.000
285000.000
300000.000


LEÓN
AYUNTAMIENTO 2024-2027
Manifestación de Impacto Ambiental del Nuevo Parque Metropolitano Oriente
Ubicación del proyecto con respecto a las Microcuencas existentes
Simbología
Proyecto
Sitio de proyecto
Polígono del NPMO
León de los Aldama
Sistema ambiental
Guanajuato
Hidrología superficial
Microcuencas León
Raster
Google Satellite
Datum WGS 84 UTM Zona 14 N
Escala:1:50,000
N
12BeAAF
12BeAAD
12BeAAE
12BeAAB
12BeXAA
12BeAAC
12BeAAA
12BdADA
12BdADB
12BdADD
12BdAEB
12BdAEC
12BdADE
0 1 2 3 4 km
2345000.000
2342500.000
2340000.000
2337500.000
227500.000
230000.000
232500.000
235000.000
237500.000
240000.000



LEÓN
AYUNTAMIENTO 2024-2027

Manifestación de Impacto Ambiental del Nuevo Parque Metropolitano Oriente

Ubicación del proyecto con respecto a las Regiones Hidrológicas Administrativas.

Simbología

Proyecto

Sitio de proyecto

Polígono del NPMO
León de los Aldama
Sistema ambiental
Guanajuato

Geopolítica y regionalización

Regiones Hidrológicas Administrativas

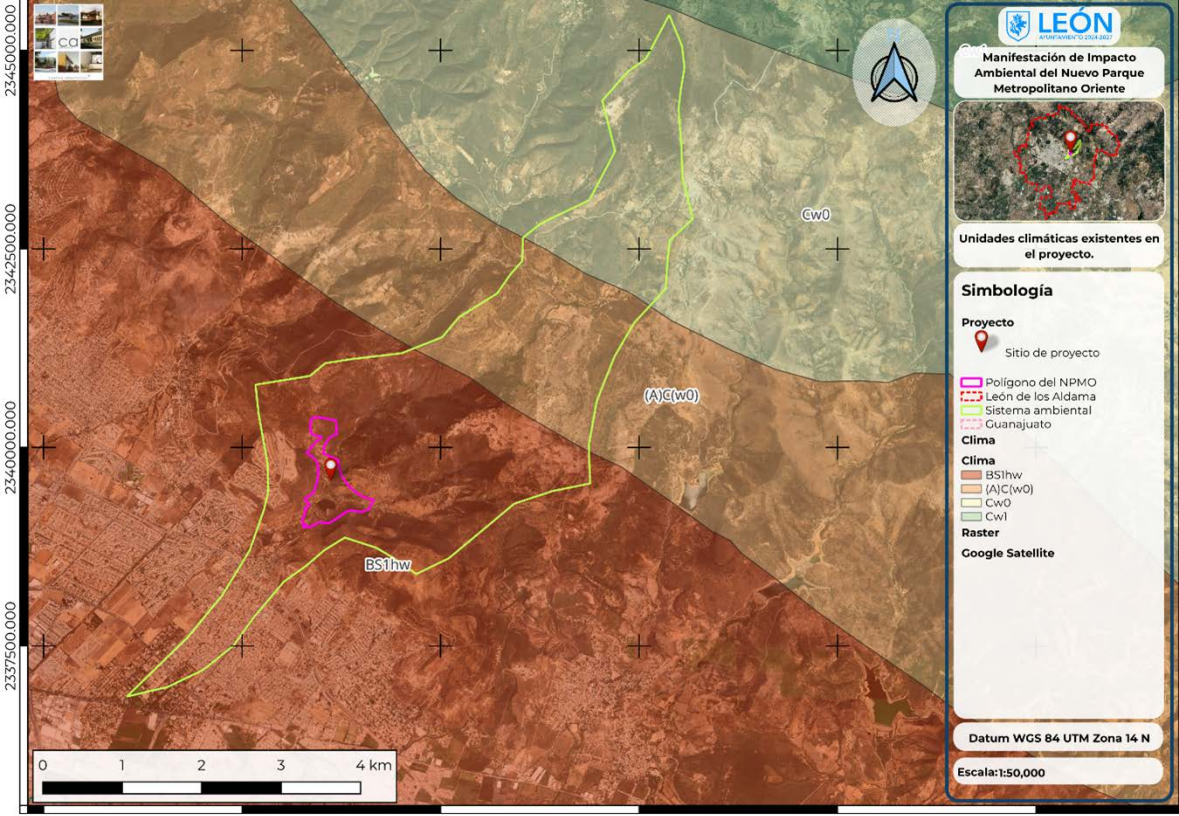
Aguas del Valle de México
Cuencas Centrales del Norte
Golfo Norte
Lerma Santiago Pacífico

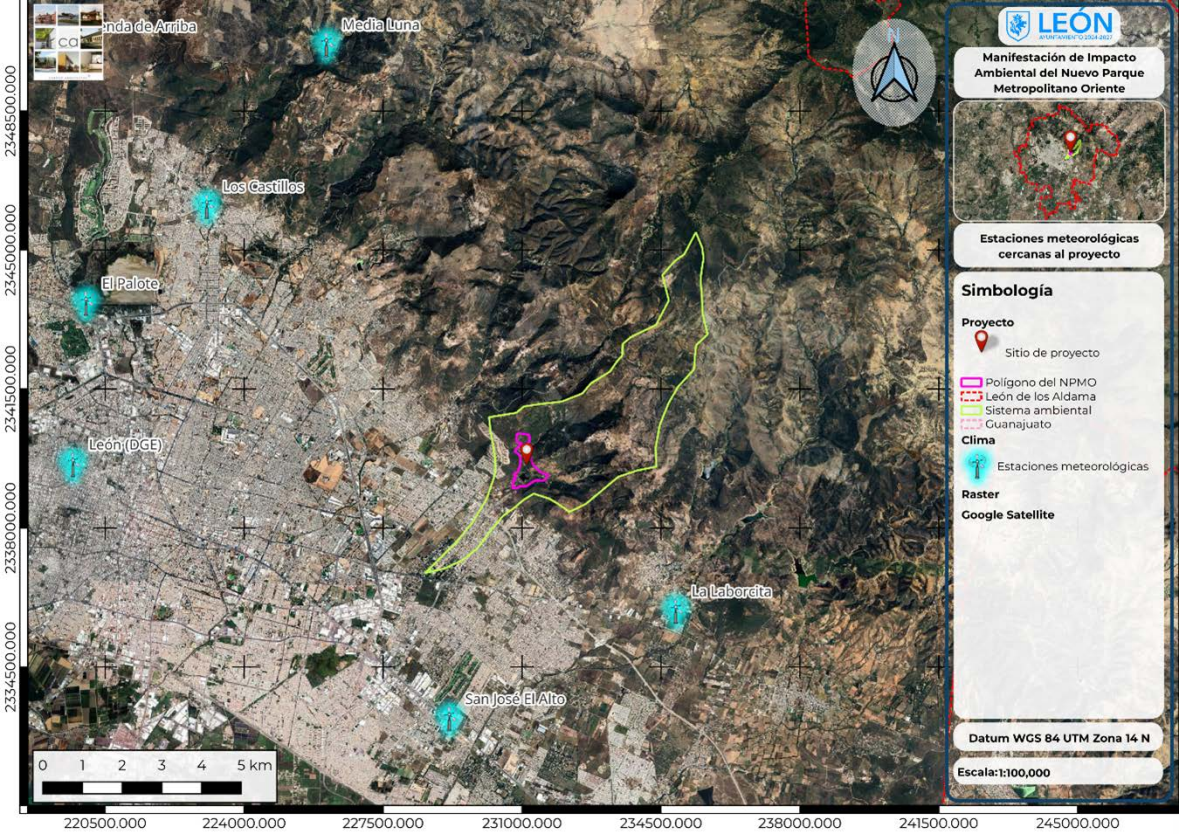
Raster

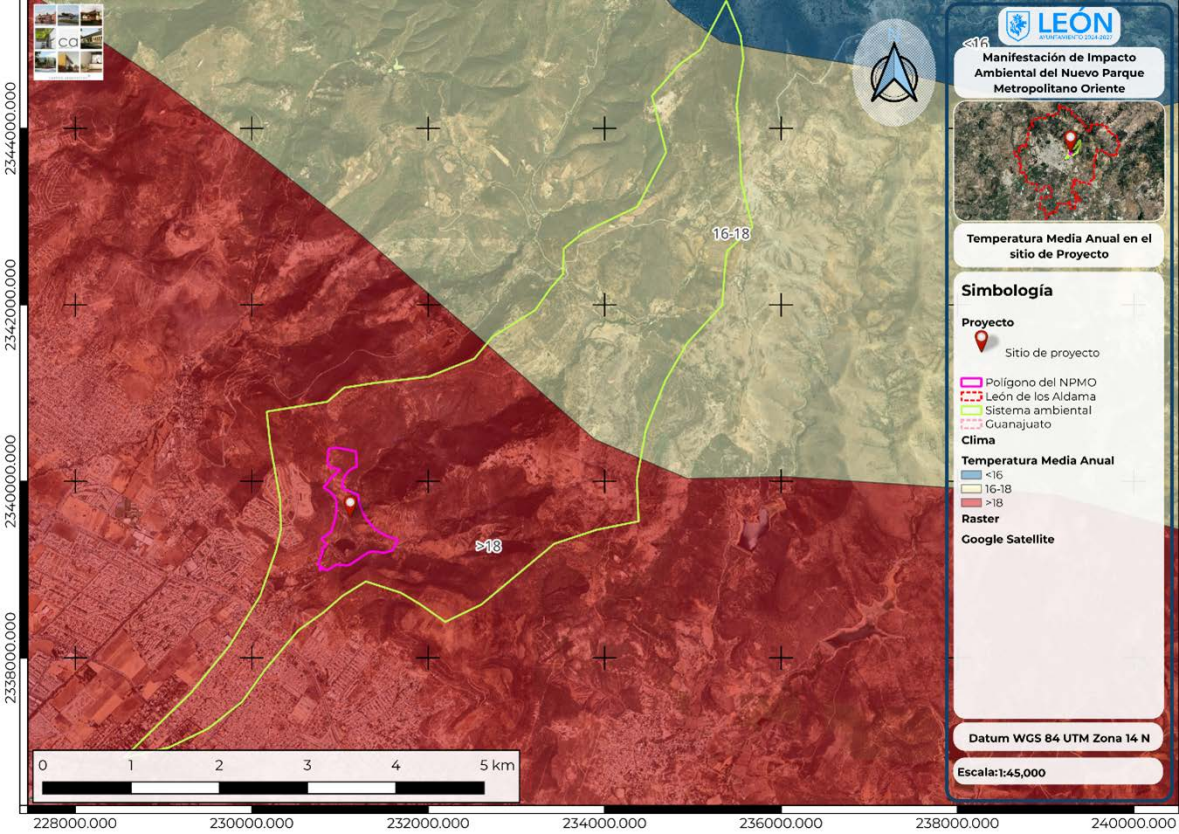
Google Satellite

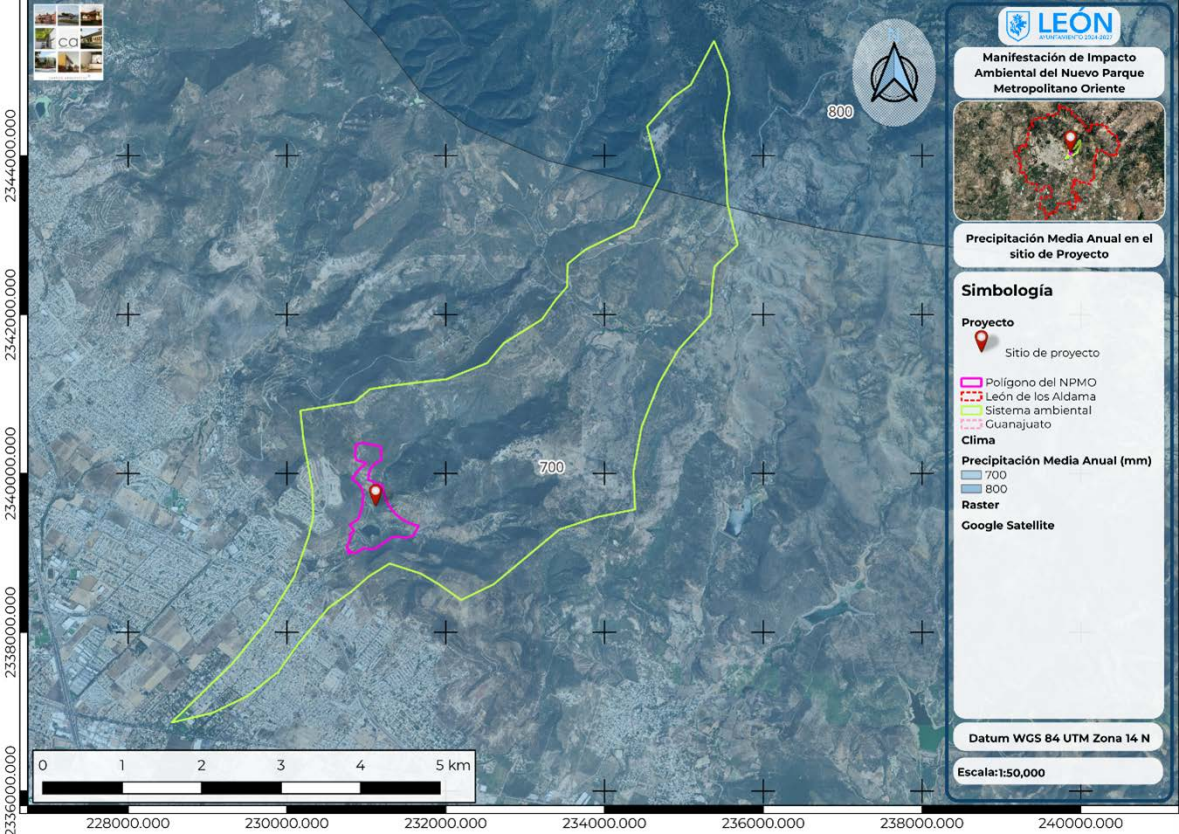
Datum WGS 84 UTM Zona 14 N

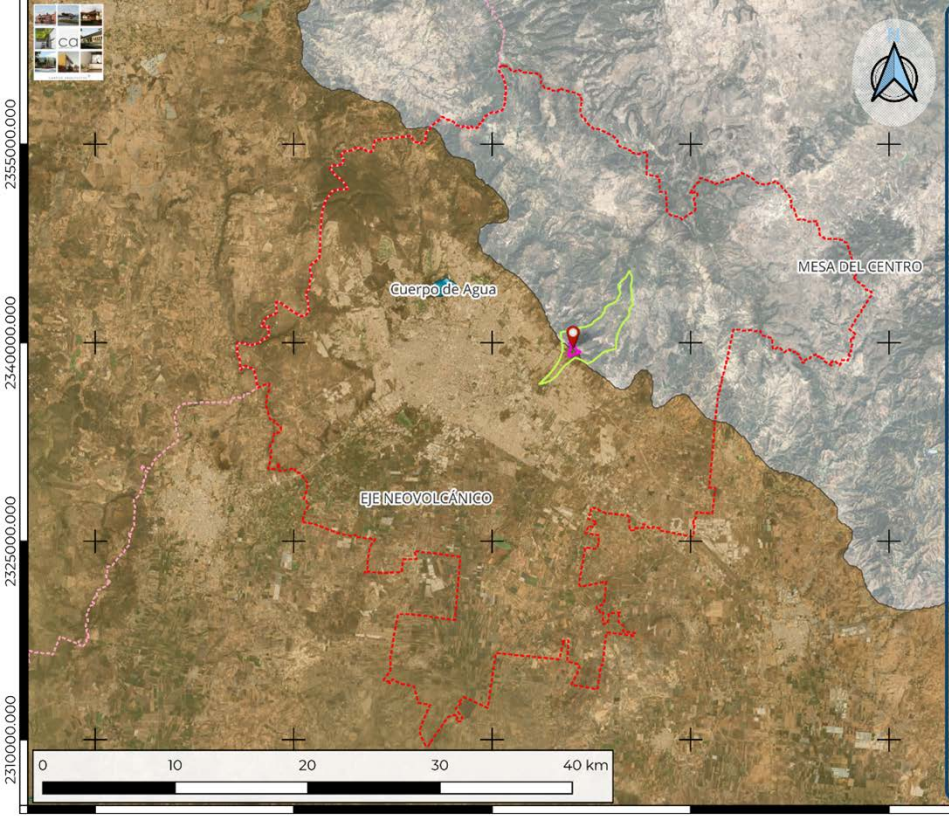
Escala: 1:1,000,000


Manifestación de Impacto Ambiental del Nuevo Parque Metropolitano Oriente
Unidades climáticas existentes en el proyecto.
Simbología
Proyecto
Sitio de proyecto
Polígono del NPMO
León de los Aldama
Sistema ambiental
Guanajuato
Clima
Clima
BS1hw
(A)C(w0)
Cw0
Cw1
Raster
Google Satellite
Datum WGS 84 UTM Zona 14 N
Escala:1:50,000
Cw0
(A)C(w0)
BS1hw
0 1 2 3 4 km
2345000.000
2342500.000
2340000.000
2337500.000
227500.000
230000.000
232500.000
235000.000
237500.000
240000.000


Media Luna
Los Castillos
El Palote
León (DGE)
La Laborcita
San José El Alto
0 1 2 3 4 5 km
2348500.000
2345000.000
2341500.000
2338000.000
2334500.000
220500.000
224000.000
227500.000
231000.000
234500.000
238000.000
241500.000
245000.000
N
LEÓN
Manifestación de Impacto Ambiental del Nuevo Parque Metropolitano Oriente
Estaciones meteorológicas cercanas al proyecto
Simbología
Proyecto
Sitio de proyecto
Polígono del NPMO
León de los Aldama
Sistema ambiental
Guanajuato
Clima
Estaciones meteorológicas
Raster
Google Satellite
Datum WGS 84 UTM Zona 14 N
Escala: 1:100,000


Manifestación de Impacto Ambiental del Nuevo Parque Metropolitano Oriente
Temperatura Media Anual en el sitio de Proyecto
Simbología
Proyecto
Sitio de proyecto
Polígono del NPMO
León de los Aldama
Sistema ambiental
Guanajuato
Clima
Temperatura Media Anual
<16
16-18
>18
Raster
Google Satellite
Datum WGS 84 UTM Zona 14 N
Escala:1:45,000
16-18
>18
0 1 2 3 4 5 km
2344000.000
2342000.000
2340000.000
2338000.000
228000.000
230000.000
232000.000
234000.000
236000.000
238000.000
240000.000


LEÓN
Manifestación de Impacto Ambiental del Nuevo Parque Metropolitano Oriente
Precipitación Media Anual en el sitio de Proyecto
Simbología
Proyecto
Sitio de proyecto
Polígono del NPMO
León de los Aldama
Sistema ambiental
Guanajuato
Clima
Precipitación Media Anual (mm)
700
800
Raster
Google Satellite
Datum WGS 84 UTM Zona 14 N
Escala:1:50,000
800
700
0 1 2 3 4 5 km
2344000.000
2342000.000
2340000.000
2338000.000
2336000.000
228000.000
230000.000
232000.000
234000.000
236000.000
238000.000
240000.000



LEÓN
AYUNTAMIENTO 2024-2027

Manifestación de Impacto Ambiental del Nuevo Parque Metropolitano Oriente



Ubicación del proyecto con respecto a las Provincias Fisiográficas

Simbología

Proyecto

Sitio de proyecto

Polígono del NPMO
León de los Aldama
Sistema ambiental
Guanajuato

Suelos

Provincias fisiográficas

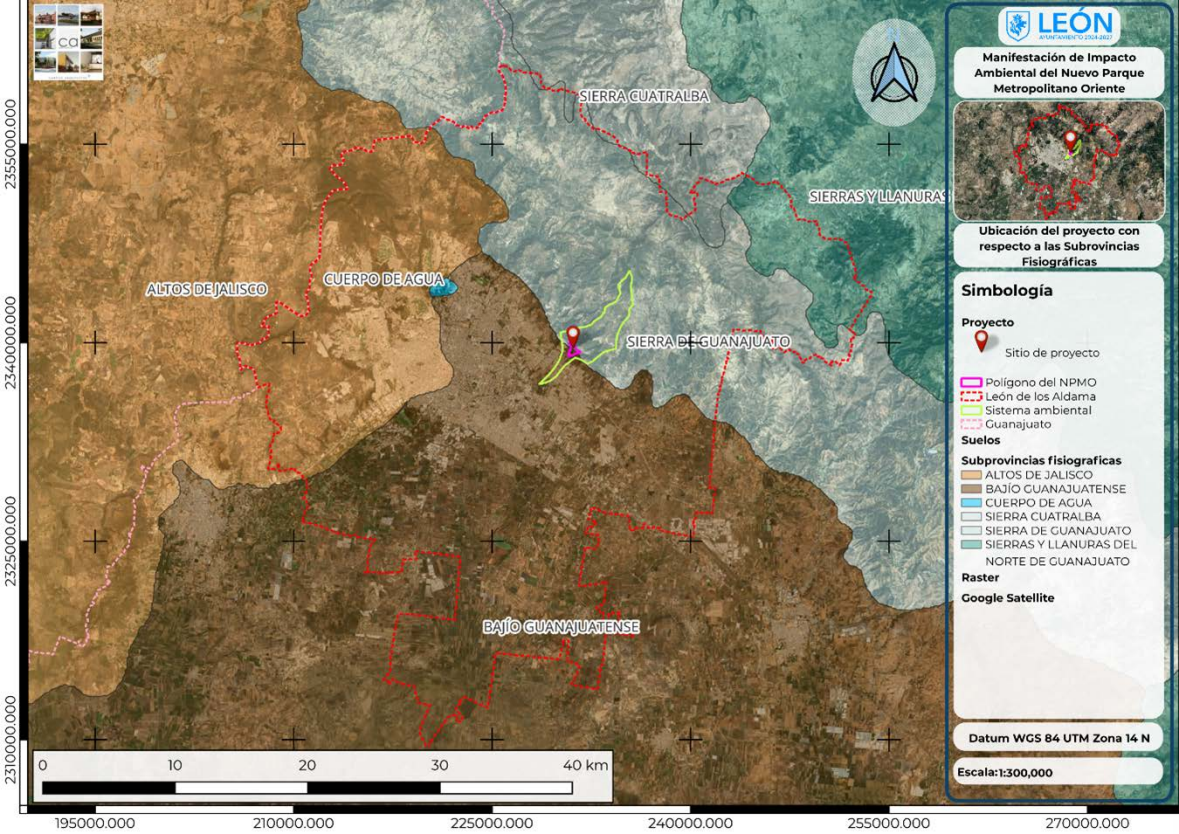
Cuerpo de Agua
EJE NEOVOLCÁNICO
MESA DEL CENTRO

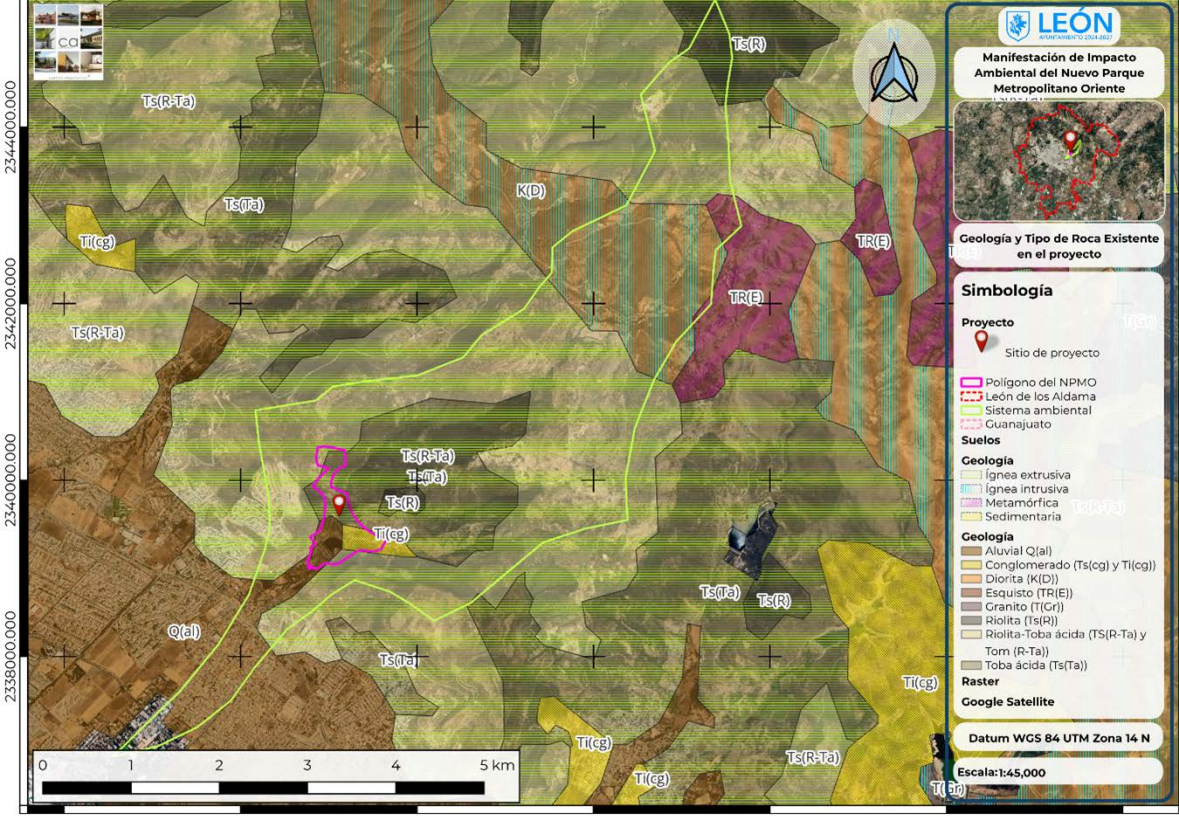
Raster

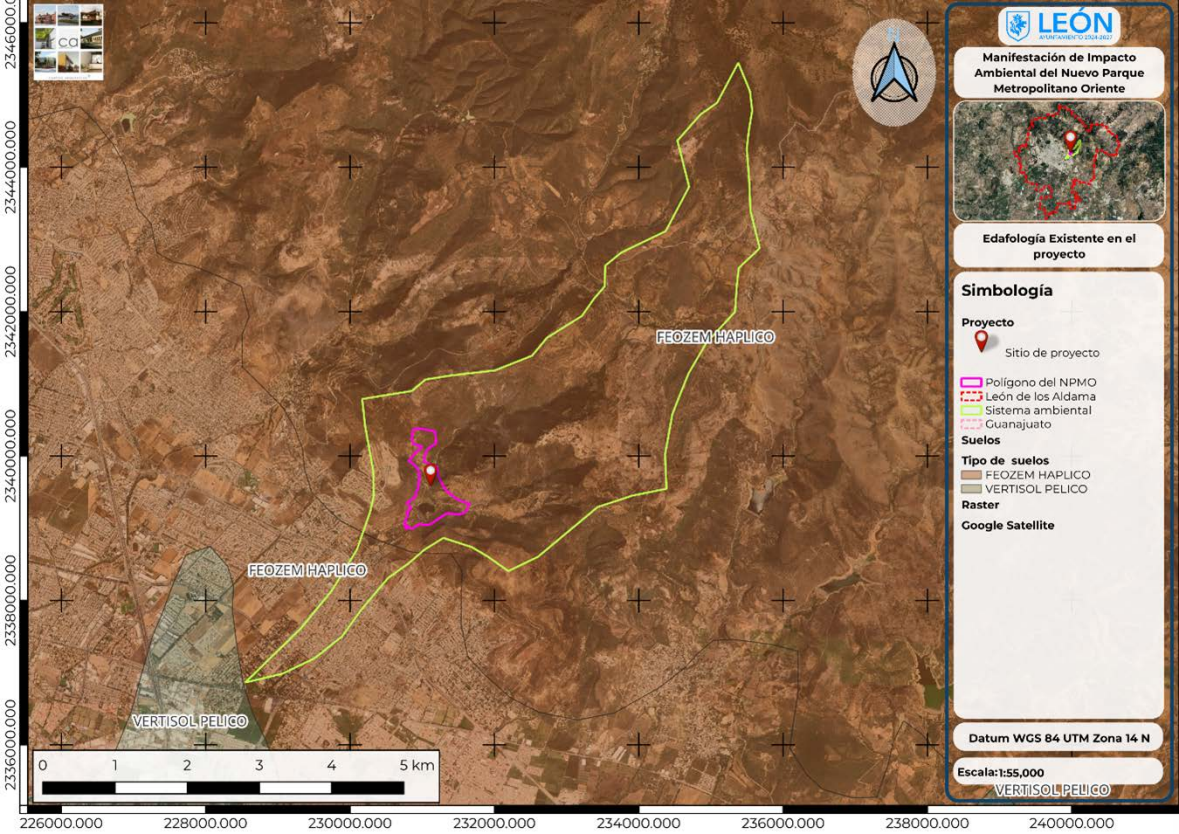
Google Satellite

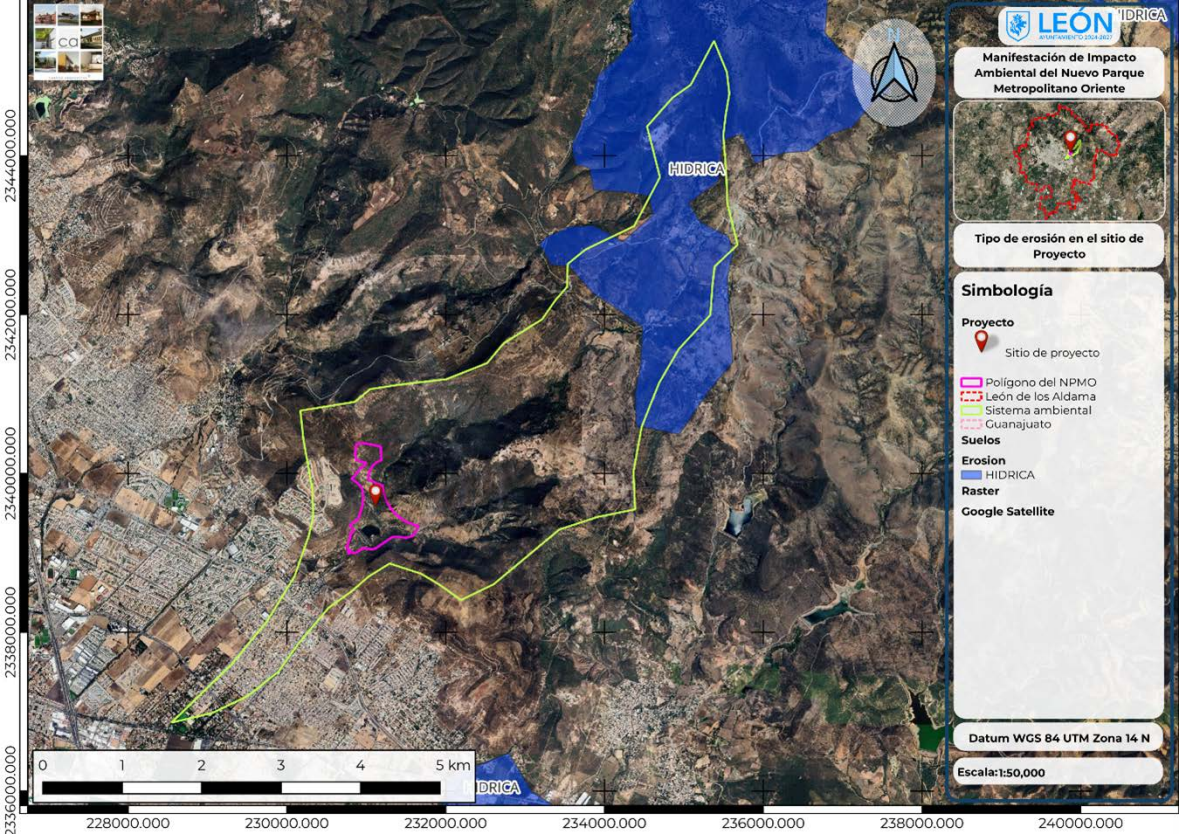
Datum WGS 84 UTM Zona 14 N

Escala: 1:300,000


SIERRA CUATRALBA
SIERRAS Y LLANURAS
ALTOS DE JALISCO
CUERPO DE AGUA
SIERRA DE GUANAJUATO
BAJÍO GUANAJUATENSE
0
10
20
30
40 km
2355000.000
2340000.000
2325000.000
2310000.000
195000.000
210000.000
225000.000
240000.000
255000.000
270000.000
LEÓN
AYUNTAMIENTO 2024-2027
Manifestación de Impacto Ambiental del Nuevo Parque Metropolitano Oriente
Ubicación del proyecto con respecto a las Subrovincias Fisiográficas
Simbología
Proyecto
Sitio de proyecto
Polígono del NPMO
León de los Aldama
Sistema ambiental
Guanajuato
Suelos
Subprovincias fisiograficas
ALTOS DE JALISCO
BAJÍO GUANAJUATENSE
CUERPO DE AGUA
SIERRA CUATRALBA
SIERRA DE GUANAJUATO
SIERRAS Y LLANURAS DEL NORTE DE GUANAJUATO
Raster
Google Satellite
Datum WGS 84 UTM Zona 14 N
Escala: 1:300,000


Manifestación de Impacto Ambiental del Nuevo Parque Metropolitano Oriente
Geología y Tipo de Roca Existente en el proyecto
Simbología
Proyecto
Sitio de proyecto
Polígono del NPMO
León de los Aldama
Sistema ambiental
Guanajuato
Suelos
Geología
Ígnea extrusiva
Ígnea intrusiva
Metamórfica
Sedimentaria
Geología
Aluvial Q(al)
Conglomerado (Ts(cg) y Ti(cg))
Diorita (K(D))
Esquisto (TR(E))
Granito (T(Gr))
Riolita (Ts(R))
Riolita-Toba ácida (TS(R-Ta) y Tom (R-Ta))
Toba ácida (Ts(Ta))
Raster
Google Satellite
Datum WGS 84 UTM Zona 14 N
Escala:1:45,000
Ts(R-Ta)
Ts(Ta)
Ti(cg)
K(D)
TR(E)
Ts(R)
Q(al)
0 1 2 3 4 5 km
2344000.000
2342000.000
2340000.000
2338000.000
228000.000
230000.000
232000.000
234000.000
236000.000
238000.000
240000.000


FEOZEM HAPLICO
FEOZEM HAPLICO
VERTISOL PELICO
0 1 2 3 4 5 km
2346000.000
2344000.000
2342000.000
2340000.000
2338000.000
2336000.000
226000.000
228000.000
230000.000
232000.000
234000.000
236000.000
238000.000
240000.000
LEÓN
Manifestación de Impacto Ambiental del Nuevo Parque Metropolitano Oriente
Edafología Existente en el proyecto
Simbología
Proyecto
Sitio de proyecto
Polígono del NPMO
León de los Aldama
Sistema ambiental
Guanajuato
Suelos
Tipo de suelos
FEOZEM HAPLICO
VERTISOL PELICO
Raster
Google Satellite
Datum WGS 84 UTM Zona 14 N
Escala:1:55,000
VERTISOL PELICO



LEÓN AYUNTAMIENTO 2024-2027 IDRICA

Manifestación de Impacto Ambiental del Nuevo Parque Metropolitano Oriente

Tipo de erosión en el sitio de Proyecto

Simbología

Proyecto

Sitio de proyecto

Polígono del NPMO
León de los Aldama
Sistema ambiental
Guanajuato

Suelos

Erosion

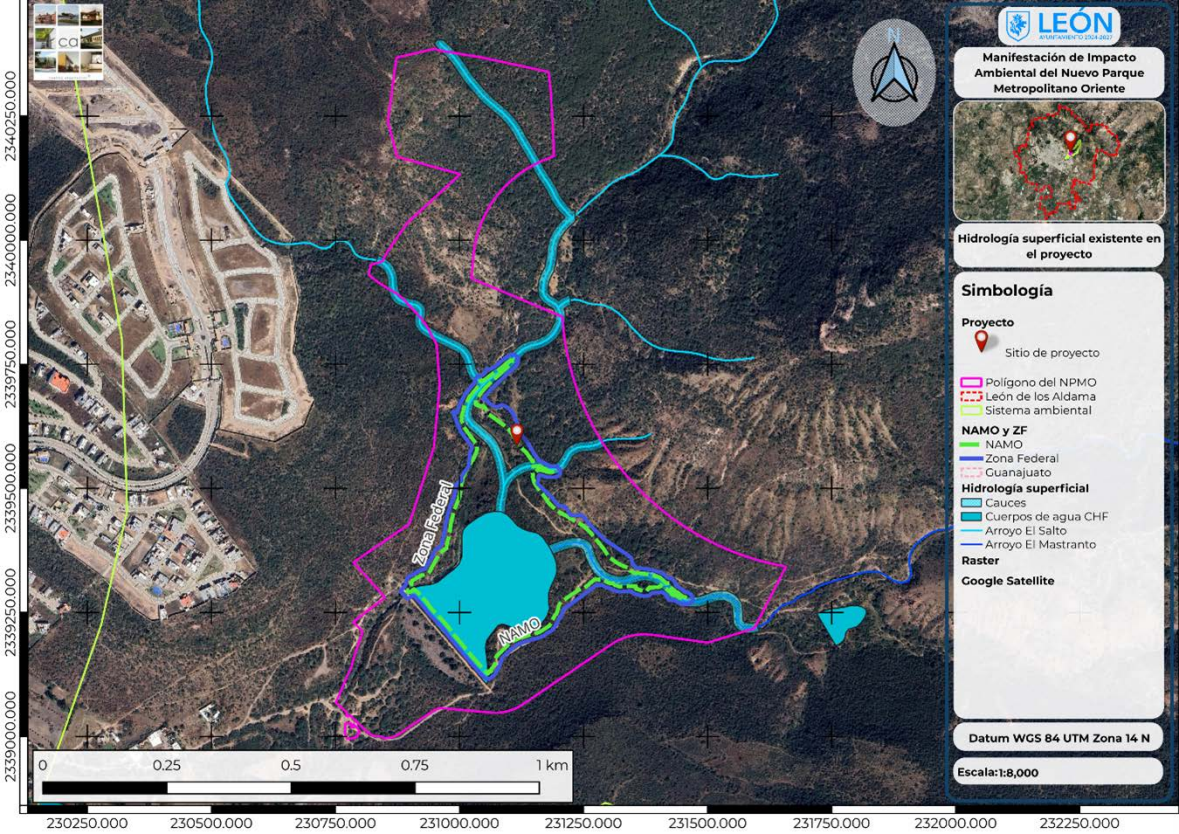
HIDRICA

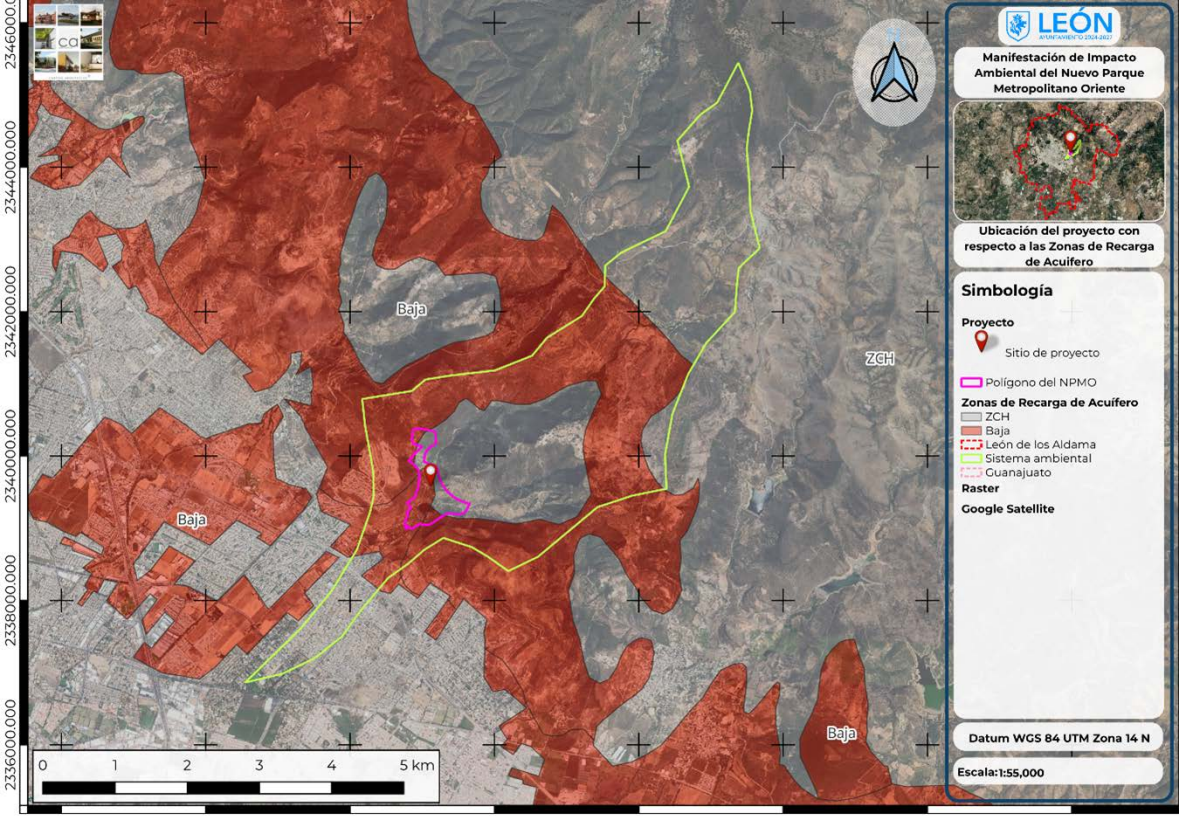
Raster

Google Satellite

Datum WGS 84 UTM Zona 14 N

Escala:1:50,000


LEÓN
Manifestación de Impacto Ambiental del Nuevo Parque Metropolitano Oriente
Hidrología superficial existente en el proyecto
Simbología
Proyecto
Sitio de proyecto
Polígono del NPMO
León de los Aldama
Sistema ambiental
NAMO y ZF
NAMO
Zona Federal
Guanajuato
Hidrología superficial
Cauces
Cuerpos de agua CHF
Arroyo El Salto
Arroyo El Mastranto
Raster
Google Satellite
Datum WGS 84 UTM Zona 14 N
Escala:1:8,000
Zona Federal
NAMO
0
0.25
0.5
0.75
1 km
2340250.000
2340000.000
2339750.000
2339500.000
2339250.000
2339000.000
230250.000
230500.000
230750.000
231000.000
231250.000
231500.000
231750.000
232000.000
232250.000



LEÓN
AYUNTAMIENTO 2024-2027

Manifestación de Impacto Ambiental del Nuevo Parque Metropolitano Oriente

Ubicación del proyecto con respecto a las Zonas de Recarga de Acuifero

Simbología

Proyecto

Sitio de proyecto

Polígono del NPMO

Zonas de Recarga de Acuífero

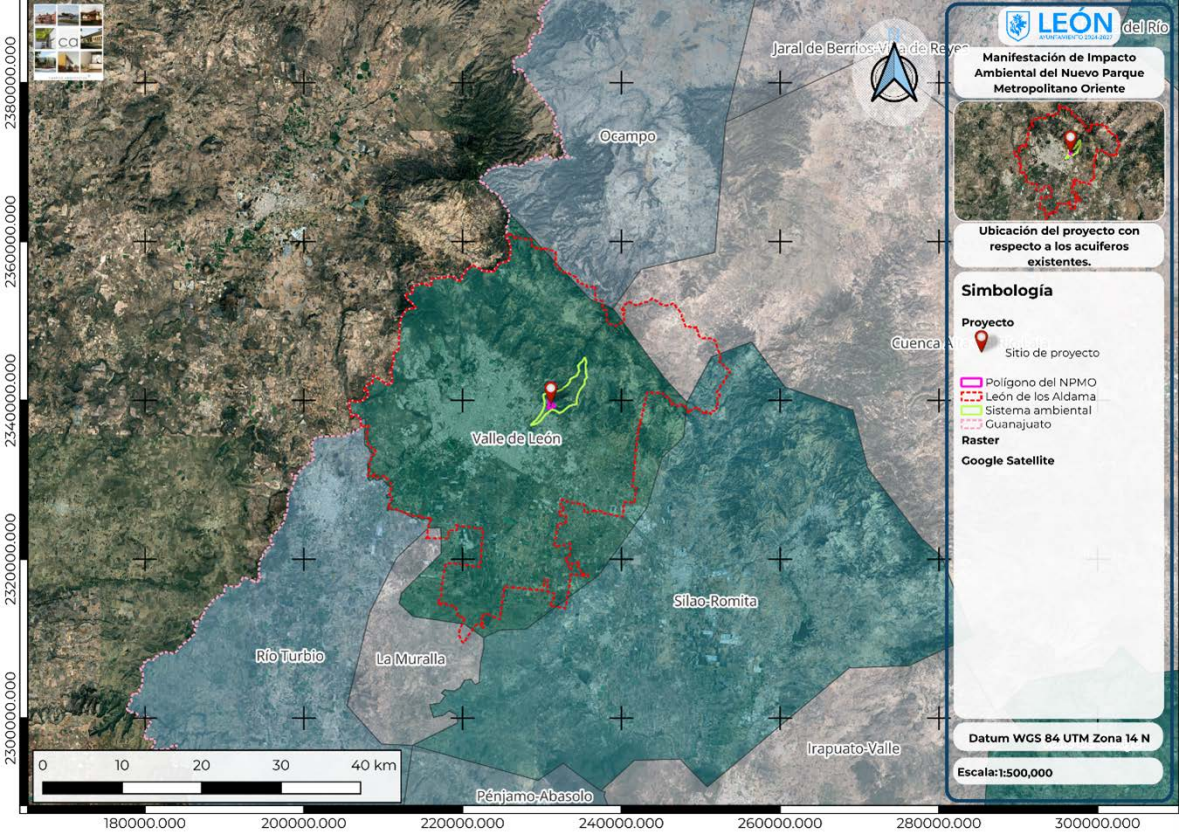
ZCH
Baja
León de los Aldama
Sistema ambiental
Guanajuato

Raster

Google Satellite

Datum WGS 84 UTM Zona 14 N

Escala: 1:55,000


LEÓN del Río
Manifestación de Impacto Ambiental del Nuevo Parque Metropolitano Oriente
Ubicación del proyecto con respecto a los acuíferos existentes.
Simbología
Proyecto
Sitio de proyecto
Polígono del NPMO
León de los Aldama
Sistema ambiental
Guanajuato
Raster
Google Satellite
Datum WGS 84 UTM Zona 14 N
Escala: 1:500,000
Jaral de Berrios-Villa de Reyes
Ocampo
Cuenca
Valle de León
Silao-Romita
Río Turbio
La Muralla
Irapuato-Valle
Pénjamo-Abasolo
0 10 20 30 40 km
2380000.000
2360000.000
2340000.000
2320000.000
2300000.000
180000.000
200000.000
220000.000
240000.000
260000.000
280000.000
300000.000



Estudios Preliminares para el Proyecto del Nuevo Parque Metropolitano Oriente



Especies vegetales registradas para el proyecto y su Sistema Ambiental

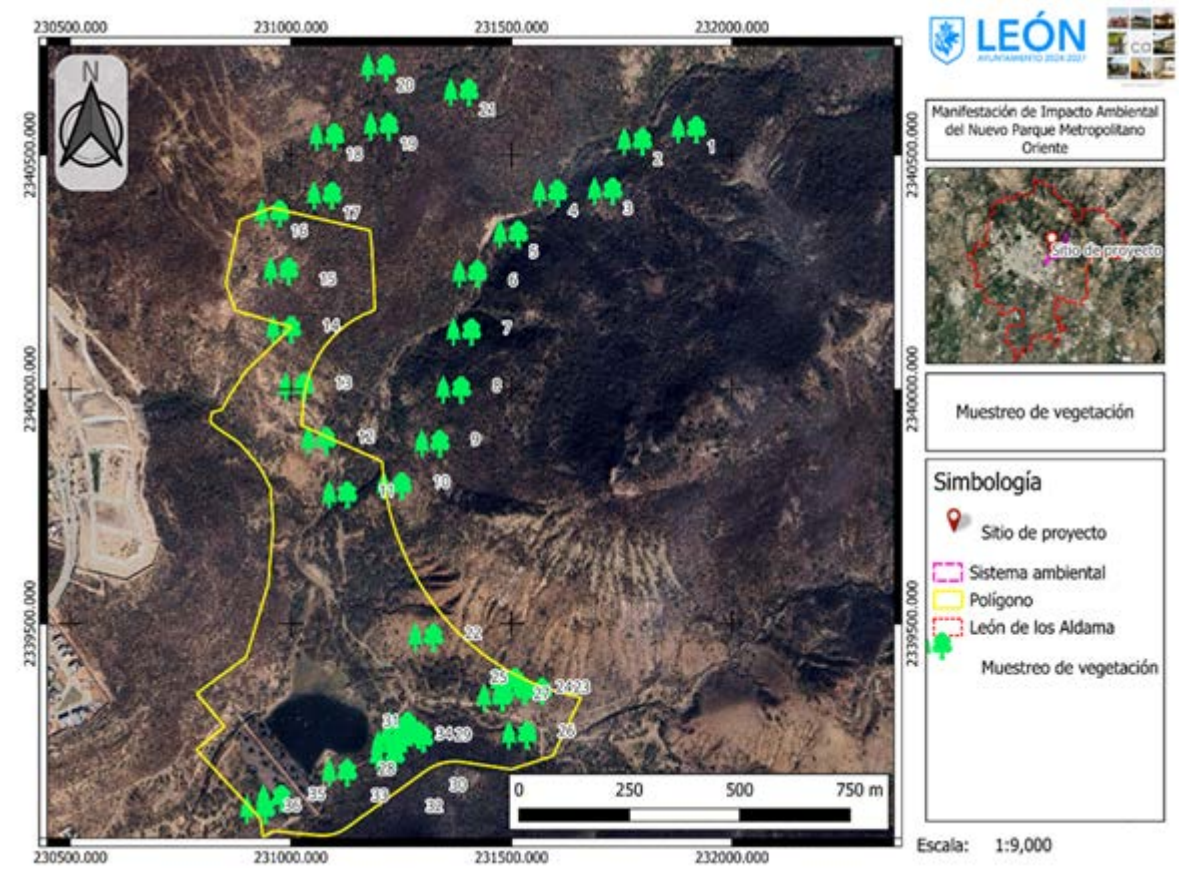
Simbología

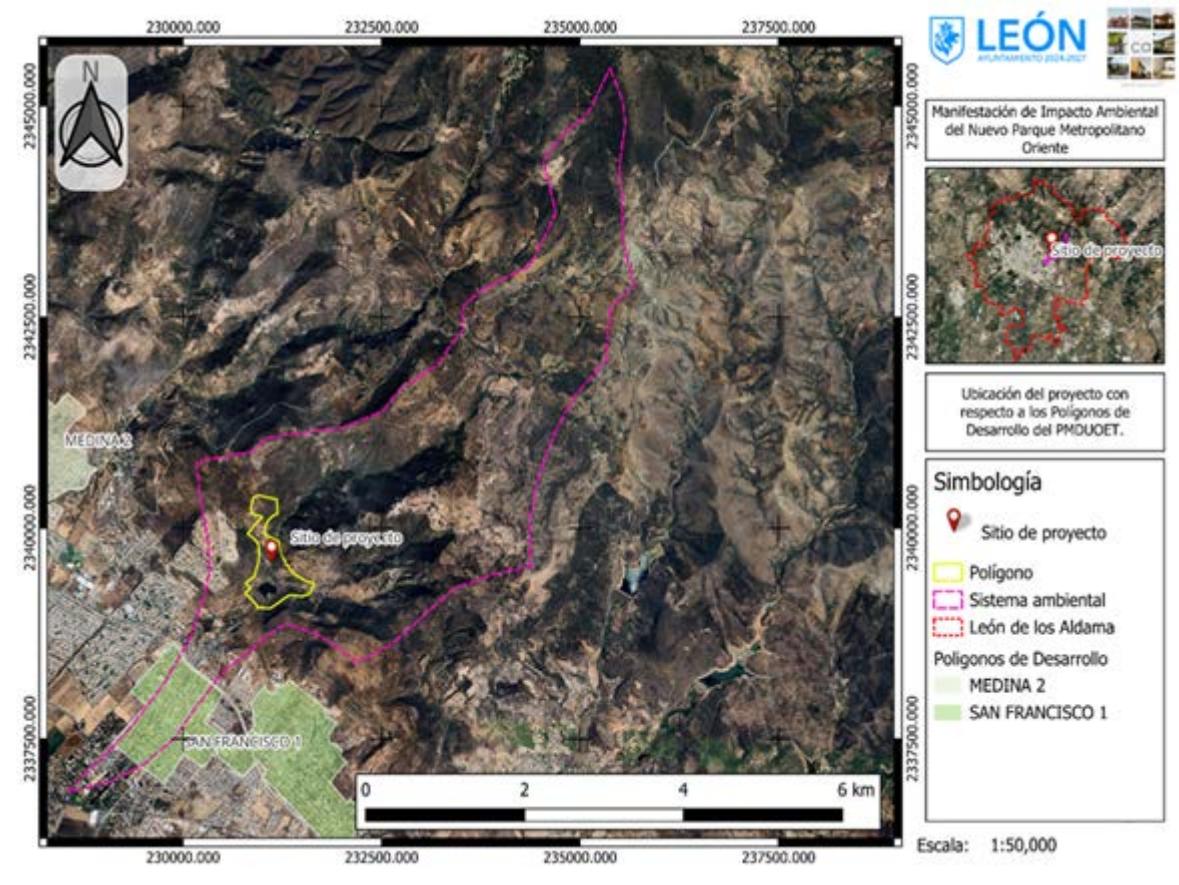
- Ubicación del Proyecto
- Superficie de Proyecto
- León de los Aldama
- Sistema ambiental

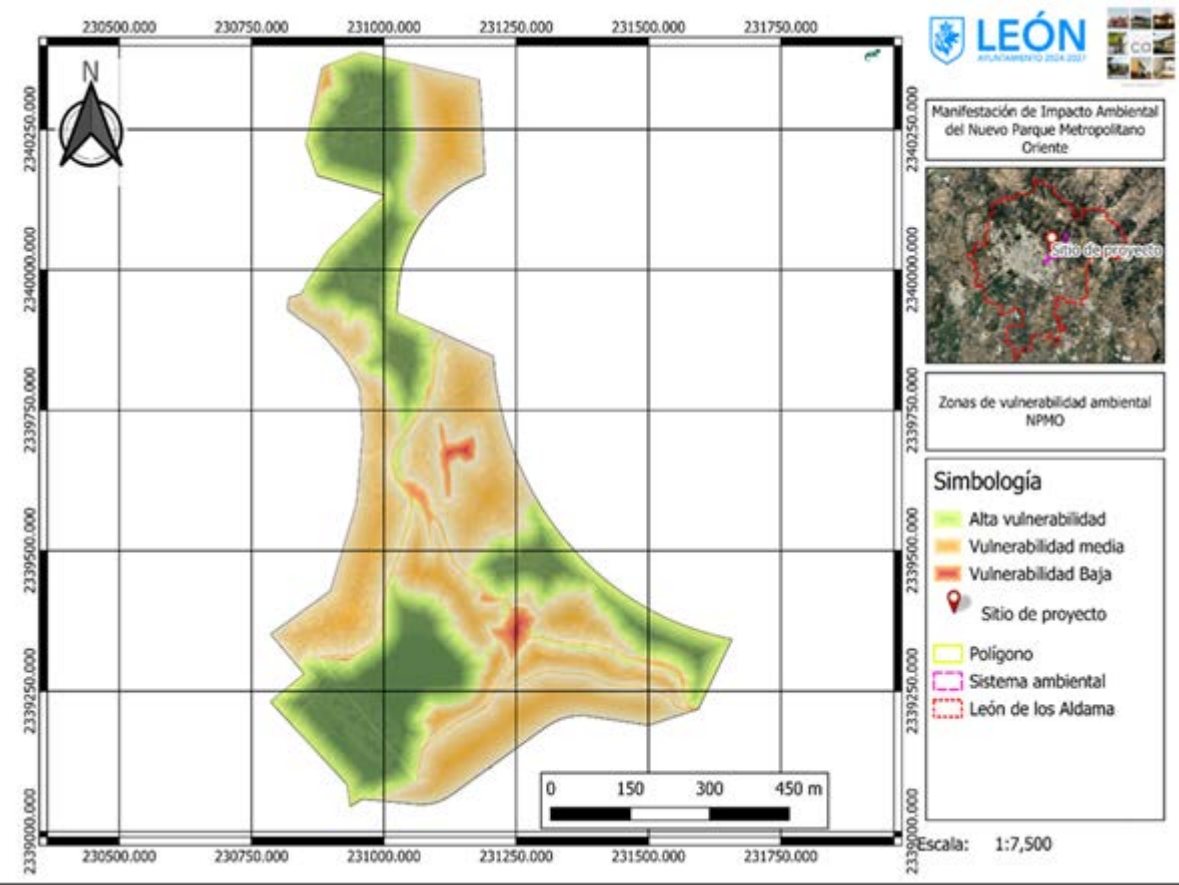
Especies vegetales

- *Aldama linearis*
- *Aspicarpa cymanchoides*
- *Bursera fagaroides*
- *Celtis pallida*
- *Coryphantha radians*
- *Datura inoxia*
- *Echinofossulocactus dichracanthus*
- *Euphorbia tanquahuete*
- *Gomphrena serrata*
- *Ipomoea costellata*
- *Ipomoea purpurea*
- *Lasianthaea crassifolia*
- *Mammillaria uncinata*
- *Mimosa aculeaticarpa*
- *Myrtillocactus geometrizans*
- *Proboscidea louisiana*
- *Salvia leptostachya*
- *Salvia melissodora*

Escala:1:25,000 Datum:WGS84


230500.000
231000.000
231500.000
232000.000
2340500.000
2340000.000
2339500.000
N
LEÓN
Manifestación de Impacto Ambiental del Nuevo Parque Metropolitano Oriente
Sitio de proyecto
Muestreo de vegetación
Simbología
Sitio de proyecto
Sistema ambiental
Polígono
León de los Aldama
Muestreo de vegetación
0
250
500
750 m
Escala: 1:9,000


230000.000
232500.000
235000.000
237500.000
2345000.000
2342500.000
2340000.000
2337500.000
N
MEDINA 2
Sitio de proyecto
SAN FRANCISCO 1
0
2
4
6 km
LEÓN
AYUNTAMIENTO 2024-2027
Manifestación de Impacto Ambiental del Nuevo Parque Metropolitano Oriente
Sitio de proyecto
Ubicación del proyecto con respecto a los Polígonos de Desarrollo del PMOUOET.
Simbología
Sitio de proyecto
Polígono
Sistema ambiental
León de los Aldama
Poligonos de Desarrollo
MEDINA 2
SAN FRANCISCO 1
Escala: 1:50,000


230500.000
230750.000
231000.000
231250.000
231500.000
231750.000
2340250.000
2340000.000
2339750.000
2339500.000
2339250.000
2339000.000
N
0
150
300
450 m
LEÓN
Manifestación de Impacto Ambiental del Nuevo Parque Metropolitano Oriente
Sitio de proyecto
Zonas de vulnerabilidad ambiental NPMO
Simbología
Alta vulnerabilidad
Vulnerabilidad media
Vulnerabilidad Baja
Sitio de proyecto
Polígono
Sistema ambiental
León de los Aldama
Escala: 1:7,500

PRESA EL POTRERO

1880 m

1880 m

1880 m

1880 m

SECCIÓN 01

SECCIÓN 02

SECCIÓN 03

ÁREA DE MIRADOR

MIRADOR

SECCIÓN 03

ÁREA DE JUEGO

50.00

ÁREA DE JUEGO

ZONAS DE ESTAR

MODULO DE BAÑOS

MONOLITOS

PALAPA 04

PALAPA 03

PALAPA 02

PALAPA 01

ÁREA DE PALAPAS

SECCIÓN 02

SECCIÓN 01

SECCIÓN 03

ÁREA DE CULTIVOS

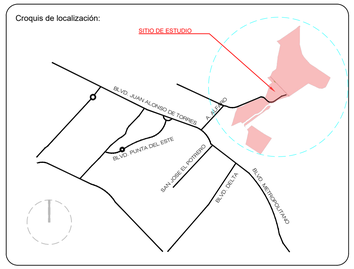
ÁREA DE CULTIVOS

CORTINA PARQUE METROPOLITANO ORIENTE
PLANO LLAVE DE CONJUNTO
ESC 1:500

LEÓN
AYUNTAMIENTO 2024-2027

[redacted]

Croquis de localización:



Simbología:

- Cabeza y línea de eje
- Cabeza y línea de corte
- N 1887.50 Nivel en planta
- N 1887.50 Nivel en alzado y sección
- 1.79 Cotas
- Recuadro de plano
- Árbol Encino (Quercus chrysolepis)
- Árbol Pirul (Schinus molle)
- Árbol Fresno (Fraxinus uhdei)
- Caminos y plazas

SELLOS:

Proyectista:

:\LOGO CARPIZO ARQUITECTOS.jpeg

CARPIZO ARQUITECTOS

[redacted]

Nombre del proyecto:

PROYECTO EJECUTIVO PARA LA PARTE BAJA DE LA PRESA, DEL NUEVO PARQUE METROPOLITANO ORIENTE, EN LA CIUDAD DE LEÓN GTO.

Nombre del plano:

CORTINA PLANTA DE CONJUNTO

CORTINA | PARQUE METROPOLITANO ORIENTE

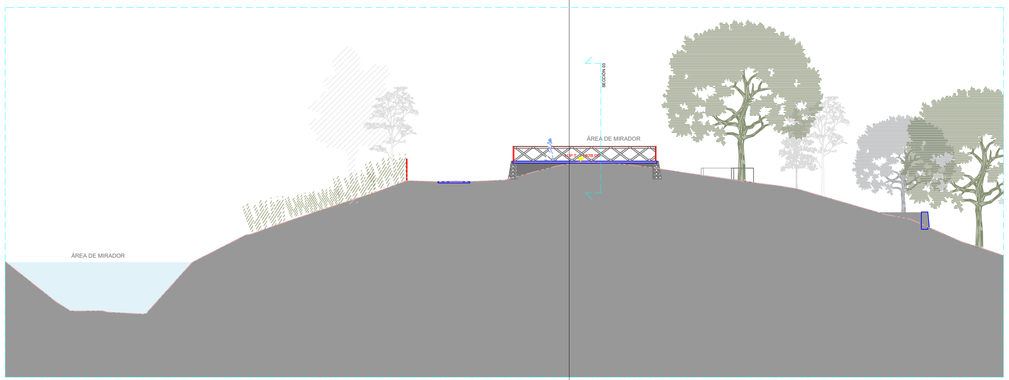
Clave:	No. Plano:	Fecha:	Escala:
ARQ-01	01/08	JULIO 25	1:500

Escala gráfica: 1:500 0 10 20 30 40 50 75 100

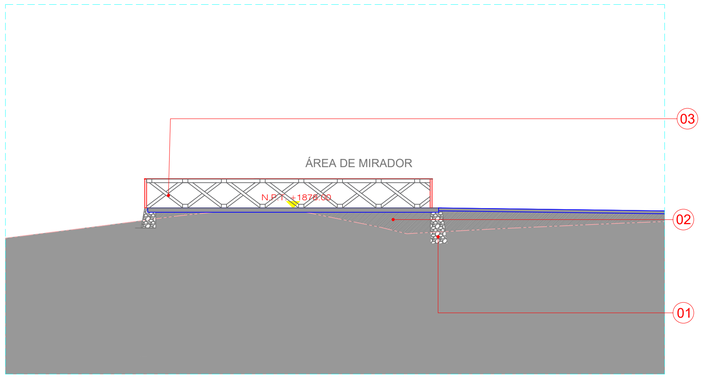
Dirección General de
Obra Pública
AYUNTAMIENTO 2024-2027



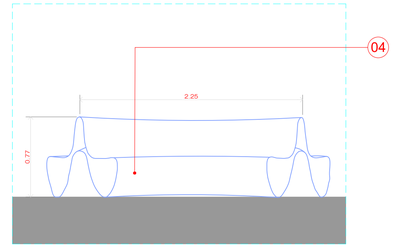
SECCIÓN 01
CORTE ARQUITECTÓNICO
ESC 1:500



ÁREA DE MIRADOR
SECCIÓN 01
ESC 1:200



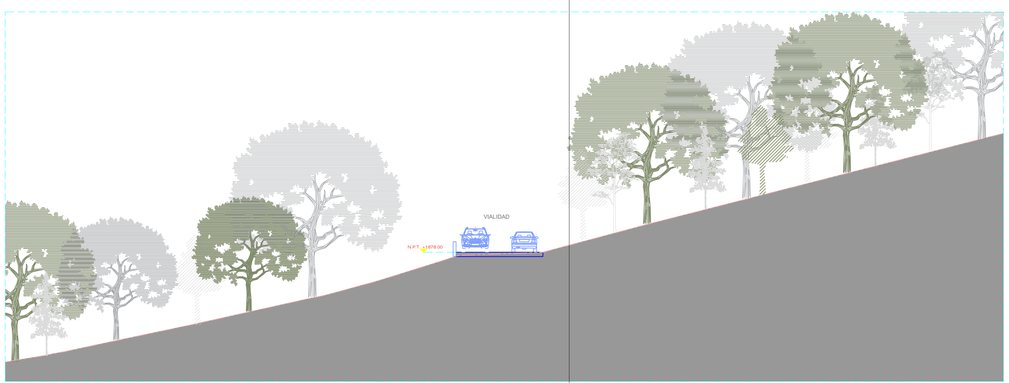
ÁREA DE MIRADOR
SECCIÓN 03
ESC 1:100



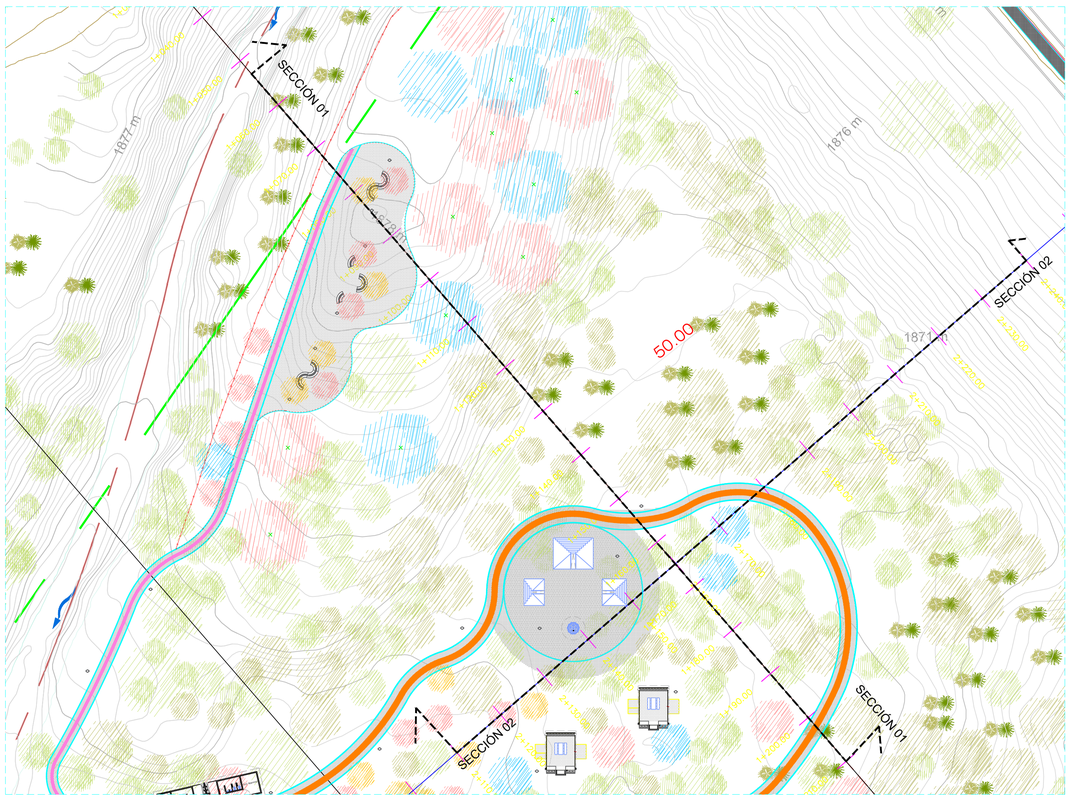
BANCAS
DETALLE TIPO
ESC 1:30



ÁREA DE REFORESTACIÓN Y CAMINOS
SECCIÓN 01
ESC 1:200



ÁREA DE REFORESTACIÓN Y CAMINOS
SECCIÓN 01
ESC 1:200



ÁREAS DE MIRADOR
PLANTA DE CONJUNTO
ESC 1:500

ESPECIFICACIONES

01 Contención de área de mirador elaborada con mampostería (Revisar solución estructural)

02 Losa de concreto hidráulico de 10cm espesor con F'C=250kg/cm2 reforzada con malla electrosoldada 6x6 10/10 colocada a 1/3 de la superficie

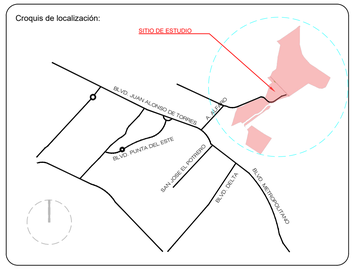
03 Barandal metálico de herrería divida en módulos de 1.03 m x 1.34 m con estructura a base de marco perimetral en perfil tubular de acero rectangular compuesto interiormente en forma de diagonales tipo "X" con refuerzos horizontales y verticales intermedios en perfil tubular.

04 Banca semicircular de PP reciclado para 7 - 8 personas apta para interiores y exteriores.

LEÓN
AYUNTAMIENTO 2024-2027

[redacted]

Croquis de localización:



Simbología:

- Cabeza y línea de eje
- Cabeza y línea de corte
- N.1887.50 Nivel en planta
- N.1887.50 Nivel en alzado y sección
- 1.79 Cotas
- Recuadro de plano
- Árbol Encino (Quercus chrysolepis)
- Árbol Pirul (Schinus molle)
- Árbol Fresno (Fraxinus uhdei)
- Caminos y plazas

SELLOS:

Proyectista:

.\LOGO CARPIZO ARQUITECTOS.jpeg

CARPIZO ARQUITECTOS

[redacted]

Nombre del proyecto:

PROYECTO EJECUTIVO PARA LA PARTE BAJA DE LA PRESA, DEL NUEVO PARQUE METROPOLITANO ORIENTE, EN LA CIUDAD DE LEÓN GTO.

Nombre del plano:

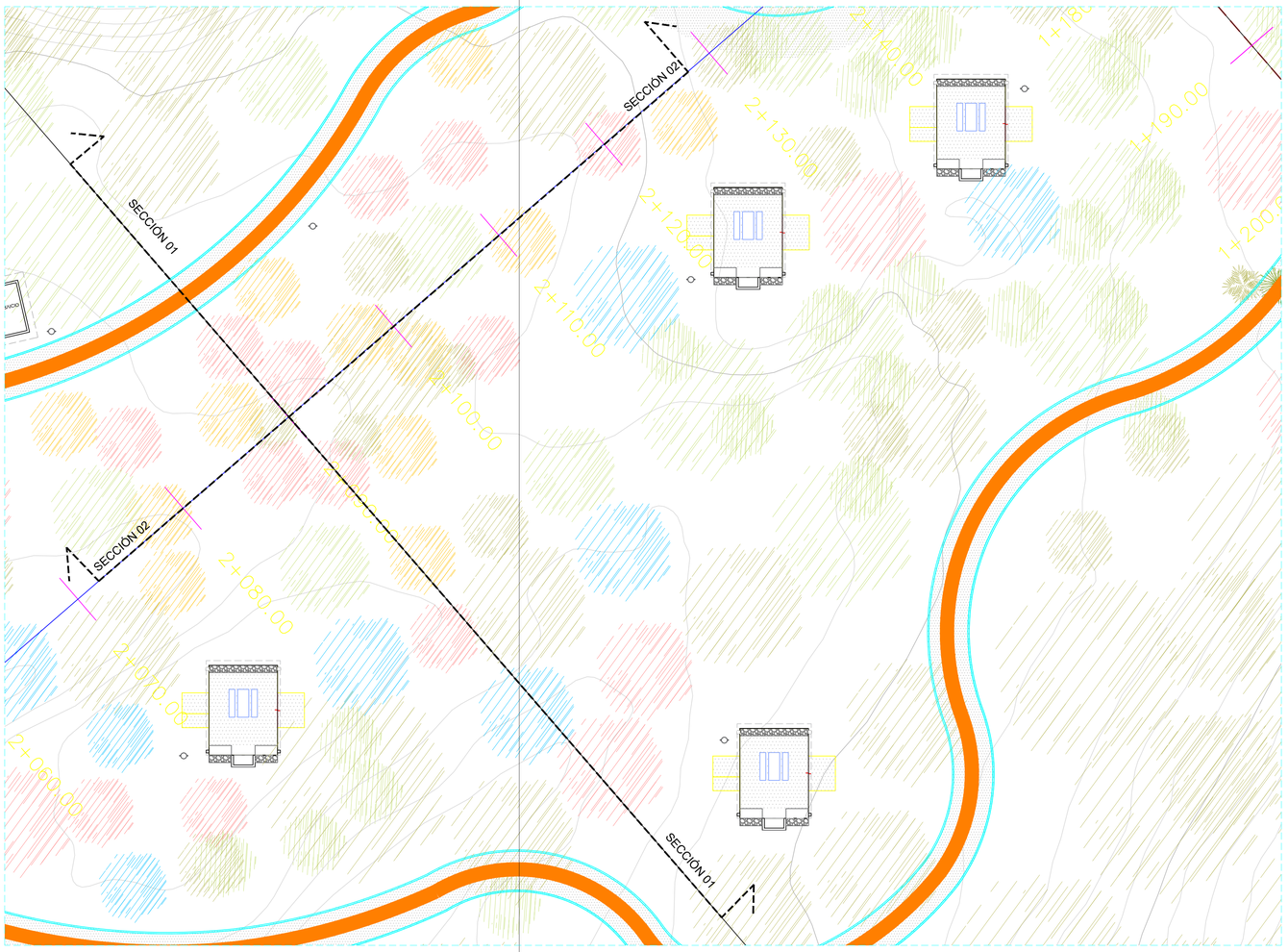
ARQUITECTÓNICOS AREAS DE MIRADOR

CORTINA | PARQUE METROPOLITANO ORIENTE

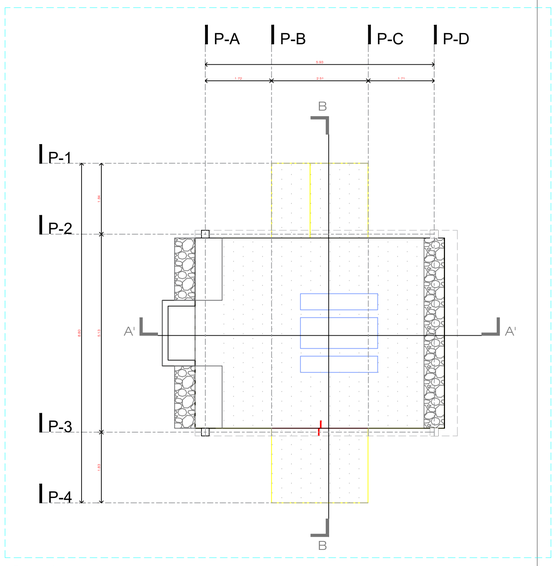
Clave:	No. Plano:	Fecha:	Escala:
ARQ-02	02/08	JULIO 25	1:200

Escala gráfica: 1:200 — 0 50 100 150 200 250

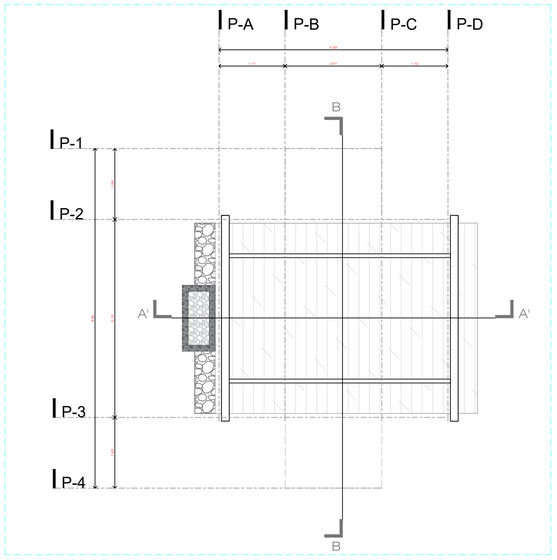
Dirección General de **Obra Pública**
AYUNTAMIENTO 2024-2027



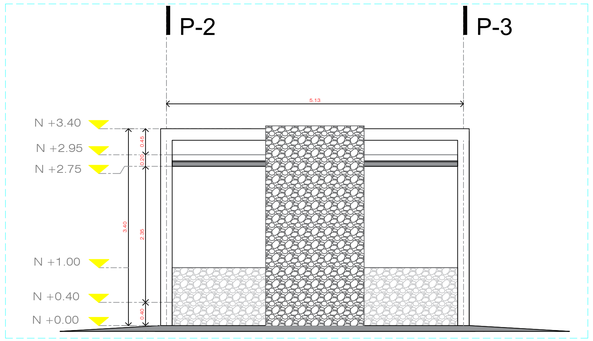
ÁREA DE PALAPAS
PLANTA ARQUITECTÓNICA
ESC 1:200



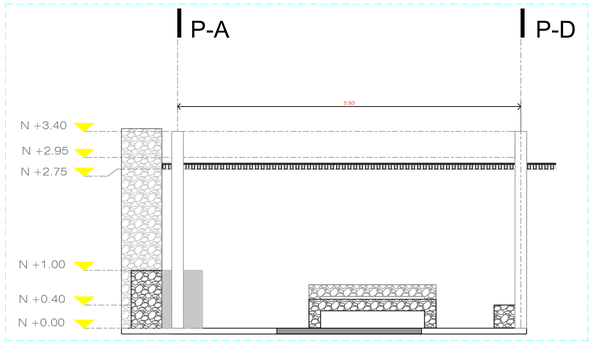
MÓDULOS DE PALAPAS
PLANTA ARQUITECTÓNICA
ESC 1:75



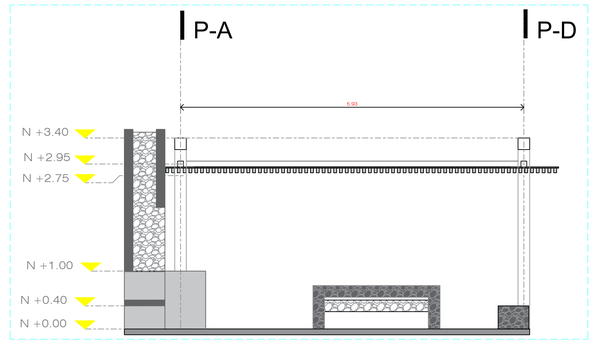
MÓDULOS DE PALAPAS
PLANTA ARQUITECTÓNICA CUBIERTA
ESC 1:75



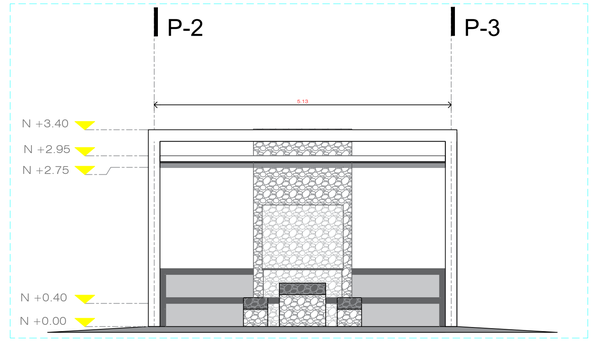
MÓDULOS DE PALAPAS
ALZADO LATERAL
ESC 1:50



MÓDULOS DE PALAPAS
ALZADO FRONTAL
ESC 1:50



MÓDULOS DE PALAPAS
CORTE A-A'
ESC 1:50

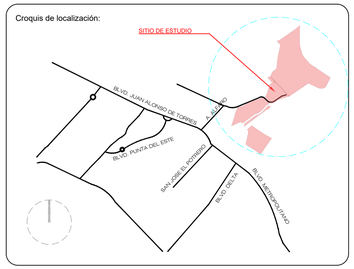


MÓDULOS DE PALAPAS
CORTE B'B
ESC 1:50

LEÓN
AYUNTAMIENTO 2024-2027

[redacted]

Croquis de localización:



Simbología:

- Cabeza y línea de eje
- Cabeza y línea de corte
- N 1887.50 Nivel en planta
- N 1887.50 Nivel en alzado y sección
- 1.79 Cotas
- Recuadro de plano
- Arbol Encino (Quercus chrysolepis)
- Arbol Pirul (Schinus molle)
- Arbol Fresno (Fraxinus uhdei)
- Caminos y plazas

SELLOS:

Proyectista:

LOGO CARPIZO ARQUITECTOS.jpeg

CARPIZO ARQUITECTOS

[redacted]

Nombre del proyecto:

PROYECTO EJECUTIVO PARA LA PARTE BAJA DE LA PRESA, DEL NUEVO PARQUE METROPOLITANO ORIENTE, EN LA CIUDAD DE LEÓN GTO.

Nombre del plano:

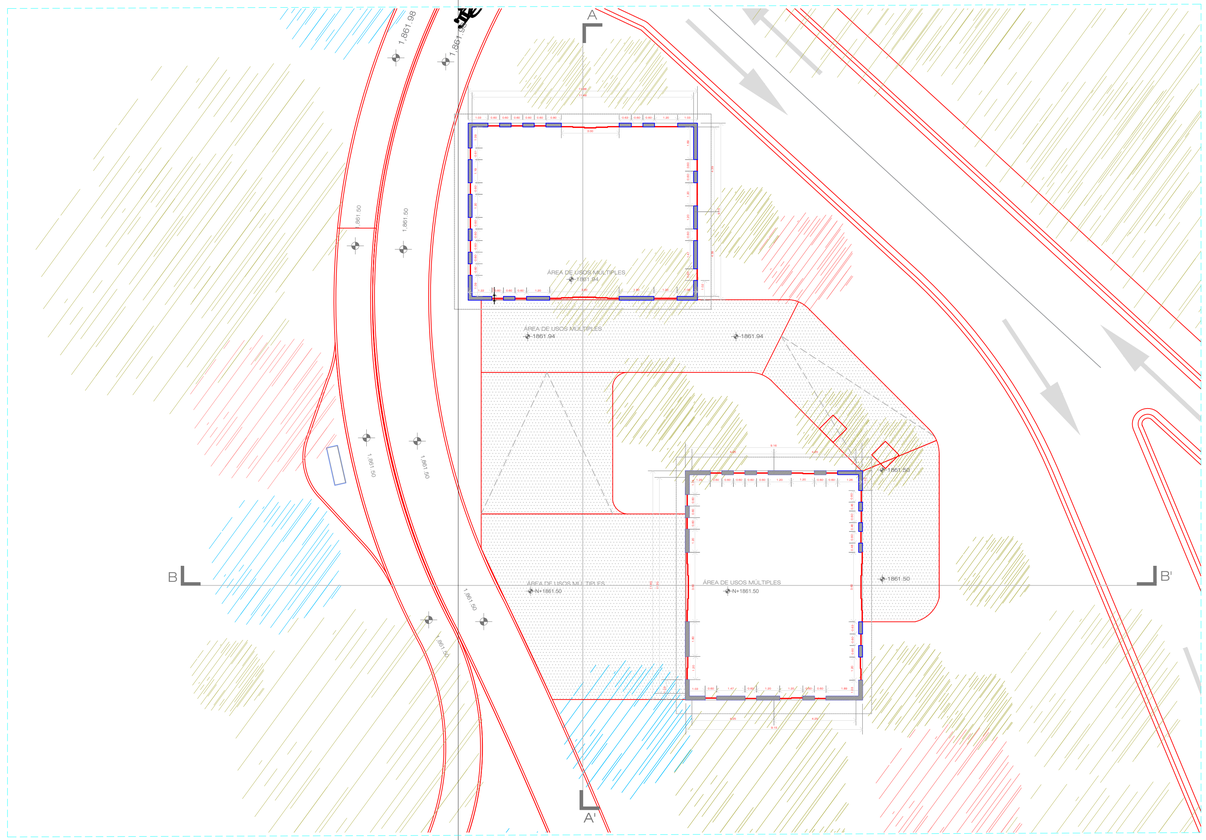
ARQUITECTÓNICOS PALAPAS

CORTINA | PARQUE METROPOLITANO ORIENTE

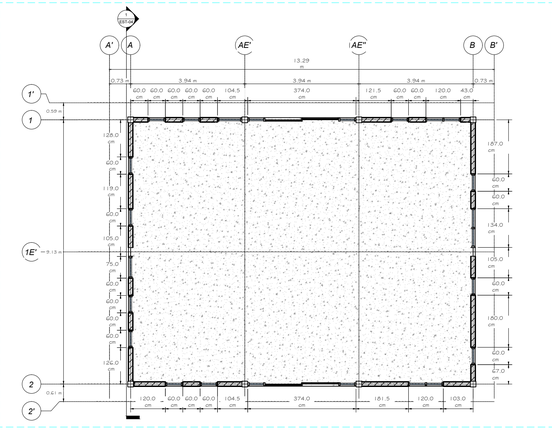
Clave:	No. Plano:	Fecha:	Escala:
ARQ-03	03/08	JULIO 25	1:50

Escala gráfica: 0 0.5 1 2 3 5 m — 1:50

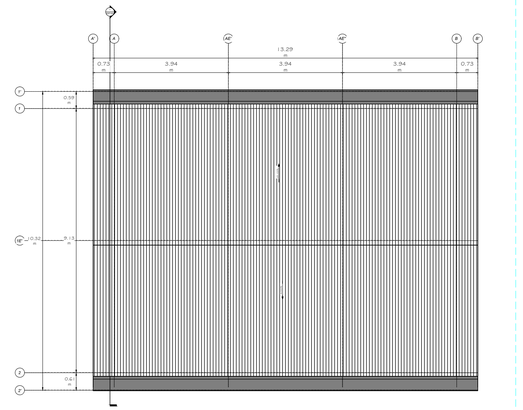
Dirección General de
Obra Pública
AYUNTAMIENTO 2024-2027



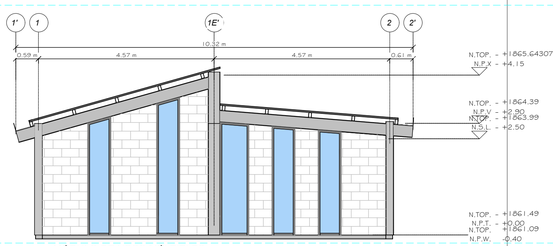
ÁREA DE PALAPAS
PLANTA ARQUITECTÓNICA
ESC 1:150



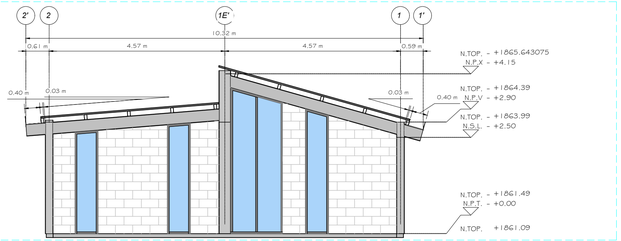
MÓDULO DE USOS MÚLTIPLES
PLANTA ARQUITECTÓNICA
ESC 1:100



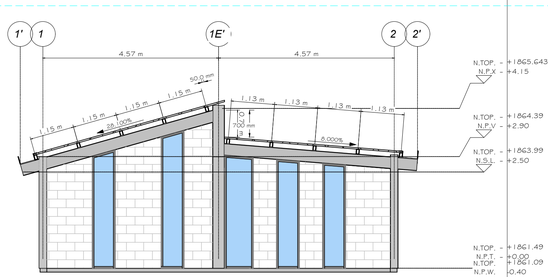
MÓDULO DE USOS MÚLTIPLES
PLANTA ARQUITECTÓNICA
ESC 1:100



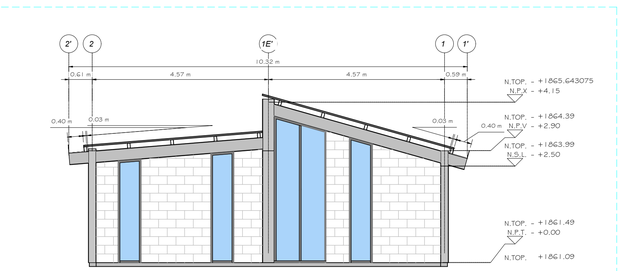
MÓDULO DE USOS MÚLTIPLES
FACHADA 04
ESC 1:75



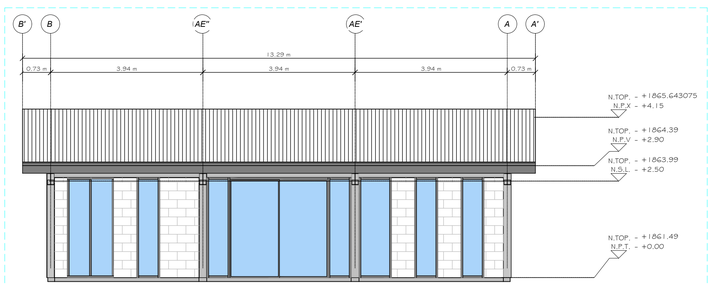
MÓDULO DE USOS MÚLTIPLES
FACHADA 03
ESC 1:75



MÓDULO DE USOS MÚLTIPLES
FACHADA 04
ESC 1:75



MÓDULO DE USOS MÚLTIPLES
FACHADA 02
ESC 1:75

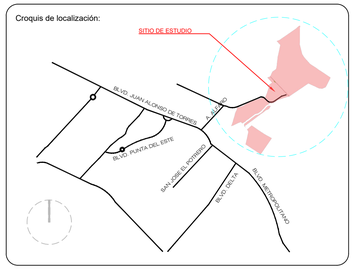


MÓDULO DE USOS MÚLTIPLES
FACHADA 01
ESC 1:75

LEÓN
AYUNTAMIENTO 2024-2027

[redacted]

Croquis de localización:



Simbología:

- Cabeza y línea de eje
- Cabeza y línea de corte
- N.1887.50 Nivel en planta
- N.1887.50 Nivel en alzado y sección
- 1.79 Cotas
- Recuadro de plano
- Arbol Encino (Quercus chrysolepis)
- Arbol Pirul (Schinus molle)
- Arbol Fresno (Fraxinus uhdei)
- Caminos y plazas

SELLOS:

Proyectista:

CARPIZO ARQUITECTOS

[redacted]

Nombre del proyecto:

PROYECTO EJECUTIVO PARA LA PARTE BAJA DE LA PRESA, DEL NUEVO PARQUE METROPOLITANO ORIENTE, EN LA CIUDAD DE LEÓN GTO.

Nombre del plano:

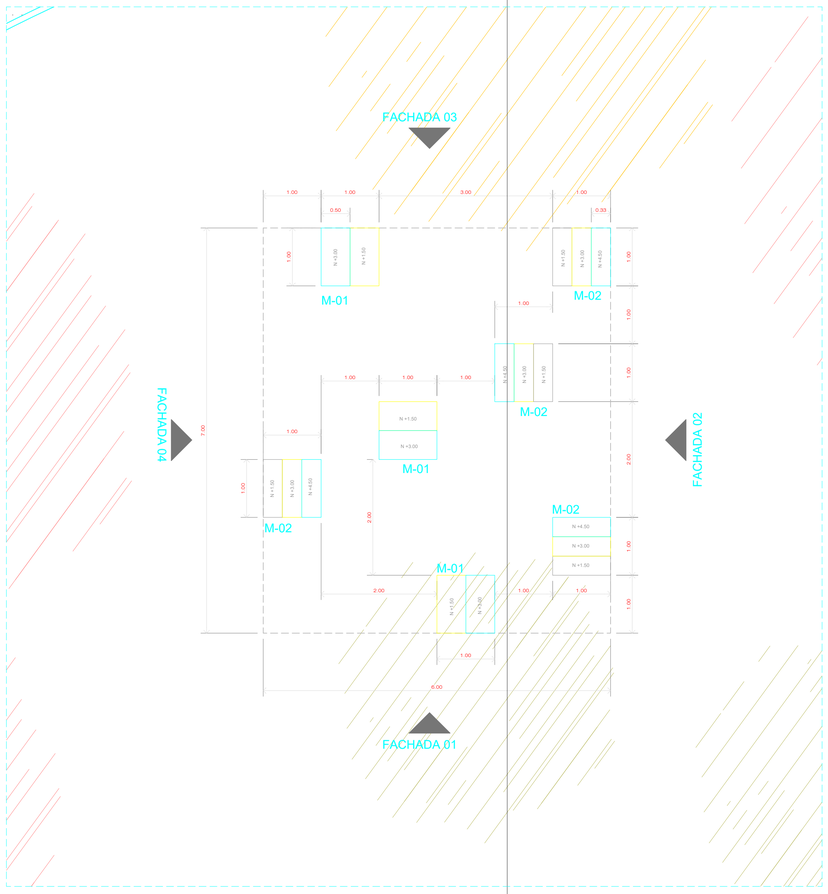
PLANOS MÓDULOS DE USOS MÚLTIPLES

CORTINA | PARQUE METROPOLITANO ORIENTE

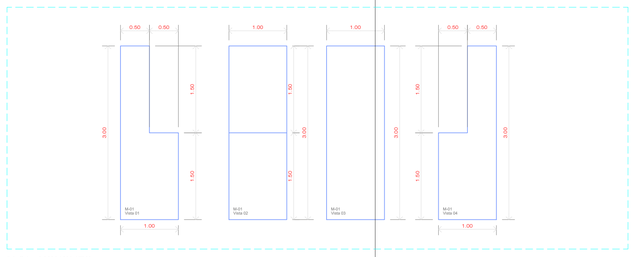
Clave:	No. Plano:	Fecha:	Escala:
ARQ-04	04/08	JULIO 25	1:125

Escala gráfica:
0 1 2 4 7 10 12.5 m
1:125

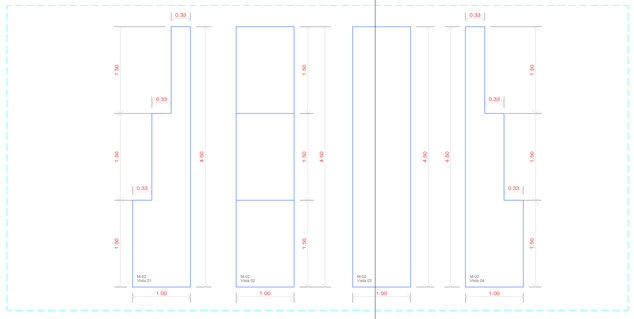
Dirección General de
Obra Pública
AYUNTAMIENTO 2024-2027



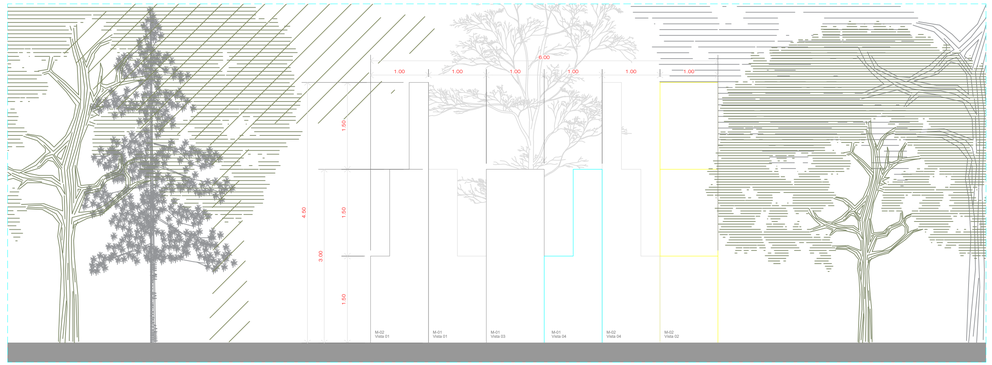
MONOLITOS
PLANTA
ESC 1:50



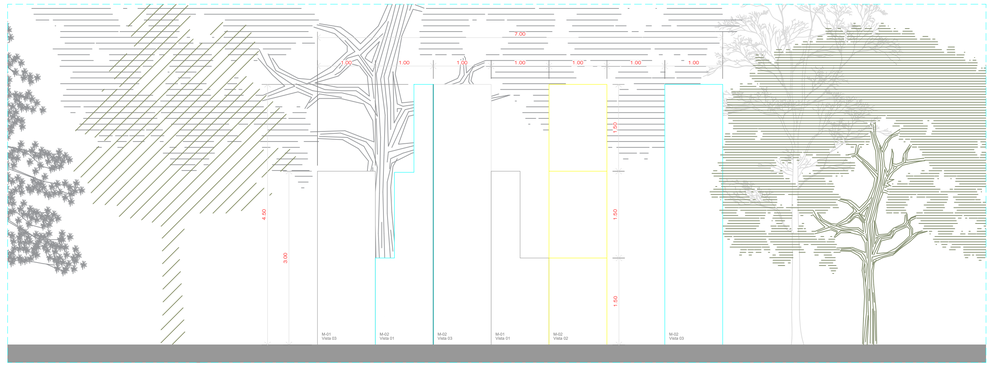
M-01 | MONOLITO
ALZADOS
ESC 1:50



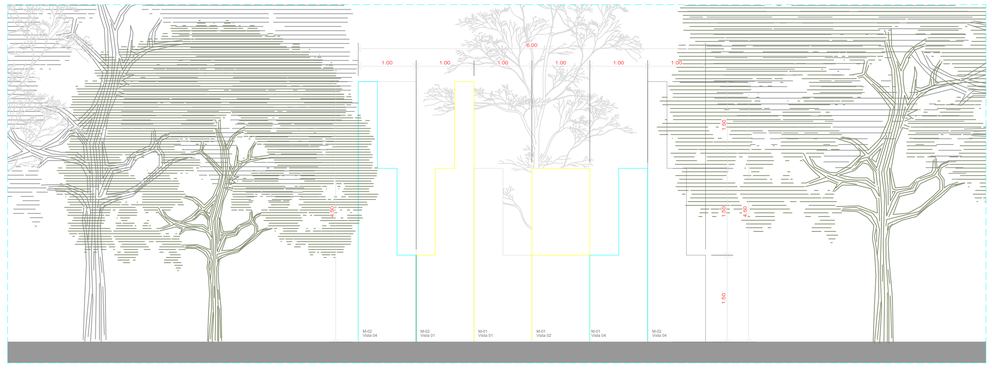
M-02 | MONOLITO
ALZADOS
ESC 1:50



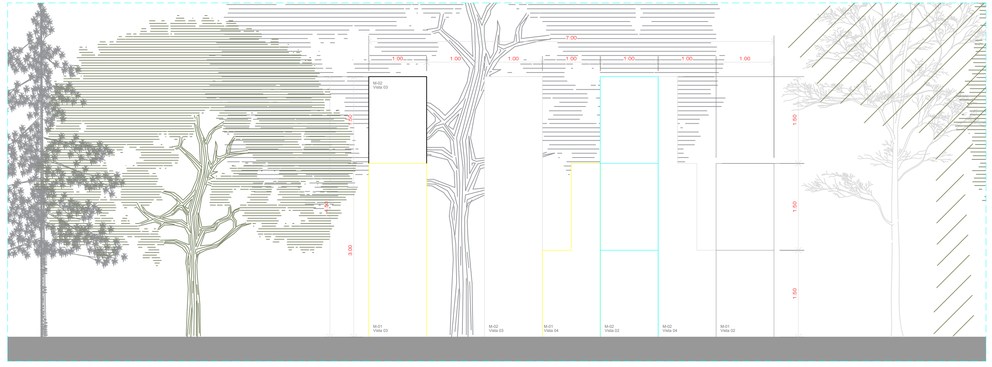
FACHADA 01
ALZADO ARQUITECTÓNICO
ESC 1:50



FACHADA 02
ALZADO ARQUITECTÓNICO
ESC 1:50



FACHADA 03
ALZADO ARQUITECTÓNICO
ESC 1:50

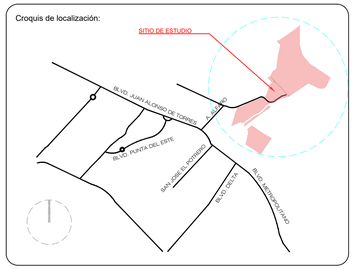


FACHADA 04
ALZADO ARQUITECTÓNICO
ESC 1:50

LEÓN
AYUNTAMIENTO 2024-2027

[redacted]

Croquis de localización:



Simbología:

- Cabeza y línea de eje
- Cabeza y línea de corte
- N 1887.50 — Nivel en planta
- N 1887.50 — Nivel en alzado y sección
- 1.79 — Cotas
- Recuadro de plano
- Arbol Encino (Quercus chrysolepis)
- Arbol Pirul (Schinus molle)
- Arbol Fresno (Fraxinus uhdei)
- Caminos y plazas

SELLOS:

Proyectista:

LOGO CARPIZO ARQUITECTOS.jpeg

CARPIZO ARQUITECTOS

[redacted]

Nombre del proyecto:

PROYECTO EJECUTIVO PARA LA PARTE BAJA DE LA PRESA, DEL NUEVO PARQUE METROPOLITANO ORIENTE, EN LA CIUDAD DE LEÓN GTO.

Nombre del plano:

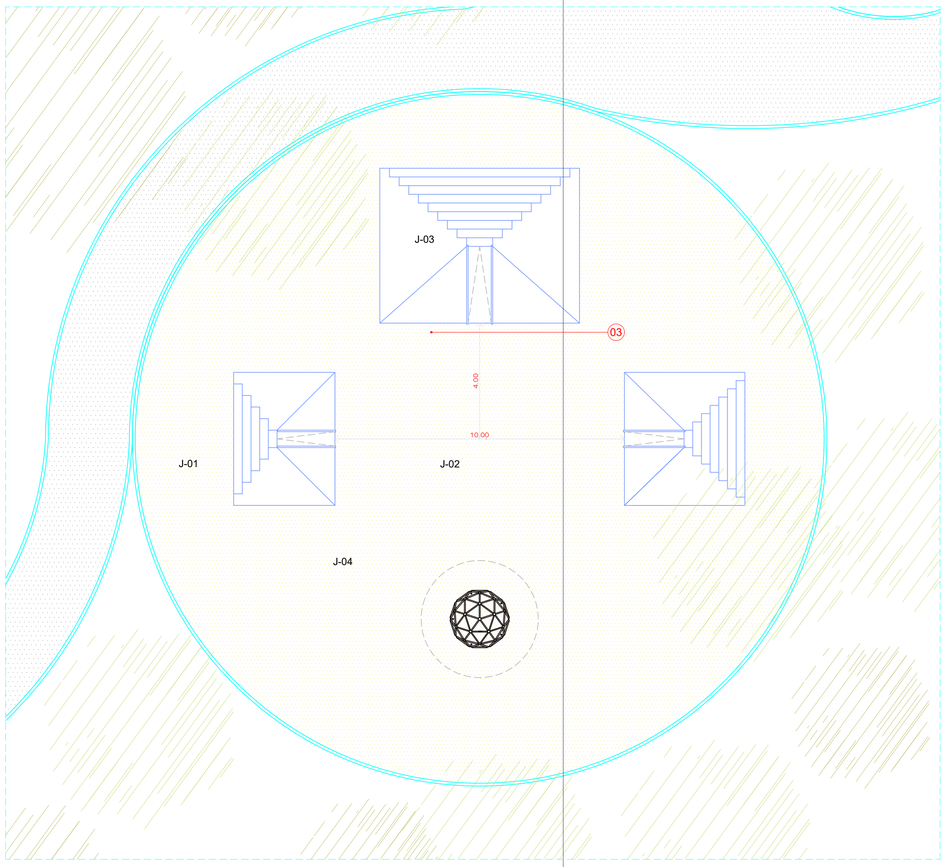
MONOLITOS

CORTINA | PARQUE METROPOLITANO ORIENTE

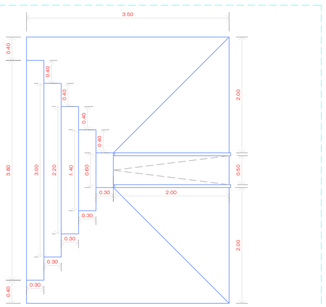
Clave:	No. Plano:	Fecha:	Escala:
ARQ 05	05/08	JULIO 25	1:50

Escala gráfica: 0 0.5 1 2 3 5 m — 1:50

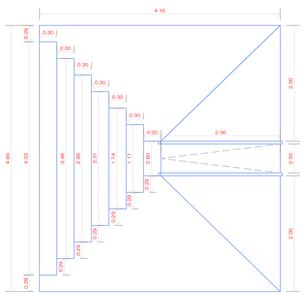
Dirección General de **Obra Pública**
AYUNTAMIENTO 2024-2027



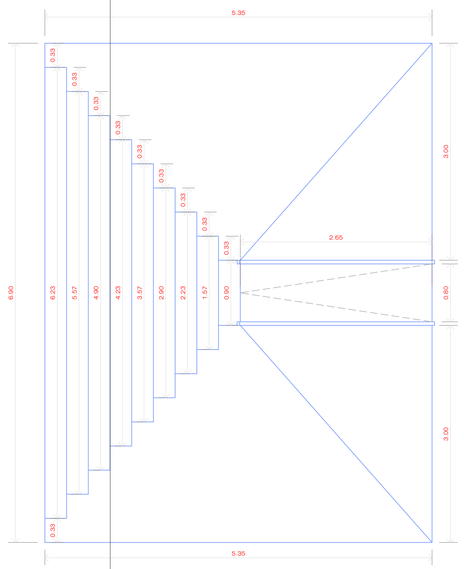
ÁREA DE JUEGOS 01
PLANTA
ESC 1:100



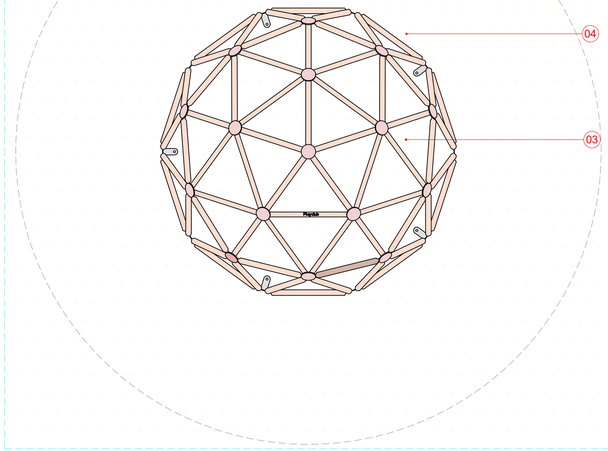
J-01 | Juego 01 altura 75cm
PLANTA ARQUITECTÓNICA
ESC 1:50



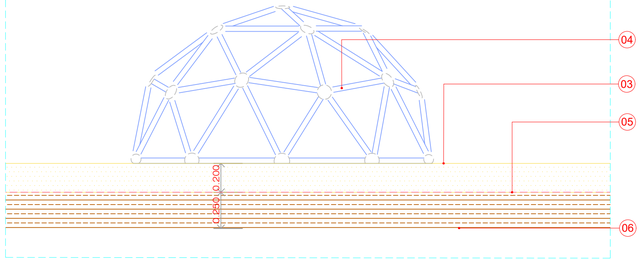
J-02 | Juego 02 altura 119cm
PLANTA ARQUITECTÓNICA
ESC 1:50



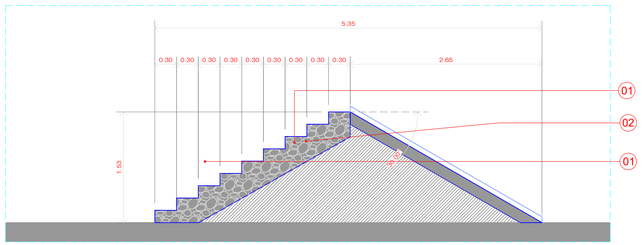
J-03 | Juego 03 altura 153cm
PLANTA ARQUITECTÓNICA
ESC 1:40



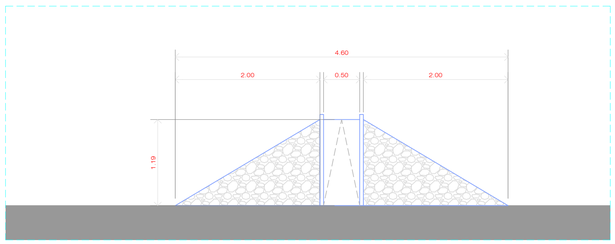
J-04 | Juego 04 PLAY CLUB
PLANTA ARQUITECTÓNICA
ESC 1:20



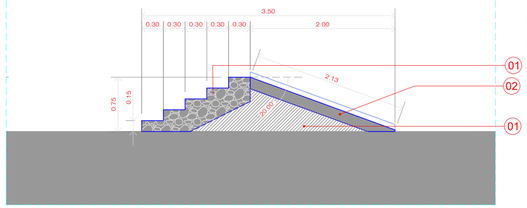
J-04 | Juego 04 PLAY CLUB
ALZADO ARQUITECTÓNICO
ESC 1:20



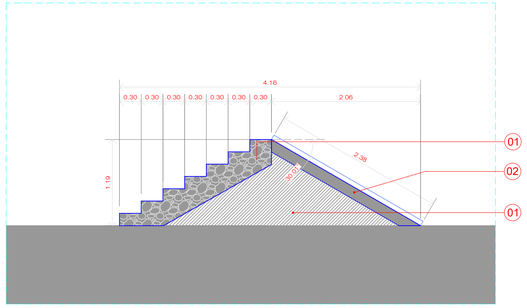
J-03 | Juego 03 altura 153cm
SECCIÓN ARQUITECTÓNICA
ESC 1:40



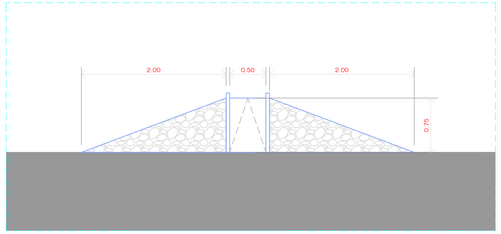
J-02 | Juego 02 altura 119cm
ALZADO ARQUITECTÓNICO
ESC 1:40



J-01 | Juego 01 altura 75cm
SECCIÓN ARQUITECTÓNICA
ESC 1:40



J-02 | Juego 02 altura 119cm
SECCIÓN ARQUITECTÓNICA
ESC 1:40



J-01 | Juego 01 altura 75cm
ALZADO ARQUITECTÓNICO
ESC 1:40

ESPECIFICACIONES

01 Piramide y escalones elaborados con piedra mampostería. Piedra colocada con mortero cemento-arena (1:3).

02 Resbaladilla inclinada (Ver ángulo según juego) de concreto armado colado en sitio, con espesor de 15 cm, elaborada con concreto f'c = 250 kg/cm², reforzada con malla electrosoldada 6x6–10/10 o varilla #3 a cada 15 cm en ambos sentidos, según proyecto estructural.

03 Plataforma arena arneada de 20cm de espesor, dicho material se deberá dar compactación (acomodo) es recomendable aplicar un herbicida e insecticida de amplio aspecto.

04 Mini trepador semiesférico mca PLAYCLUB modelo TP-C07M1 Dimensiones: 2.04 x 1.99 x 1.04 m

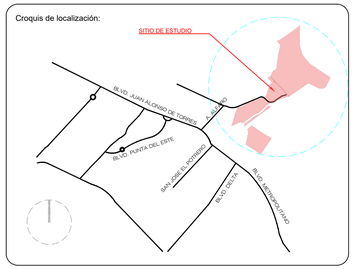
05 Geotextil P200 (200 GRS/M2) fibra de polipropileno de 0.70 de permeabilidad según norma ASTM D4833.

06 Terreno natural o capa de sustración con material de banco compactado al 50% mínimo de su MSVM AASHTO estandar. La capa debe cumplir con calidad de terraplen SCT N-CMT-1016.

LEÓN
AYUNTAMIENTO 2024-2027

[redacted]

Croquis de localización:



Simbología:

- Cabeza y línea de eje
- Cabeza y línea de corte
- N 1887.50 Nivel en planta
- N 1887.50 Nivel en alzado y sección
- 1.79 Cotas
- Recuadro de plano
- Arbol Encino (Quercus chrysolepis)
- Arbol Pirul (Schinus molle)
- Arbol Fresno (Fraxinus uhdei)
- Caminos y plazas

SELLOS:

Proyectista:

LOGO CARPIZO ARQUITECTOS.jpeg

CARPIZO ARQUITECTOS

[redacted]

Nombre del proyecto:

PROYECTO EJECUTIVO PARA LA PARTE BAJA DE LA PRESA, DEL NUEVO PARQUE METROPOLITANO ORIENTE, EN LA CIUDAD DE LEÓN GTO.

Nombre del plano:

ÁREA DE JUEGOS

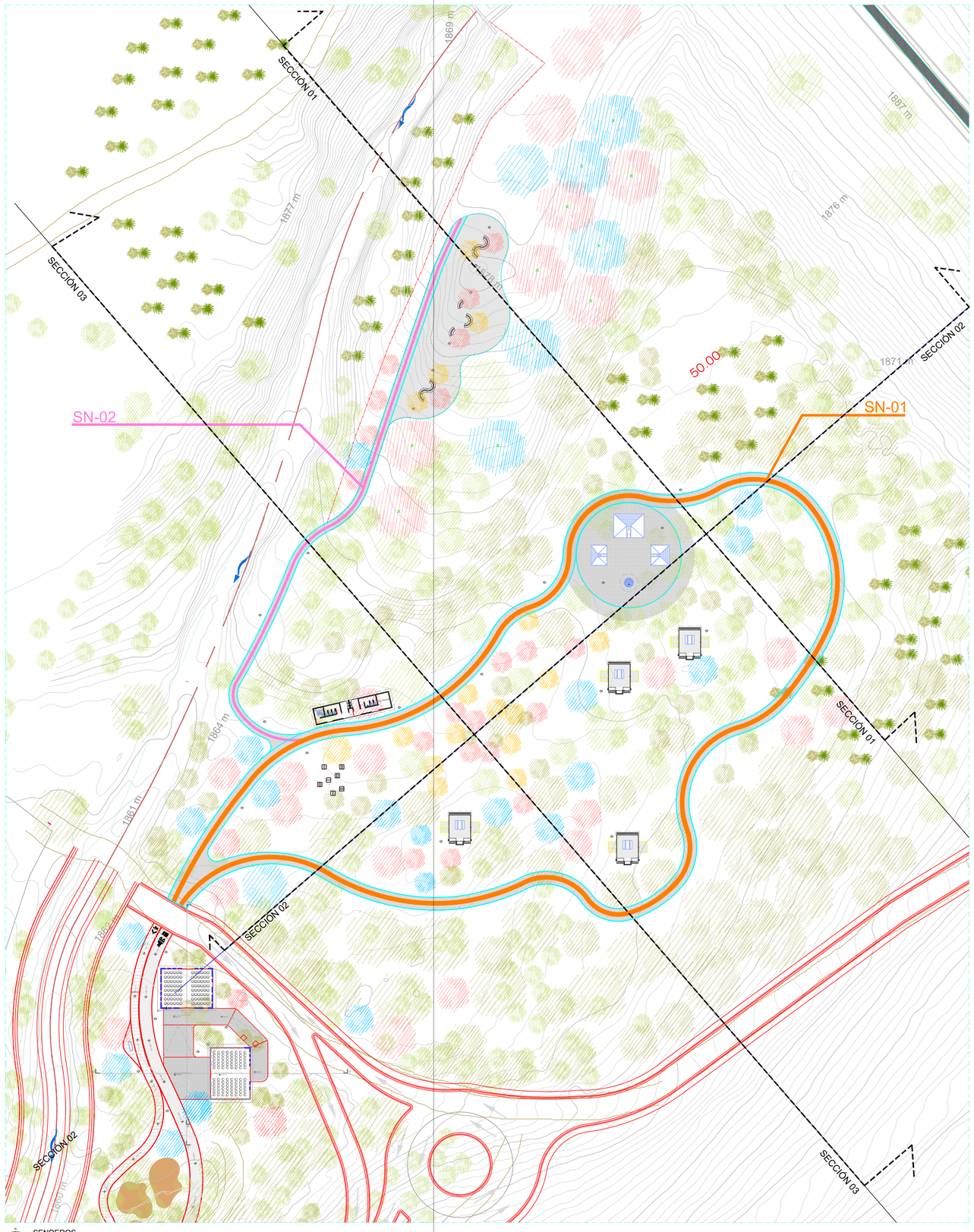
CORTINA | PARQUE METROPOLITANO ORIENTE

Clave:	No. Plano:	Fecha:	Escala:
ARQ 06	06/08	JULIO 25	1:40

Escala gráfica:

0 0.5 1 2 3 4 m
1:40

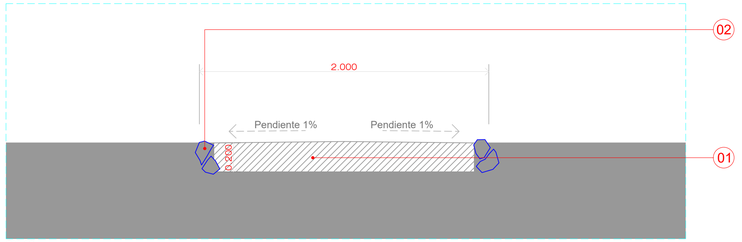
Dirección General de
Obra Pública
AYUNTAMIENTO 2024-2027



SENDEROS
PLANO ARQUITECTÓNICO
ESC 1:500



SN-01
DETALLE DE SENDERO PRINCIPAL
ESC 1:20



SN-02
DETALLE DE SENDERO SECUNDARIO
ESC 1:20

ESPECIFICACIONES

01 Sendero elaborado con mezcla de tepetate estabilizado con arena y cal, en una proporción 6:2:1 ((4-6) partes de tepetate, (1-2) partes de arena, (5-1) parte de cal hidratada), aplicado en capas de 10 cm compactadas hasta alcanzar el espesor final proyectado. La mezcla deberá colocarse con humedad óptima para su correcta compactación y será curada durante un mínimo de 3 días para garantizar su resistencia.
La pendiente transversal será del 1% hacia ambos lados para permitir el escurrimiento pluvial.

02 El sendero contará con guarniciones de piedra local asentadas sobre cama de arena y alineadas de acuerdo con el trazo del proyecto.

PROCESO CONSTRUCTIVO DEL SENDERO:

a. Trazo y Nivelación:
Delimitar el área del andador según el diseño y el proyecto.
Establecer niveles y pendientes (mínimo 1-2% transversal para drenaje superficial) con estacas e hilos.

b. Excavación y Preparación de la Subrasante:
Excavar el terreno natural hasta la profundidad deseada para la cama del andador (generalmente 15-20 cm de espesor de la capa compactada).
Eliminar toda la materia orgánica, escombros y materiales sueltos.
Compactar el terreno natural (subrasante) al 90-95% de su Peso Volumétrico Seco Máximo (PVSM) determinado por la prueba Proctor.

c. Preparación de la Mezcla:
En un área limpia o sobre una lona, extender el tepetate y la arena en las proporciones definidas.
Distribuir la cal hidratada uniformemente sobre el tepetate y la arena.
Mezclar los materiales en seco hasta obtener una coloración homogénea (con pala o equipo mecánico).
Agregar agua gradualmente mientras se mezcla, hasta alcanzar la humedad óptima. La mezcla debe ser trabajable y ligeramente húmeda, no lodosa.

d. Colocación y Extendido:
Extender la mezcla de tepetate-arena-cal sobre la subrasante preparada en capas no mayores a 10-15 cm de espesor suelto.
Conformar la superficie con la pendiente deseada para el drenaje.

e. Compactación:
Compactar cada capa con equipo adecuado (bailarina, compactadora vibratoria, rodillo liso, o pisón manual en áreas pequeñas) hasta alcanzar al menos el 90% del PVSM.
La compactación es crítica para la durabilidad del andador. Se debe verificar la densidad en sitio si es posible.

f. Curado (Opcional pero Recomendado):
Después de la compactación, es recomendable mantener la superficie húmeda por al menos 3 a 7 días, rociando agua suavemente para favorecer la reacción de la cal y el endurecimiento de la mezcla. Esto ayuda a evitar agrietamientos por secado rápido.

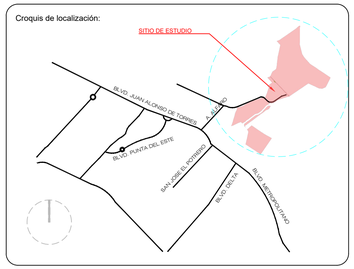
5. Acabado Superficial:
Se puede dejar el acabado natural de la mezcla compactada.

6. Mantenimiento:
Inspección periódica para detectar y reparar posibles deslaves o erosiones.
Relleno y compactación de áreas de desgaste o hundimiento.
Control de vegetación invasora que pueda crecer a través del andador.

LEÓN
AYUNTAMIENTO 2024-2027

[redacted]

Croquis de localización:



Simbología:

- Cabeza y línea de eje
- Cabeza y línea de corte
- N.1887.50 Nivel en planta
- N.1887.50 Nivel en alzado y sección
- 1.75 Cotas
- Recuadro de plano
- Arbol Encino (Quercus chrysolepis)
- Arbol Pirul (Schinus molle)
- Arbol Fresno (Fraxinus uhdei)
- Caminos y plazas

SELLOS:

Proyectista:

LOGO CARPIZO ARQUITECTOS.jpeg

CARPIZO ARQUITECTOS

[redacted]

Nombre del proyecto:

PROYECTO EJECUTIVO PARA LA PARTE BAJA DE LA PRESA, DEL NUEVO PARQUE METROPOLITANO ORIENTE, EN LA CIUDAD DE LEÓN GTO.

Nombre del plano:

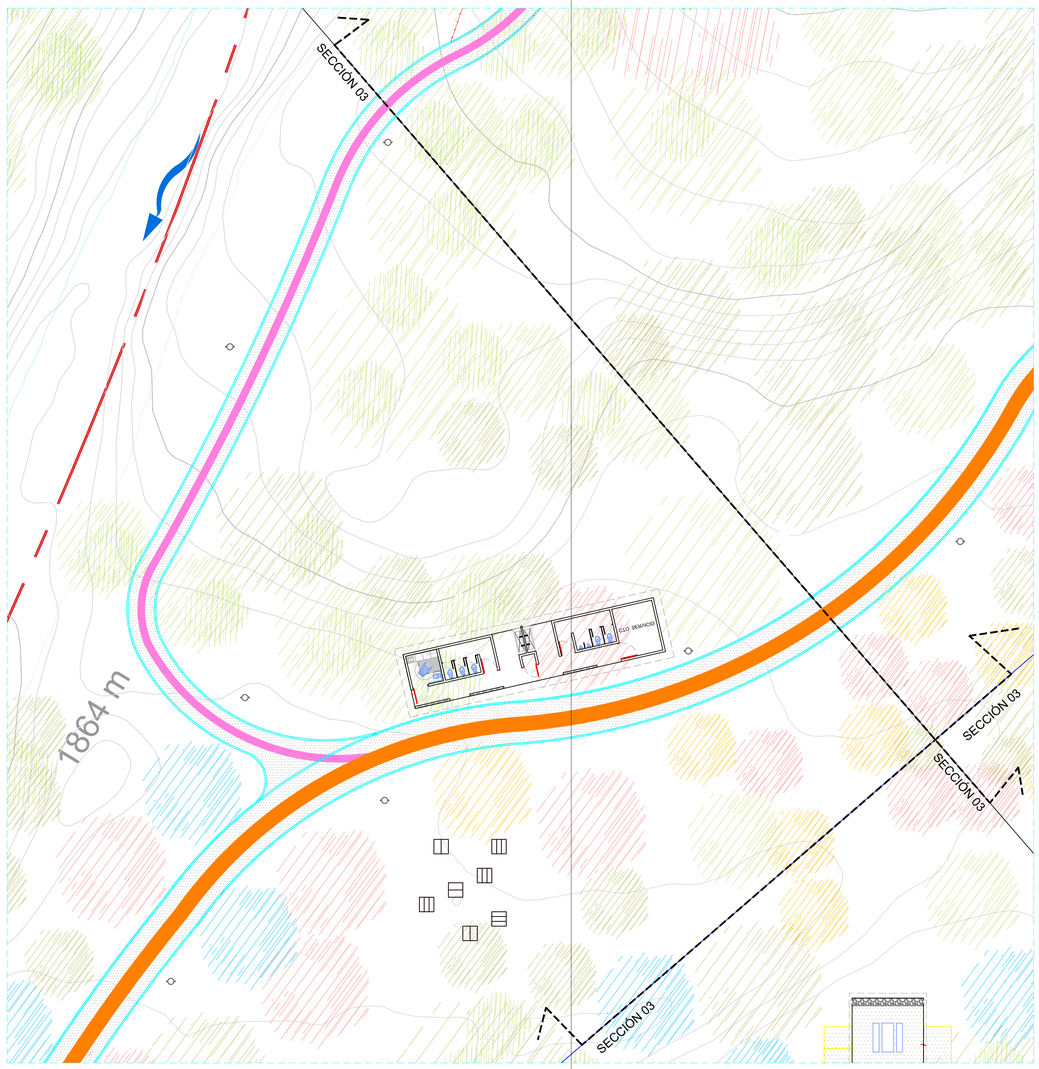
SENDEROS

CORTINA | PARQUE METROPOLITANO ORIENTE

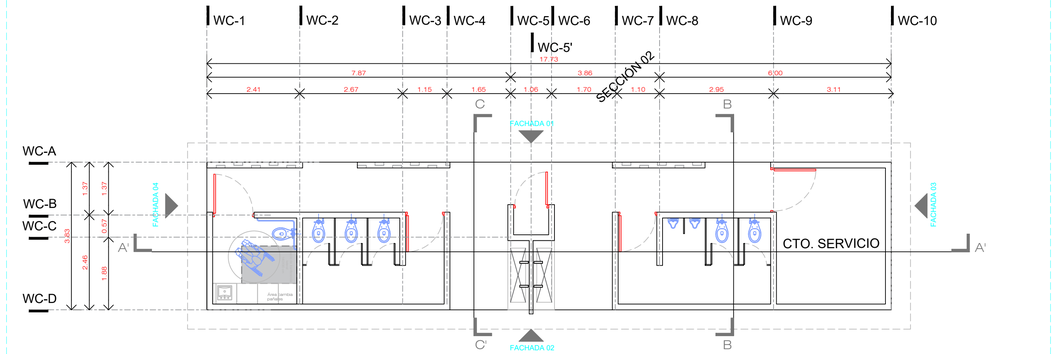
Clave:	No. Plano:	Fecha:	Escala:
ARQ-07	07/08	JULIO 25	1:500

Escala gráfica: 1:500 0 10 20 30 40 50 75 100

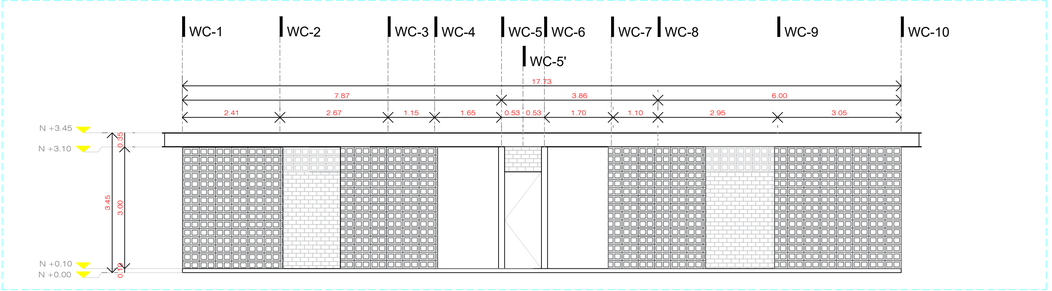
Dirección General de
Obra Pública
AYUNTAMIENTO 2024-2027



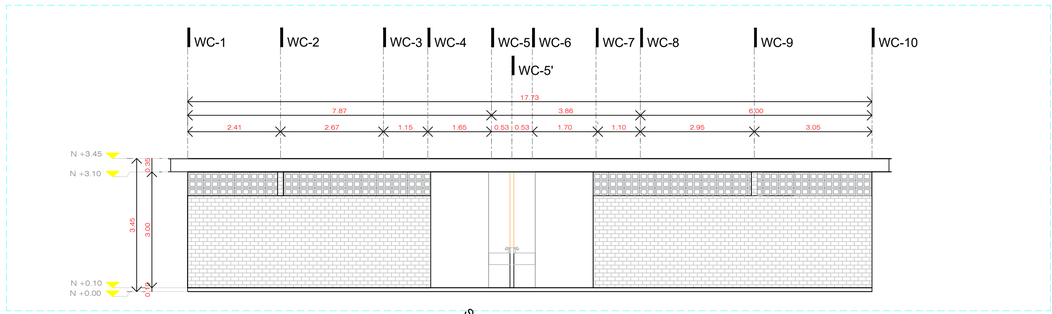
MODULO DE BAÑOS
PLANTA DE CONJUNTO
ESC 1:75



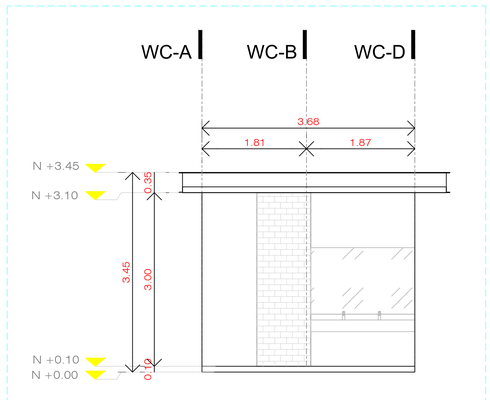
MODULO DE BAÑOS
PLANTA ARQUITECTÓNICA
ESC 1:75



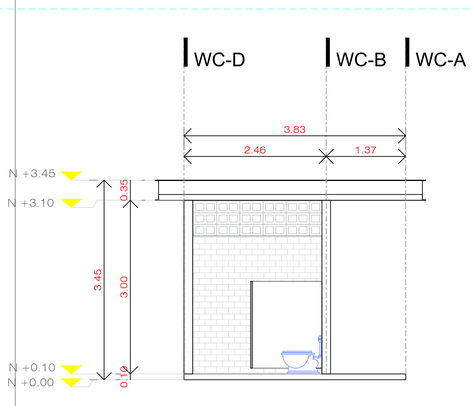
MODULO DE BAÑOS
FACHADA ARQUITECTÓNICA 01
ESC 1:75



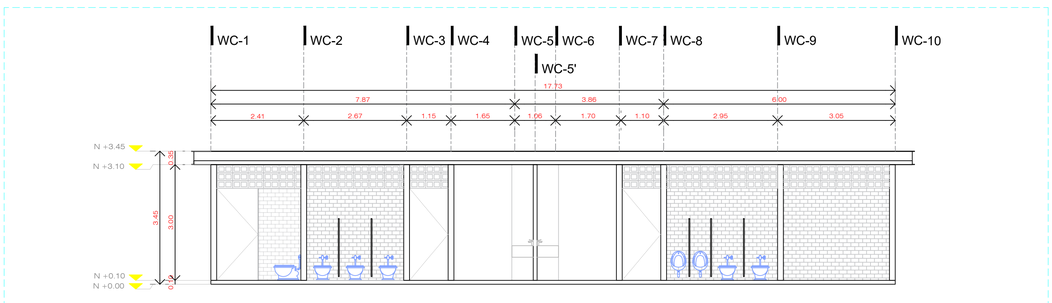
MODULO DE BAÑOS
FACHADA ARQUITECTÓNICA 02
ESC 1:75



MODULO DE BAÑOS
CORTE C'C
ESC 1:50



MODULO DE BAÑOS
CORTE B'B
ESC 1:50

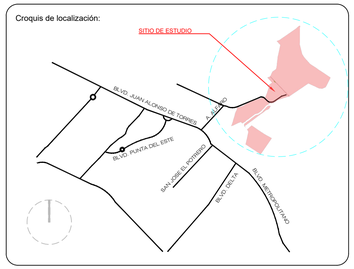


MODULO DE BAÑOS
CORTE A'A
ESC 1:75

LEÓN
AYUNTAMIENTO 2024-2027

[redacted]

Croquis de localización:



Simbología:

- Cabeza y línea de eje
- Cabeza y línea de corte
- N 1887.50 Nivel en planta
- N 1887.50 Nivel en alzado y sección
- 1.79 Cotas
- Recuadro de plano
- Arbol Encino (Quercus chrysolepis)
- Arbol Pirul (Schinus molle)
- Arbol Fresno (Fraxinus uhdei)
- Caminos y plazas

SELLOS:

Proyectista:



CARPIZO ARQUITECTOS

[redacted]

Nombre del proyecto:

PROYECTO EJECUTIVO PARA LA PARTE BAJA DE LA PRESA, DEL NUEVO PARQUE METROPOLITANO ORIENTE, EN LA CIUDAD DE LEÓN GTO.

Nombre del plano:

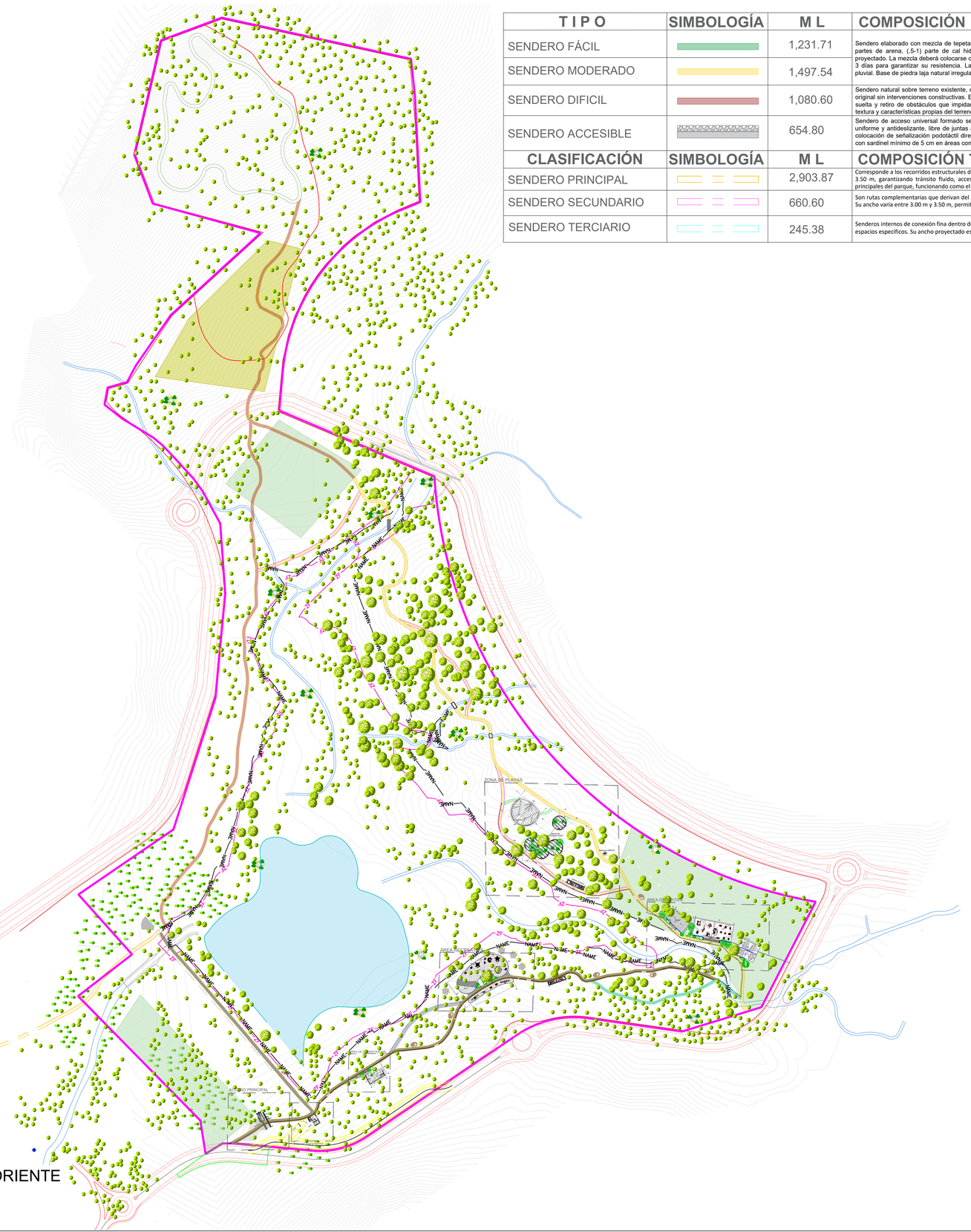
MODULO DE BAÑOS 2

CORTINA | PARQUE METROPOLITANO ORIENTE

Clave:	No. Plano:	Fecha:	Escala:
ARQ-08	08/08	JULIO 25	1:75

Escala gráfica: 0 50 100 200 300 400 500
1:100

Dirección General de
Obra Pública
AYUNTAMIENTO 2024-2027



T I P O	SIMBOLOGÍA	M L	COMPOSICIÓN FÍSICA
SENDERO FÁCIL		1,231.71	Sendero elaborado con mezcla de tepetate estabilizado con arena y cal, en una proporción 6:2:1 ((4-6) partes de tepetate, (1-2) partes de arena, (.5-1) parte de cal hidratada), aplicado en capas de 10 cm compactadas hasta alcanzar el espesor final proyectado. La mezcla deberá colocarse con humedad óptima para su correcta compactación y será curada durante un mínimo de 3 días para garantizar su resistencia. La pendiente transversal será del 1% hacia ambos lados para permitir el escurrimiento pluvial. Base de piedra laja natural irregular de espesor variable (aprox. 3 a 5 cm), colocada manualmente.
SENDERO MODERADO		1,497.54	
SENDERO DIFICIL		1,080.60	Sendero natural sobre terreno existente, destinado a actividades de senderismo, conservando su trazo, topografía y materialidad original sin intervenciones constructivas. El recorrido se mantiene en estado natural, únicamente con limpieza ligera de vegetación suelta y retiro de obstáculos que impidan el paso, procurando mínima alteración del entorno y manteniendo la permeabilidad, textura y características propias del terreno.
SENDERO ACCESIBLE		654.80	Sendero de acceso universal formado según proyecto, con ancho mínimo de 1.50 m, ejecutado con pavimento firme, estable, uniforme y antideslizante, libre de juntas abiertas o superficies sueltas, garantizando circulación continua sin obstáculos. Incluye colocación de señalización podotáctil direccional y de advertencia en accesos y zonas de riesgo, así como confinamiento lateral con sardinel mínimo de 5 cm en áreas con desnivel.
CLASIFICACIÓN	**SIMBOLOGÍA**	**M L**	**COMPOSICIÓN TÉCNICA DE DISEÑO**
SENDERO PRINCIPAL		2,903.87	Corresponde a los recorridos estructurales del parque y constituye la vía de circulación más amplia y continua. Su ancho proyectado es de 3.50 m, garantizando tránsito fluido, accesibilidad universal y capacidad para alojar mayor aforo. Conecta todas las áreas y nodos principales del parque, funcionando como el eje articulador del sistema de senderos.
SENDERO SECUNDARIO		660.60	Son rutas complementarias que derivan del trazo principal y conducen a las mismas áreas del parque mediante alternativas de recorrido. Su ancho varía entre 3.00 m y 3.50 m, permitiendo tránsito cómodo y redistribución de flujos sin comprometer accesibilidad ni seguridad.
SENDERO TERCIARIO		245.38	Senderos internos de conexión fina dentro de cada área del parque, dirigidos al acceso puntual de equipamientos, zonas de estancia o espacios específicos. Su ancho proyectado es de 2.50 m, adecuado para recorridos de menor afluencia y circulación más localizada.

N

NUEVO PARQUE METROPOLITANO ORIENTE

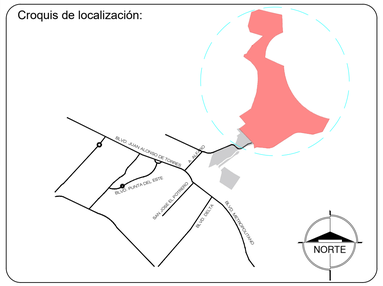
PLANO DE CONJUNTO

ESC 1:1000

LEÓN
AYUNTAMIENTO 2024-2027

[redacted]

Croquis de localización:



SIMBOLOGÍA ARQUITECTONICA

- LINEA DE POLIGONO
- LINEA PERIMETRAL QUE INDICA CERCADO DE PUAS
- INDICA POLIGONO DE NAME
- INDICA POLIGONO DE ZONA FEDERAL
- LINEA QUE INDICA EJE
- CORTE A-A' LINEA DE CORTE
- LINEA DE PROYECCIONES
- SENTIDO DE LA ESCALERA
- TIPO DE SENDERO FÁCIL
- TIPO DE SENDERO MODERADO
- TIPO DE SENDERO DIFÍCIL
- ÁREA DE REFORESTACIÓN Y RESTAURACIÓN DE SUELOS
- SENDERO CON ACCESIBILIDAD
- SENDERO PRINCIPAL
- SENDERO SECUNDARIO
- SENDERO TERCIARIO
- VIALIDAD A FUTURO
- VIALIDAD INTERNA
- POLIGONO DE AFECTACIÓN
- INCICA LA DISTANCIA ENTRE LAS AREAS/DISTRITOS
- VEGETACIÓN ACTUAL EN SITIO
- BANCA
- VEGETACIÓN PROPUESTA
- INDICA BARANDAL
- INDICA MALLA-SOMBRA
- INDICA CONTENCIÓN ELABORADA MAMPOSTERIA DE ACUERDO A LA SOLUCIÓN EST.

Proyectista:

CARPIZO ARQUITECTOS

Sellos:

[redacted]

Nombre del proyecto:

PROPUESTA ARQUITECTÓNICA DE ANPROYECTO DE LA ZONA ECOLÓGICA (PRESA), DEL NUEVO PARQUE METROPOLITANO ORIENTE, EN LA CIUDAD DE LEÓN , GTO.

NOMBRE DEL PLANO:

PLANTA DE CONJUNTO

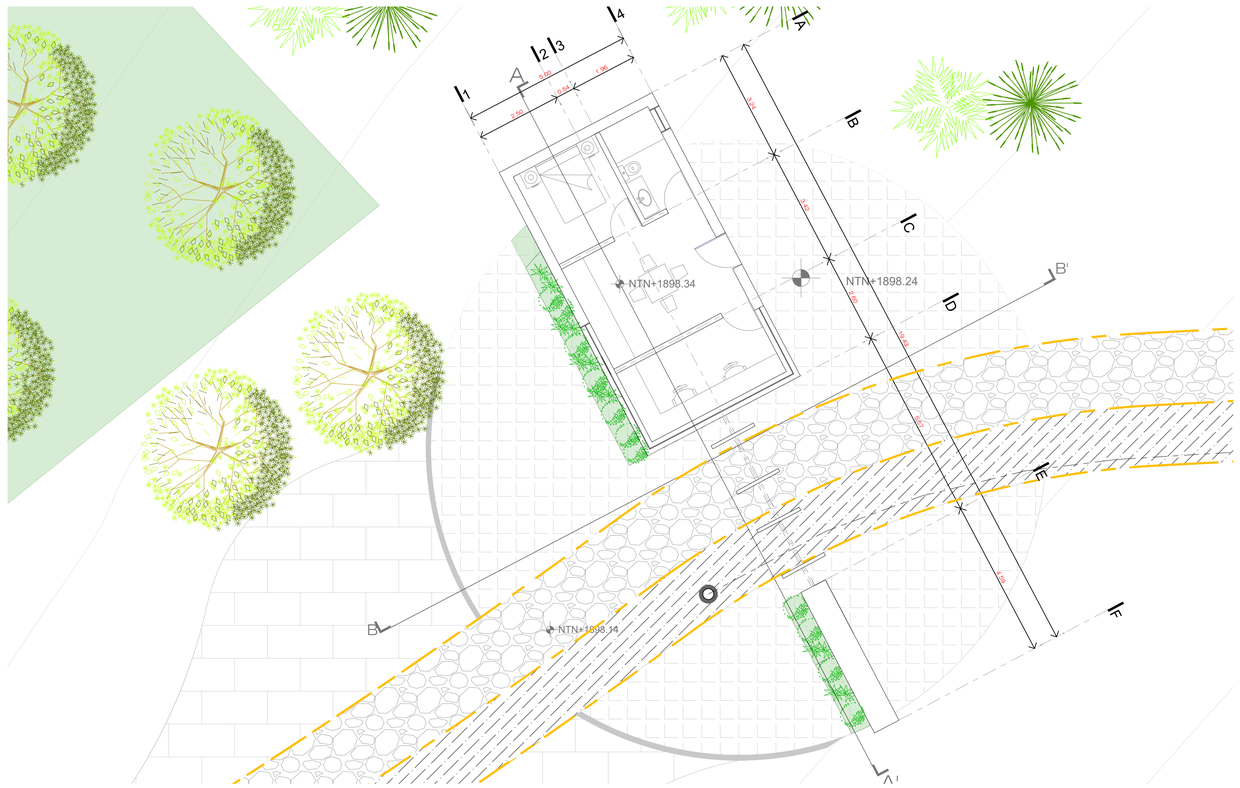
CLAVE:	No. PLANO:	FECHA:	ESCALA:
ARQ-01	1/10	NOVIEMBRE - 2025	1:1000

ESCALA GRAFICA:

0 10 20 30 40 50 100 m

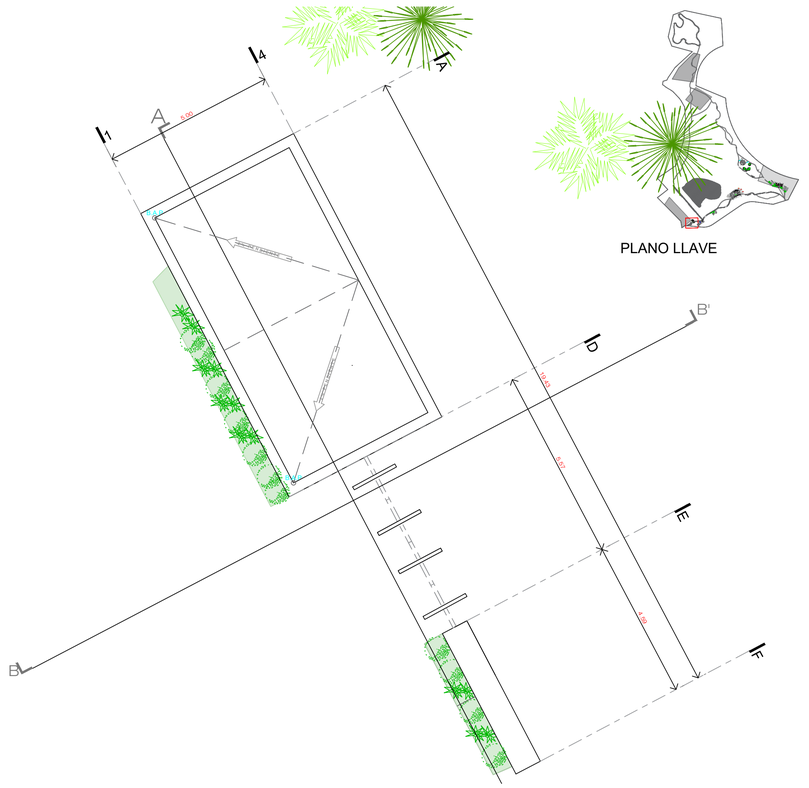
1:1000

Dirección General de
Obra Pública
AYUNTAMIENTO 2024-2027



N

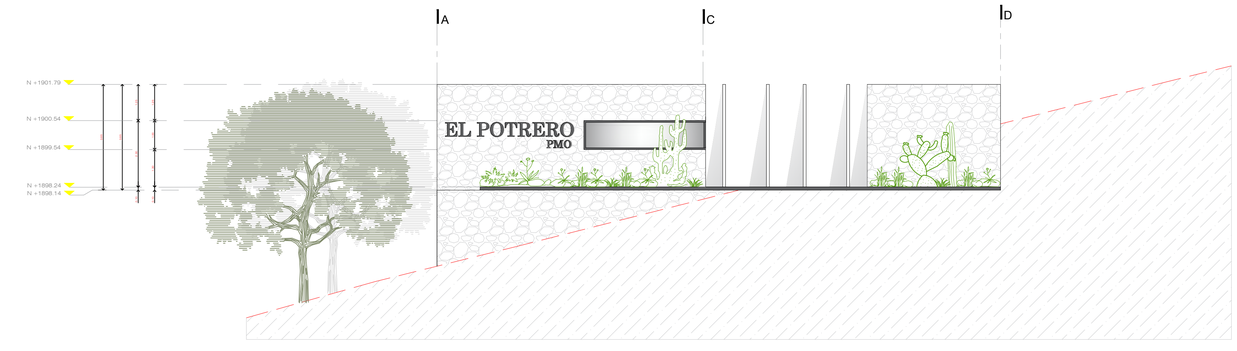
ACCESO
PLANTA ARQUITECTÓNICA



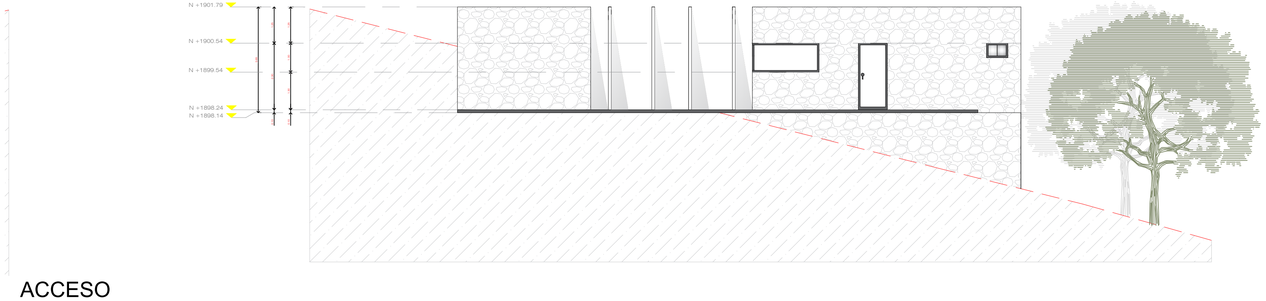
PLANO LLAVE

N

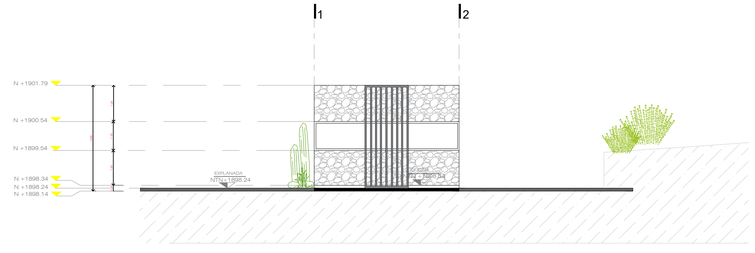
ACCESO
PLANTA DE AZOTEA ARQUITECTÓNICA



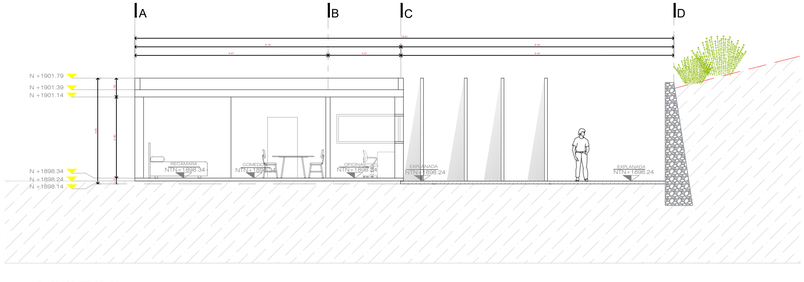
ACCESO
FACHADA FRONTAL



ACCESO
FACHADA POSTERIOR



ACCESO
CORTE B-B

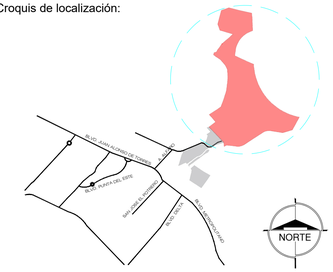


ACCESO
CORTE A-A

LEÓN
AYUNTAMIENTO 2024-2027

[redacted]

Croquis de localización:



SIMBOLOGÍA ARQUITECTONICA

- LINEA DE POLIGONO
- LINEA PERIMETRAL QUE INDICA CERCADO DE PUAS
- INDICA POLIGONO DE NAME
- INDICA POLIGONO DE ZONA FEDERAL
- LINEA QUE INDICA EJE
- LINEA DE CORTE (CORTE A-A')
- LINEA DE PROYECCIONES
- SENTIDO DE LA ESCALERA
- TIPO DE SENDERO FÁCIL
- TIPO DE SENDERO MODERADO
- TIPO DE SENDERO DIFÍCIL
- ÁREA DE REFORESTACIÓN Y RESTAURACIÓN DE SUELOS
- SENDERO CON ACCESIBILIDAD
- SENDERO PRINCIPAL
- SENDERO SECUNDARIO
- SENDERO TERCIARIO
- VIALIDAD A FUTURO
- VIALIDAD INTERNA
- POLIGONO DE AFECTACIÓN
- INCICA LA DISTANCIA ENTRE LAS AREAS/DISTRITOS
- VEGETACIÓN ACTUAL EN SITIO
- BANCA
- VEGETACIÓN PROPUESTA
- INDICA BARANDAL
- INDICA MALLA-SOMBRA
- INDICA CONTENCIÓN ELABORADA MAMPOSTERIA DE ACUERDO A LA SOLUCIÓN EST.

Proyectista:

CARPIZO ARQUITECTOS

Sellos:

[redacted]

Nombre del proyecto:

PROYECTO PARQUE METROPOLITANO ORIENTE

NOMBRE DEL PLANO:

CASETA ACCESO

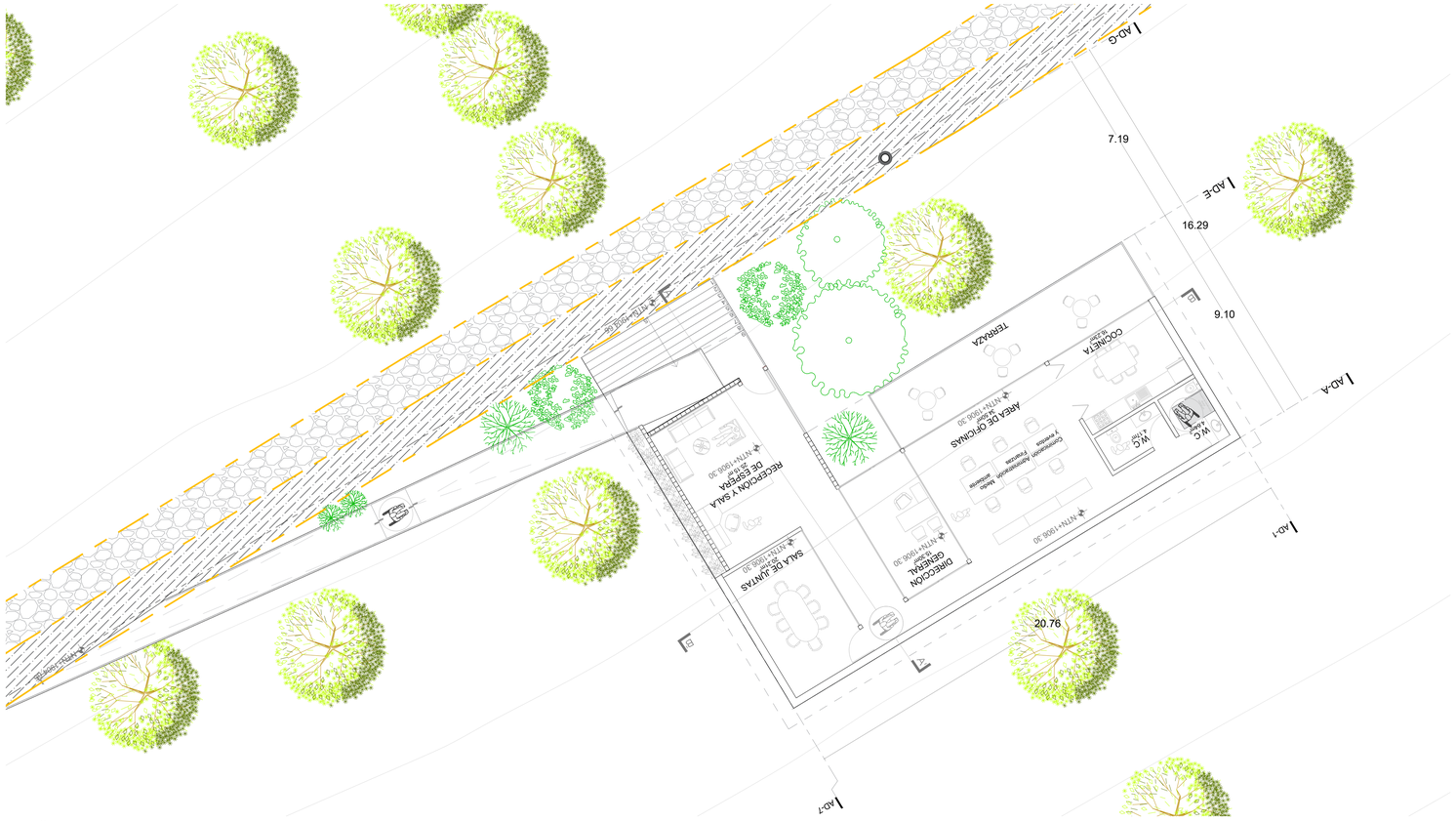
CLAVE:	No. PLANO:	FECHA:	ESCALA:
ARQ-02	2/10	NOVIEMBRE - 2025	1:1000

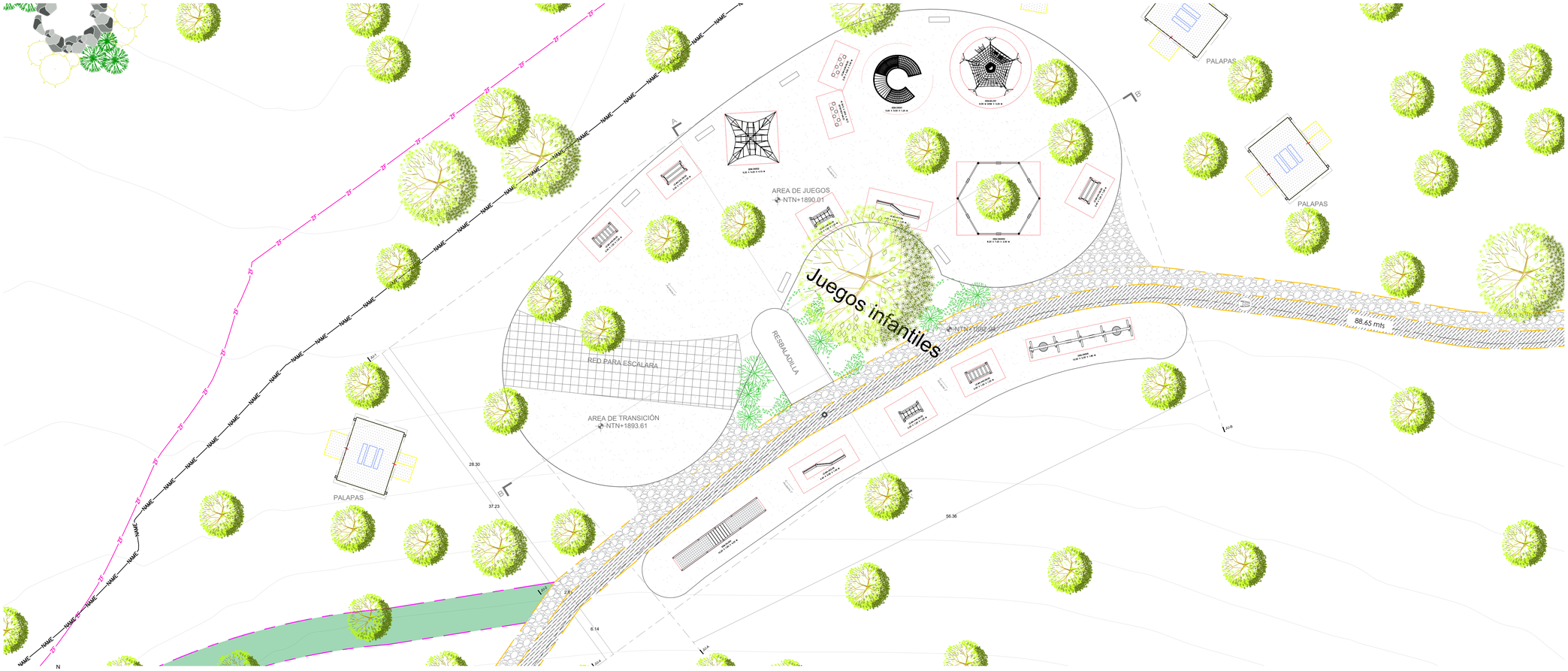
ESCALA GRAFICA:

0 10 20 30 40 50 100 m

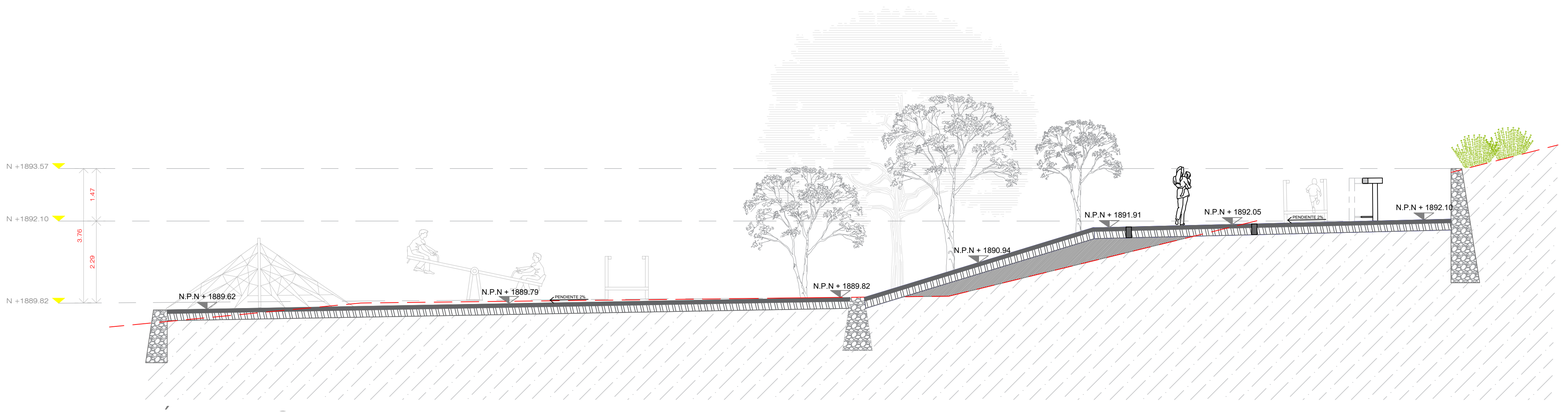
1:1000

Dirección General de
Obra Pública
AYUNTAMIENTO 2024-2027


AD-G
AD-F
AD-E
AD-A
AD-1
AD-7
7.19
16.29
9.10
20.76
TERRAZA
COCINETA
W.C
W.C
AREA DE OFICINAS
DIRECCION GENERAL
SALA DE JUNTAS
RECEPCION Y SALA DE ESPERA
N17°W-1906.30
N17°W-1906.30
N17°W-1906.30



ÁREA ADMINISTRATIVA
PLANTA ARQUITECTÓNICA



ÁREA RECREATIVA
CORTE A-A'

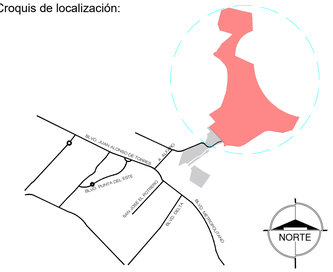


PLANO LLAVE

LEÓN
AYUNTAMIENTO 2024-2027

[redacted]

Croquis de localización:



SIMBOLOGÍA ARQUITECTONICA

- LINEA DE POLIGONO
- LINEA PERIMETRAL QUE INDICA CERCADO DE PUAS
- INDICA POLIGONO DE NAME
- INDICA POLIGONO DE ZONA FEDERAL
- LINEA QUE INDICA EJE
- CORTE A-A' LINEA DE CORTE
- LINEA DE PROYECCIONES
- SENTIDO DE LA ESCALERA
- TIPO DE SENDERO FÁCIL
- TIPO DE SENDERO MODERADO
- TIPO DE SENDERO DIFÍCIL
- ÁREA DE REFORESTACIÓN Y RESTAURACIÓN DE SUELOS
- SENDERO CON ACCESIBILIDAD
- SENDERO PRINCIPAL
- SENDERO SECUNDARIO
- SENDERO TERCIARIO
- VIALIDAD A FUTURO
- VIALIDAD INTERNA
- POLIGONO DE AFECTACIÓN
- INCICA LA DISTANCIA ENTRE LAS AREAS/DISTRITOS
- VEGETACIÓN ACTUAL EN SITIO
- VEGETACIÓN PROPUESTA
- INDICA MALLA-SOMBRA
- BANCA
- INDICA BARANDAL
- INDICA CONTENCIÓN ELABORADA MAMPOSTERIA DE ACUERDO A LA SOLUCIÓN EST.

Proyectista:

CARPIZO ARQUITECTOS

Sellos:

[redacted]

Nombre del proyecto:

PROYECTO PARQUE METROPOLITANO ORIENTE

NOMBRE DEL PLANO:

ÁREA RECREATIVA

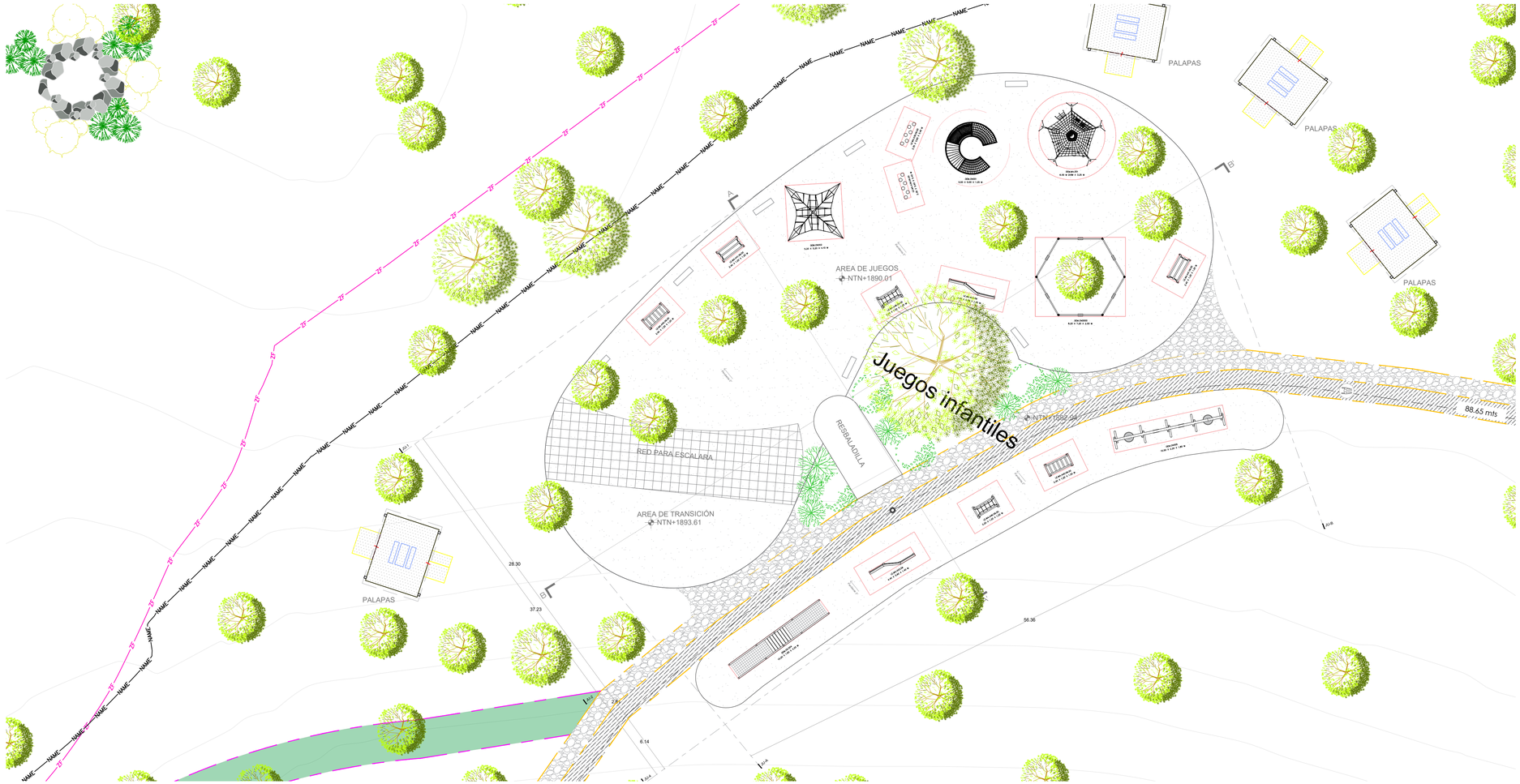
CLAVE:	No. PLANO:	FECHA:	ESCALA:
ARQ-04	4/10	NOVIEMBRE - 2025	1:1000

ESCALA GRAFICA:

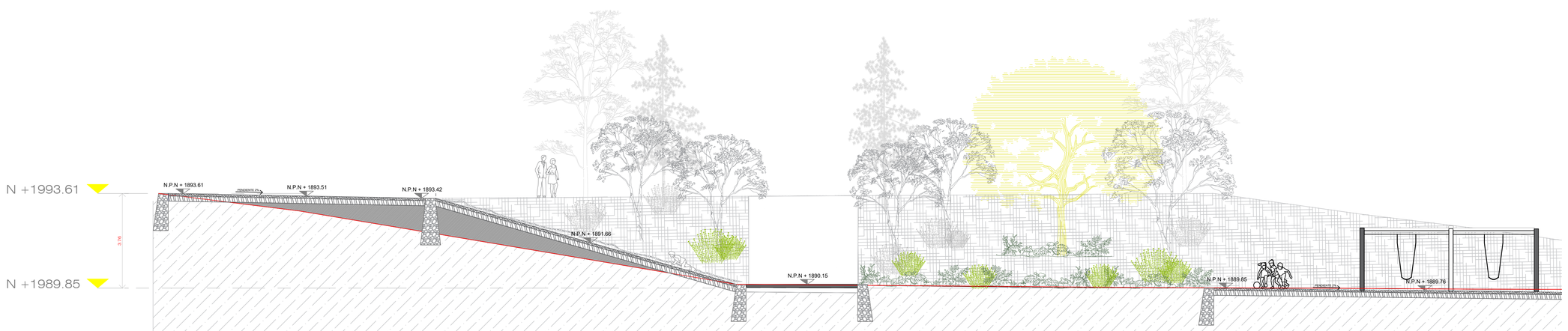
0 10 20 30 40 50 100 m

1:1000

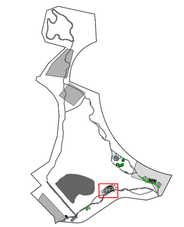
Dirección General de
Obra Pública
AYUNTAMIENTO 2024-2027



ÁREA RECREATIVA
PLANTA ARQUITECTÓNICA



ÁREA RECREATIVA
CORTE B-B'

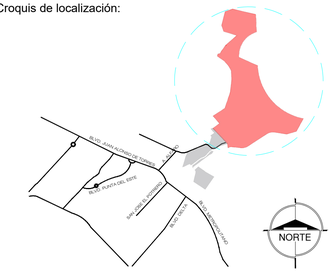


PLANO LLAVE

LEÓN
AYUNTAMIENTO 2024-2027

[redacted]

Croquis de localización:



SIMBOLOGÍA ARQUITECTONICA

- LINEA DE POLIGONO
- LINEA PERIMETRAL QUE INDICA CERCADO DE PUAS
- INDICA POLIGONO DE NAME
- INDICA POLIGONO DE ZONA FEDERAL
- LINEA QUE INDICA EJE
- CORTE A-A' LINEA DE CORTE
- LINEA DE PROYECCIONES
- SENTIDO DE LA ESCALERA
- TIPO DE SENDERO FÁCIL
- TIPO DE SENDERO MODERADO
- TIPO DE SENDERO DIFÍCIL
- ÁREA DE REFORESTACIÓN Y RESTAURACIÓN DE SUELOS
- SENDERO CON ACCESIBILIDAD
- SENDERO PRINCIPAL
- SENDERO SECUNDARIO
- SENDERO TERCIARIO
- VIALIDAD A FUTURO
- VIALIDAD INTERNA
- POLIGONO DE AFECTACIÓN
- INCICA LA DISTANCIA ENTRE LAS AREAS/DISTRITOS
- VEGETACIÓN ACTUAL EN SITIO
- VEGETACIÓN PROPUESTA
- INDICA MALLA-SOMBRA
- BANCA
- INDICA BARANDAL
- INDICA CONTENCIÓN ELABORADA MAMPOSTERIA DE ACUERDO A LA SOLUCIÓN EST.

Proyectista:

CARPIZO ARQUITECTOS

Sellos:

[redacted]

Nombre del proyecto:

PROYECTO PARQUE METROPOLITANO ORIENTE

NOMBRE DEL PLANO:

ÁREA RECREATIVA

CLAVE:	*No. PLANO:*	*FECHA:*	*ESCALA:*
ARQ-05	5/10	NOVIEMBRE - 2025	1:1000

ESCALA GRAFICA:

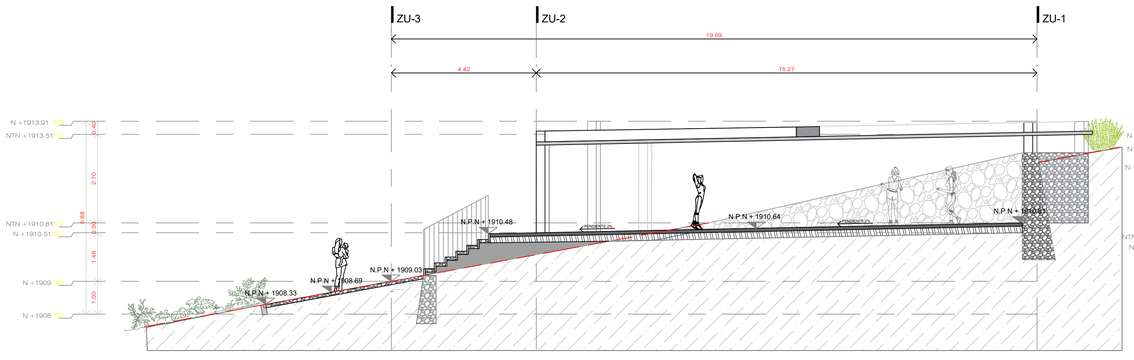
0 10 20 30 40 50 100 m

1:1000

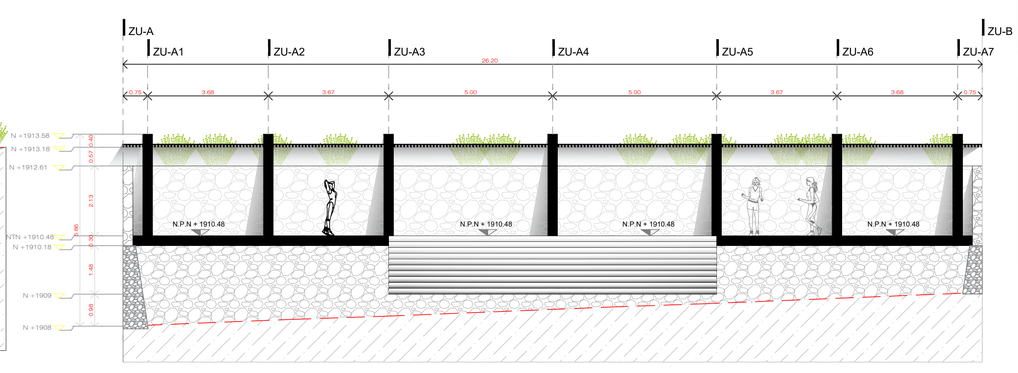
Dirección General de
Obra Pública
AYUNTAMIENTO 2024-2027



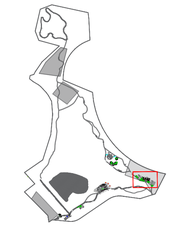
ÁREA DEPORTIVA
PLANTA ARQUITECTÓNICA



ZUMBA
CORTE A-A'



ZUMBA
CORTE B-B'

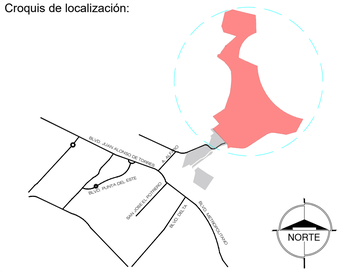


PLANO LLAVE

LEÓN
AYUNTAMIENTO 2024-2027

[redacted]

Croquis de localización:



SIMBOLOGÍA ARQUITECTONICA

- LINEA DE POLIGONO
- LINEA PERIMETRAL QUE INDICA CERCADO DE PUAS
- INDICA POLIGONO DE NAME
- INDICA POLIGONO DE ZONA FEDERAL
- LINEA QUE INDICA EJE
- LINEA DE CORTE
- LINEA DE PROYECCIONES
- SENTIDO DE LA ESCALERA
- TIPO DE SENDERO FÁCIL
- TIPO DE SENDERO MODERADO
- TIPO DE SENDERO DIFÍCIL
- ÁREA DE REFORESTACIÓN Y RESTAURACIÓN DE SUELOS
- SENDERO CON ACCESIBILIDAD
- SENDERO PRINCIPAL
- SENDERO SECUNDARIO
- SENDERO TERCIARIO
- VIALIDAD A FUTURO
- VIALIDAD INTERNA
- POLIGONO DE AFECTACIÓN
- INCICA LA DISTANCIA ENTRE LAS AREAS/DISTRITOS
- VEGETACIÓN ACTUAL EN SITIO
- BANCA
- VEGETACIÓN PROPUESTA
- INDICA BARANDAL
- INDICA MALLA-SOMBRA
- INDICA CONTENCIÓN ELABORADA MAMPOSTERIA DE ACUERDO A LA SOLUCIÓN EST.

Proyectista:

CARPIZO ARQUITECTOS

Sellos:

[redacted]

Nombre del proyecto:

PROYECTO PARQUE METROPOLITANO ORIENTE

NOMBRE DEL PLANO:

ÁREA DEPORTIVA

CLAVE:	No. PLANO:	FECHA:	ESCALA:
ARQ-06	6/10	NOVIEMBRE - 2025	1:500

ESCALA GRAFICA:

0 5 10 20 30 50 m

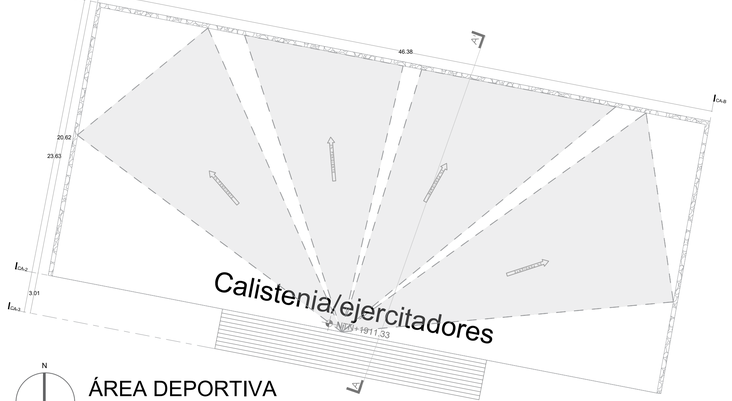
1:500

Dirección General de
Obra Pública
AYUNTAMIENTO 2024-2027

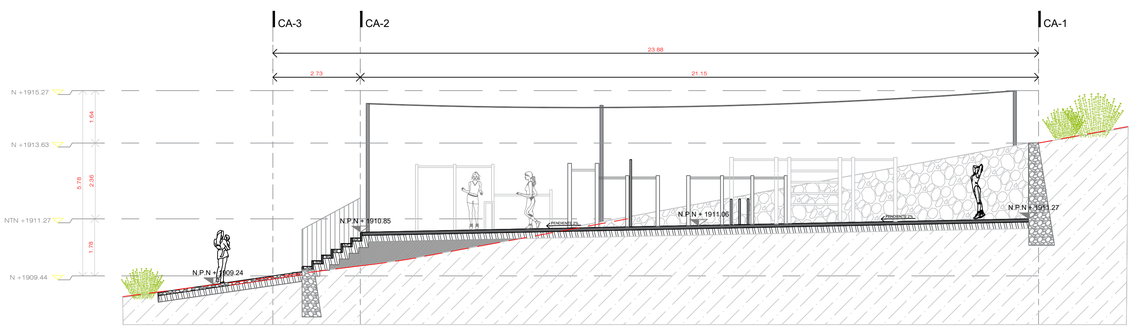


PLANO LLAVE

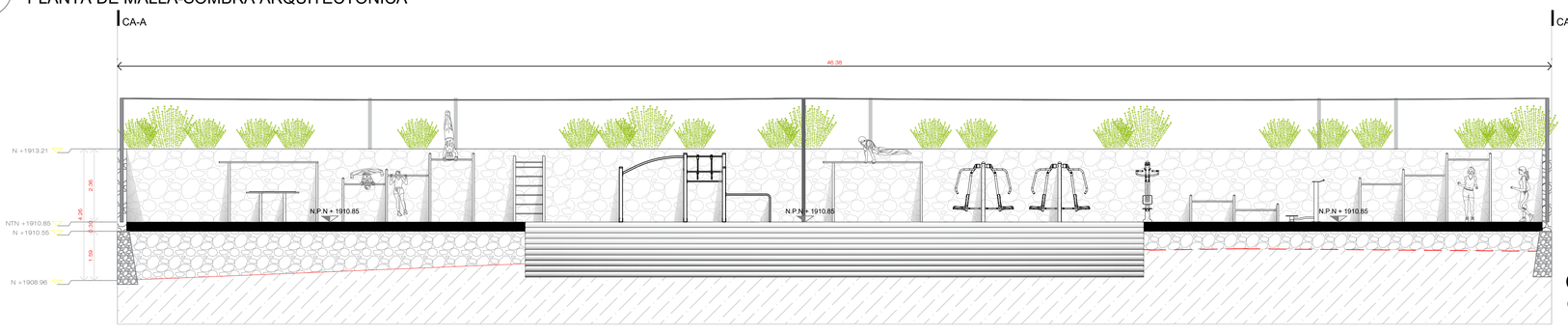
ÁREA DEPORTIVA
PLANTA ARQUITECTÓNICA



ÁREA DEPORTIVA
PLANTA DE MALLA-SOMBRA ARQUITECTÓNICA

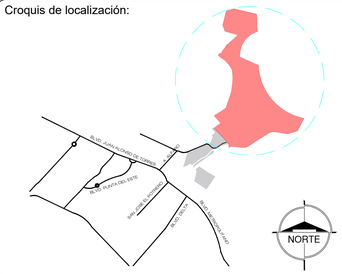


CALISTENIA Y EJERCIADORES
CORTE A-A'



CALISTENIA Y EJERCIADORES
CORTE B-B'

Croquis de localización:



SIMBOLOGÍA ARQUITECTONICA

- LINEA DE POLIGONO
- LINEA PERIMETRAL QUE INDICA CERCADO DE PUAS
- INDICA POLIGONO DE NAME
- INDICA POLIGONO DE ZONA FEDERAL
- LINEA QUE INDICA EJE
- LINEA DE CORTE
- LINEA DE PROYECCIONES
- SENTIDO DE LA ESCALERA
- TIPO DE SENDERO FÁCIL
- TIPO DE SENDERO MODERADO
- TIPO DE SENDERO DIFÍCIL
- ÁREA DE REFORESTACIÓN Y RESTAURACIÓN DE SUELOS
- SENDERO CON ACCESIBILIDAD
- SENDERO PRINCIPAL
- SENDERO SECUNDARIO
- SENDERO TERCIARIO
- VIALIDAD A FUTURO
- VIALIDAD INTERNA
- POLIGONO DE AFECTACIÓN
- INCICA LA DISTANCIA ENTRE LAS AREAS/DISTRITOS
- VEGETACIÓN ACTUAL EN SITIO
- VEGETACIÓN PROPUESTA
- INDICA MALLA-SOMBRA
- BANCA
- INDICA BARANDAL
- INDICA CONTENCIÓN ELABORADA MAMPOSTERIA DE ACUERDO A LA SOLUCIÓN EST.

Proyectista:

CARPIZO ARQUITECTOS

Sellos:

Nombre del proyecto:

PROYECTO PARQUE METROPOLITANO ORIENTE

NOMBRE DEL PLANO:

ÁREA DEPORTIVA

CLAVE:	No. PLANO:	FECHA:	ESCALA:
ARQ-07	7/10	NOVIEMBRE - 2025	1:500

ESCALA GRAFICA:

0 5 10 20 30 50 m
1:500

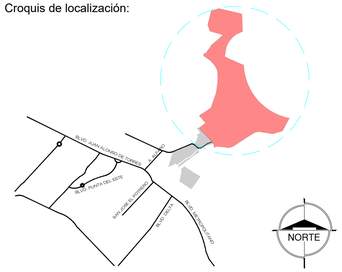
Dirección General de **Obra Pública**
AYUNTAMIENTO 2024-2027





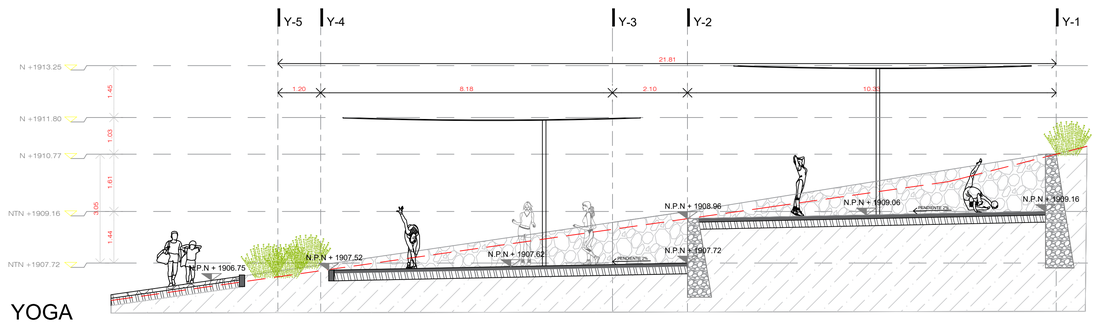
PLANO LLAVE

Croquis de localización:

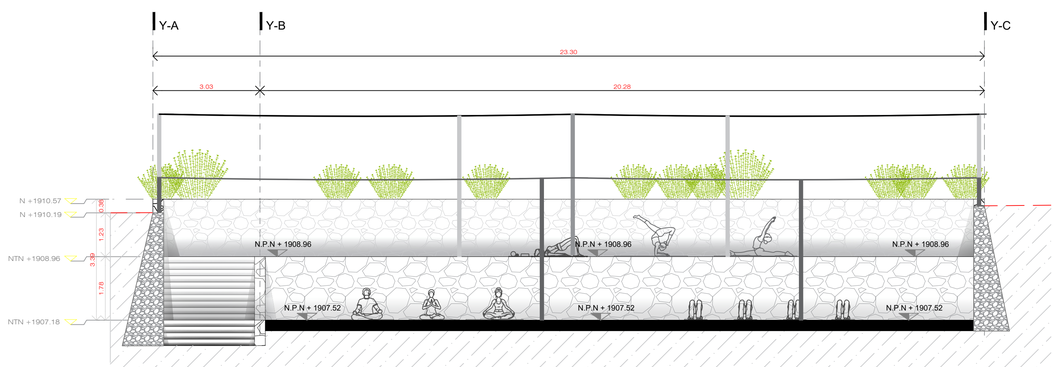




ÁREA DEPORTIVA
PLANTA ARQUITECTÓNICA



YOGA
CORTE A-A'



YOGA
CORTE B-B'

ÁREA DEPORTIVA
PLANTA DE MALLA-SOMBRA

SIMBOLOGÍA ARQUITECTONICA

- LINEA DE POLIGONO
- LINEA PERIMETRAL QUE INDICA CERCADO DE PUAS
- INDICA POLIGONO DE NAME
- INDICA POLIGONO DE ZONA FEDERAL
- LINEA QUE INDICA EJE
- LINEA DE CORTE
- LINEA DE PROYECCIONES
- SENTIDO DE LA ESCALERA
- TIPO DE SENDERO FÁCIL
- TIPO DE SENDERO MODERADO
- TIPO DE SENDERO DIFÍCIL
- ÁREA DE REFORESTACIÓN Y RESTAURACIÓN DE SUELOS
- SENDERO CON ACCESIBILIDAD
- SENDERO PRINCIPAL
- SENDERO SECUNDARIO
- SENDERO TERCIARIO
- VIALIDAD A FUTURO
- VIALIDAD INTERNA
- POLIGONO DE AFECTACIÓN
- INCICA LA DISTANCIA ENTRE LAS AREAS/DISTRITOS
- VEGETACIÓN ACTUAL EN SITIO
- VEGETACIÓN PROPUESTA
- INDICA MALLA-SOMBRA
- BANCA
- INDICA BARANDAL
- INDICA CONTENCIÓN ELABORADA MAMPOSTERIA DE ACUERDO A LA SOLUCIÓN EST.

Proyectista:

CARPIZO ARQUITECTOS

Sellos:

Nombre del proyecto:

PROYECTO PARQUE METROPOLITANO ORIENTE

NOMBRE DEL PLANO:

ÁREA DEPORTIVA

CLAVE:	No. PLANO:	FECHA:	ESCALA:
ARQ-08	8/10	NOVIEMBRE - 2025	1:500

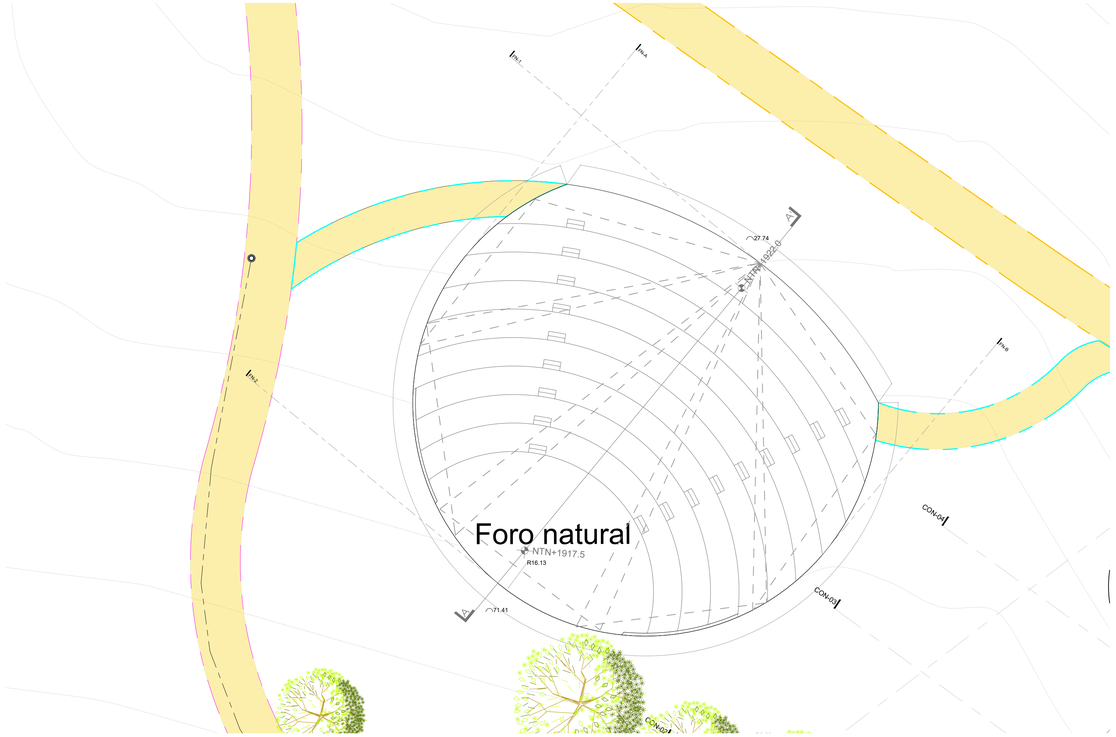
ESCALA GRAFICA:

0 5 10 20 30 50 m

1:500

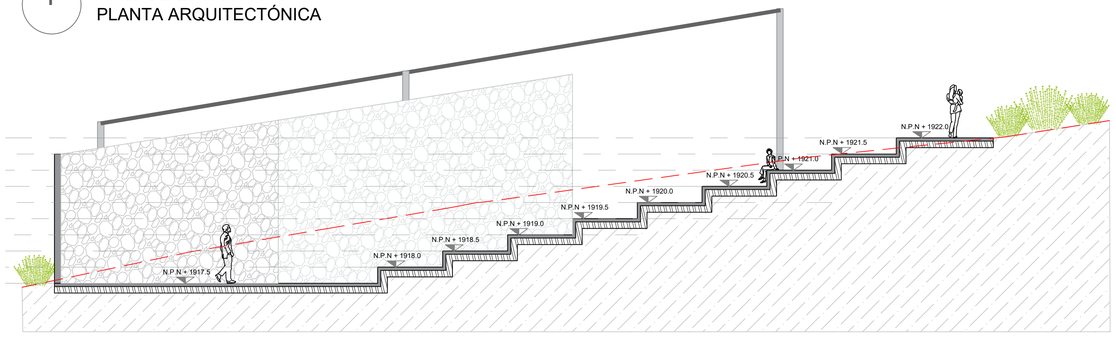
Dirección General de **Obra Pública**

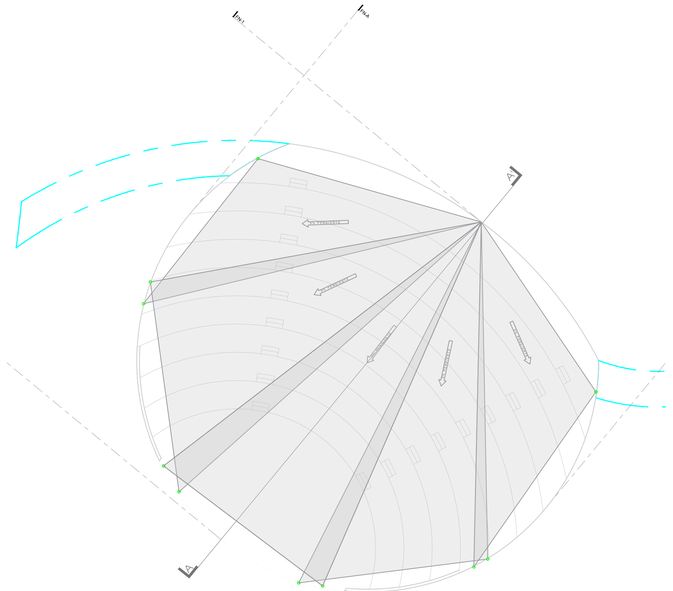
AYUNTAMIENTO 2024-2027



N

ÁREA DEPORTIVA
PLANTA ARQUITECTÓNICA





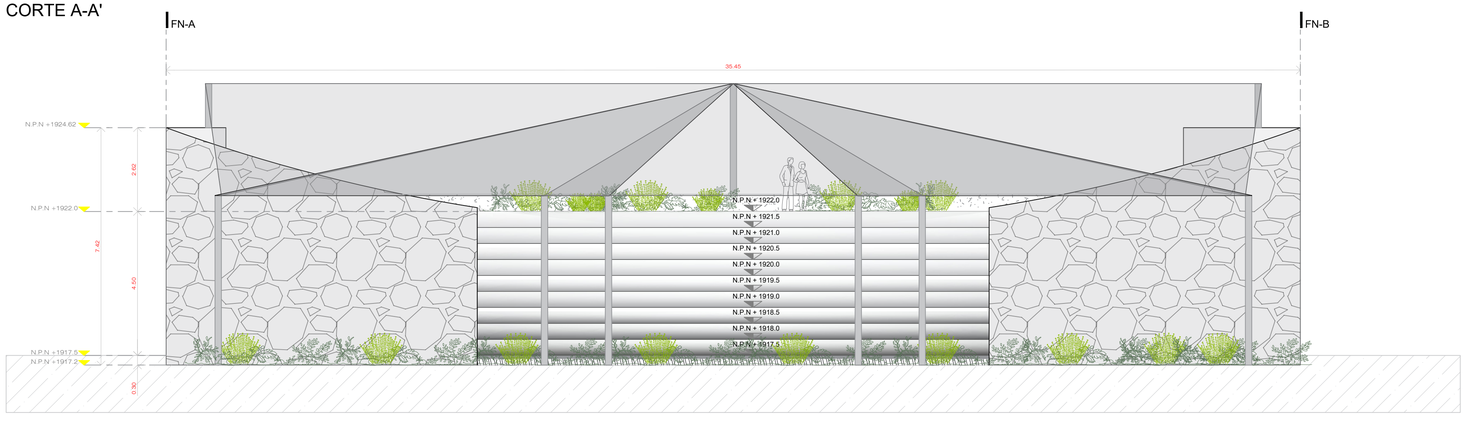
N

ÁREA DEPORTIVA
PLANTA MALLA - SOMBRA



PLANO LLAVE

FORO NATURAL
CORTE A-A'

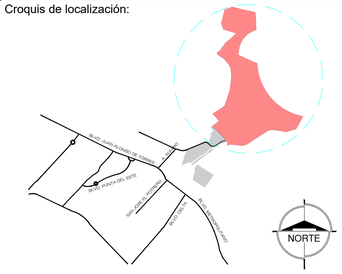


FORO NATURAL
ALZADO FRONTAL

LEÓN
AYUNTAMIENTO 2024-2027

[redacted]

Croquis de localización:



SIMBOLOGÍA ARQUITECTONICA

- LINEA DE POLIGONO
- LINEA PERIMETRAL QUE INDICA CERCADO DE PUAS
- INDICA POLIGONO DE NAME
- INDICA POLIGONO DE ZONA FEDERAL
- LINEA QUE INDICA EJE
- LINEA DE CORTE
- LINEA DE PROYECCIONES
- SENTIDO DE LA ESCALERA
- TIPO DE SENDERO FÁCIL
- TIPO DE SENDERO MODERADO
- TIPO DE SENDERO DIFÍCIL
- ÁREA DE REFORESTACIÓN Y RESTAURACIÓN DE SUELOS
- SENDERO CON ACCESIBILIDAD
- SENDERO PRINCIPAL
- SENDERO SECUNDARIO
- SENDERO TERCIARIO
- VIALIDAD A FUTURO
- VIALIDAD INTERNA
- POLIGONO DE AFECTACIÓN
- INCICA LA DISTANCIA ENTRE LAS AREAS/DISTRITOS
- VEGETACIÓN ACTUAL EN SITIO
- VEGETACIÓN PROPUESTA
- INDICA MALLA-SOMBRA
- BANCA
- INDICA BARANDAL
- INDICA CONTENCIÓN ELABORADA MAMPOSTERIA DE ACUERDO A LA SOLUCIÓN EST.

Proyectista:

CARPIZO ARQUITECTOS

Sellos:

[redacted]

Nombre del proyecto:

PROYECTO PARQUE METROPOLITANO ORIENTE

NOMBRE DEL PLANO:

ZONA DE PLAYAS

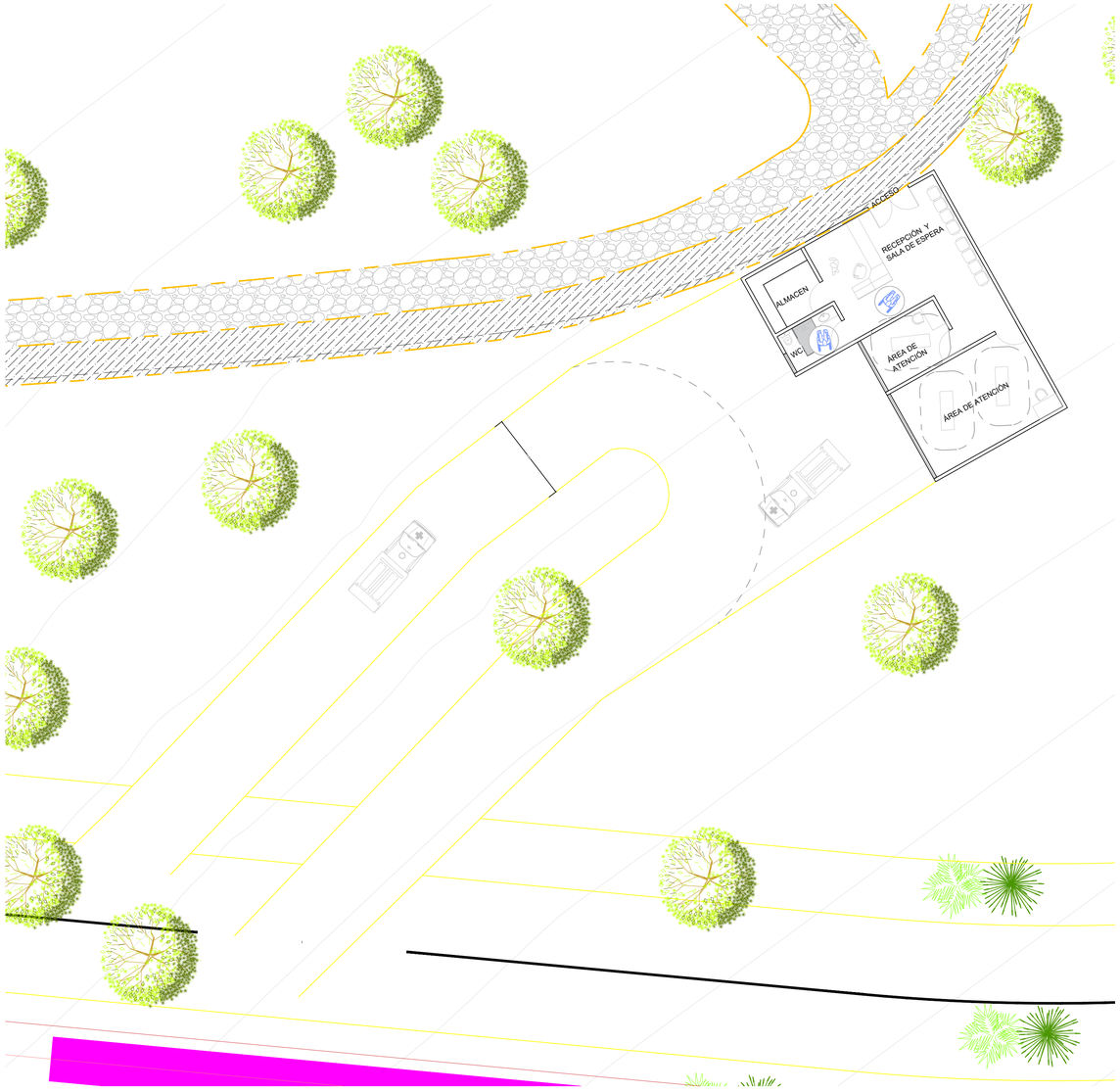
CLAVE:	No. PLANO:	FECHA:	ESCALA:
ARQ-09	9/10	NOVIEMBRE - 2025	1:1000

ESCALA GRAFICA:

0 10 20 30 40 50 100 m

1:1000

Dirección General de
Obra Pública
AYUNTAMIENTO 2024-2027



ÁREA DE ENFERMERÍA
PLANO ARQUITECTÓNICA

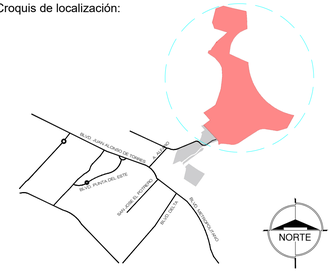


PLANO LLAVE

LEÓN
AYUNTAMIENTO 2024-2027

[redacted]

Croquis de localización:



SIMBOLOGÍA ARQUITECTONICA

- LINEA DE POLIGONO
- LINEA PERIMETRAL QUE INDICA CERCADO DE PUAS
- INDICA POLIGONO DE NAME
- INDICA POLIGONO DE ZONA FEDERAL
- LINEA QUE INDICA EJE
- CORTE A- A' LINEA DE CORTE
- LINEA DE PROYECCIONES
- SENTIDO DE LA ESCALERA
- TIPO DE SENDERO FÁCIL
- TIPO DE SENDERO MODERADO
- TIPO DE SENDERO DIFÍCIL
- ÁREA DE REFORESTACIÓN Y RESTAURACIÓN DE SUELOS
- SENDERO CON ACCESIBILIDAD
- SENDERO PRINCIPAL
- SENDERO SECUNDARIO
- SENDERO TERCIARIO
- VIALIDAD A FUTURO
- VIALIDAD INTERNA
- POLIGONO DE AFECTACIÓN
- INCICA LA DISTANCIA ENTRE LAS AREAS/DISTRITOS
- VEGETACIÓN ACTUAL EN SITIO
- VEGETACIÓN PROPUESTA
- INDICA MALLA-SOMBRA
- BANCA
- INDICA BARANDAL
- INDICA CONTENCIÓN ELABORADA MAMPOSTERIA DE ACUERDO A LA SOLUCIÓN EST.

Proyectista:

CARPIZO ARQUITECTOS

Sellos:

[redacted]

Nombre del proyecto:

PROYECTO PARQUE METROPOLITANO ORIENTE

NOMBRE DEL PLANO:

ENFERMERÍA Y VIALIDAD DE EMERGENCIA

CLAVE:	No. PLANO:	FECHA:	ESCALA:
ARQ-10	10/10	NOVIEMBRE - 2025	1:1000

ESCALA GRAFICA:

0 10 20 30 40 50 100 m

1:1000

Dirección General de
Obra Pública
AYUNTAMIENTO 2024-2027

ESTUDIOS PRELIMINARES Y PROPUESTA ARQUITECTONICA CONCEPTUAL DE LA ZONA ECOLOGIA (PRESA) DEL NUEVO PARQUE METROPOLITANO ORIENTE EN LA CIUDAD DE LEON GUANAJUATO

INFORME CARACTERIZACION HIDROGEOLOGICA

Índice

RESUMEN **4**

1. Objetivo y Alcances **5**

1.1 Objetivo General 5

1.2 Objetivos particulares 5

1.3 Alcances 5

2. Medio Físico **5**

2.1 Localización y descripción del área de estudio 5

2.2 Clima 6

2.3 Fisiografía 6

3. Caracterización Geológica. **7**

3.1 Características del Acuífero del Valle de León. 8

3.1.1 Ubicación Geográfica. 8

3.1.2 Marco geológico regional. 8

3.1.3 Marco conceptual de funcionamiento. 9

3.1.4 Disponibilidad media anual. 10

3.1.5 Definición de las unidades litológicas y estratigráficas que afloran en el área. 10

3.2. Plano Geológico. 12

3.1.6. Puntos de verificación geológica. 14

3.2 Geología Estructural. 23

3.2.1 Datos estructurales. 24

3.3 Secciones geológicas a partir de los puntos de verificación. 24

3.3.1. Sección geológica A – A'. 25

3.3.2. Sección geológica B – B'. 26

4. Caracterización Geofísica. **27**

4.1 Exploración Geofísica 27

4.1.1 El Transitorio Electromagnético en el dominio del tiempo (TEM) 28

4.1.2 Zonificación geofísica 30

4.2. Perfiles de resistividad (TEM). 31

4.2.1. Perfil P1. 32

4.2.2. Perfil P2. 33

4.2.3. Perfil P3. 34

5. Caracterización Hidrogeología **36**

5.1 Hidrología subterránea 36

5.2 Censo de aprovechamientos. 36

5.3 Piezometría subterránea 37
5.3.1 Configuración de la Profundidad del Nivel Estático 2018. 38
5.3.2 Configuración de la Elevación del Nivel Estático 2018 39
5.3.3 Configuración de la Profundidad del Nivel Estático 2025. 39
5.3.4 Configuración de la Elevación del Nivel Estático 2025 40
5.2.3 Zonas de Recarga y Descarga. 41
5.4 Determinación de la calidad del agua. 42
5.4.1 Toma de muestras 43
5.4.2 Resultados. 44
6. Conclusiones 49
Bibliografía. 53

Índice de Imágenes

Imagen 1. Localización del "Parque Metropolitano Oriente" 6
Imagen 2. Provincia Fisiográfica donde se ubica el Parque Metropolitano Oriente. 7
Imagen 3. Ubicación del Acuífero Valle de León. 8
Imagen 4. Geología Municipal del Acuífero del Valle de León. 9
Imagen 5. Sección geológica esquemática del Acuífero del Valle de León. 10
Imagen 6. Columna estratigráfica. Fuente: Digital geological map and geochronological database of the Cenozoic cover of the southern Mesa Central province, Mexico. Del Pilar-Martínez, Alexis 2021. 12
Imagen 7. Mapa Geologico local del area de estudio. Fuente SGM 2020. 13
Imagen 8. Mapa con la ubicación de los puntos de verificación geológica. 14
Imagen 9. Aspectos generales de la unidad de Riolitas. 14
Imagen 10. Panorámica de la unidad de Tobas, unidad que sobreyace a las Riolitas 15
Imagen 11. Aspectos generales de la unidad de Conglomerados y detalle de su composición. 15
Imagen 12. Aspectos generales de la unidad Conglomerado Duarte y detalle de su estructura y textura. 16
Imagen 13. Detalle del Conglomerado Duarte, que conforman la base de las mesetas Riolíticas en la zona de la Presa. 16
Imagen 14. Aspectos generales del Conglomerado Duarte y detalle de su composición. 16
Imagen 15. Aspectos generales del Conglomerado Duarte, muy alteado. 17
Imagen 16. Aspectos generales del Conglomerado Duarte, en la zona de las primeras cascadas El Potrero. 17
Imagen 17. Afloramiento expuesto sobre la margen derecha aguas arriba del arroyo, mostrando la estructura y grado de alteración del Conglomerado Duarte. 18
Imagen 18. Detalle de la unidad de Tobas Riolíticas, alteradas y erosionadas. 18
Imagen 19. Reconocimiento y análisis de los materiales que componen la unidad de Tobas Riolíticas. 19
Imagen 20. Reconocimiento y análisis de los materiales que componen la unidad de Tobas Riolíticas. 19
Imagen 21. Unidad de Riolitas, mostrando estructura y grado de alteración 20
Imagen 22. Aspectos generales del Conglomerado Duarte. 20
Imagen 23. Aspectos generales del Conglomerado Duarte. 21
Imagen 24. Aspectos generales del Conglomerado Duarte 21
Imagen 25. Panorámica, mostrando la posición estratigráfica de las unidades: Riolitas, Tobas y Conglomerado Duarte 21
Imagen 26. Aspectos generales del Conglomerado Duarte, afloramiento al oriente de la presa. 22
Imagen 27. Mapa geologico local modificado de acuerdo a la verificación de campo. 22

Imagen 28. Radar con los principales lineamientos de las fallas presentes en el área marcada que corresponde al municipio de León. L: León, SF: San Francisco del Rincón, D: Doblado y S: Silao. 23
Imagen 29. Estereogramas con la densidad de datos y roseta estructural del comportamiento del fracturamiento 24
Imagen 30. Ubicación secciones geológicas generadas con los puntos de verificación. 25
Imagen 31. Representación esquemática Sección geológica A – A' 26
Imagen 32. Representación esquemática Sección geológica B – B' 27
Imagen 33. Ubicación de sondeos TEM en el área del Parque Metropolitano Oriente. 28
Imagen 34. Equipo Terra-TEM, en operaciones de campo. 28
Imagen 35. Equipo Terra-TEM, esquema de arreglo para adquisición en campo. 29
Imagen 36. Equipo de exploración en adquisición de datos de campo. 30
Imagen 37. Distribución de sondeos electromagnéticos y de perfiles geoeléctricos. 31
Imagen 38. Perfil Geoeléctrico TEM-P1. 33
Imagen 39. Perfil Geoeléctrico P2. 34
Imagen 40. Perfil Geoeléctrico P3. 35
Imagen 41. Aspectos de los pozos visitados durante el censo de aprovechamientos. 37
Imagen 42. Configuración de la profundidad del nivel estático para el 2018 38
Imagen 43. Configuración de la elevación del nivel estático para el 2018 39
Imagen 44. Configuración de la profundidad del nivel estático para el 2025 40
Imagen 45. Configuración de la elevación del nivel estático para el 2025 41
Imagen 46. Mapa con Zonas de Recarga. Fuente: CEAG 2018 42
Imagen 47. Ubicación de los puntos de muestreo para análisis fisicoquímico 43
Imagen 48. Aspectos de la toma de muestras de agua superficial y subterránea para determinar su calidad 44
Imagen 49. Diagrama de Piper, clasificación de familia de aguas 46
Imagen 50. Diagrama de Stiff, clasificación de familia de aguas 47
Imagen 51. Diagrama de Stabler, clasificación de familia de aguas 47

Indice de Tablas

Tabla 1. Coordenadas sondeos electromagnéticos (TEM), Datum WGS84. 28
Tabla 2. Clasificación de las unidades geoeléctricas de los perfiles TEM. 30
Tabla 3. Relación de pozos censados próximos a la zona de evaluación del Parque Metropolitano Oriente. . 37
Tabla 4. Datos Piezometricos correspondientes a La Red piloto de la CEAG para el 2018 37
Tabla 5. Datos Piezometricos correspondientes a los pozos censados para este estudio del 2025 38
Tabla 6. Coordenadas geográficas de los puntos de muestreo para analisis fisicoquímico 43
Tabla 7. Parámetros fisicoquímicos medidos en campo 45
Tabla 8. Resultados de los análisis fisicoquímicos del agua subterránea y superficial 45

RESUMEN

Se realizó un estudio de caracterización hidrogeológica, implementando actividades de geología, exploración geofísica, censo de pozos y piezometría subterránea en el proyecto denominado “Estudios Preliminares y Propuesta Arquitectónica Conceptual de la zona Ecológica (Presa) del nuevo Parque Metropolitano Oriente en la ciudad de León, Guanajuato.

El objetivo principal de este proyecto consiste en definir un modelo conceptual hidrogeológico del subsuelo con fines de conocer las propiedades del acuífero de interés y su potencial asociado mediante la correlación de la información y la verificación geofísica, geológica e hidrogeológica de la zona de estudio.

Este estudio consistió en la verificación geológica de campo, mediante 15 puntos de verificación, que sirvieron para establecer el marco geológico-estructural del área. La adquisición de 6 sondeos transitorios electromagnéticos, para evaluar y caracterizar las unidades del subsuelo y correlacionarlas con la geología superficial.

Se realizó un censo de aprovechamientos cercanos al área para conocer sus características técnico-constructivas, además de complementar esta información mediante la piezometría subterránea, con el objeto de evaluar las características hidrogeológicas del acuífero Valle de León y su relación con el área de evaluación.

La caracterización hidrogeológica nos permitió determinar las características y el funcionamiento hidráulico subterráneo y evaluar las propiedades de los materiales rocosos a fin de determinar su potencialidad de recarga en la zona.

1. Objetivo y Alcances

1.1 Objetivo General

Caracterizar hidrogeológicamente la zona donde está proyectado el desarrollo del Parque Ecológico Presa El Salto (Parque Metropolitano Oriente), en el municipio de León, Guanajuato, con el objeto de determinar el impacto ambiental y las relaciones existentes entre el agua superficial y subterránea.

1.2 Objetivos particulares

- Definir la columna hidroestratigráfica que conforma la zona de estudio y sus alrededores
- Determinar las estructuras geológicas del subsuelo y como controlan el almacenamiento y flujo del agua subterránea en la zona de la presa
- Determinar la relación que existe entre las zonas de recarga y descarga, así como caracterizar el marco conceptual del funcionamiento hidrodinámico del acuífero en la zona de la presa
- Caracterización de la calidad del agua

1.3 Alcances

- Definir las dimensiones, arreglo y geometría de las unidades geológicas en el subsuelo
- Determinar las estructuras geológicas que controlan el almacenamiento y flujo de agua subterránea
- Delimitar las zonas de recarga y descarga en la zona de la presa
- Caracterizar el marco conceptual de funcionamiento hidráulico superficial y subterráneo

2. Medio Físico

2.1 Localización y descripción del área de estudio

León de Los Aldama, también conocida como la capital mundial del calzado, se localiza a 384 km de la capital del país, la Ciudad de México y se ubica en el estado de Guanajuato; la Zona Metropolitana de León es la resultante de la conurbación de municipios de Silao de la Victoria, San Francisco del Rincón y Purísima del Rincón.

La población a nivel de zona metropolitana es de 1 millón 924 mil 771 habitantes reportada en 2020; donde León cuenta con 1 millón 721 mil 215 habitantes, lo que la convierte en la localidad más poblada del estado.

Particularmente la Presa El Salto o El Potrero, es un embalse que está ubicado en las inmediaciones de la localidad de San José del Potrero, al oriente de la ciudad de León, cuyo objetivo es el control de avenidas que escurren de la Sierra de Guanajuato hacia el Valle de León.

Esta área forma parte del proyecto denominado “Parque Metropolitano Oriente El Potrero”, el cual tendrá una superficie de 74 Has., y la convertirá en un importante area ecológica en la zona oriente de la ciudad, mejorando las condiciones sociales, ambientales y culturales.

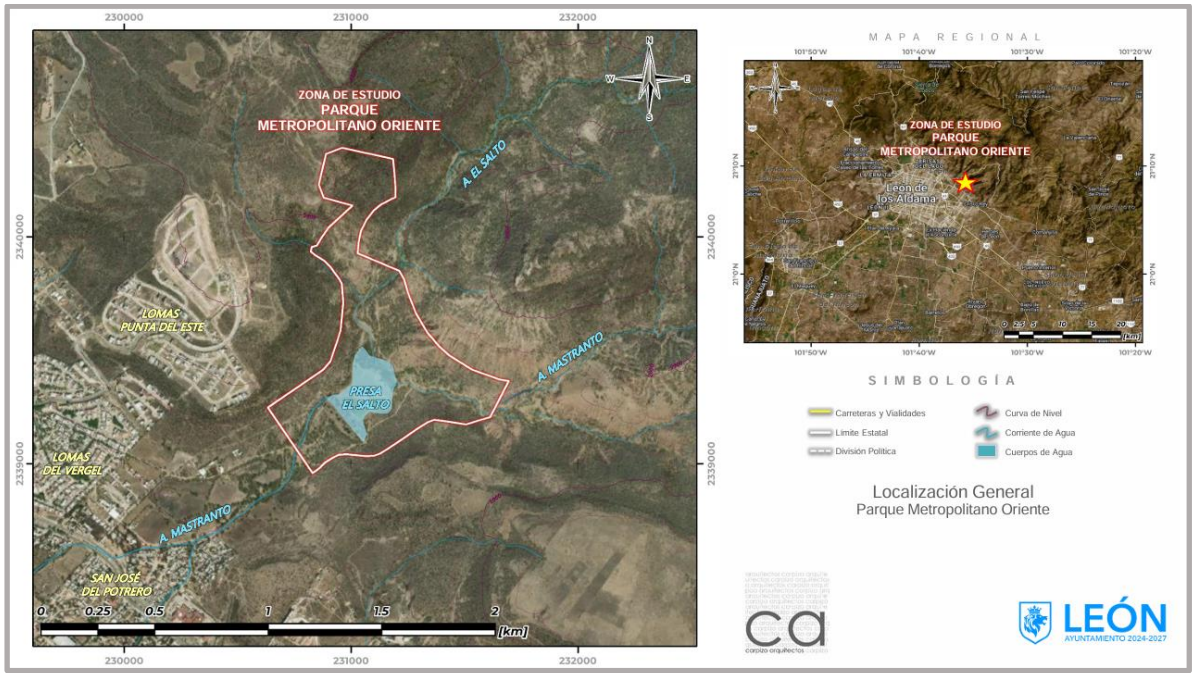


Imagen 1. Localización del “Parque Metropolitano Oriente”

2.2 Clima

La clasificación climática de Köppen, define a la ciudad de León con un clima templado y variante subtropical subhúmedo con lluvias en verano. Tiene una temperatura promedio anual de 19.6 °C, alcanzando una máxima promedio de 31.5 °C en mayo y una mínima promedio de 7.2 °C en enero, con 8 °C de diferencia de las temperaturas diarias promedio del mes más cálido y el mes más frío. Mientras en la Sierra de Lobos (al norte de la ciudad) se obtienen temperaturas promedio de 16 °C.

La Sierra de Guanajuato donde el clima es considerado templado subhúmedo, según la clasificación de Köppen, presenta un desfase ya que los meses más cálidos son de abril a junio y los más fríos son de diciembre a febrero. De esta manera, marzo es el único mes con temperaturas intermedias y agradables en la primera mitad del año; mientras que de julio a noviembre, son los meses con temperaturas intermedias y agradables en la segunda mitad del año, además de estar acompañados de la mayor concentración de precipitaciones en el año.

2.3 Fisiografía

Fisiográficamente la zona de la Presa El Salto se ubica en el límite de las Provincias Fisiográficas de la Mesa Central y del Eje Neovolcánico, en la Subprovincia Sierra de Guanajuato. Es la zona montañosa más prominente del área y la constituyen, al menos superficialmente, las unidades litoestratigráficas: Piroxenita San Juan de Otates, Complejo Sierra de Guanajuato, Conjunto Plutónico La Luz, Granito Comanja, Conglomerado Guanajuato, Ignimbrita Cuatralba, Basalto El Cubilete y el Gabro Arperos.

En conjunto es una región morfológicamente abrupta y favorable para que, en condiciones de gran precipitación, el agua forme torrentes violentos que disectan densamente el relieve, que implica un alto índice de escurrimiento y una infiltración restringida.

La planicie acumulativa de nivel base es la de mayor extensión superficial dentro de la zona del valle de León, y se caracteriza por el mayor número de aprovechamientos de agua subterránea y las áreas de cultivo; por lo tanto, es la que zona donde se descarga el mayor volumen de agua subterránea principalmente para uso agrícola, que se explota del acuífero. No existe una red de drenaje natural importante, excepto el Río de Los Gómez (Rio Turbio), por lo que se considera una zona prácticamente sin drenaje. (CONAGUA, Actualización de la Disponibilidad de Agua en el Acuífero Valle de León, Estado de Guanajuato. 2020).

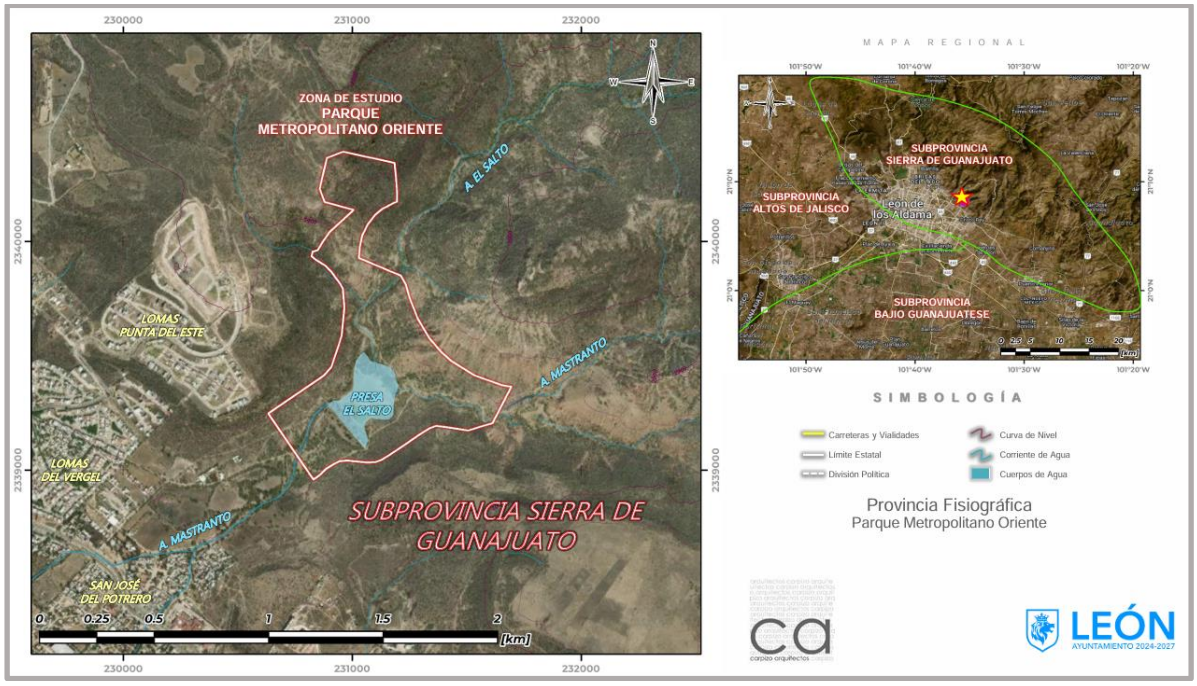


Imagen 2. Provincia Fisiográfica donde se ubica el Parque Metropolitano Oriente.

3. Caracterización Geológica.

A través de la caracterización hidrogeológica del cuerpo de agua ubicado dentro de las instalaciones del Parque Chapalita, se busca establecer si su almacenamiento, corresponde a una zona de recarga o descarga, del sistema acuífero. Para comprender el funcionamiento hidrodinámico de este sistema a nivel local, se identifican las características del sistema regional correspondientes al Acuífero del Valle de León.

3.1 Características del Acuífero del Valle de León.

3.1.1 Ubicación Geográfica.

El acuífero Valle de León, definido con la clave 1113 en el Sistema de Información Geográfica para el Manejo de Aguas Subterránea (SIGMAS) de la CONAGUA, se localiza en el extremo centro-occidental del estado de Guanajuato, en el límite con el estado de Jalisco, entre los paralelos 20°52' y 21°22' de latitud norte y los meridianos 101°25' y 101°50' de longitud oeste, con una superficie aproximada de 1,321 km^2.

Limita al norte con el acuífero Ocampo, al noreste con Cuenca Alta del Río Laja, al sur y sureste con Silao-Romita, al sur con La Muralla, al suroeste con Río Turbio; todos ellos pertenecientes al estado de Guanajuato; al oeste con San Diego de Alejandría y al noroeste con Lagos de Moreno, que pertenecen al estado de Jalisco. (CONAGUA, Actualización de la Disponibilidad de Agua en el Acuífero Valle de León, Estado de Guanajuato. 2024).

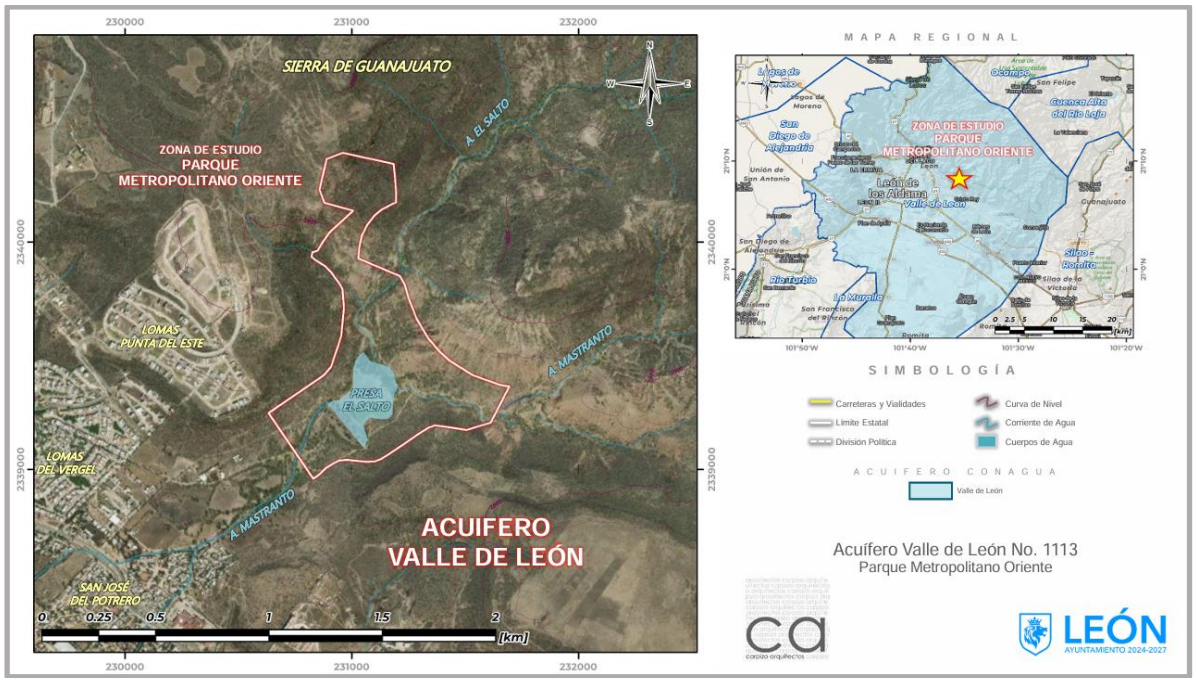


Imagen 3. Ubicación del Acuífero Valle de León.

3.1.2 Marco geológico regional.

Desde el punto de vista geológico, el acuífero del Valle de León se encuentra en el límite de dos provincias fisiográficas:

1-. La Mesa Central dentro de la que se encuentra la Sierra de Guanajuato, representa un elemento estructural importante ya que en ella afloran las rocas más antiguas del estado de Guanajuato; y

2.- El Eje Neovolcánico, constituido esencialmente por rocas de composición básica e intermedia, cuya frontera septentrional se encuentra dentro del sistema acuífero. (CONAGUA, Actualización de la Disponibilidad de Agua en el Acuífero Valle de León, Estado de Guanajuato. 2024)

Esta frontera se origina por el cambio abrupto en el tipo de rocas volcánicas y por la presencia de estructuras regionales que contienen grandes espesores de rocas volcánicas. Esto se ve reflejado en el afloramiento de rocas ácidas representadas por ignimbritas.

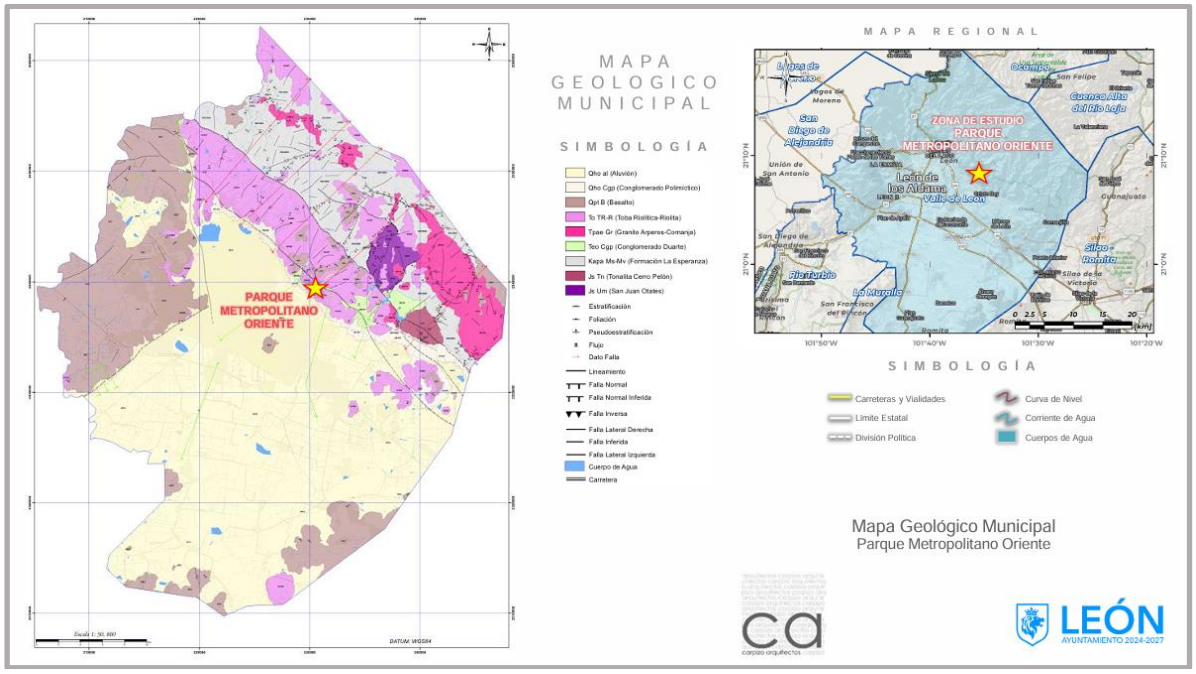


Imagen 4. Geología Municipal del Acuífero del Valle de León.
Fuente: Comisión Estatal del Agua de Guanajuato (CEAG) 2017.

3.1.3 Marco conceptual de funcionamiento.

El Acuífero del Valle de León se clasifica como un sistema de "Acuífero Libre", el cual está integrado por dos medios hidráulicos donde circula el agua, uno de tipo granular y otro de tipo fracturado, de tipo heterogéneo y anisótropo de continuidad hidráulica regional, mismos que fueron afectados por un tectonismo regional que genero una estructura tectónica (graben), conformada por un sistema de fosas y pilares.

El medio granular está constituido por las unidades clasificadas como: sedimentos aluviales, tobas semicompactas y rocas de baja a mediana compactación; la granulometría de los materiales aluviales y volcanoclásticos varía desde el tamaño de las arcillas, arenas, gravas y boleos, cuyo espesor alcanza varias centenas de metros.

El medio fracturado está conformado por rocas volcánicas de composición riolítica y en menor proporción basáltica, presentando un espesor variable, con marcadas propiedades heterogéneas anisótropas, debido al patrón de fracturamiento que determina la ocurrencia y distribución del agua subterránea. (CEAG, 1998. Estudio Hidrogeológico y Modelo Matemático del Acuífero Valle de León).

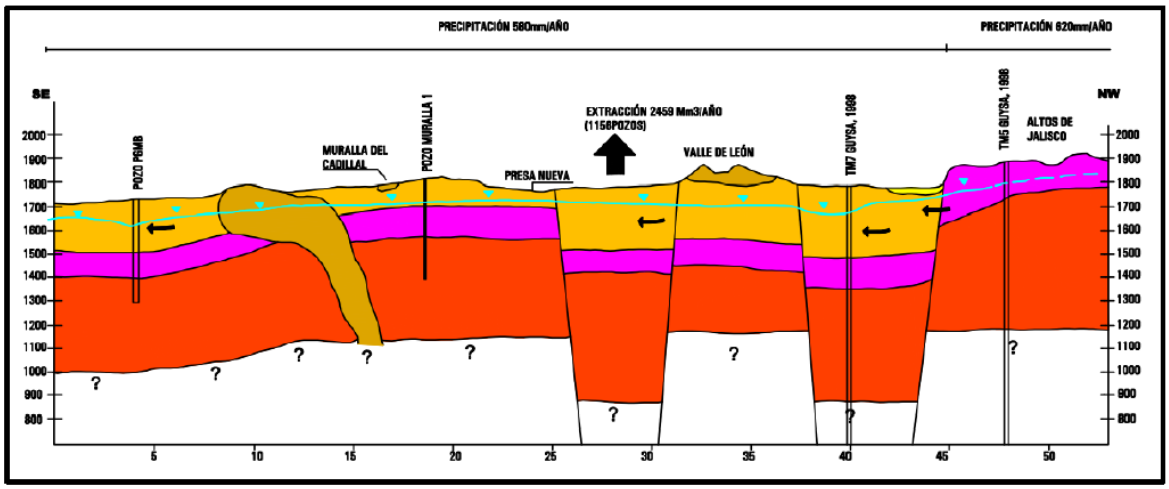


Imagen 5. Sección geológica esquemática del Acuífero del Valle de León.
Fuente: Comisión Estatal del Agua de Guanajuato (CEAG) 1998.

3.1.4 Disponibilidad media anual.

La Comisión Nacional del Agua en el año 2022, reporta una recarga total media anual de 124.50 millones de m^3 anuales para el acuífero del Valle de León, de los cuales 102.40 millones de m^3 corresponden a la recarga natural y 22.10 millones de m^3 a recarga incidental. Para este acuífero, el volumen de extracción de aguas subterráneas es de 186.13 millones de m^3 anuales.

El resultado indica que no existe disponibilidad de agua subterránea para otorgar nuevas concesiones. Por el contrario, se tiene un déficit de 61.638 millones de m^3 anuales que se están extrayendo a costa del almacenamiento no renovable del acuífero, situación que lo clasifica como sobrexplotado. (CONAGUA, Actualización de la Disponibilidad de Agua en el Acuífero Valle de León, estado de Guanajuato. 2024).

3.1.5 Definición de las unidades litológicas y estratigráficas que afloran en el área.

El Parque Metropolitano Oriente (Presa El Salto) por su ubicación al noreste occidente de la ciudad de León, está definido por los eventos volcánicos ocurridos durante el Cenozoico. El conjunto superior está representado por formaciones paleógenas y neógenas, de naturaleza continental, pertenecientes a eventos volcánicos y sedimentarios diversos. En la zona de estudio se presentan las siguientes unidades litoestratigráficas.

CENOZOICO
Eoceno

Conglomerados Eocénicos (Teo Cgp) Conglomerado Guanajuato
Con este nombre se agrupan: el Conglomerado Duarte, el Conglomerado Guanajuato y otros conglomerados que afloran de manera dispersa en la sierra de Guanajuato; esos afloramientos aparecen en los mapas, pero no han sido estudiados con detalle, yacen bajo las rocas volcánicas del Rupeliano. Martínez-Reyes (1992) denomina Conglomerado Duarte a un conjunto de rocas clásticas

continentales de estratificación masiva, expuestas al norte del poblado Duarte. Los afloramientos de los conglomerados se encuentran principalmente en el noroeste de Duarte.

Su espesor máximo es de 1,700 m en las cercanías de Duarte y de 1,000 m al norte de León. Descansan en discordancia angular sobre las rocas del Jurásico-Cretácico y son cubiertos por las rocas volcánicas del Rupeliano.

Oligoceno

Rocas Volcánicas del Rupeliano (To TR-R) Tobas riolíticas y Riolitas
Riolita Chichíndaro: Conjunto de rocas volcánicas de composición ácida, esta unidad está constituida por derrames de lava y depósitos piroclásticos, composición ácida, que generalmente forman domos riolíticos. A las estructuras dómicas se asocian diques, brechas tanto en las lavas como en depósitos piroclásticos y vitrófidos que aparecen comúnmente entre los depósitos piroclásticos y lavas; presentan colores blanco, rosado, rojizo y morado.

Riolitas. Estas rocas son abundantes en esta parte de valle de León y están representadas por derrames horizontales de ignimbritas y niveles de tobas de la misma composición intercalados. Las ignimbritas son de color rosado y presentan texturas vesiculares o foliadas, mientras que las tobas son de color blanco, de grano fino, muy vítreas.

Mioceno

Basaltos: Un pequeño testimonio de volcanismo basáltico aparece en la cúspide de las mesetas que se ubican en ambos lados de la zona del parque. Es un derrame de lavas de color oscuro, fracturadas, compactas que sobreyace directamente a los sedimentos de la unidad anterior.

Estas rocas pueden correlacionarse con el volcanismo basáltico de la Sierra de Guanajuato de 13 Ma (Basaltos El Cubilete), y por ello ubicarlas en al Mioceno superior.

La columna estratigráfica tipo determinada con los puntos de verificación en un radio de 6 km, a partir del centro del parque.

Conglomerados Miocénicos (Tm Cgp) Conglomerados no consolidados
Unidad de sedimentos no consolidados que agrupan principalmente conglomerados polimícticos que forman taludes y materiales de relleno en las partes bajas de los arroyos, con granulometría variable desde bloques hasta gravas, empacadas en una matriz areno-arcillosa.

Plioceno-Pleistoceno

Aluvión
Unidad que corresponde a los suelos de tipo arenoso y arcilloso que cubren o rellenan las zonas planas de los arroyos y valles.

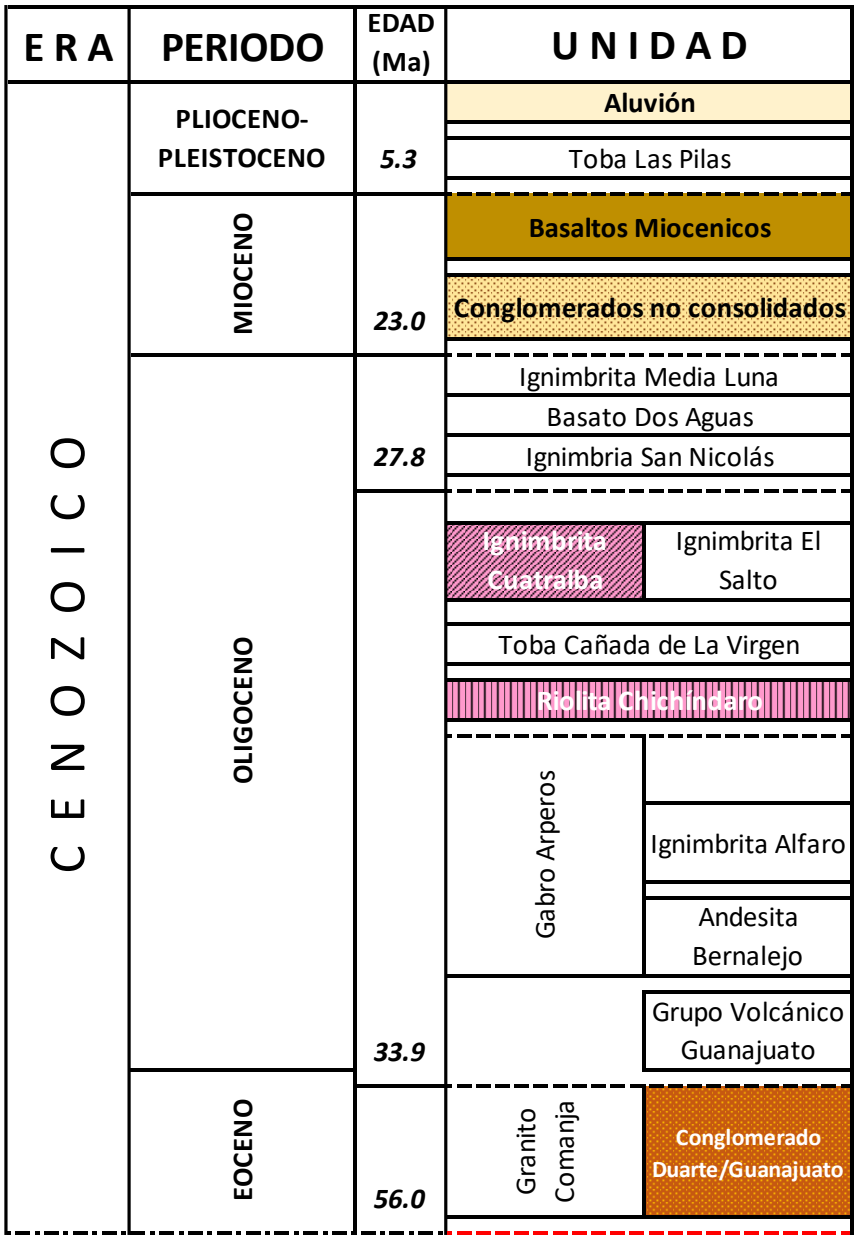


Imagen 6. Columna estratigráfica. Fuente: Digital geological map and geochronological database of the Cenozoic cover of the southern Mesa Central province, Mexico. Del Pilar-Martínez, Alexis 2021.

3.2. Plano Geológico.

El plano geológico se conforma por 4 unidades geológicas ubicadas en la zona de estudio, los afloramientos corresponden a rocas vulcano sedimentarias y volcánicas extrusivas, de composición básica e intermedia, correspondientes a las unidades: Conglomerado Duarte, Tobas riolíticas, Riolitas, Conglomerado no consolidado y Aluvión, abracando edades que van desde el Eoceno hasta el Pleistoceno.

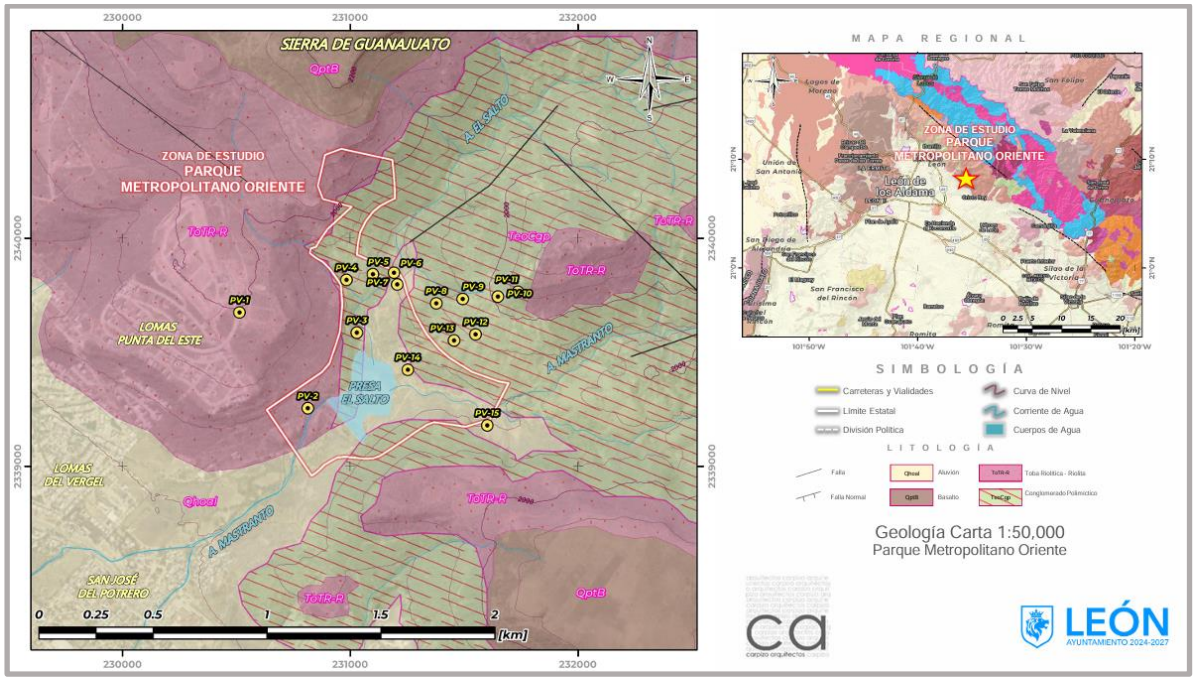


Imagen 7. Mapa Geologico local del area de estudio. Fuente SGM 2020.

Para la toma de datos de la verificación geológica de campo, se llevó a cabo la caracterización sistemática de cada uno de los afloramientos geológicos, que floran en la zona de evaluación.

Se elaboró una ficha de los afloramientos, que representa una porción de la superficie terrestre en la cual se pueden observar de manera directa las características de los materiales que constituyen el subsuelo e integra la información para la identificación del punto, localización, características de la zona aflorante, materiales y sus propiedades principales, fotografías, esquemas geológicos, muestras, medidas de discontinuidades y estructuras.

Se realizó el análisis de las unidades estratigráficas que se ubican de manera local, con un total de **15 puntos de verificación** geológica, donde algunos puntos presentaron características de un afloramiento expuesto.

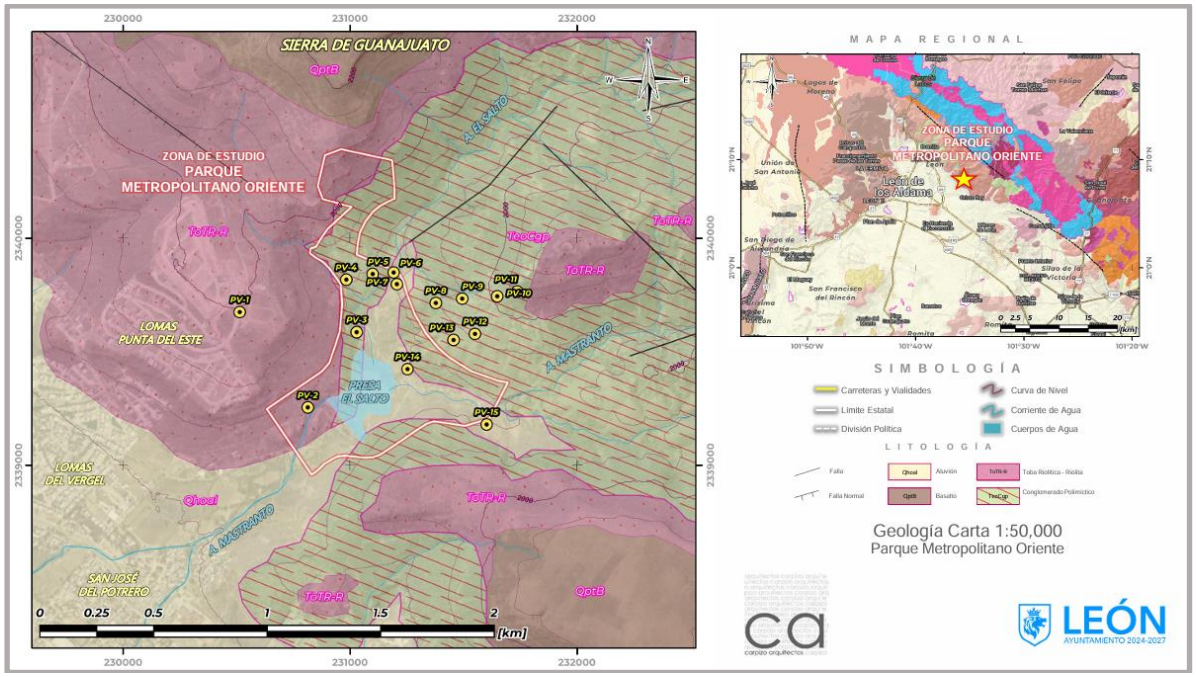


Imagen 8. Mapa con la ubicación de los puntos de verificación geológica.

3.1.6. Puntos de verificación geológica.

PV-1. Se ubica el Boulevard Lomas Punta del Este, sobre el acceso a Punta del Risco sobre la calle en el lado derecho. Coordenadas geográficas: Latitud Norte 21°08’18.55” y Longitud Oeste 101°35’41.02” y Coordenadas UTM: 230,514.00 Este y 2’339,676.00 Norte. Elevación: 2,003.00 msnm +/- 2 m.

Riolita To TR-R: Roca que se observa sobre corte del Boulevard Lomas Punta del Este. El color de la roca al fresco es rosado, intemperizado a un color amarillo o blanquecino. A nivel superficial, se observa un horizonte de suelo residual de unos 0.05 m de espesor, a nivel macro, la mineralogía principal corresponde a vidrio y feldespato potásico, la textura es afanítica, presenta además una serie de oquedades, producto del intemperismo del vidrio volcánico, lo que le imprime además una textura vesicular. Se aprecian algunos diques de 0.15 m de espesor, rellenos por material arcilloso. El fracturamiento exhibe un rumbo NW25°SE, con ángulo de 77°. La roca tiene características de permeable a semipermeable si el fracturamiento está presente.



Imagen 9. Aspectos generales de la unidad de Riolitas.

PV-2. Localizado sobre la margen izquierda aguas arriba, en camino de terracería de acceso a la cortina de la Presa El Salto. Coordenadas geográficas: Latitud Norte 21°08’05.03” y Longitud Oeste 101°35’30.39”. Coordenadas UTM: 230,814.00 Este y 2’339,255.00 Norte. Elevación: 1,897.00 msnm +/- 3 m.



Imagen 10. Panorámica de la unidad de Tobas, unidad que sobreyace a las Riolitas

Conglomerado polimíctico sin consolidar: Afloramiento expuesto en un corte de 27 m de largo por 5.5 m de altura, donde se observan materiales del tamaño de bloques, guijarros, boleos y gravas, empacados en una matiz areno-arcillosa. Su color es amarillo pardo, los fragmentos de roca corresponden a riolita principalmente y ocasionalmente a granito o rocas vulcanosedimentarias, presentan una forma subangulosa a subredondeada, sin mostrar una gradación de materiales. Debido a que estan empacados en una matriz granular, los fragmentos de roca presentan una inestabilidad del afloramiento, provocando el arrastre de fragmentos hacia la base del afloramiento. Consideramos esta unidad como porosa y permeable.



Imagen 11. Aspectos generales de la unidad de Conglomerados y detalle de su composición.

PV-3. Sobre la margen izquierda de la cañada del Arroyo El Mastranto, a 400 metros aproximadamente del eje de la cortina de la Presa El Salto. Coordenadas geográficas: Latitud Norte 21°08’15.93” y Longitud Oeste 101°35’23.13”. Coordenadas UTM: 231,029.00 Este y 2’339,587.00 Norte. Elevación: 1,890.00 msnm +/- 2 m.



Imagen 12. Aspectos generales de la unidad Conglomerado Duarte y detalle de su estructura y textura.

Conglomerado Duarte: Unidad de color rojizo que intemperiza a un amarillo ocre, conformado por guijarros y gravas, cementados en una matriz areno-arcillosa, la roca es muy compacta y sin fracturamiento. Dominan los fragmentos de grava, los cuales corresponden a rocas de tipo riolítico principalmente. Por su matriz cementada, la roca es poco prosa y por lo tanto se considera impermeable.



Imagen 13. Detalle del Conglomerado Duarte, que conforman la base de las mesetas Riolíticas en la zona de la Presa.

PV-4. Sobre la margen izquierda de la cañada del Arroyo El Mastranto, a 230 metros aproximadamente al noroeste del **PV-3**. Coordenadas geográficas: Latitud Norte 21°08’23.41” y Longitud Oeste 101°35’24.85”. Coordenadas UTM: 230,983.00 Este y 2’339,818.00 Norte. Elevación: 1,902.00 msnm +/- 2 m.



Imagen 14. Aspectos generales del Conglomerado Duarte y detalle de su composición.

Conglomerado Duarte: Afloramiento expuesto en un corte de 25 m de largo por 6.0 m de altura. Unidad de color rojizo que intemperiza a un amarillo ocre, conformado por gravas, cementadas en una matriz areno-arcillosa, la roca es muy compacta y sin fracturamiento. Los fragmentos de grava corresponden a rocas de tipo riolítico principalmente y en menor proporción por roca vulcanosedimentaria, granito y basalto. La roca es poco prosa y por su estado compacto se considera impermeable.

PV-5. Afloramiento sobre la margen izquierda aguas arriba del Arroyo Mastranto. Coordenadas geográficas: Latitud Norte 21°08’24.29” y Longitud Oeste 101°35’20.82 y Coordenadas UTM: 231,100.00 Este y 2’339,843.00 Norte. Elevación: 1899.00 msnm +/- 2 m.



Imagen 15. Aspectos generales del Conglomerado Duarte, muy alteado.

Conglomerado Duarte: Afloramiento expuesto sobre el arroyo El Mastranto. Unidad de color blanco rojizo, conformado por gravas, cementadas en una matriz areno-arcillosa, la roca es muy compacta, sin fracturamiento, pero muy alterada. La roca es poco prosa y por su estado compacto se considera impermeable.

PV-6. Afloramiento sobre bordo de control conocido como primeras Cascadas El Potrero, aguas arriba del Arroyo Mastranto. Coordenadas geográficas: Latitud Norte 21°08’24.56” y Longitud Oeste 101°35’17.63” y Coordenadas UTM: 231,192.00 Este y 2’339,850.00 Norte. Elevación: 1895.00 msnm +/- 2 m.



Imagen 16. Aspectos generales del Conglomerado Duarte, en la zona de las primeras cascadas El Potrero.

Conglomerado Duarte: Afloramiento aguas abajo del bordo conocido como las primeras Cascadas El Potrero, sobre el arroyo El Mastranto. Unidad de color blanco rosáceo, conformado por gravas y gravillas, cementadas en una matriz areno-arcillosa, la roca es muy masiva y compacta, sin fracturamiento. La roca es poco prosa y por su estado compacto se considera impermeable.

PV-7. Afloramiento a 55 m al sureste del PV-6, sobre ladera del cerro en la margen derecha aguas arriba del Arroyo El Mastranto. Coordenadas geográficas: Latitud Norte 21°08’22.88” y Longitud Oeste 101°35’17.12” y Coordenadas UTM: 231,206.00 Este y 2’339,798.00 Norte. Elevación: 1903.00 msnm +/- 2 m.



Imagen 17. Afloramiento expuesto sobre la margen derecha aguas arriba del arroyo, mostrando la estructura y grado de alteración del Conglomerado Duarte.

Conglomerado Duarte (Teo Cgp): Afloramiento expuesto sobre ladera del cerro, que muestra una unidad de color negro a café pardo, conformado por gravas y gravillas, las cuales se encuentran cementadas en una matriz areno-arcillosa, la roca es muy masiva y compacta, sin fracturamiento. La roca por sus condiciones físicas masivas y compactas se considera de tipo impermeable.

PV-8. Afloramiento a 190 m al sureste del PV-7, sobre ladera del cerro en la margen derecha aguas arriba del Arroyo El Mastranto. Coordenadas geográficas: Latitud Norte 21°08’20.31” y Longitud Oeste 101°35’11.11” y Coordenadas UTM: 231,378.00 Este y 2’339,716.00 Norte. Elevación: 1955.00 msnm +/- 2 m.



Imagen 18. Detalle de la unidad de Tobas Riolíticas, alteradas y erosionadas.

Riolita To TR-R: Roca de color amarillo a blanquecino. Roca compuesta por fragmentos de roca subredondeados empacados en una matriz cementada de composición areno-arcillosa. La roca tiene un aspecto masivo y compacto, sin exhibir fracturamiento. Se encuentra parcialmente erosionada, material que por sus características físicas corresponde a una roca impermeable.

PV-9. Afloramiento a 117 m al noreste del PV-8, sobre ladera del cerro en la margen derecha del Arroyo El Mastranto. Coordenadas geográficas: Latitud Norte 21°08’20.99” y Longitud Oeste 101°35’07.11” y Coordenadas UTM: 231,494.00 Este y 2’339,735.00 Norte. Elevación: 1974.00 msnm +/- 2 m.



Imagen 19. Reconocimiento y análisis de los materiales que componen la unidad de Tobas Riolíticas.

Riolita To TR-R: Toba riolítica, de color amarillo ocre, material no consolidado, compuesta por fragmentos de roca subredondeados empacados en una matriz de composición areno-arcillosa. Aunque su apariencia es masiva y compacta, se encuentra muy intemperizada, lo que provoca que los fragmentos se desprendan y formen sedimento de arrastre.

PV-10. Afloramiento a 154 m al noreste del PV-9, sobre ladera del cerro en la margen derecha del Arroyo El Mastranto. Coordenadas geográficas: Latitud Norte 21°08’21.39” y Longitud Oeste 101°35’01.78” y Coordenadas UTM: 231,648.00 Este y 2’339,745.00 Norte. Elevación: 2025.00 msnm +/- 2 m.



Imagen 20. Reconocimiento y análisis de los materiales que componen la unidad de Tobas Riolíticas.

Riolita To TR-R: Toba riolítica, de color amarillo ocre con tonos rosáceos, compuesta por fragmentos de roca del tamaño de las gravas, muestran una forma subredondeada y estan empacadas en una matriz de composición areno-arcillosa. Aunque su apariencia es masiva y compacta, se encuentra muy intemperizada, lo que provoca que los fragmentos se desprendan y formen sedimento de arrastre.

PV-11. Afloramiento a 90 m al noreste del PV-10, escarpe de roca que corona el casquete del cerro ubicado en la margen derecha del Arroyo El Mastranto. Coordenadas geográficas: Latitud Norte 21°08’22.12” y Longitud Oeste 101°34’58.74” y Coordenadas UTM: 231,736.00 Este y 2’339,766.00 Norte. Elevación: 2063.00 msnm +/- 2 m.



Imagen 21. Unidad de Riolitas, mostrando estructura y grado de alteración

Riolita To TR-R: Afloramiento de roca, con escarpe y paredes verticales. El color de la roca al fresco es rosado, intemperizado a un color café. A nivel superficial, la mineralogía principal corresponde a vidrio y feldespato potásico, la textura es de tipo afanítica, presenta una textura vesicular. El fracturamiento es moderado el cual estructuralmente exhibe un rumbo NW32°SE, con ángulo de 71°. La roca tiene características de permeable a semipermeable si el fracturamiento está presente.

PV-12. Afloramiento a 176 m al sureste del PV-9, sobre la ladera del cerro. Coordenadas geográficas: Latitud Norte 21°08’15.95” y Longitud Oeste 101°35’05.08” y Coordenadas UTM: 231,550.00 Este y 2’339,579.00 Norte. Elevación: 1959.00 msnm +/- 2 m.



Imagen 22. Aspectos generales del Conglomerado Duarte.

Conglomerado Duarte: Unidad de color rojizo que intemperiza a un amarillo ocre, conformado por guijarros y gravas, cementados en una matriz areno-arcillosa, la roca es muy compacta y sin fracturamiento. Dominan los fragmentos de grava, los cuales corresponden a rocas de tipo riolítico principalmente. Por su matriz cementada, la roca es poco prosa y por lo tanto se considera impermeable.

PV-13. Afloramiento a 100 m al suroeste del PV-12, sobre la ladera del cerro. Coordenadas geográficas: Latitud Norte 21°08’15.05” y Longitud Oeste 101°35’08.32” y Coordenadas UTM: 231,456.00 Este y 2’339,553.00 Norte. Elevación: 1932.00 msnm +/- 2 m.



Imagen 23. Aspectos generales del Conglomerado Duarte.

PV-14. Afloramiento a 235 m al suroeste del PV-13, sobre la ladera del cerro. Coordenadas geográficas: Latitud Norte 21°08’10.75” y Longitud Oeste 101°35’15.28” y Coordenadas UTM: 231,253.00 Este y 2’339,424.00 Norte. Elevación: 1885.00 msnm +/- 2 m.



Imagen 24. Aspectos generales del Conglomerado Duarte

Conglomerado Duarte: Unidad de color rojizo que intemperiza a un amarillo ocre, conformado por guijarros y gravas, cementados en una matriz areno-arcillosa, la roca es muy compacta y sin fracturamiento. Dominan los fragmentos de grava, los cuales corresponden a rocas de tipo riolítico principalmente. Por su matriz cementada, la roca es poco prosa y por lo tanto se considera impermeable.

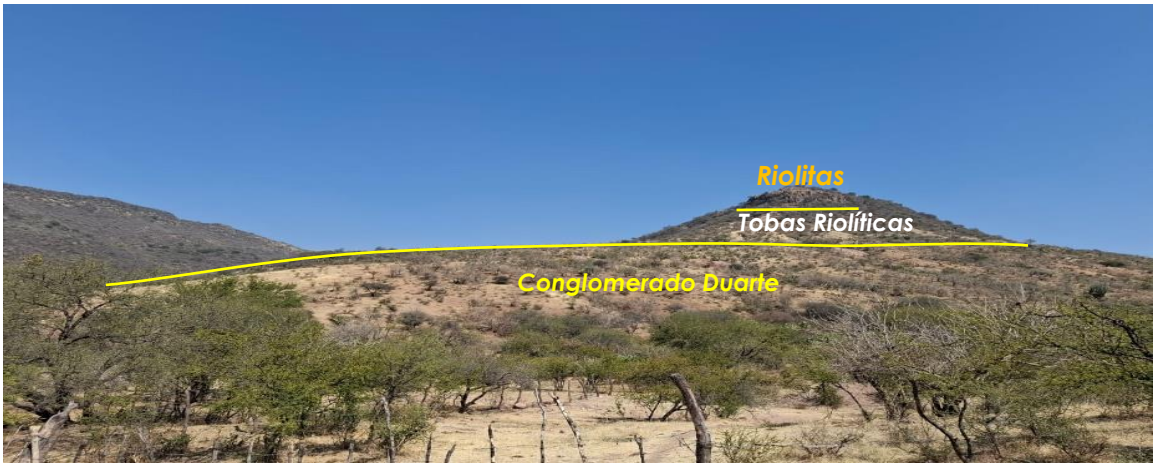


Imagen 25. Panorámica, mostrando la posición estratigráfica de las unidades: Riolitas, Tobas y Conglomerado Duarte.

PV-15. Afloramiento a 421 m al sureste del PV-14, sobre ladera del cerro. Coordenadas geográficas: Latitud Norte 21°08’03.01” y Longitud Oeste 101°35’03.05” y Coordenadas UTM: 231,456.00 Este y 2’339,553.00 Norte. Elevación: 1932.00 msnm +/- 2 m.



Imagen 26. Aspectos generales del Conglomerado Duarte, afloramiento al oriente de la presa.

Conglomerado Duarte: Unidad de color rojizo que intemperiza a un amarillo ocre, conformado por guijarros y gravas, cementados en una matriz areno-arcillosa, la roca es muy compacta y sin fracturamiento. Dominan los fragmentos de grava, los cuales corresponden a rocas de tipo riolítico principalmente. Por su matriz cementada, la roca es poco prosa y por lo tanto se considera impermeable.

Los recorridos en el area y la verificación nos proporcionaron los elementos necesarios para modificar los contactos entre as unidades geológicas estableciendo un mapa geologico local.

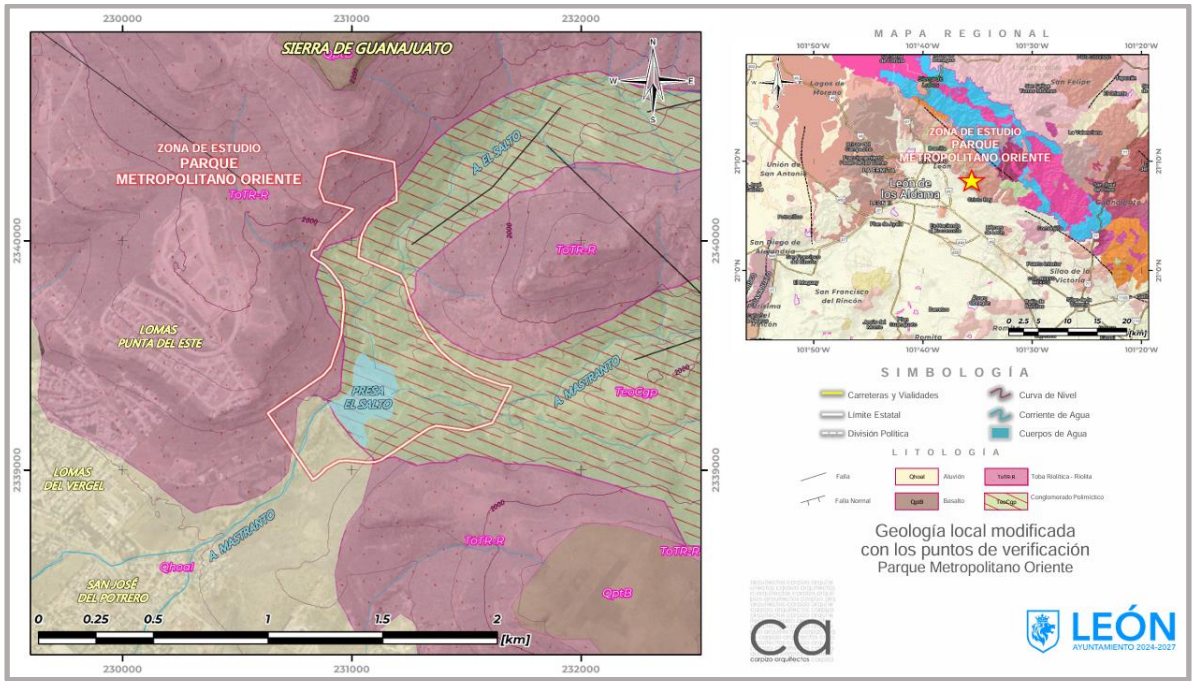


Imagen 27. Mapa geologico local modificado de acuerdo a la verificación de campo.

3.2 Geología Estructural.

En la Mesa Central las estructuras más antiguas son probablemente las que pertenecen al Sistema de Fallas Tepehuanes - Zimapán del Eoceno-Oligoceno, orientadas NW-SE. Estas estructuras son cortadas por otro sistema de orientación NW10° a NW30° (NNE-SSW) de edad Oligoceno tardío-Mioceno temprano, como es el caso de los grabens de Aguascalientes y Villa de Reyes.

Las estructuras más recientes, del Mioceno tardío al presente, se localizan hacia el sur de la Mesa Central y corresponden a los sistemas N-S y E-W. Los grabens de Penjamillo y de Querétaro, son las estructuras más características en la zona.

El análisis de la imagen raster (ver imagen 26) del Estado de Guanajuato y en particular en la zona del municipio de León, permite determinar la presencia de los cuatro sistemas de fallas, mencionados anteriormente, afectan la parte central de México. En el Valle de León dos de esos sistemas son predominantes: el sistema NW-SE (Sierra de Guanajuato) y el sistema NE-SW (Altos de Jalisco).

Por otra parte, en el subsuelo del Bajío son los que configuran el basamento rocoso sólido en fosas y pilares tectónicos, sobre las cuales se depositaron los materiales fluvioaluviales y fluviolacustres más recientes, que dan lugar a la estructura del acuífero del valle de León.

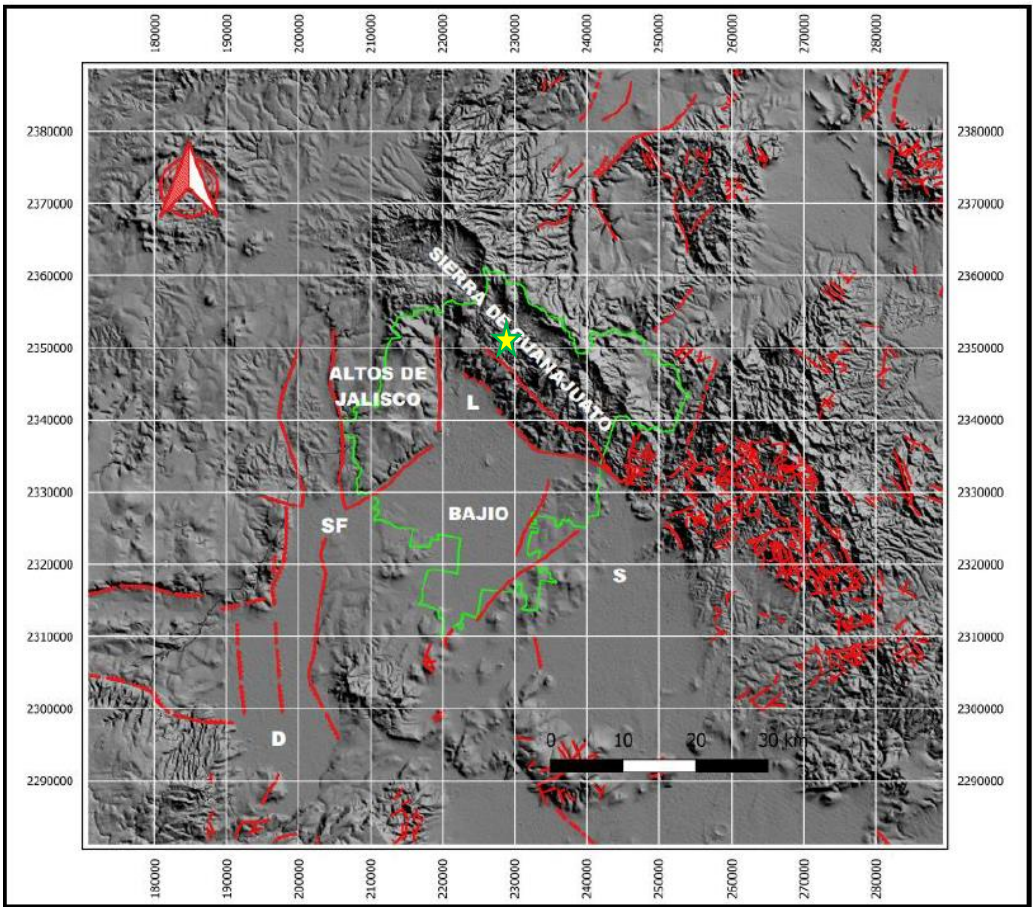


Imagen 28. Radar con los principales lineamientos de las fallas presentes en el área marcada que corresponde al municipio de León. L: León, SF: San Francisco del Rincón, D: Doblado y S: Silao.

El Sistema de Fallas del Bajío está restringido prácticamente a la Sierra de Guanajuato. Esta limita rectilíneamente las rocas mesozoicas marinas del basamento de las rocas volcánicas y sedimentos terciarios continentales de la cubierta.

El Sistema de Fallas NE-SW, están presentes en la Sierra de Guanajuato como en el subsuelo del Bajío. Se materializa a través de la falla León-San Francisco la cual guarda la misma orientación regional del Graben de Villa de Reyes, esta falla constituye el límite entre Los Altos de Jalisco y El Bajío. Su desplazamiento vertical es muy importante pues puede alcanzar varios cientos de metros.

El sistema de falla NE-SW son las que realmente configuran el subsuelo del Bajío en pilares y fosas tectónicas. Las fallas del sistema NW-SE desaparecen en la transición Sierra de Guanajuato-El Bajío.

3.2.1 Datos estructurales.

El análisis de datos estructurales de roca se basó en la geológica superficial para de definir el patrón de fracturamiento principal de las rocas basálticas y riolíticas.

Se identificaron las estructuras de la zona, se llevó a cabo la medición de los sistemas de fracturas con líneas delgadas paralelas, que generalmente están asociados a las discontinuidades; zonas con fracturamiento intenso; determinación de la formación de bloques y cuñas por medio de las intersecciones de las fracturas.

El software implementado arrojo datos azimutales, para el análisis estructural y poder evaluar de forma general su distribución y densidad obteniendo la roseta estructural de la zona, mostrando una orientación de rumbo de NW – SE de 77°.

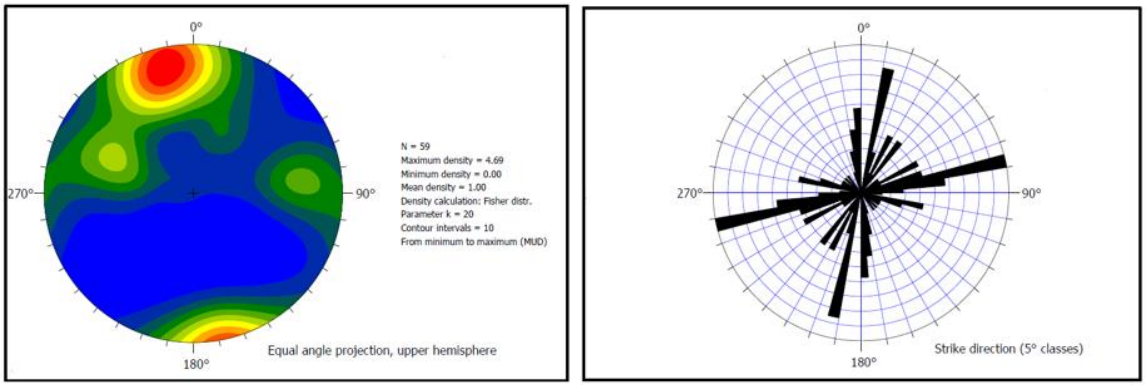


Imagen 29. Estereogramas con la densidad de datos y roseta estructural del comportamiento del fracturamiento

3.3 Secciones geológicas a partir de los puntos de verificación.

Con la integración de los puntos de verificación geológica, se ubicaron las unidades de roca de acuerdo a su posición en la columna estratigráfica del área de influencia y se determinaron tres secciones para cubrir la mayor cantidad de puntos verificados mismos que cruzan por el área del Parque Chapalita.

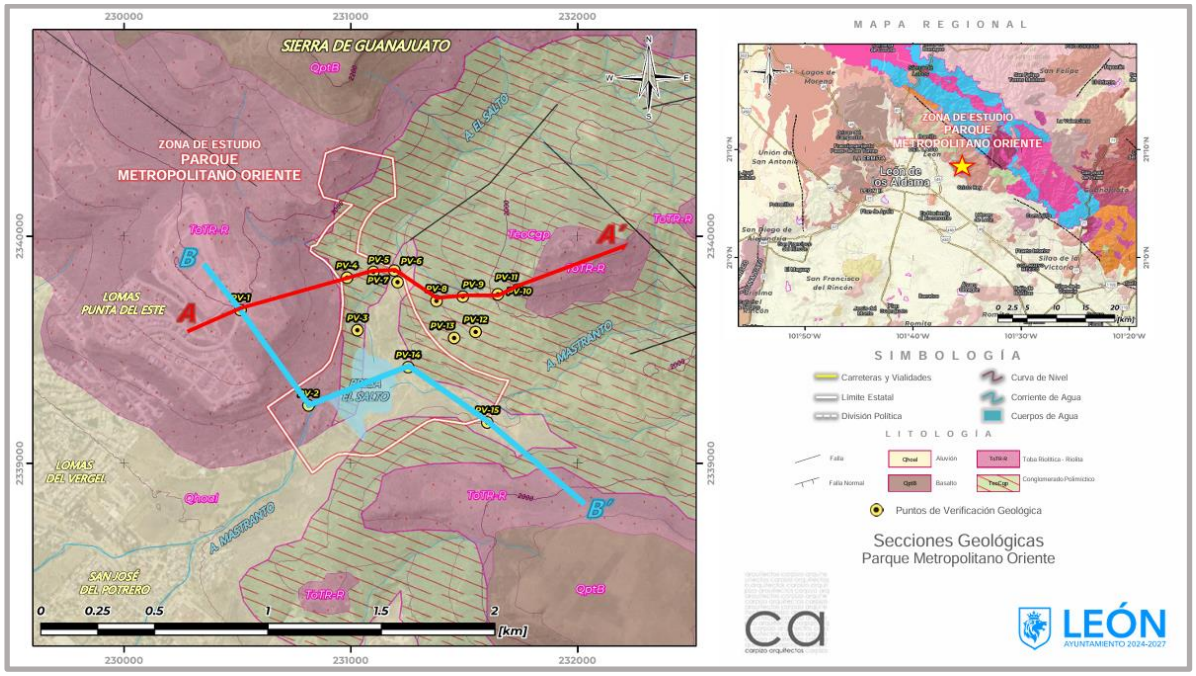


Imagen 30. Ubicación secciones geológicas generadas con los puntos de verificación.

3.3.1. Sección geológica A – A'.

Se integra por los puntos de verificación: PV-1, PV-2, PV-14 y PV-15. Corre en sentido NW – SE del PV-1 al PV-2 posteriormente del PV-2 al PV-15 en dirección NE- SE.

En este perfil geológico se identifican 5 unidades litológicas que corresponden a la unidad de Riolitas, Tobas riolíticas, Conglomerado Duarte, Conglomerado no consolidado y Aluvión. Las Riolitas afloran dominando las partes topográficas más altas, conformando mesetas, con sus característicos escarpes verticales.

Subyaciendo a las Riolitas, se ubica una unidad de Tobas Riolíticas, con un espesor del orden de los 50 a 70 m. Por debajo del paquete de tobas y como última unidad, se identifica la unidad de Conglomerado Duarte, la cual se observa de forma continua a lo largo de la sección, con un espesor que puede superar los 700 m de profundidad.

Por otra parte las unidades de Conglomerados no consolidados y el Aluvión, se presentan en las zonas topográficas más bajas, como materiales de acarreo o arrastre por erosión en las zonas de talud o el eje del arroyo, rellenando y depositándose en estos puntos.

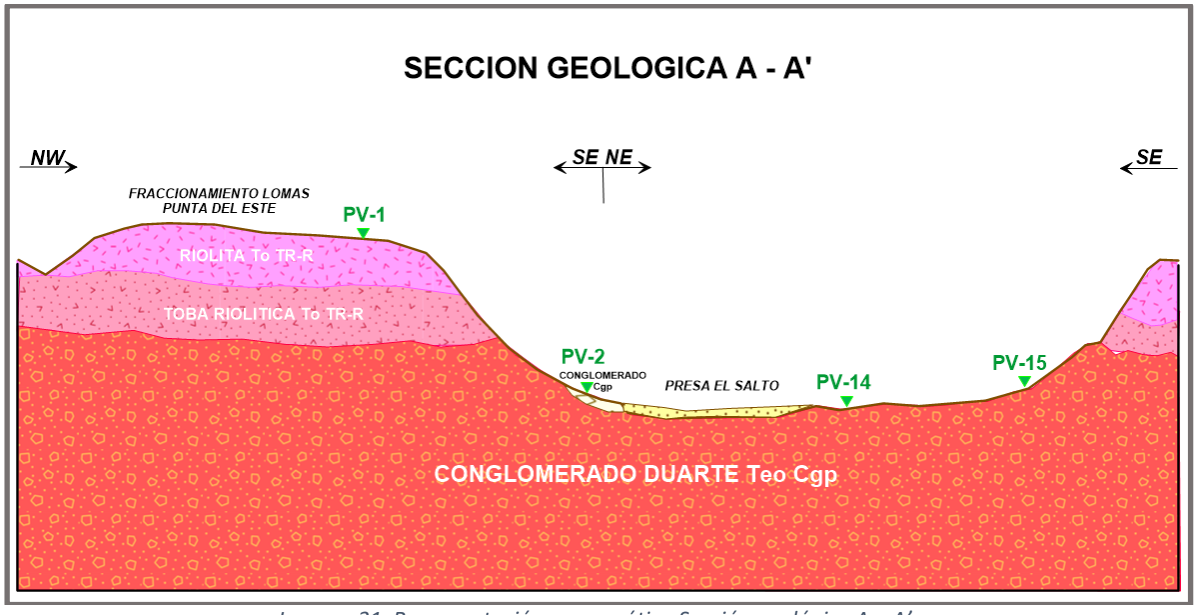


Imagen 31. Representación esquemática Sección geológica A – A'

3.3.2. Sección geológica B – B'.

Se integra por los puntos de verificación: PV-1, PV-4, PV-5, PV-8, PV-9, PV-10 y PV-11. Corre en sentido NE-SWE del PV-1 al PV-11.

En esta sección geológica se identifican 3 unidades litológicas que corresponden a la unidad de Riolitas, Tobas riolíticas y el Conglomerado Duarte. Las Riolitas afloran dominando las partes topográficas más altas, conformando un par de mesetas, con sus característicos escarpes verticales.

Subyaciendo a las Riolitas, se ubica una unidad de Tobas Riolíticas, con un espesor del orden de los 40 a 60 m. Por debajo del paquete de tobas y como última unidad, se identifica la unidad de Conglomerado Duarte, la cual se observa de forma continua a lo largo de la sección, con un espesor que puede superar los 700 m de profundidad.

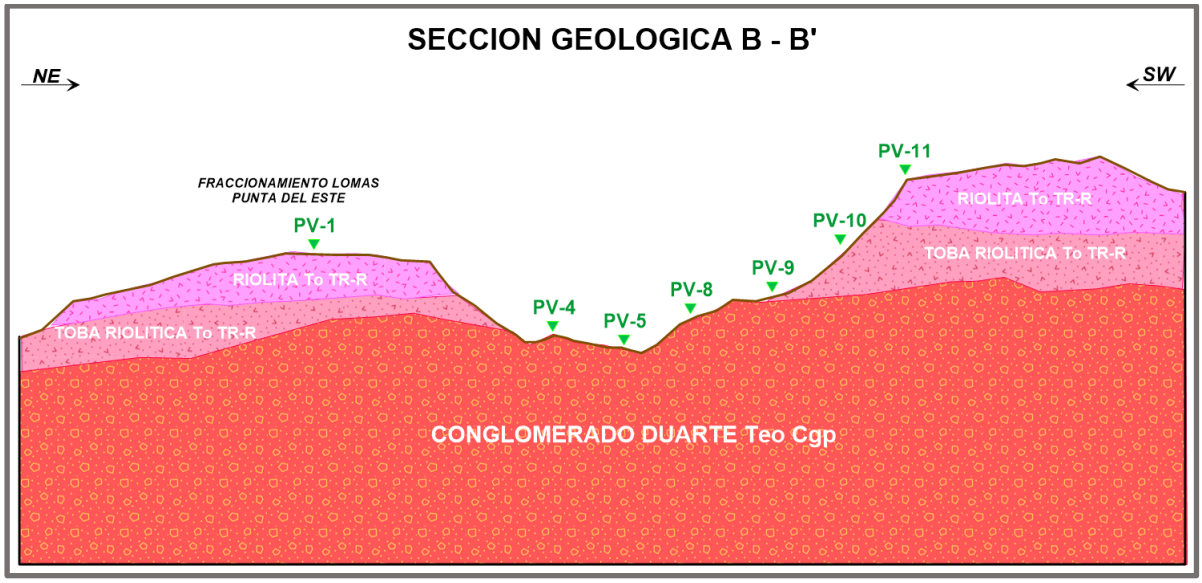


Imagen 32. Representación esquemática Sección geológica B – B'

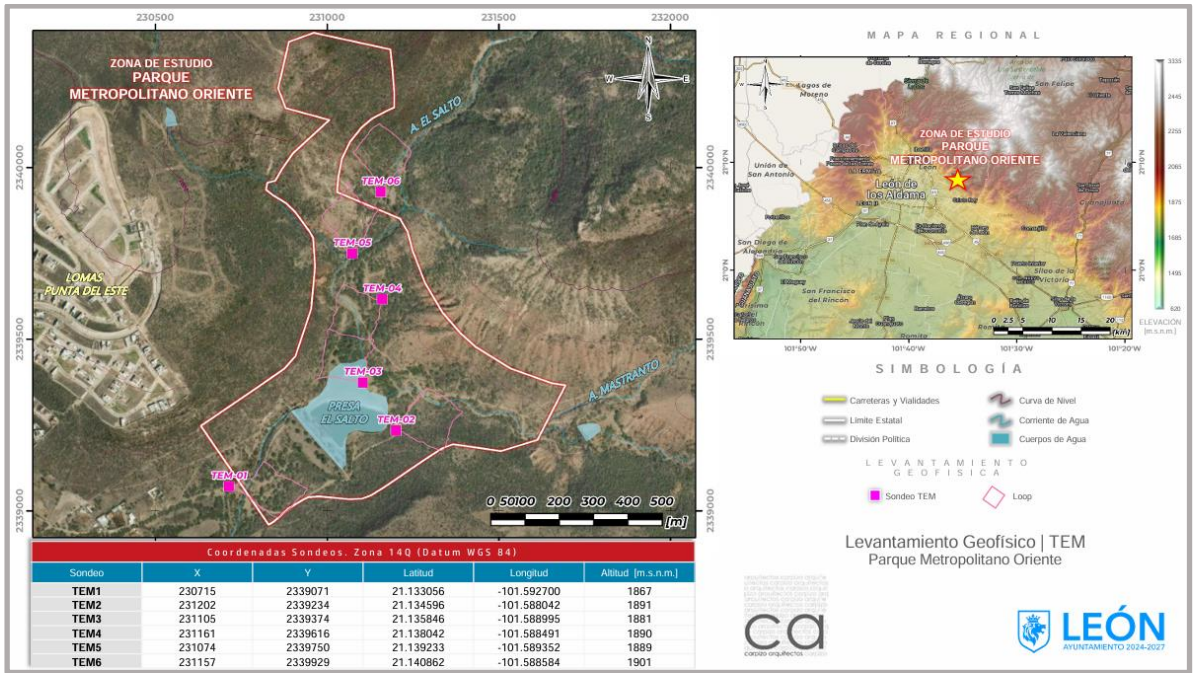
. Representación esquemática Sección geológica B – B'

4. Caracterización Geofísica.

4.1 Exploración Geofísica

A través del método del Sondeo Transitorio Electromagnético en el dominio del tiempo (TEM), se llevó a cabo la exploración geofísica con el objeto de correlacionar y definir el marco estructural del subsuelo con la geología superficial del área y la relación entre los flujos de agua superficial con el medio rocoso.

Los resultados obtenidos, permitieron interpretar y correlacionar la geología superficial con la del subsuelo, en base a los 6 sondeos electromagnéticos con una profundidad de exploración del orden de los 500 metros, definiendo 2 unidades geoeléctricas, una de ellas con dos subunidades, en base a sus características de permeabilidad, porosidad y capacidad de almacenamiento, estableciéndose el marco conceptual de funcionamiento hidráulico subterráneo y su relación con las aguas superficiales.



Coordenadas Sondeos. Zona 14Q (Datum WGS 84)

Sondeo	X	Y	Latitud	Longitud	Altitud [m.s.n.m.]
TEM1	230715	2339071	21.133056	-101.592700	1867
TEM2	231202	2339234	21.134596	-101.588042	1891
TEM3	231105	2339374	21.135846	-101.588995	1881
TEM4	231161	2339616	21.138042	-101.588491	1890
TEM5	231074	2339750	21.139233	-101.589352	1889
TEM6	231157	2339929	21.140862	-101.588584	1901

Imagen 33. Ubicación de sondeos TEM en el área del Parque Metropolitano Oriente.

4.1.1 El Transitorio Electromagnético en el dominio del tiempo (TEM)

Para determinar la distribución de resistividades de los materiales del subsuelo dentro del Parque Metropolitano Oriente, se tomaron seis puntos de sondeo con el método TEM y se nombraron como TEM-1 al TEM-6.

Tabla 1. Coordenadas sondeos electromagnéticos (TEM), Datum WGS84.

Coordenadas Sondeos. Zona 14Q (Datum WGS 84)					
Sondeo	**X**	**Y**	**Latitud**	**Longitud**	**Altitud [m.s.n.m.]**
TEM1	230715	2339071	21.133056	-101.5927	1867
TEM2	231202	2339234	21.134596	-101.588042	1891
TEM3	231105	2339374	21.135846	-101.588995	1881
TEM4	231161	2339616	21.138042	-101.588491	1890
TEM5	231074	2339750	21.139233	-101.589352	1889
TEM6	231157	2339929	21.140862	-101.588584	1901



Imagen 34. Equipo Terra-TEM, en operaciones de campo.

Con el método TEM se obtuvo la distribución del subsuelo y su caracterización se observaron las zonas anómalas generadas por las estructuras geológicas, cambios de facies y fracturamiento de la roca, donde la presencia del agua influye, provocando cambios importantes en la resistividad.

El método consistió en la implementación de una bobina con un arreglo denominado "Loop coincidente", este último le atribuye a la bobina características como transmisora y receptora de señal para la obtención de parámetros como:

- Pruebas de la resistencia del circuito de transmisión y recepción.
- Análisis de la intensidad de corriente circulante.
- Análisis de ruido y respuesta del equipo con diferentes ganancias.
- Análisis de la penetración de la señal en el subsuelo (profundidad de investigación).
- Análisis de la repetibilidad de la respuesta medida por el equipo.
- Apilamiento de la señal con promedios de 128, 256, 512 Y 1024 muestras.

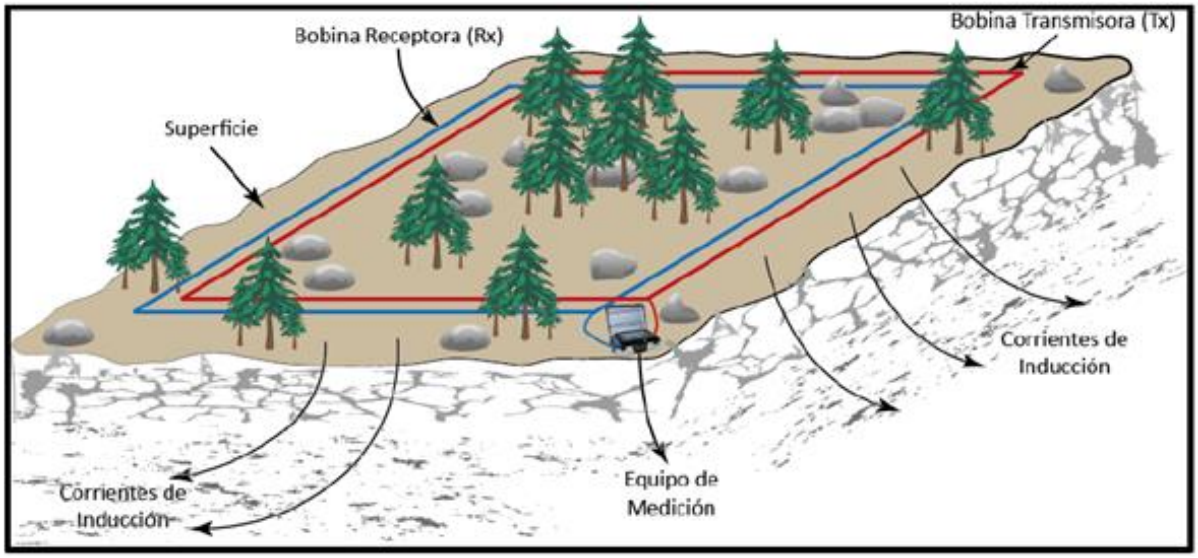


Imagen 35. Equipo Terra-TEM, esquema de arreglo para adquisición en campo.

El tiempo de medición se fijó con un intervalo de tiempo entre 35 a 46 ventanas, con la serie de tiempo denominada High Resolution. Las mediciones se realizaron en sitios donde el ruido geológico era alto, con el fin de aumentar la calidad en la estadística y obtención de los siguientes datos.

1. Edición de las curvas registradas con cada ganancia para obtener una curva final de nV/AMP contra tiempo (curva de decaimiento).
2. Conversión de la curva de decaimiento a Resistividad Aparente contra tiempo.
3. Cálculo del modelo estratificado.
4. Cálculo del modelo suavizado (inversión Occam).
5. Impresión gráfica del modelo unidimensional.
6. Transferencia de las curvas y los modelos generados al paquete WINGLINK.
7. En Winglink, formación de la base de datos.
8. Elaboración de plantas y secciones de isorresistividad e impresión de resultados gráficos.

El análisis para cada sondeo, genero un modelo unidimensional, partiendo de la curva de resistividad aparente la cual es procesada en una primera etapa mediante el modelado por capas planas, siguiendo el método clásico de prueba y error, en el que se propone un cierto número de capas, dependiendo de las inflexiones de las curvas y los tiempos en los que ocurren las inflexiones.



Imagen 36. Equipo de exploración en adquisición de datos de campo.

Posteriormente se realizó una segunda etapa acorde al trabajo en gabinete, donde se realizó una correlación de los resultados originados por el procesamiento de los datos geofísicos con la información geológica y los antecedentes de la zona, de manera que se puedan establecer sectores con potencial hidrogeológico y mejorar la interpretación de la respuesta resistiva del material geológico.

4.1.2 Zonificación geofísica

De acuerdo con la distribución resistiva de los valores registrados en los perfiles generados de la zona de estudio, fueron definidas dos unidades geoeléctricas, una de las cuales se divide en dos subunidades con la finalidad de diferenciar los materiales, dependiendo de su grado de compactación o fracturamiento, en elementos del mismo origen geológico.

Tabla 2. Clasificación de las unidades geoeléctricas de los perfiles TEM.

CLASIFICACIÓN GEOFÍSICA			
Unidad Geoeléctrica	Subunidad Geoeléctrica	Intervalo de Resistividad [Ohm*m]	Interpretación Geológica
U1		10 a 40	CAPA DE COBERTURA, CONSTITUIDA POR TOBAS RIOLITICAS ARCILLO-ARENOSAS Y/O CONGLOMERADOS COMPACTOS CON BAJA PERMEABILIDAD
U2	U2a	10 a 20	TOBAS RIOLITICAS ARENO-ARCILLOSOS Y/O CONGLOMERADOS SEMICOMPACTOS CON PERMEABILIDAD BAJA.
	U2b	20 a 60	TOBAS RIOLITICAS ARENO-ARCILLOSOS Y/O CONGLOMERADOS COMPACTOS CON PERMEABILIDAD BAJA.

Unidad U1

La unidad U1 se encuentra asociada con la parte somera del perfil geoeléctrico. Este corresponde a la capa de cobertura, constituida por tobas riolíticas arcillo-arenosas y/o conglomerados compactos con baja permeabilidad, que presentan una respuesta resistiva de 10 a 40 Ohm-m.

Unidad U2

Subyaciendo la unidad U1, se emplaza la unidad U2, la cual se subdivide en dos subunidades:

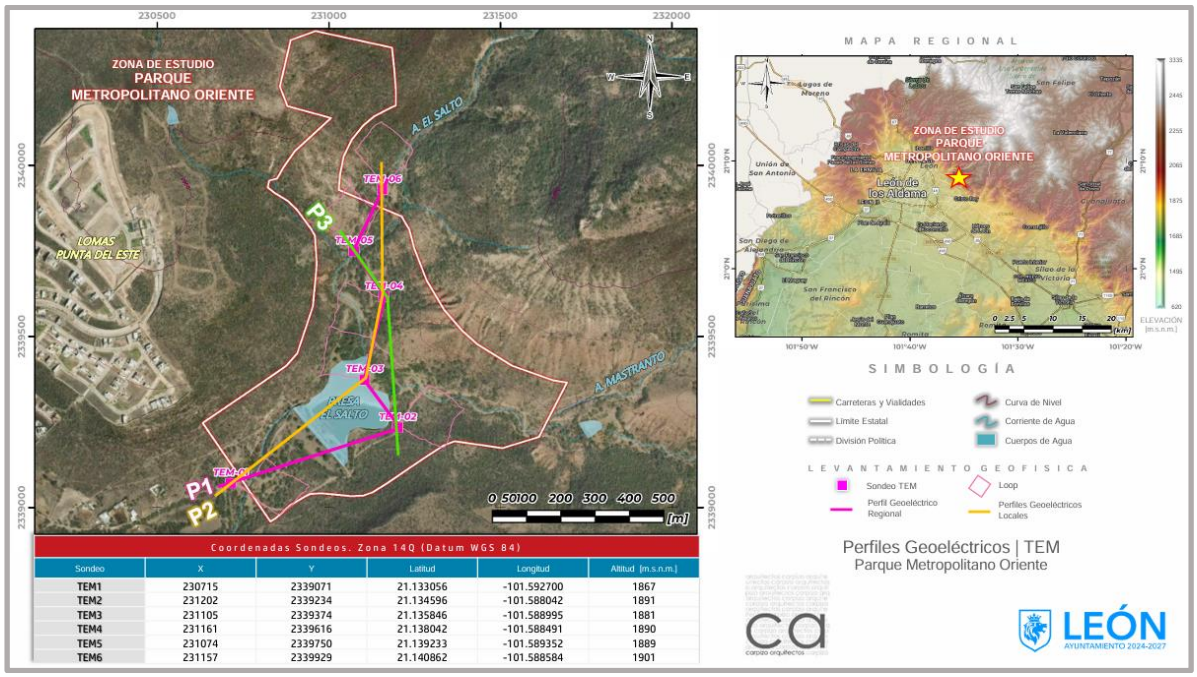
Subunidad U2a: La subunidad U2a muestra una respuesta resistiva de 10 a 20 Ohm-m, donde se infiere materiales tobas riolíticas areno-arcillosos y/o conglomerados semicompactos con permeabilidad baja.

Subunidad U2b: Presenta valores resistivos entre 20 a 60 Ohm-m. Esta respuesta podría estar asociada con tobas riolíticas areno-arcillosos y/o conglomerados compactos con permeabilidad baja.

4.2. Perfiles de resistividad (TEM).

Un Perfil de Resistividad contribuye a la interpretación geofísica y geológica de la zona donde intervienen variables de resistividad en el plano vertical y horizontal, características geoeléctricas de los materiales y estructuras del subsuelo.

Para la interpretación geofísica y geológica de la zona de estudio se realizaron tres perfiles de resistividad y se definieron 2 unidades geoeléctricas, en base a la correlación geofísica de los TEM.



Coordenadas Sondeos. Zona 14Q (Datum WGS 84)

Sondeo	X	Y	Latitud	Longitud	Altitud. [m.s.n.m.]
TEM1	230715	2339071	21.133056	-101.592700	1867
TEM2	231202	2339234	21.134596	-101.588042	1891
TEM3	231105	2339374	21.135846	-101.588995	1881
TEM4	231161	2339616	21.138042	-101.588491	1890
TEM5	231074	2339750	21.139233	-101.589352	1889
TEM6	231157	2339929	21.140862	-101.588584	1901

Imagen 37. Distribución de sondeos electromagnéticos y de perfiles geoeléctricos.

4.2.1. Perfil P1.

Este perfil corre dentro del area propuesta para la evolución hidrogeológica, con una longitud de 1,500 m, se integra por los sondeos TEM-1, TEM-2, TEM-3, TEM-4, TEM-5 y TEM-6, corre en dirección SSW - NE, la profundidad máxima de exploración alcanzo los 550 metros.

Como primera capa se identifica a la unidad U1, la cual presenta valores de resistividad entre 10 a 40 Ohm*m, con un espesor promedio de 70 metros la cual se presenta de forma continua a lo largo de todo el perfil. Sus valores resistivos se asocian con la unidad materiales semicompactos que corresponden a una litología de Tobas Riolíticas y Riolitas. Las características geoeléctricas corresponden a materiales de grano fino a medio, superficialmente esta unidad aflora en algunos puntos de la porción del area de evolución, se asocia también con el paquete de conglomerados Duarte, los cuales en algunas zonas presentan alguna alteración sin fracturamiento. Aunque sus características observadas en campo muestran un grado fuerte de compactación.

Entre el TEM-1 y TEM-2, donde se ubica la presa El Salto, resalta una zona con resistividades de 20 Ohm*m, lo cual podríamos asociarlo con una zona de saturación de agua superficial donde los materiales que rellenaron el cauce y la zona de la cortina, presentan un grado de permeabilidad bajo, permitiendo la saturación de agua.

La subunidad U2b se ubica a lo largo de la sección, por debajo de los 70 metros de profundidad, presenta valores de resistividad que varían de 10 a 20 Ohm*m, se asocia con un paquete de materiales arcillo-arenosos de permeabilidad baja. Esta unidad se correlaciona geológicamente con la unidad de Tobas Riolíticas y Riolitas, cuyas características corresponden a materiales arcillo-arenosos y piroclastos. El espesor de la unidad en promedio es del orden de los 450 metros.

La subunidad U2a, se observa como un cuerpo encapsulado en la sección entre los TEM-1 y TEM-2, a una profundidad variable entre 70 y 220 m, se correlaciona con materiales arenosos y roca semicompacta con baja permeabilidad, sus valores de resistividad varían de 10 a 20 Ohm*m, su respuesta eléctrica está controlada posiblemente por el grado de alteración de los materiales, se asocia como parte de uno de los miembros de la unidad de tobas.

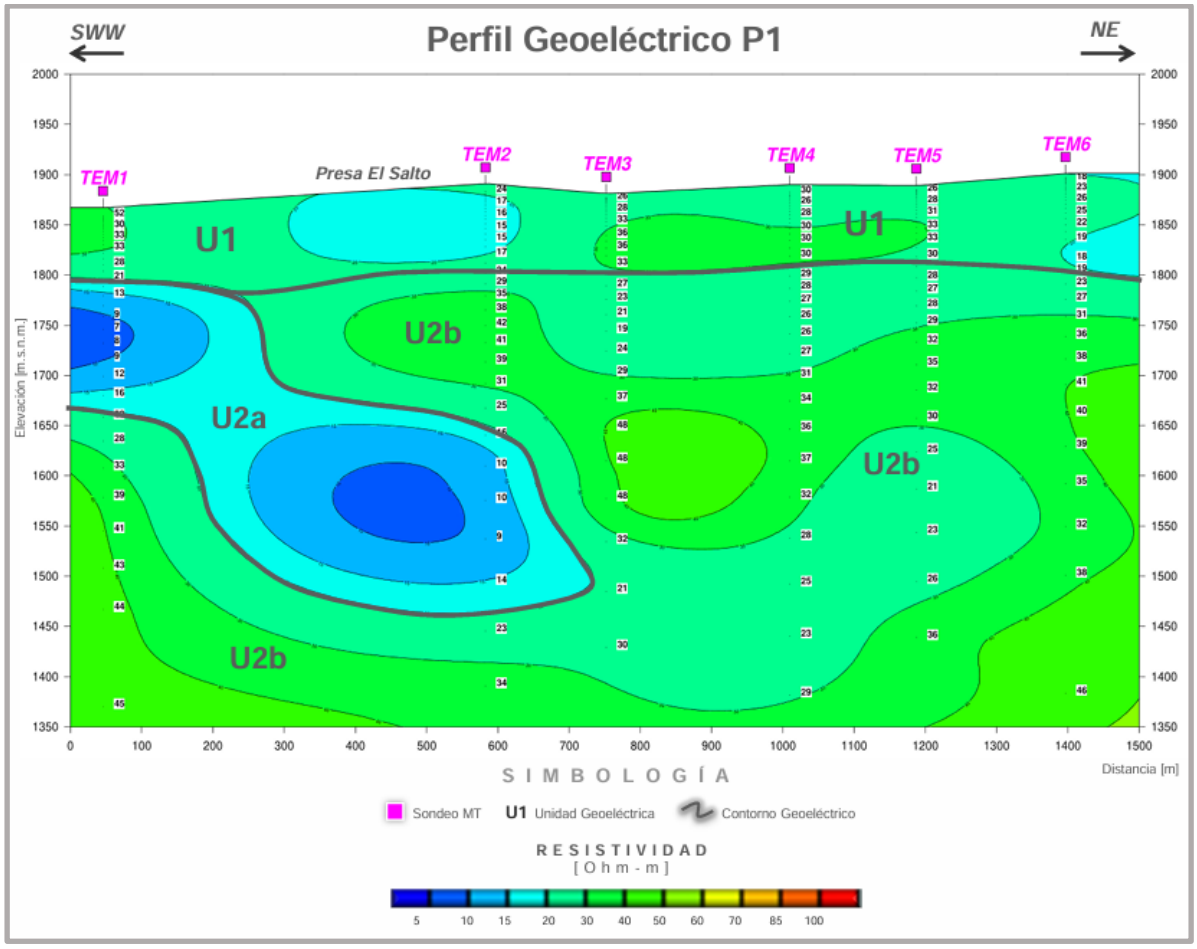


Imagen 38. Perfil Geoeléctrico TEM-P1.

4.2.2. Perfil P2.

Este perfil corre dentro del area propuesta para la evolución hidrogeológica, con una longitud de 1,200 m, se integra por los sondeos TEM-1, TEM-3, TEM-4 y TEM-6, corre en dirección SSW - N, la profundidad máxima de exploración alcanzo los 550 metros.

Como primera capa se identifica a la unidad U1, la cual presenta valores de resistividad entre 10 a 40 Ohm*m, con un intervalo de espesor entre los 70 – 100 m. Las características geoeléctricas corresponden a materiales de grano fino a medio, superficialmente esta unidad aflora en algunos puntos de la porción del area de evolución, se asocia también con el paquete de conglomerados Duarte, los cuales en algunas zonas presentan alguna alteración sin fracturamiento pero un alto grado de compactación.

A profundidad bajo el TEM-1, donde se ubica la presa El Salto, se presenta la subunidad U2a con resistividades de 10 a 20 Ohm*m, lo cual se asocia con una zona de posible saturación y un grado de permeabilidad bajo.

La subunidad U2b se ubica a lo largo de la sección, por debajo de los 200 metros de profundidad bajo el TEM-1 y de 100 m bajos los sondeos Tem -3 al TEM-6, presenta valores de resistividad de 10 a 20 Ohm*m, asociado con un paquete de materiales arcillo-arenosos de permeabilidad baja.

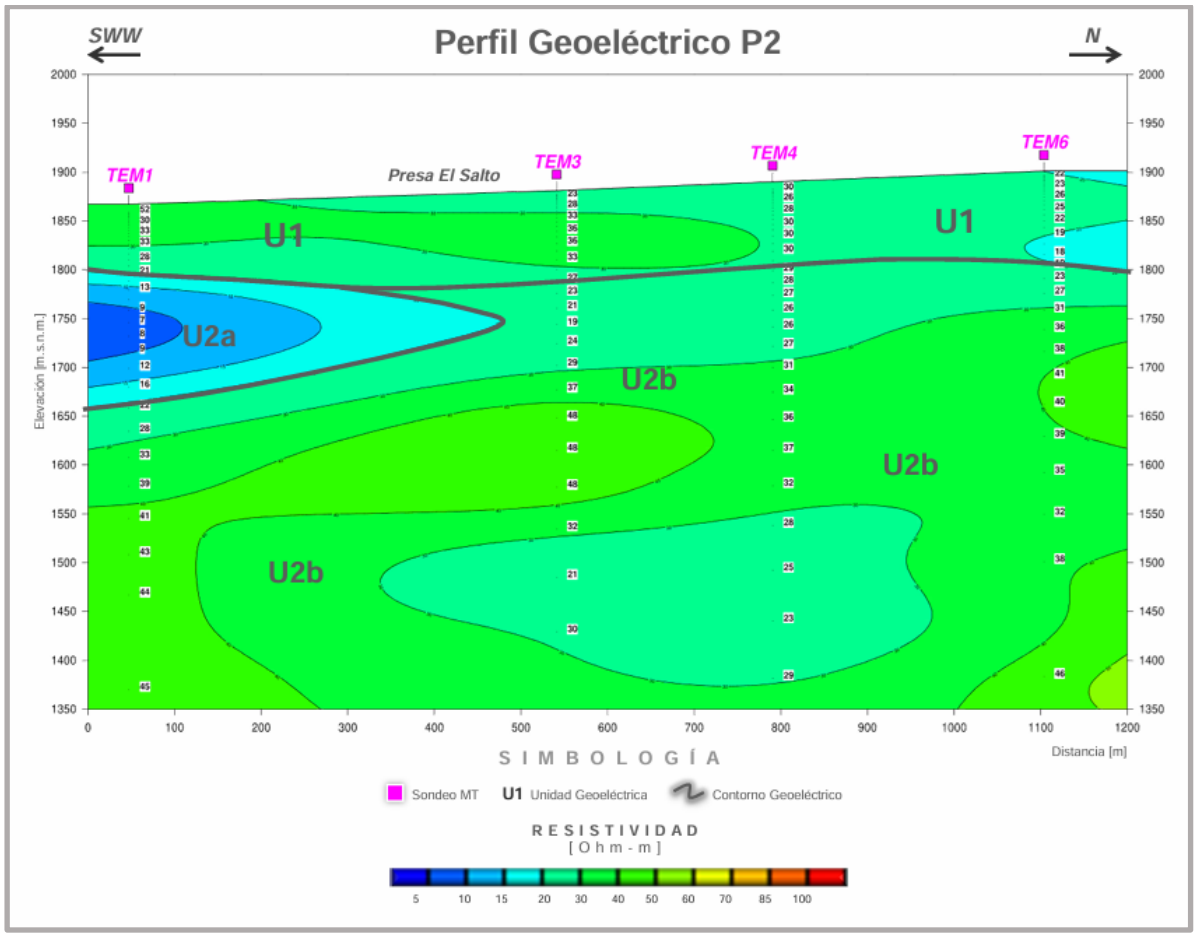


Imagen 39. Perfil Geoeléctrico P2.

4.2.3. Perfil P3.

Este perfil se ubica dentro del area de evaluación, con una longitud de 700 m, se integra por los sondeos TEM-5, TEM-4 y TEM-2, corre en dirección NW - S, la profundidad máxima de exploración alcanzo los 550 metros.

A nivel superficial se identifica a la unidad U1, con un espesor promedio de 80 metros y valores de resistividad entre 10 a 40 Ohm*m, la cual se presenta de forma continua a lo largo de todo el perfil. Bajo el TEM-2, los valores de resistividad bajan lo cual podríamos asociarlo con una zona de saturación de agua superficial donde los materiales que rellenaron el cauce y la zona de la cortina, presentan un grado de permeabilidad bajo, permitiendo la saturación de agua.

Las características geoeléctricas corresponden a materiales de grano fino a medio, asociado con el paquete de conglomerados Duarte, los cuales en algunas areas presentan zonas de alteración sin fracturamiento, propiciando una permeabilidad baja de los materiales.

Subyaciendo la unidad U1 se presenta la subunidad U2b la cual se observa a lo largo de la sección, por debajo de los 80 a 100 metros de profundidad, presenta valores de resistividad que varían de 10 a 20 Ohm*m, se asocia con un paquete de materiales arcillo-arenosos de permeabilidad baja. Esta unidad se correlaciona geológicamente con la unidad de Tobas Riolíticas y Riolitas, cuyas características corresponden a materiales arcillo-arenosos y piroclastos. El espesor de la unidad en promedio es del orden de los 450 metros.

Englobada dentro de la subunidad U2a se observa la subunidad U2a, se observa como un cuerpo con un espesor de 200 m a una profundidad de 250 m, bajo el TEM-2. Se correlaciona con materiales arenosos y roca semicompacta con baja permeabilidad, sus valores de resistividad varían de 10 a 20 Ohm*m, su respuesta eléctrica está controlada posiblemente por el grado de alteración de los materiales.

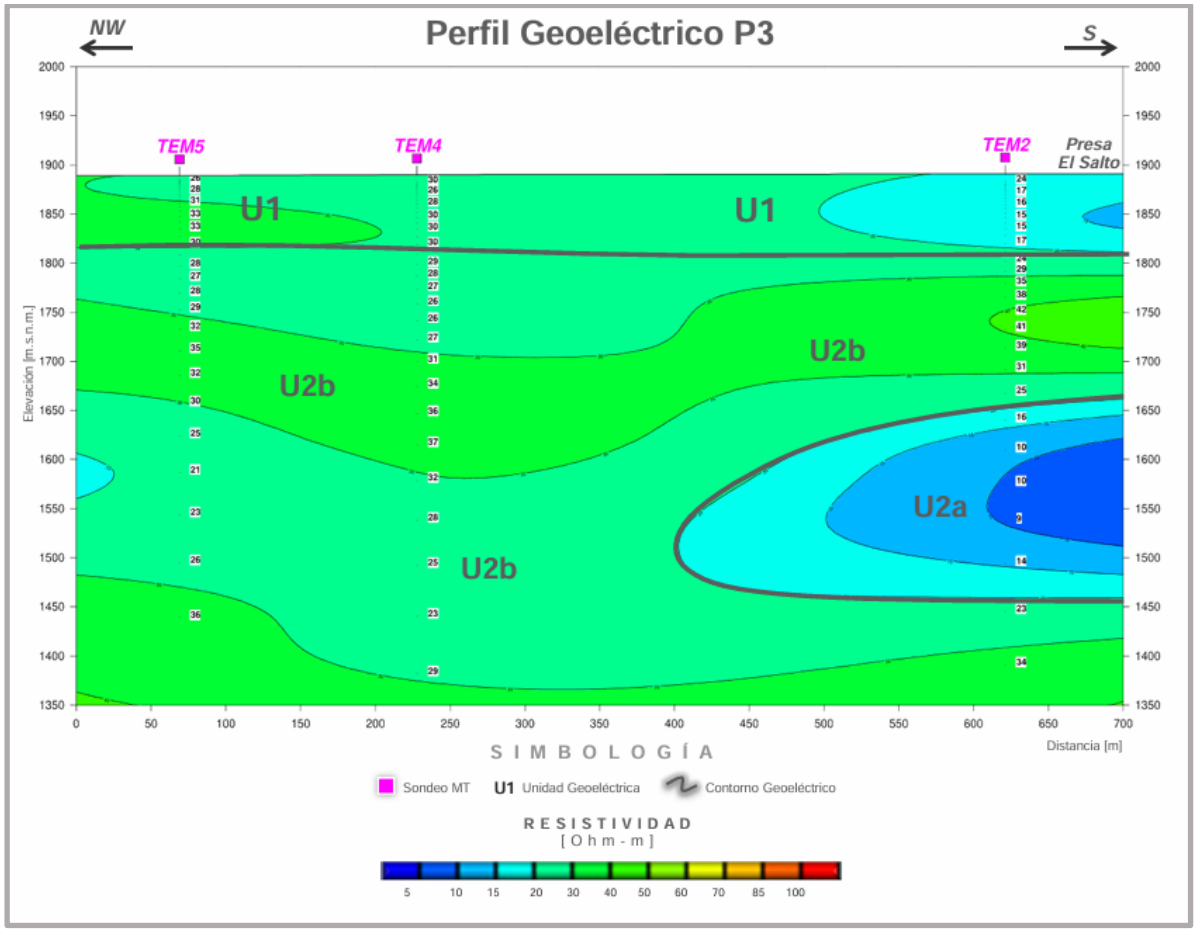


Imagen 40. Perfil Geoeléctrico P3.

5.Caracterización Hidrogeología

5.1 Hidrología subterránea

Por sus características hidrogeológicas, la zona de estudio se ubica al noreste del area del Acuífero del Valle de León, definido como un Acuífero Libre, de tipo granular – fracturado, heterogéneo y anisótropo de continuidad hidráulica regional, entre unidades volcánicas, piroclásticas y vulcano-sedimentarias. A nivel general, el medio granular está integrado por materiales aluviales y tobas semicompactas principalmente y el fracturado está compuesto por rocas volcánicas de tipo riolítico y basáltico.

La exploración geofísica confirma que el medio fracturado domina la parte superficial y a profundidad del area, conformado por rocas volcánicas del tipo de las Tobas Riolíticas, dentro de esta unidad se agrupan diversas unidades de origen vulcanosedimentario descritas en el capítulo de Geología. La unidad denominada Conglomerado Duarte, aflora en las partes bajas del area, cubierta por diferentes horizontes de tobas riolíticas compactas. Esta unidad de roca como se describió en el apartado de la verificación geológica, presenta características muy compactas, sin fracturamiento, presentando ocasionalmente algunas zonas de alteración, sin embargo se considera como una roca semipermeable de nula permeabilidad.

Para determinar las características del funcionamiento hidráulico subterráneo, se realizaron actividades fuera del area, con el objeto de documentar y obtener más informacion del acuífero. Se consideró dentro de esta metodología, realizar un censo de aprovechamientos, la piezometria subterránea, la calidad del agua superficial y subterránea, que permitieran definir con mayor claridad su funcionamiento.

5.2 Censo de aprovechamientos.

Se realizó un censo de aprovechamientos subterráneos con el objeto de verificar su ubicación y la relación del funcionamiento hidrogeológico subterráneo, dentro del polígono del Parque Metropolitano Oriente, dada su cercanía con la zona del Valle de León, zona donde se realiza prácticamente la explotación del acuífero para los diversos usos como son: el potable, agrícola, de servicios e industrial.

Se ubicaron los pozos más cercanos en un radio de 4 kilómetros a partir del eje de la cortina de la Presa El Salto, ubicándose un total de 15 captaciones de las cuales 4 corresponden a pozos de agua potable de comunidades, 4 a propiedades privadas y 7 a pozos del SAPAL. De ese universo de captaciones se censaron 6 pozos, ya que el acceso a la red de SAPAL y algunas propiedades estuvo restringido.



Imagen 41. Aspectos de los pozos visitados durante el censo de aprovechamientos.

Se obtuvieron los datos técnico-constructivos de 6 aprovechamientos, los cuales se llenaron en un formato y se posteriormente se elaboró su ficha técnica, la cual se incluye en el anexo de este informe. De los 6 pozos censados, la situación de obra es la siguiente: 4 estan activos y 2 inactivos, respeto a su uso 3 son potables, 2 de servicios y 1 agrícola. Los pozos que se ubican más próximos al parque, son los pozos de Agua Potable de las comunidades El Vergel y San José de Potrero a una distancia de 860 m y 1,050 m respectivamente.

Tabla 3. Relación de pozos censados próximos a la zona de evaluación del Parque Metropolitano Oriente.

NOMBRE	LOCALIDAD	MUNICIPIO	ESTADO	UTM X	UTM Y	ELEV GPS (msnm)	USO	SITUACION
A. P. EL VERGEL	EL VERGEL	LEON	GUANAJUATO	230254	2338727	1856.00	POTABLE	ACTIVO
A . P. SAN JOSE DEL POTRERO	SAN JOSE DEL POTREREO	LEON	GUANAJUATO	230167	2338525	1851.00	POTABLE	ACTIVO
RANCHO MENA POZO No. 1	LA ESPERANZA DE ALFARO	LEON	GUANAJUATO	229211	2339249	1839.00	SERVICIOS	ACTIVO
RANCHO MENA POZO No. 2	LA ESPERANZA DE ALFARO	LEON	GUANAJUATO	229252	2339201	1838.00	AGRICOLA	INACTIVO
A. P. ALFARO	ALFARO	LEON	GUANAJUATO	229176	2240880	1872.00	POTABLE	INACTIVO
COLEGIO SUBIRE	ALFARO	LEON	GUANAJUATO	228605	2339653	1844.00	SERVICIOS	ACTIVO

5.3 Piezometría subterránea

Durante la campaña del censo de aprovechamientos, se realizó la actividad de piezometria, la cual consistió en medir la profundidad del nivel estático de los pozos, mediante el uso de una sonda eléctrica.

Se documentó además la piezometria subterránea de la red piloto de la CEAG (Comisión Estatal del Agua) actualmente conocida como la Secretaria del Agua y Medio Ambiente. De este historial se contó, con los niveles de los pozos más cercanos al area de estudio correspondiente al año 2018.

Tabla 4. Datos Piezometricos correspondientes a La Red piloto de la CEAG para el 2018

No ID CEAG	NOMBRE DEL PROPIETARIO	X UTM	Y UTM	LOCALIDAD	USO	ACUIFERO	ELEVACION BROCAL	PROFUNDIDAD NE 2018	ELEVACION NE 2018
VALE-421 N	FICHO Y CASIMIRO SOTO	237498	2334146	DUARTE	AGRICOLA	VALLE DE LEON	1885.29156	13.82	1871.47156
VALE-436 P	TAURINA TAVAREZ	235336	2332699	DUARTE	AGRICOLA	VALLE DE LEON	1861.31252	83.98	1777.33252
VALE-437 P	JUNTA DE AGUA POTABLE DUARTE	237502	2333367	DUARTE	PUBLICO URBANO	VALLE DE LEON	1880.14421	117.39	1762.75421
VALE-439 P	HECTOR HERRERA	234550	2335244	LA LABORCITA	AGRICOLA	VALLE DE LEON	1876.51404	110.91	1765.60404
VALE-441 P	RODOLFO URQUIETA VELAZQUEZ	233361	2333496	LA LABORCITA	AGRICOLA	VALLE DE LEON	1850.97803	67.87	1783.10803
VALE-442 P	EJIDO SAN NICOLAS DE GONZALEZ	230382	2336243	SAN NICOLAS DE GONZALEZ	AGRICOLA	VALLE DE LEON	1832.18257	63.75	1768.43257
VALE-443 P	ALBERTO GARCIA	231156	2334363	FRACC. SAN JUAN	AGRICOLA	VALLE DE LEON	1840.39196	62.22	1778.17196
VALE-631 P	SAPAL	226352	2337053	PUNTO VERDE	PUBLICO URBANO	VALLE DE LEON	1809.18273	79.00	1730.18273
VALE-1014	SAPAL	224452	2345642	LEON	PUBLICO URBANO	VALLE DE LEON	1872.25432	76.23	1796.02432
VALE-1068	SAPAL	226175	2342090	LOS NANANJOS	PUBLICO URBANO	VALLE DE LEON	1840.02611	88.42	1751.60611

Tabla 5. Datos Piezometricos correspondientes a los pozos censados para este estudio del 2025

NOMBRE PREDIO	UTM X	UTM Y	ELEV GPS (msnm)	USO	SITUACION	PROFUNDIDAD TOTAL (m)	BROCAL (msnm)	NIVEL ESTATICO (m)	ELEVACION N. E. (msnm)
A. P. EL VERGEL	230254	2338727	1856.00	POTABLE	ACTIVO	200.00	0.40	15.37	1840.63
A . P. SAN JOSE DEL POTRERO	230167	2338525	1851.00	POTABLE	ACTIVO	250.00	0.56	17.32	1833.68
RANCHO MENA POZO No. 1	229211	2339249	1839.00	SERVICIOS	ACTIVO	300.00	0.66	159.02	1679.98
RANCHO MENA POZO No. 2	229252	2339201	1838.00	AGRICOLA	INACTIVO	250.00	0.12	157.78	1680.22
A. P. ALFARO	229176	2340880	1872.00	POTABLE	INACTIVO	300.00	0.67	7.68	1864.32
COLEGIO SUBIRE	228605	2339653	1844.00	SERVICIOS	ACTIVO	300.00	1.32	138.44	1705.56

Una vez documentada la informacion se procedió a realizar las configuraciones de la profundidad y la elevación del nivel estático a nivel regional para el 2018 y a nivel local para el 2025. Las cuales se describen a continuación:

5.3.1 Configuración de la Profundidad del Nivel Estático 2018.

La profundidad del nivel estático, indica la altura del nivel libre en relación a la superficie del agua subterránea. Nota: Hay que mencionar que esta red de monitoreo subterráneo, incluye aquellos pozos que por sus características constructivas, es posible medirlos. Al ser seleccionados estan bien documentados y cuentan con un historial de medición desde el año 1998, por lo que los aprovechamientos tienen una distribución más amplia con el objeto de representar el comportamiento general del acuífero.

La informacion más actualizada corresponde a la red piloto de la CEAG para el año 2018. A nivel regional, la profundidad de nivel estático se ubicaba entre los 70 y 80 m de profundidad. En la zona de Brisas del Carmen y Villas de San Juan el nivel se ubicaba a los 70 m en promedio y hacia la zona de Medina y Maravillas el nivel promedio se ubicaba a 80 m.

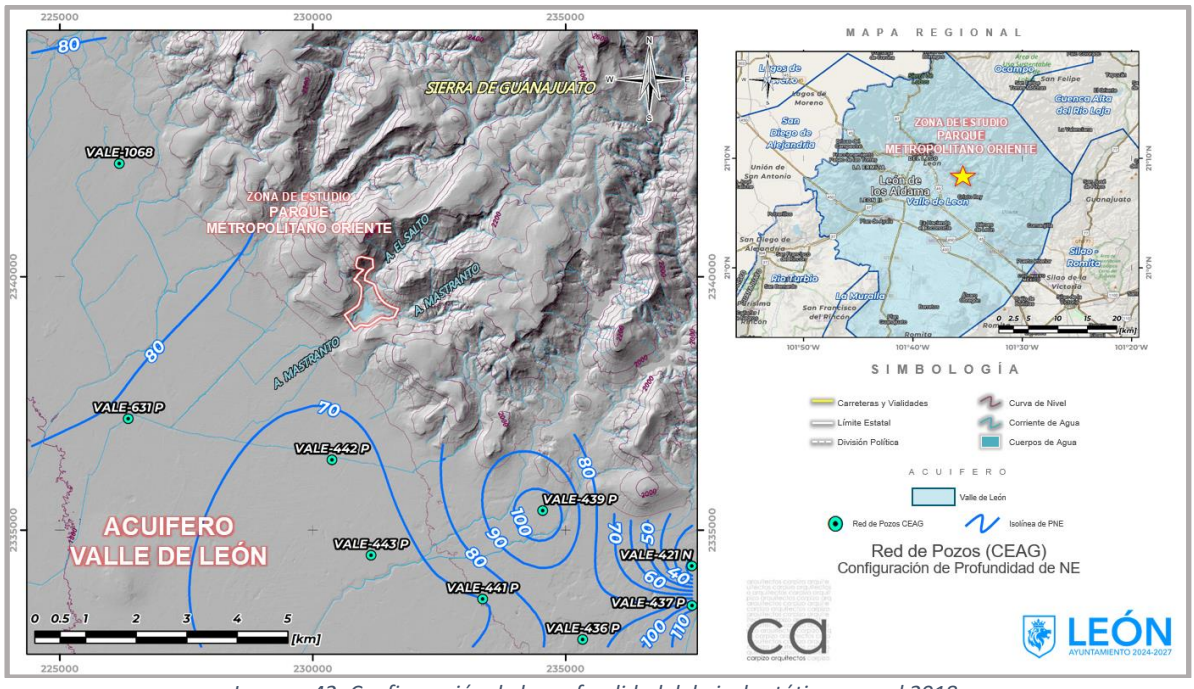


Imagen 42. Configuración de la profundidad del nivel estático para el 2018

5.3.2 Configuración de la Elevación del Nivel Estático 2018

Esta representación, corresponde a la elevación de la columna de agua con respecto al nivel del mar y son importantes para identificar las áreas consideradas como entradas y salidas, además de la dirección de flujo y el balance de aguas subterráneas.

Para el análisis se usaron las variables de profundidad del nivel y la elevación topográfica del brocal del pozo medido. La configuración resultante, presenta curvas equipotenciales con un valor entre 1,740 a 1,760 msnm. Las curvas marcan claramente una condición de flujo subterráneo de los límites de La Sierra de Guanajuato en dirección al Valle de León, con un rumbo NE – SW.

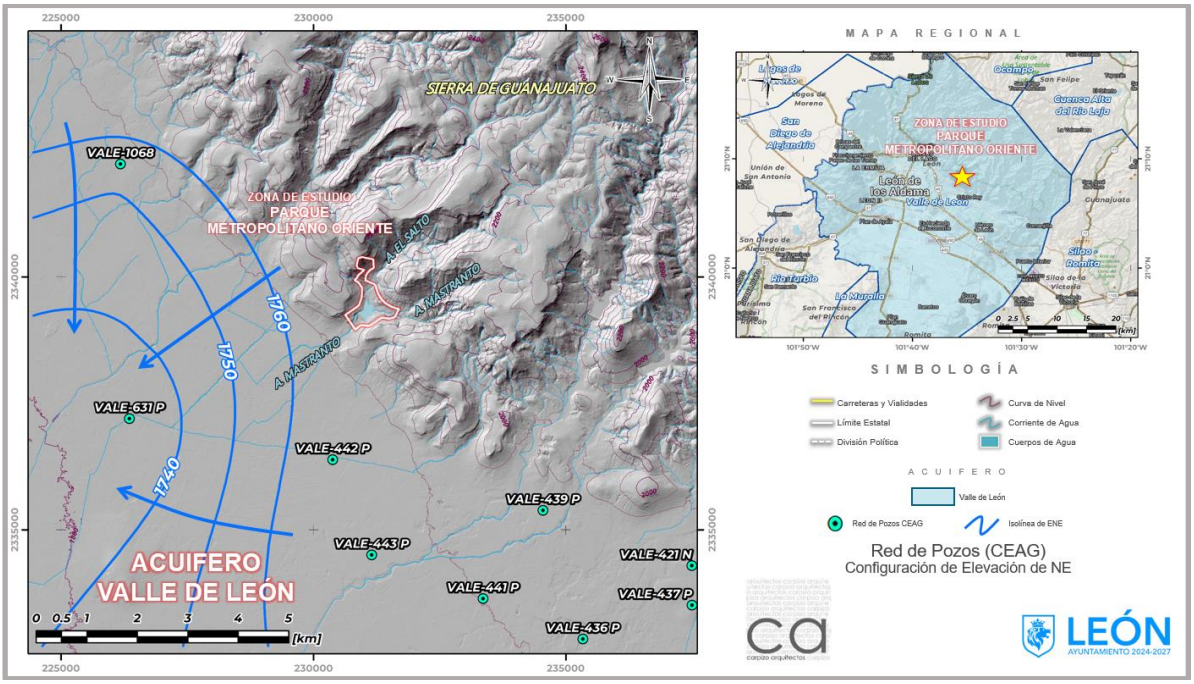


Imagen 43. Configuración de la elevación del nivel estático para el 2018

5.3.3 Configuración de la Profundidad del Nivel Estático 2025.

Para este año, se midieron niveles con una profundidad entre 7.68 a 159.02 m. Los niveles más someros correspondieron a los pozos A.P. Alfaro con 7.68 m, A.P. El Vergel con 15.37 m y A.P. San José del Potrero con 17.32 m respetivamente. En cambio los niveles más profundos se reportaron en los pozos Colegio Subiré con 138.49m, Rancho Mena 2 con 157.78 m y Rancho Mena 1 con 159.02 m.

Estas variaciones tan grandes observadas con respecto a la profundidad del nivel estático en los límites de la Sierra de Guanajuato con el Valle de Leon, son muy comunes y nos ayudan a comprender el funcionamiento del sistema acuífero.

Generalmente estos niveles someros se ubican próximos a la sierra y se asocian a zonas de baja permeabilidad y conductividad hidráulica, los aprovechamientos son de bajo gasto de extracción ya que no superan los 10 lps, además al entrar en operación sus niveles dinámicos se ubica entre los 150 a 200 m de profundidad.

Un dato importante correspondió al nivel del pozo de A.P. Alfaro, el cual tiene 3 años sin operar, su nivel fue el más somero (7.68 m), sin embargo cuando operaba la captación, el nivel de bombeo en el pozo alcanzo la profundidad total de la columna instalada a 260 m, por lo que el gasto de extracción disminuyo notablemente y ya no se tenía la capacidad para dotar de agua a toda la comunidad. Esto indica claramente la baja permeabilidad de los materiales del subsuelo condicionando el pozo a un flujo local de baja capacidad hidráulica.

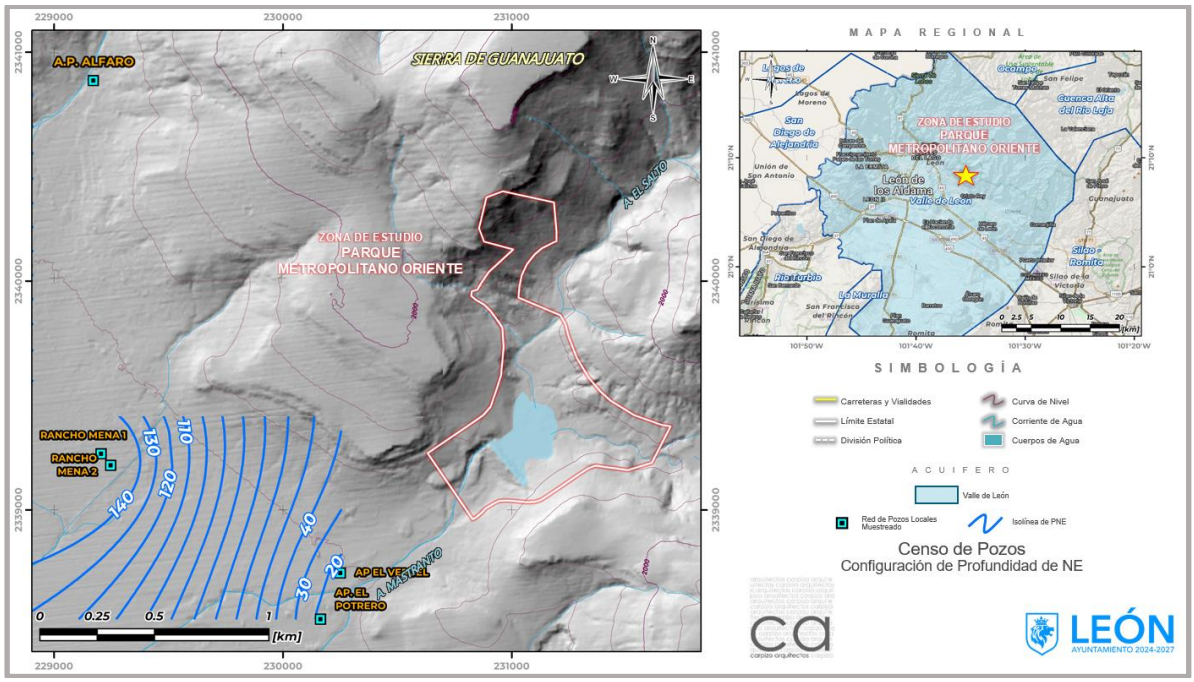


Imagen 44. Configuración de la profundidad del nivel estático para el 2025

5.3.4 Configuración de la Elevación del Nivel Estático 2025

Para el 2025, la configuración de la elevación del nivel estático presenta valores entre los 1,700 a 1,780 msnm. Las curvas equipotenciales macan claramente una condición de flujo subterráneo con dirección NW-SE. La carga de mayor elevación se ubica en los 1780 msnm en el pozo A.P. Alfaro, las cuales tienden a disminuir gradualmente en dirección del Valle de Leon, hasta alcanzar valores de 1,780 msnm en la zona del Fraccionamiento Sierra de Nogal.

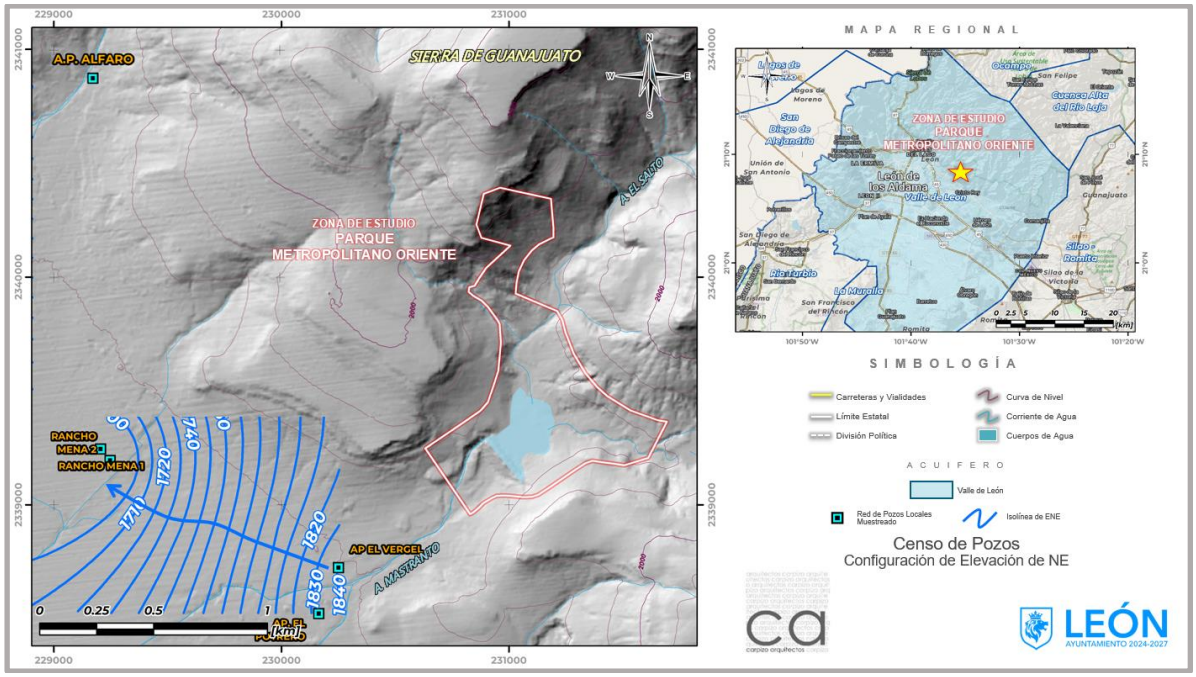


Imagen 45. Configuración de la elevación del nivel estático para el 2025

5.2.3 Zonas de Recarga y Descarga.

Las zonas de recarga, son áreas de una cuenca hidrográfica, en la cual, por las condiciones climatológicas, geológicas y topográficas, una parte de la precipitación se llega a infiltrar en el suelo, y recarga a los acuíferos.

Para la zona de estudio, se clasificaron y definieron en los principales acuíferos del Estado de Guanajuato, que por sus características: geológicas, topográficas, climatológicas, hidrológicas, presentan condiciones para catalogarlas como zonas de recarga, estableciendo una escala de: Alta, Media, Baja y de Conservación Hidrológica muy baja, esto último en base a información de CEAG del año 2018 para zonas de recarga.

En relación a lo anterior, se identificaron características geológicas, topográficas y climatológicas, para poder definir si el área del Parque Metropolitano Oriente, se considera como un área de Recarga o Descarga del acuífero.

En el aspecto geológico, la litología permitió determinar si las rocas que afloran en la zona, son capaces de retener e infiltrar agua a profundidad. Mostrando que las rocas que afloran y se ubican en la totalidad del área del parque, corresponden a rocas de tipo volcánico clasificadas como Tobas Rioliticas y Riolitas, además del conglomerado Duarte, las cuales presentan un grado bajo de fracturamiento y un moderado grado de alteración.

De acuerdo a la clasificación de zonas de recarga de la CEAG 2017, la zona del Parque Metropolitano Oriente se clasifica dentro de dos zonas de recarga: una corresponde a **Zona de Recarga de Baja Potencialidad** y la otra **a Zona de Recarga de Conservación Hidrológica**.

La zona de recarga de "Baja Potencialidad" está constituida por materiales de baja permeabilidad, presenta además pendientes que varía de alta a media, lo que favorece al escurrimiento sobre la infiltración, su continuidad hidráulica es reducida, por lo que el agua que se infiltra es muy poco probable que llegue desde las zonas altas al sistema acuífero, además la red de drenaje tiene densidad media a alta asociada también a una baja permeabilidad, la textura del suelo que cubre esta zona es de textura media a fina.

La zona de Conservación Hidrológica, corresponde a terrenos con muy baja a nula potencialidad, factores que reducen la infiltración y recarga, predominando el escurrimiento y la aportación a las cuencas hidrológicas. Por lo general estas areas estan compuestas por materiales de muy baja permeabilidad, debido a que son rocas masivas sin fracturamiento, rocas con algún metamorfismo o rocas sedimentarias arcillosas. Aunque exista una reducida a nula permeabilidad de los materiales, en estas zonas no existen pozos, pero hay la presencia de bordos o cuerpos de agua, los cuales reducen o controlan los escurrimientos hacia las zonas planas.

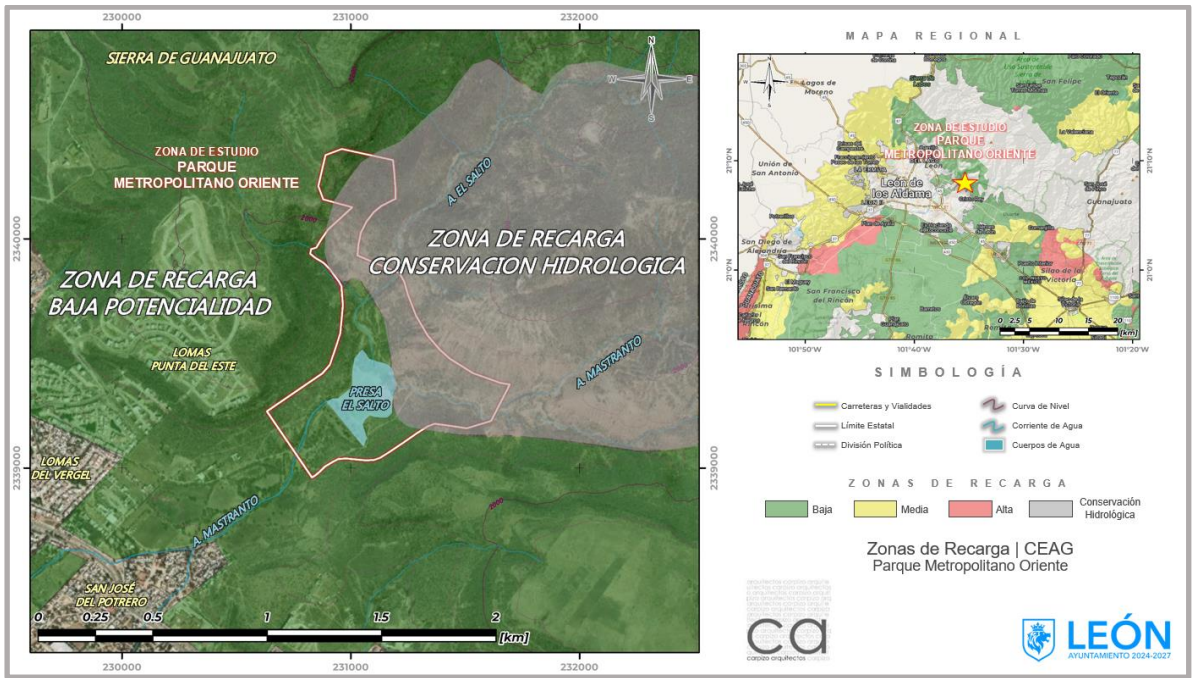


Imagen 46. Mapa con Zonas de Recarga. Fuente: CEAG 2018

5.4 Determinación de la calidad del agua.

La calidad química del agua subterránea está determinada por el tipo y cantidad de sustancias disueltas en la misma. La determinación de su composición química y distribución espacial es importante para conocer la dirección y extensión de los sistemas de flujo subterráneo a nivel local y regional.

Se realizó un muestreo hidrogeoquímico durante la época de secas en dos puntos, tomando en consideración la geología, hidrología superficial y subterránea con el fin de determinar los parámetros para la calidad hídrica del cuerpo de agua de la zona de estudio donde se tiene proyectado el Parque Metropolitano Oriente; mostrando que las condiciones químicas y físicas del

agua son óptimas para mantener un ecosistema equilibrado y albergar la diversidad de flora y fauna de la región.

5.4.1 Toma de muestras

Se consideraron dos puntos de muestreo para para determinar la calidad del agua, con el fin de conocer y relacionar los aspectos geoquímicos del agua superficial y subterránea:

- El primer punto de muestreo seleccionado corresponde a la Presa El Salto, ubicada en la zona sur del area establecida para el proyecto ejecutivo del Parque Ecológico El Salto. Este cuerpo de agua fue construido como una obra de control de avenidas hacia el Valle de León.
- El segundo punto de muestreo corresponde al pozo profundo de la comunidad San José del Potrero, con el objeto de definir si existe una relación entre las aguas superficiales y subterráneas con base a la geoquímica del agua.

Tabla 6. Coordenadas geográficas de los puntos de muestreo para analisis fisicoquímico

NOMBRE	LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM X	UTM Y	ELEV GPS (msnm)	USO	SITUACION
A . P. SAN JOSE DEL POTRERO	SAN JOSE DEL POTRERO	LEON	230167	2338525	1851.00	POTABLE	ACTIVO
PRESA EL SALTO	SAN JOSE DEL POTRERO	LEON	231053	2339182	1882.00	CONTROL	ACTIVO

Para la toma de muestras y su correspondiente analisis fisicoquímico en laboratorio se tomaron los lineamientos que establece la NOM-127-SSA1-2021, norma que regula los límites permisibles de la calidad del agua para uso y consumo humano. Esta NOM se sustenta en la Ley General de Salud y en el Reglamento en materia de control sanitario de actividades establecimientos, productos y servicios.

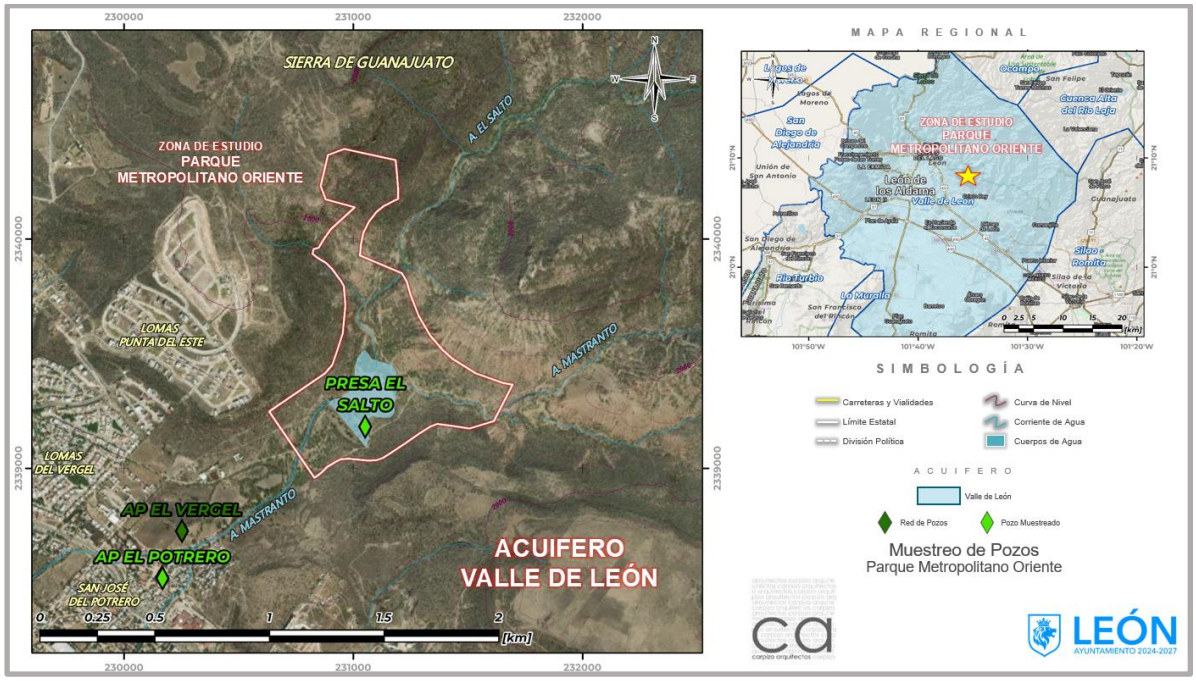


Imagen 47. Ubicación de los puntos de muestreo para análisis fisicoquímico

A partir del muestreo puntual realizado en el aprovechamiento Pozo San José del Potrero y la Presa El Salto, en el municipio de León, estado de Guanajuato, con fecha del 1 de febrero del 2025, el Laboratorio de Investigación y Analisis Químicos en Agua y Alimentos, S. C., laboratorio con acreditación EMA AG-014-001-09 y aprobación CONAGUA CNA-GCA-2890. Se elaboró un informe de resultados conforme a las normas oficiales mexicanas vigentes.

Los parámetros considerados para el análisis de laboratorio fueron: Temperatura, Conductividad Eléctrica, pH, Cloro residual libre, Color verdadero, Turbiedad, Solidos disueltos totales (SDT), Alcalinidad Total, Alcalinidad a la fenolftaleína, Bicarbonatos, Carbonatos, Cloruros totales, Dureza total, Cianuros, Fluoruros, Nitrógeno amoniacal, Nitrógeno de Nitritos, Nitrógeno de Nitratos, Sustancias Activas al Azul de Metileno (SAAM), Sulfatos, Aluminio (Al), Arsénico (As), Bario (Ba), Cadmio (Cd), Calcio (Ca), Cobre (Cu), Cromo total (Cr), Fierro (Fe), Manganeso (Mn), Magnesio (Mg), Mercurio (Hg), Níquel (Ni), Plomo (Pb), Potasio (K), Selenio (Se), Sodio (Na), Zinc (Zn), Fenoles, Coliformes Fecales.

Se usaron botellas de plástico de 1 Lt y 500 ml de capacidad, los cuales fueron etiquetados con cadena de custodia para su identificación, transportadas en una hielera con hielo para su preservación y traslado al laboratorio.

El procedimiento para la muestra de agua superficial, fue tomarla en la orilla del vaso de captación, considerando una zona de fácil acceso, libre de vegetación y sedimento. Para el caso del pozo, se tomó directamente de la llave para muestreo antes del sistema de inyección de cloro.



Imagen 48. Aspectos de la toma de muestras de agua superficial y subterránea para determinar su calidad

5.4.2 Resultados.

Se realizaron medicines de los parámetros fisicoquímicos de: Temperatura, Conductividad Eléctrica, Turbiedad, pH, Oxígeno Disuelto y Cloro residual en campo, con equipos especiales y calibrados en laboratorio, obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 7. Parámetros fisicoquímicos medidos en campo

MUESTRA	TEMPERATURA	CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	TURBIEDAD	pH	NITRATOS	OD	CLORO RESIDUAL
POZO	25.3	723.0	0.56	7.20	5.00	3.45	0.00
PRESA	16.9	546.00	4.73	10.17	0.00	7.96	0.00

Con la tabla de resultados del laboratorio, se utilizaron los datos correspondientes para calcular el balance iónico y poder caracterizar el tipo de agua y su calidad, tanto superficial como subterránea. Se utilizó el programa Diagrammes, que es un software de libre uso, el cual permite presentar una serie de gráficos (Piper, Schoeller-Berkalov y Stiff), para interpretar de una forma más sencilla y clara los resultados.

Tabla 8. Resultados de los análisis fisicoquímicos del agua subterránea y superficial

PARÁMETROS ANALIZADOS	UNIDADES	VALORES	POZO	PRESA
Temperatura	°C	NO NORMADO	25.3	16.9
Conductividad Eléctrica	µS/cm	NO NORMADO	723	546
pH	pH	6.5 - 8.5	7.2	10.17
Cloro residual libre	mg/L	0.5	0	0
Color verdadero	PtCo	15	5	7
Turbiedad	UNT	4	0.56	4.73
Solidos disueltos totales	mg/L	1000	385	468
Alcalinidad Total	mg/L	NO NORMADO	282	312
Alcalinidad a la fenolftaleína	mg/L	NO NORMADO	<5.1	<2.2
Bicarbonatos	mg/L	NO NORMADO	0	0
Carbonatos	mg/L	NO NORMADO	282	214
Cloruros totales	mg/L	250	14.28	5.8
Dureza total	mg/L	500	350	398
Cianuros	mg/L	0.07	<0.021	<0.01
Fluoruros	mg/L	1	0.39	<0.200
Nitrógeno amoniacal	mg/L	0.5	0.25	0.18
Nitrógeno de Nitritos	mg/L	0.9	0.07	<0.020
Nitrógeno de Nitratos	mg/L	11	5.6	2.1
Sustancias Activas al Azul de Metileno	mg/L	0.5	0.121	0.1
Sulfatos	mg/L	400	23.53	13.93
Aluminio (Al)	mg/L	0.2	<0.01	0.005
Arsenico (As)	mg/L	0.025	0.003	<0.001
Bario (Ba)	mg/L	1.3	0.157	0.0129
Cadmio (Cd)	mg/L	0.005	0.001	<0.001
Calcio (Ca)	mg/L	NO NORMADO	43.75	58.62
Cobre (Cu)	mg/L	2	0.0515	0.003
Cromo total (Cr)	mg/L	0.05	0.0049	0.002
Hierro (Fe)	mg/L	0.3	0.178	0.015
Manganeso (Mn)	mg/L	0.15	0.02	0.0038
Magnesio (Mg)	mg/L	NO NORMADO	24.6	34.12
Mercurio (Hg)	mg/L	0.006	<0.0005	<0.0005
Niquel (Ni)	mg/L	0.07	<0.001	<0.001
Plomo (Pb)	mg/L	0.01	0.003	<0.001
Potasio (K)	mg/L	NO NORMADO	21.6	29.5
Selenio (Se)	mg/L	0.04	<0.002	<0.003
Sodio (Na)	mg/L	200	56.8	65.48
Zinc	mg/L	5.0	0.015	0.005
Fenoles	mg/L	0.01	0.001	0.001
Coliformes Fecales	NPM	AUSENCIA	0	36

De los resultados obtenidos del análisis fisicoquímico, se determina que:

- Los valores de concentración de sólidos totales disueltos (STD) se ubican dentro de la norma (1,000 mg/l), de la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-2021, para consumo humano.

- En cuanto a la turbiedad la muestra de la Presa rebasa los límites permisibles de (4.0 UNT), de la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-2021, para consumo humano.

- La temperatura y Ph, presenta un rango de 16.9 °C a 25.3 °C, relativamente fría que no indica un incremento térmico del agua. Por el contrario, el pH, indica valores de 7.2. El agua subterránea del Pozo San José del Potrero, los cuales se encuentran en el rango observados para el acuífero.

- El pH del agua superficial Presa El Salto, presenta un valor de 10.17, con tendencia a ser un agua de tipo alcalino y se encuentra fuera de los límites para la preservación de la vida acuática.

- La conductividad eléctrica se clasifica como agua dulce, ya que las muestras registran valores de conductividad eléctrica inferiores a 2,000 µS/cm.

- En cuanto los coliformes fecales, el agua de la presa rebasa los límites permisibles que se consideran en la Norma, deben ser ausentes.

Los diagramas de Piper son una herramienta gráfica que permite analizar los cationes y aniones presentes en el agua subterránea con el propósito de investigar: el origen de los constituyentes disueltos en el agua y la evolución y problemas geoquímicos relacionados con su calidad.

De acuerdo a las concentraciones por ion dominante, se clasificaron las muestras en el diagrama de Piper y se identificó la familia del agua, la cual corresponde a: Bicarbonatada cálcica magnésica para loa dos muestras de agua.

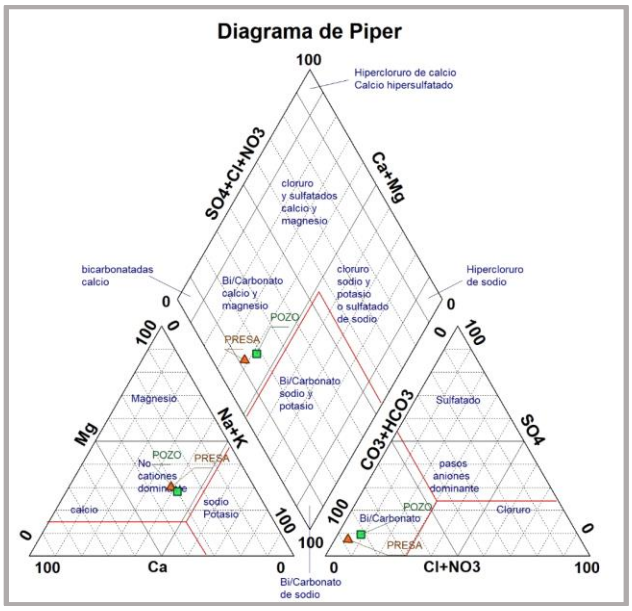


Imagen 49. Diagrama de Piper, clasificación de familia de aguas

Los **diagramas de Stiff** son polígonos que sirven para identificar la familia de agua a través de la forma de las puntas del polígono, estas últimas indican la posición hacia los iones con mayor concentración en el agua.

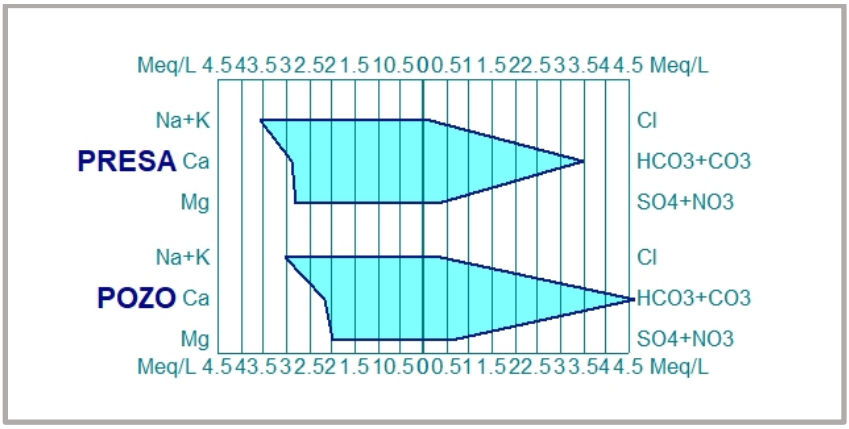


Imagen 50. Diagrama de Stiff, clasificación de familia de aguas

Otra forma de representar el contenido iónico del agua es mediante los **diagramas de Stabler,** donde visualmente se reconocen con esquemas de diferentes colores a la proporción de los aniones y cationes presentes en el agua.

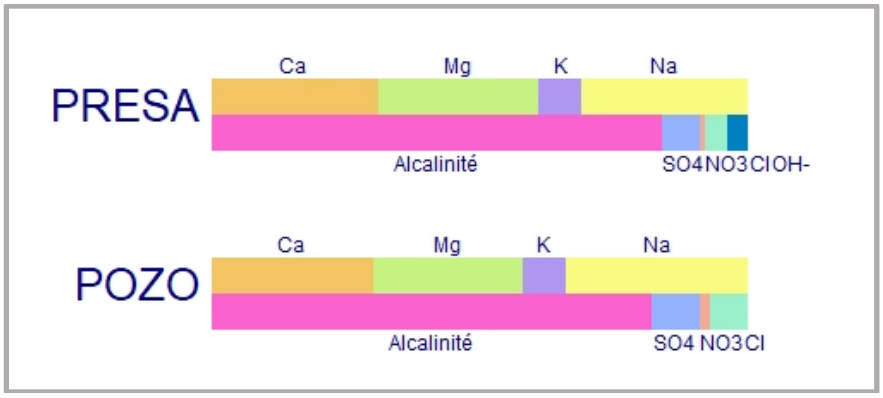


Imagen 51. Diagrama de Stabler, clasificación de familia de aguas

El oxígeno disuelto (OD), describe la relación de equilibrio entre la presión parcial de oxígeno atmosférico y la concentración de oxígeno en agua; para el análisis de este parámetro que es la cantidad o concentración de oxígeno que se encuentra disuelto en el agua, se determina que varía en función de la temperatura del agua, a menor temperatura es posible encontrar una mayor concentración de oxígeno disuelto, y a temperaturas elevadas disminuye la concentración.

La concentración de oxígeno disuelto puede variar desde 0 hasta 15 mg/l, dependiendo de la temperatura del agua y de la presión del aire. En condiciones normales las concentraciones de oxígeno disuelto en aguas de ríos, arroyos y lagunas pueden variar dependiendo de muchos factores, pero los valores ideales para garantizar la vida de peces y otras formas acuáticas son de 5 a 7 mg/l ya que valores por debajo de los 3 mg/l pueden considerarse fatales para muchas de estas especies acuáticas.

- En el caso del OD) en la muestra del Pozo San José del Potrero, se obtuvo un valor de 3.45 mg/l
- Para la muestra de la Presa El Salto el OD registro un valor de 7.96 mg/l.

6. Conclusiones

Desde el punto de vista geológico, el acuífero del Valle de León se encuentra en el límite de las provincias Fisiográficas de la Mesa Central y el Eje Neovolcánico, en la subprovincia Sierra de Guanajuato, cuya frontera se origina por el cambio abrupto en el tipo de rocas y por la presencia de estructuras regionales que contienen grandes espesores de materiales volcánicos.

El Acuífero del Valle de León se clasifica como un sistema de "Acuífero Libre", el cual está integrado por dos medios hidráulicos donde circula el agua, uno de tipo granular y otro de tipo fracturado, de tipo heterogéneo y anisótropo de continuidad hidráulica regional, mismos que fueron afectados por un tectonismo regional que genero una estructura tectónica (graben), conformada por un sistema de fosas y pilares.

La Actualización de la disponibilidad del acuífero Valle de León para el 2024, indica que no existe disponibilidad de agua subterránea. Por el contrario, se tiene un déficit que se están extrayendo a costa del almacenamiento no renovable del acuífero, situación que lo clasifica como sobrexplotado.

La geología del Parque Metropolitano Oriente, está definido por los eventos volcánicos ocurridos durante el Cenozoico. El conjunto superior está representado por formaciones paleógenas y neógenas, de naturaleza continental, pertenecientes a eventos volcánicos y sedimentarios diversos. En la zona de estudio se presentan las siguientes unidades litoestratigráficas: Conglomerado Duarte, Tobas riolíticas y Riolitas, Basaltos, Conglomerados no consolidados y Aluvión.

Las rocas más representativas de la zona por su naturaleza y afloramientos lo constituyen el Conglomerado Duarte que constituye un conjunto de rocas clásticas continentales de estratificación masiva, sin fracturamiento y con muy baja permeabilidad y por las Tobas riolíticas y Riolitas, conjunto de rocas volcánicas de composición ácida, constituida por derrames de lava y depósitos piroclásticos de composición ácida, masivas, con poco fracturamiento y baja permeabilidad, salvo las Riolitas que coronan las partes altas conformado mesetas con escarpes verticales.

Se realizó una campaña de verificación geológica en el area de interés, tomando 15 puntos de interés geológico, con el cual fue posible modificar algunos contactos establecidos en la carta geológica del SGM, con lo cual se corrigieron algunos límites entre unidades y se amplió el conocimiento hidrogeológico del area.

El analisis estructural del area, no presenta índicos de la presencia de fallas locales o regionales, que afecten actualmente la zona, ya que generalmente las rocas que componen el area de estudio, son rocas muy compactas y masivas, con muy bajo fracturamiento y alteraciones. Las rocas volcánicas que conforman amplias mesetas en las cimas de la Sierra de Guanajuato representan las unidades con un mayor fracturamiento a nivel superficial, generando desprendimientos gravitacionales hacia las partes bajas.

El Sistema de Fallas del Bajío está restringido prácticamente a la Sierra de Guanajuato. Esta limita rectilíneamente las rocas mesozoicas marinas del basamento de las rocas volcánicas y sedimentos terciarios continentales de la cubierta superior.

La exploración geofísica por el método del Sondeo Transitorio Electromagnético (TEM), permitio correlacionar y definir el marco estructural del subsuelo con la geología superficial del área y su

relación entre los flujos de agua superficial con el medio rocoso. Los resultados obtenidos, permitieron interpretar y correlacionar la geología superficial con la del subsuelo, en base a los 6 sondeos con una profundidad de exploración del orden de los 500 metros, definiendo 2 unidades geoeléctricas, en base a sus características de permeabilidad, porosidad y capacidad de almacenamiento, estableciéndose el marco conceptual de funcionamiento hidráulico subterráneo y su relación con las aguas superficiales.

De acuerdo con la distribución resistiva de los valores registrados, se definieron dos unidades geoeléctricas, una de las cuales se divide en dos subunidades con la finalidad de diferenciar los materiales, dependiendo de su grado de compactación o fracturamiento, en elementos del mismo origen geológico.

La **unidad U1** se encuentra asociada con la parte somera del perfil geoeléctrico. Este corresponde a la capa de cobertura, constituida por tobas riolíticas arcillo-arenosas y/o conglomerados compactos con baja permeabilidad, que presentan una respuesta resistiva de 10 a 40 Ohm-m.

Subyaciendo la unidad U1, se emplaza la **unidad U2**, la cual se subdivide en dos subunidades:

Subunidad U2a: La subunidad U2a muestra una respuesta resistiva de 10 a 20 Ohm-m, donde se infiere materiales tobas riolíticas areno-arcillosos y/o conglomerados semicompactos con permeabilidad baja.

Subunidad U2b: Presenta valores resistivos entre 20 a 60 Ohm-m. Esta respuesta podría estar asociada con tobas riolíticas areno-arcillosos y/o conglomerados compactos con permeabilidad baja.

Los perfiles geofísicos permitieron establecer una correlación geológica con las unidades denominadas Conglomerado Duarte y Tobas riolíticas, dadas las características de granulometría, permeabilidad y compactación asociadas a una baja permeabilidad, constituyendo zonas con muy bajo potencial hidrogeológico.

La exploración geofísica confirma que el medio fracturado domina la parte superficial y a profundidad del area, conformado por rocas volcánicas del tipo de las Tobas Riolíticas, dentro de esta unidad se agrupan diversas unidades de origen vulcanosedimentario descritas en el capítulo de Geología.

La unidad denominada Conglomerado Duarte, aflora en las partes bajas del area, cubierta por diferentes horizontes de tobas riolíticas compactas. Esta unidad de roca como se describió en el apartado de la verificación geológica, presenta características muy compactas, sin fracturamiento, presentando ocasionalmente algunas zonas de alteración, sin embargo se considera como una roca semipermeable de nula permeabilidad.

Se obtuvieron los datos técnico-constructivos de 6 aprovechamientos, los pozos que se ubican más próximos al area del Parque Metropolitano Oriente, son los pozos de Agua Potable de las comunidades El Vergel y San José de Potrero a una distancia de 860 m y 1,050 m respectivamente.

De acuerdo con la piezometria subterránea en la zona del Valle de León próxima al Parque Metropolitano Oriente, la profundidad del nivel estático se ubica entre 7.68 a 159.02 m. Los niveles más someros corresponden a los pozos A.P. Alfaro con 7.68 m, A.P. El Vergel con 15.37 m y A.P. San José del Potrero con 17.32 m respetivamente. En cambio los niveles más profundos se reportaron en los pozos Colegio Subiré con 138.49m, Rancho Mena 2 con 157.78 m y Rancho Mena 1 con 159.02 m.

Estas variaciones tan grandes observadas con respecto a la profundidad del nivel estático en los límites de la Sierra de Guanajuato con el Valle de Leon, marcan estructuralmente el comportamiento de los niveles en el subsuelo del acuífero.

Para el 2025, la configuración de la elevación del nivel estático presenta valores entre los 1,700 a 1,780 msnm. Las curvas equipotenciales macan claramente una condición de flujo subterráneo con dirección NW-SE. La carga de mayor elevación se ubica en los 1780 msnm en el pozo A.P. Alfaro, las cuales tienden a disminuir gradualmente en dirección del Valle de Leon, hasta alcanzar valores de 1,780 msnm en la zona del Fraccionamiento Sierra de Nogal.

Las entradas por flujo subterráneo hacia el acuífero se manifiestan como un flujo regional profundo, el cual no se verá afectado por el desarrollo del Parque Metropolitano Oriente, debido a que la zona se considera de Baja Potencialidad de Recarga.

Un dato importante correspondió al nivel del pozo de A.P. Alfaro, el cual tiene 3 años sin operar, su nivel fue el más somero (7.68 m), sin embargo cuando operaba la captación, el nivel de bombeo en el pozo alcanzo la profundidad total de la columna instalada a 260 m, por lo que el gasto de extracción disminuyo notablemente y ya no se tenía la capacidad para dotar de agua a toda la comunidad. Esto indica claramente la baja permeabilidad de los materiales del subsuelo condicionando el pozo a un flujo local de baja capacidad hidráulica.

En relación a lo anterior, se identificaron características geológicas, topográficas y climatológicas, para poder definir si el área del Parque Metropolitano Oriente, se considera como un área de Recarga o Descarga del acuífero.

En el aspecto geológico, la litología permitió determinar si las rocas que afloran en la zona, son capaces de retener e infiltrar agua a profundidad. Mostrando que las rocas que afloran y se ubican en la totalidad del área del parque, corresponden a rocas de tipo volcánico clasificadas como Tobas Rioliticas y Riolitas, además del conglomerado Duarte, las cuales presentan un grado bajo de fracturamiento y un moderado grado de alteración.

De acuerdo a la clasificación de zonas de recarga de la CEAG 2017, la zona del Parque Metropolitano Oriente se clasifica dentro de dos zonas de recarga: una corresponde a **Zona de Recarga de Baja Potencialidad** y la otra **a Zona de Recarga de Conservación Hidrológica**.

La zona de recarga de **Baja Potencialidad**, está constituida por materiales de baja permeabilidad, presenta además pendientes que varía de alta a media, lo que favorece al escurrimiento sobre la infiltración, su continuidad hidráulica es reducida, por lo que el agua que se infiltra es muy poco probable que llegue desde las zonas altas al sistema acuífero, además la red de drenaje tiene

densidad media a alta asociada también a una baja permeabilidad, la textura del suelo que cubre esta zona es de textura media a fina.

La zona de **Conservación Hidrológica**, corresponde a terrenos con muy baja a nula potencialidad, factores que reducen la infiltración y recarga, predominando el escurrimiento y la aportación a las cuencas hidrológicas. Por lo general estas areas estan compuestas por materiales de muy baja permeabilidad, debido a que son rocas masivas sin fracturamiento, rocas con algún metamorfismo o rocas sedimentarias arcillosas. Aunque exista una reducida a nula permeabilidad de los materiales, en estas zonas no existen pozos, pero hay la presencia de bordos o cuerpos de agua, los cuales reducen o controlan los escurrimientos hacia las zonas planas.

De los resultados obtenidos del análisis fisicoquímico, se determina que:

La Turbiedad de la muestra de la Presa El Salto, rebasa los límites permisibles de (4.0 UNT). Su pH, presenta un valor de 10.17, con tendencia a ser un agua de tipo alcalino y se encuentra en el límite para la preservación de la vida acuática. De igual forma, para Coliformes Fecales se rebasa la norma 127.

Bibliografía.

1. Álvarez, M., Mendoza, H., Córdova, S., Ospina, M., Escobar, F., Umaña, A. M., Gast, F. (2006). Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad (2 ed.). Bogotá, Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

2. Ángel Francisco Nieto-Samaniego, Susana Alicia Alaniz-Álvarez, Antoni Camprubí Cano. La Mesa Central de México: estratigrafía, estructura y evolución tectónica cenozoica. Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana, Volumen conmemorativo del centenario temas selectos de la Geología Mexicana Tomo LVII, núm. 3, 2005, p. 285-318.

3. Comisión Nacional del Agua. Subdirección General Técnica. Gerencia de Aguas Subterráneas. Subgerencia de Evaluación y ordenamiento de Acuíferos. Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Valle de León (1113), Estado de Guanajuato. 2022.

4. Comisión Estatal del Agua (CEAG), Estudio Geohidrológico del Acuífero del Valle de León. Elaborado por Geofísica de Exploraciones, Guysa. 1998.

5. Comisión Estatal del Agua (CEAG), Delimitación de zonas de recarga como apoyo administrativo del Ordenamiento Territorial del Estado de Guanajuato. 2018.

6. Constable. C., Parker R.L., Constable C.G. Occam's Inversion: A practical algorithm for generating smooth models from electromagnetic sounding data", Geophysics, v 52, n3, March 1987.

7. Dobrin, M.B. y Savit, C.H. Introduction to Geophysical Prospecting. McGraw-Hill Book Company. Chapter 18: 189. New York. 1988.

8. Gobierno del Estado. Comisión Estatal del Agua de Guanajuato, 2015. Dirección General de Planeación. Dirección de Estudios y Monitoreo. Compendio del agua Subterránea en Guanajuato. Edición 2018. 426 p.

9. Grant F.S., West G.F., Interpretation Theory in Applied Geophysics; McGraw-Hill, 1965.

10. Kirsch R., Sengpiel K.P. Voss W. The use of electrical conductivity mapping in the definition of an aquifer vulnerability index. Near Surface Geophysics. Vol. 1 pp.13-19. 2003.

11. Koefoed O. Geosounding Principles 1. Resistivity Sounding Measurements. Elsevier Science Publishers B.V., 1979.

12. Loke, M. H. and Barker, R. D.. Rapid least-squares inversion of apparent resistivity pseudosections using a quasi-Newton method. Geophysical Prospecting, 44, 131-152. 1996.

13. Loke, M.H. and Barker, R.D. Least-squares deconvolution of apparent resistivity pseudosections. Geophysics, 60, pp. 1682-1690. 1995.

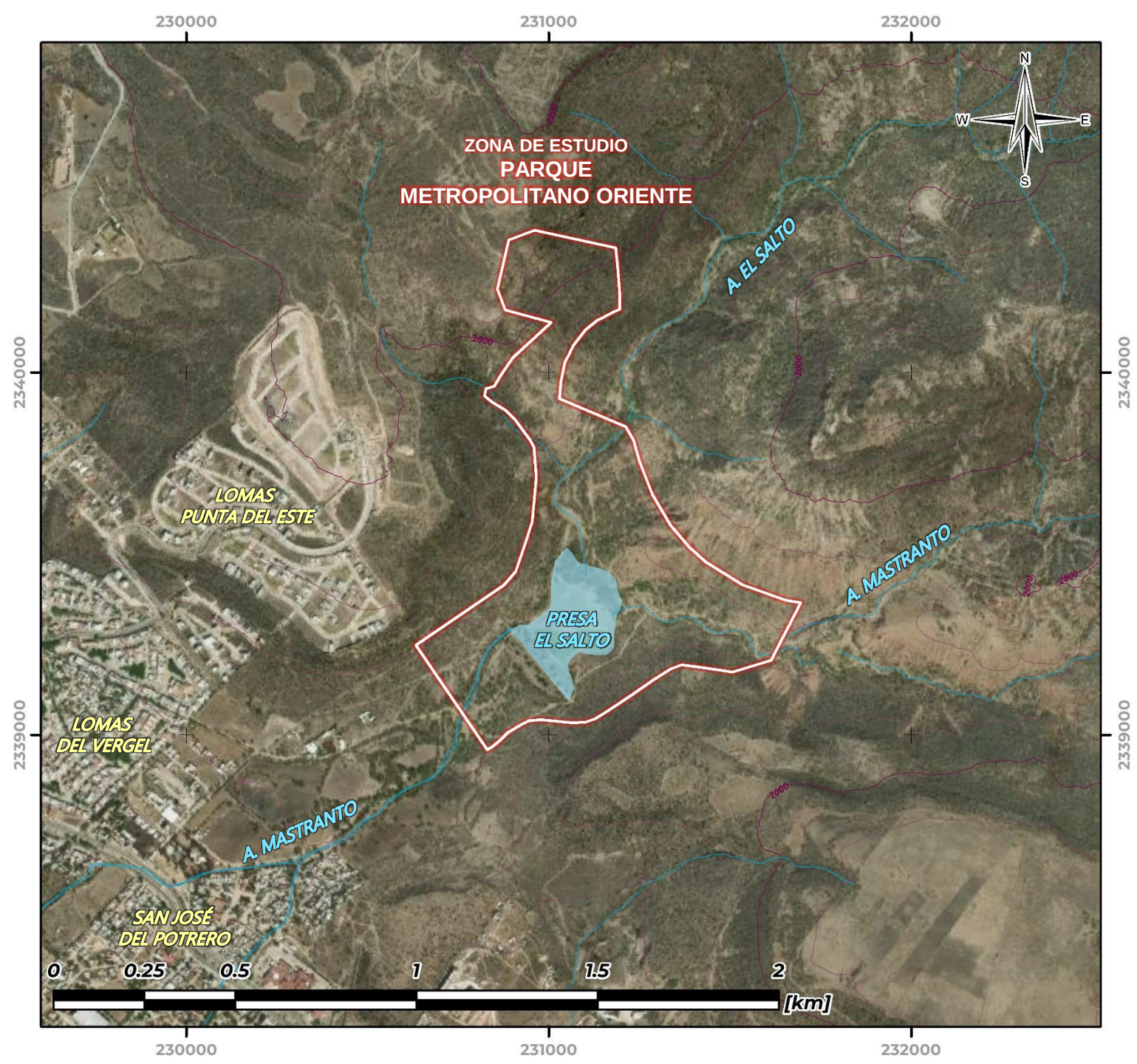
14. Paola del Río Varela, Ángel Francisco Nieto-Samaniego, Susana A. Alaniz-Álvarez, Edgar Ángeles-Moreno, Felipe de Jesús Escalona-Alcázar, Alexis del Pilar-Martínez. Geología y estructura de las sierras de Guanajuato y Codornices, Mesa Central, México. Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana/72(1)/2020/.

15. Reynolds, M. John. An Introduction to Applied and Environmental Geophysics, John Wiley Sons. 1998.

ESTUDIOS PRELIMINARES Y PROPUESTA ARQUITECTONICA CONCEPTUAL DE LA ZONA ECOLOGIA (PRESA) DEL NUEVO PARQUE METROPOLITANO ORIENTE EN LA CIUDAD DE LEON GUANAJUATO

INFORME CARACTERIZACION HIDROGEOLOGICA

ANEXO I. Catálogo de Figuras



MAPA REGIONAL



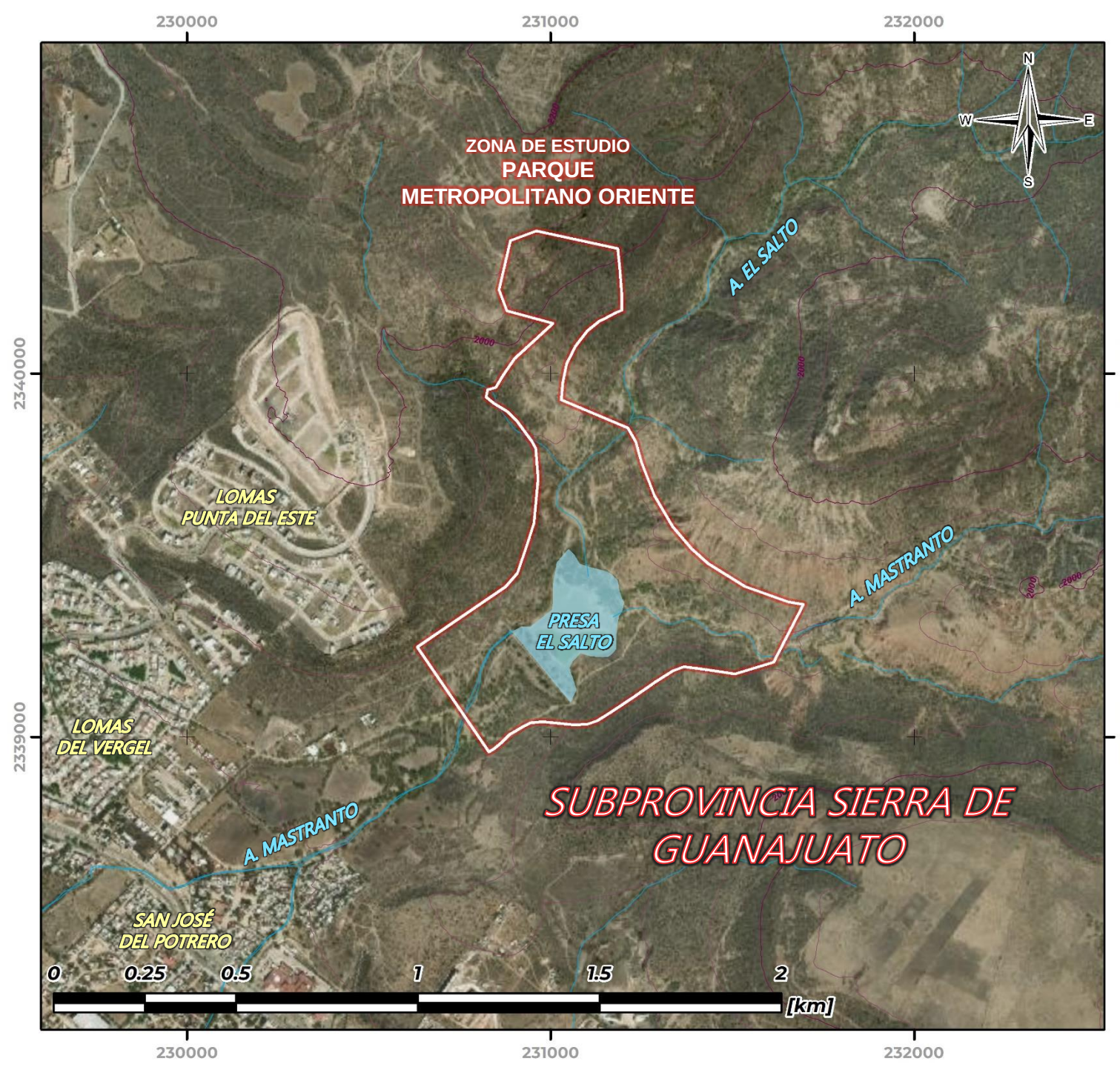
SIMBOLOGÍA

- Carreteras y Vialidades
- Límite Estatal
- División Política
- Curva de Nivel
- Corriente de Agua
- Cuerpos de Agua

Localización General
Parque Metropolitano Oriente

carpizo arquitectos

LEÓN
AYUNTAMIENTO 2024-2027



MAPA REGIONAL



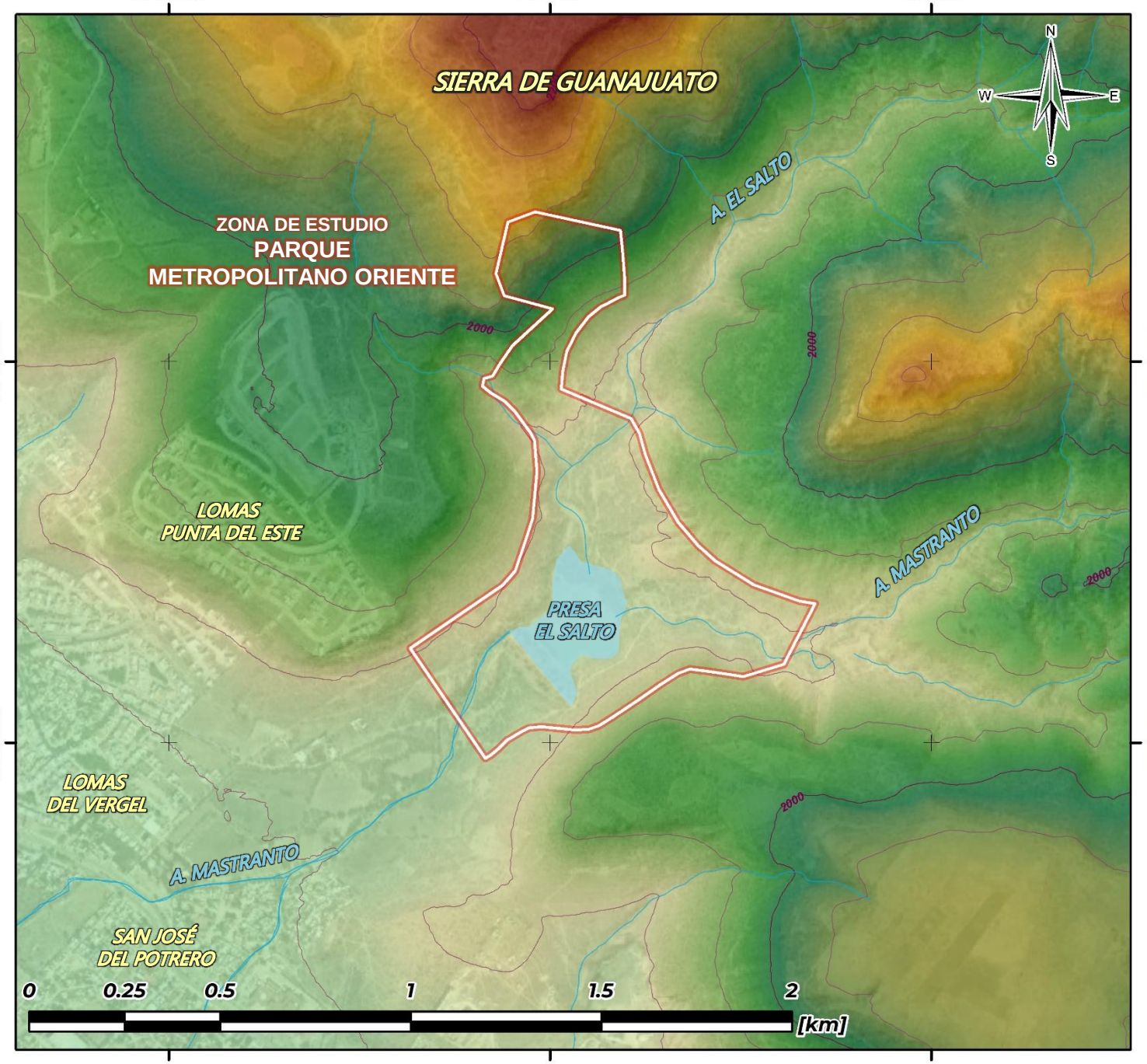
SIMBOLOGÍA

- Carreteras y Vialidades
- Límite Estatal
- División Política
- Curva de Nivel
- Corriente de Agua
- Cuerpos de Agua

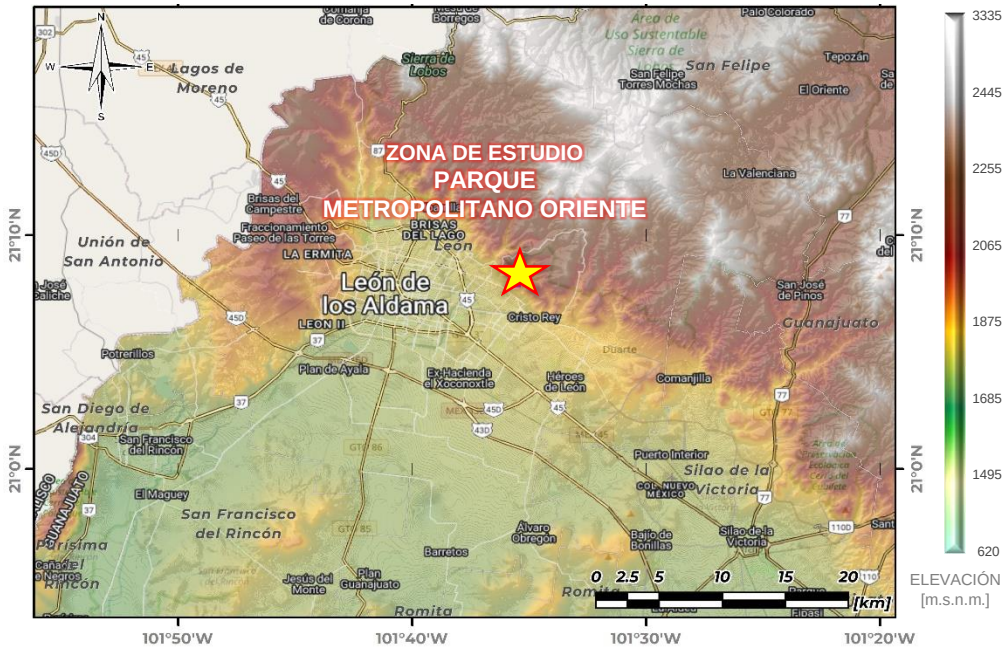
Provincia Fisiográfica
Parque Metropolitano Oriente

carpizo arquitectos

LEÓN
AYUNTAMIENTO 2024-2027



MAPA REGIONAL



SIMBOLOGÍA

- Carreteras y Vialidades
- Límite Estatal
- División Política
- Curva de Nivel
- Corriente de Agua
- Cuerpos de Agua

ELEVACIÓN [m.s.n.m.]

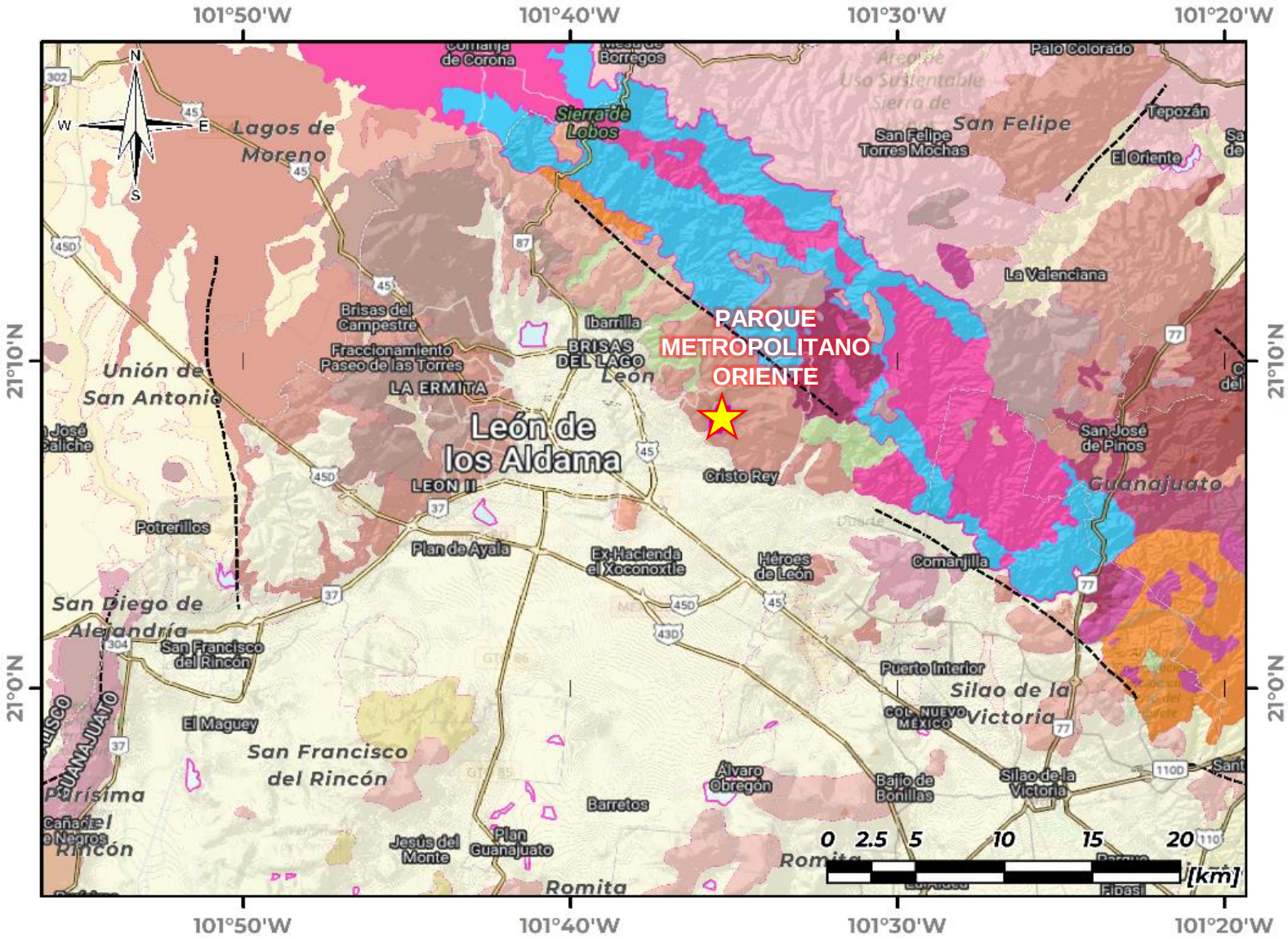
1790 1900 2006 2120 2226 2338 2446 2750

Modelo Digital de Elevaciones LiDAR

Parque Metropolitano Oriente

carpizo arquitectos

LEÓN
AYUNTAMIENTO 2024-2027



MAPA GEOLOGICO REGIONAL

SIMBOLOGÍA

- Carreteras y Vialidades
- Límite Estatal
- División Política
- Curva de Nivel
- Corriente de Agua
- Cuerpos de Agua

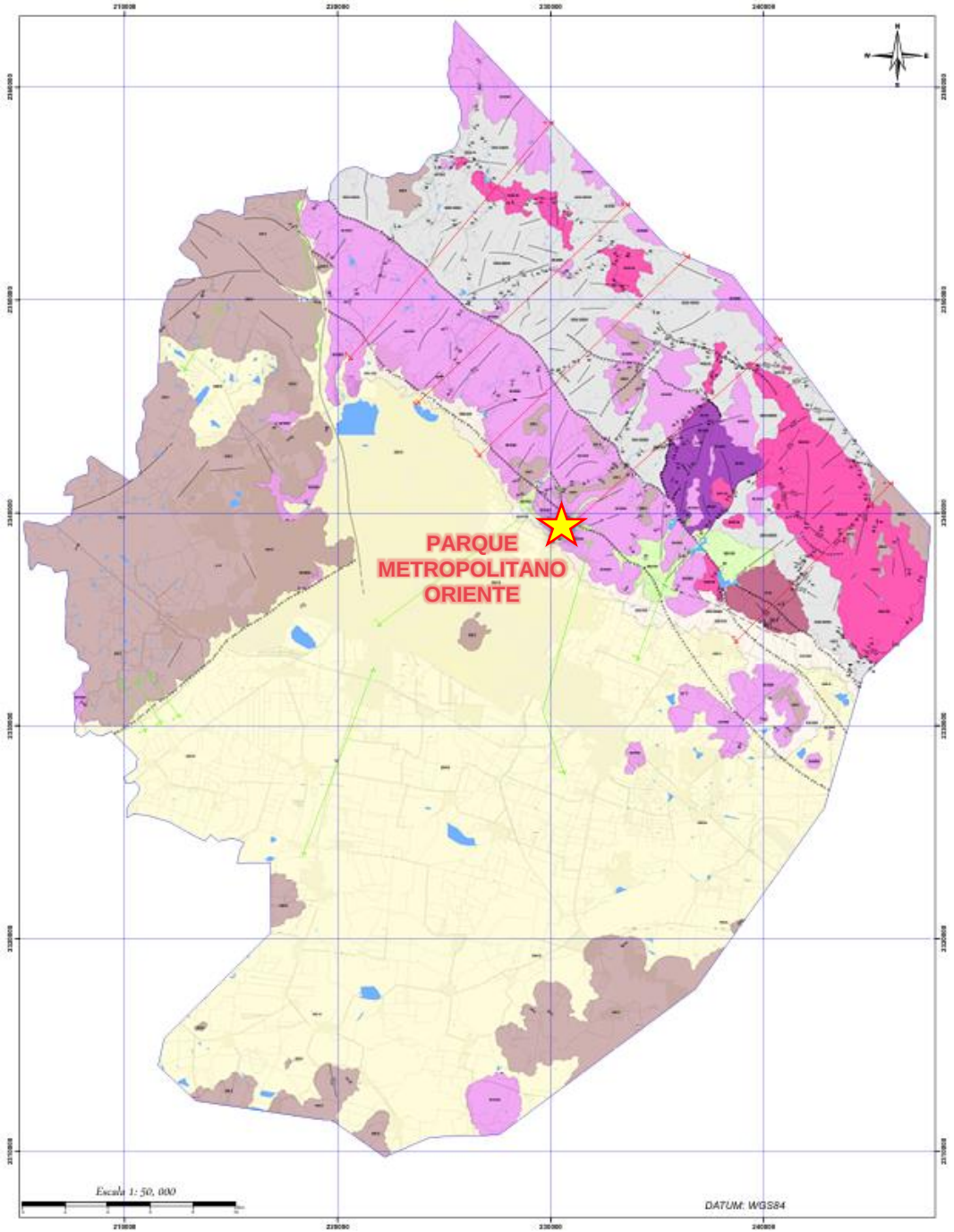
LITOLOGÍA

- Falla
- Falla Normal
- Qhoal — Aluvión
- QptB — Basalto
- ToTR-R — Toba Riolítica - Riolita
- TeoCgp — Conglomerado Polimíctico

Mapa Geológico Regional
Parque Metropolitano Oriente

carpizo arquitectos

LEÓN
AYUNTAMIENTO 2024-2027

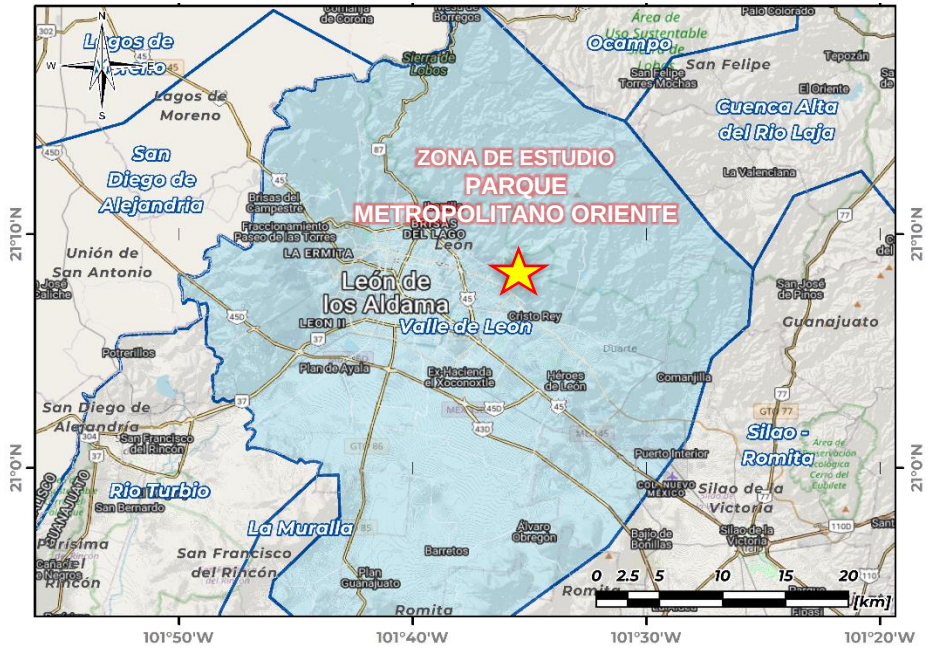


MAPA GEOLOGICO MUNICIPAL

SIMBOLOGÍA

- Qho al (Aluvión)
- Qho Cgp (Conglomerado Polimíctico)
- Qpt B (Basalto)
- To TR-R (Toba Riolítica-Riolita)
- Tpae Gr (Granito Arperos-Comanja)
- Teo Cgp (Conglomerado Duarte)
- Kapa Ms-Mv (Formación La Esperanza)
- Js Tn (Tonalita Cerro Pelón)
- Js Um (San Juan Otates)
- Estratificación
- Foliación
- Pseudoestratificación
- Flujo
- Dato Falla
- Lineamiento
- Falla Normal
- Falla Normal Inferida
- Falla Inversa
- Falla Lateral Derecha
- Falla Inferida
- Falla Lateral Izquierda
- Cuerpo de Agua
- Carretera

MAPA REGIONAL



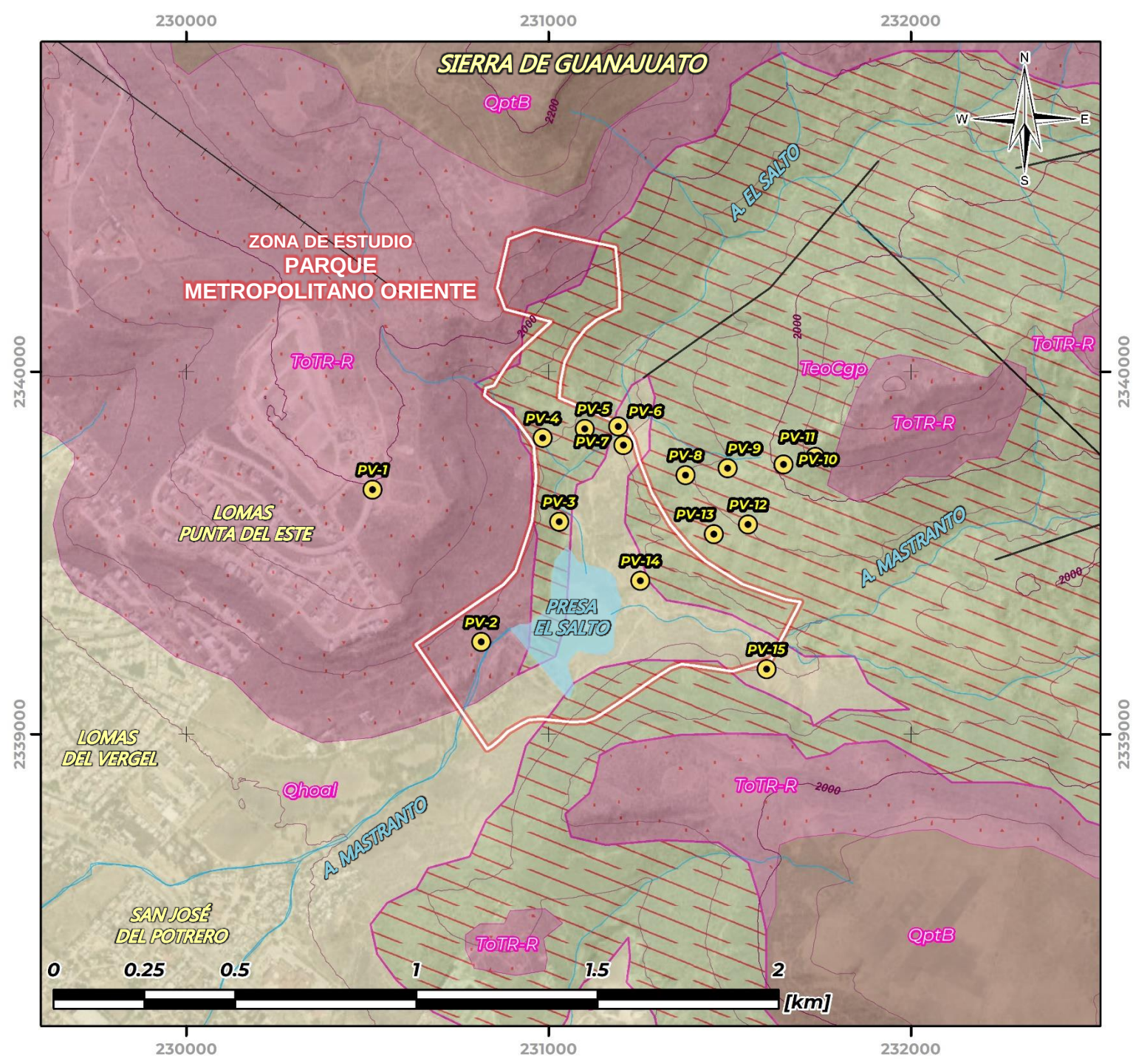
SIMBOLOGÍA

- Carreteras y Vialidades
- Límite Estatal
- División Política
- Curva de Nivel
- Corriente de Agua
- Cuerpos de Agua

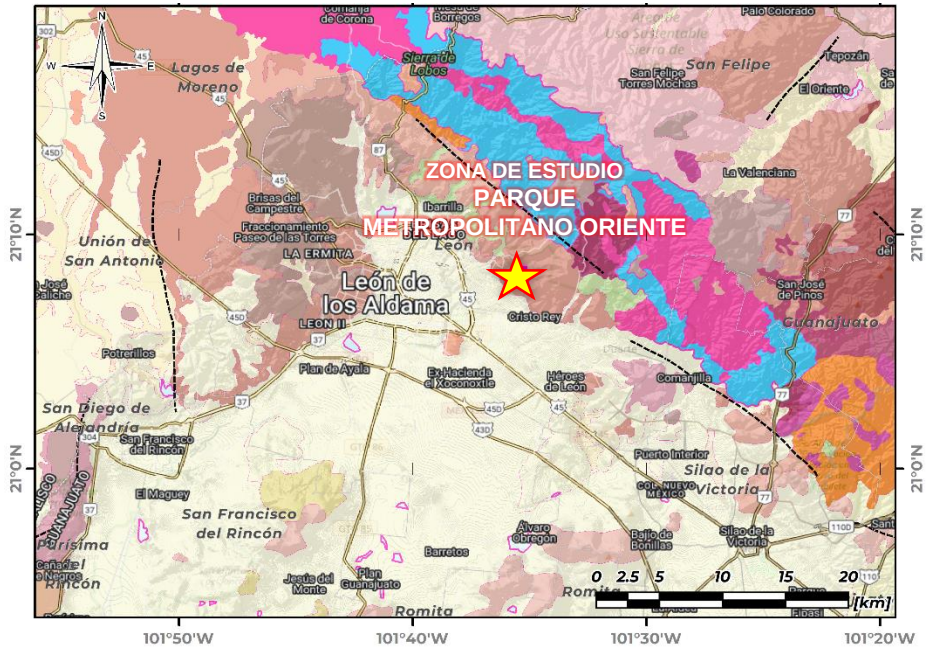
Mapa Geológico Municipal
Parque Metropolitano Oriente

carpizo arquitectos

LEÓN
AYUNTAMIENTO 2024-2027



MAPA REGIONAL



SIMBOLOGÍA

- Carreteras y Vialidades
- Límite Estatal
- División Política
- Curva de Nivel
- Corriente de Agua
- Cuerpos de Agua

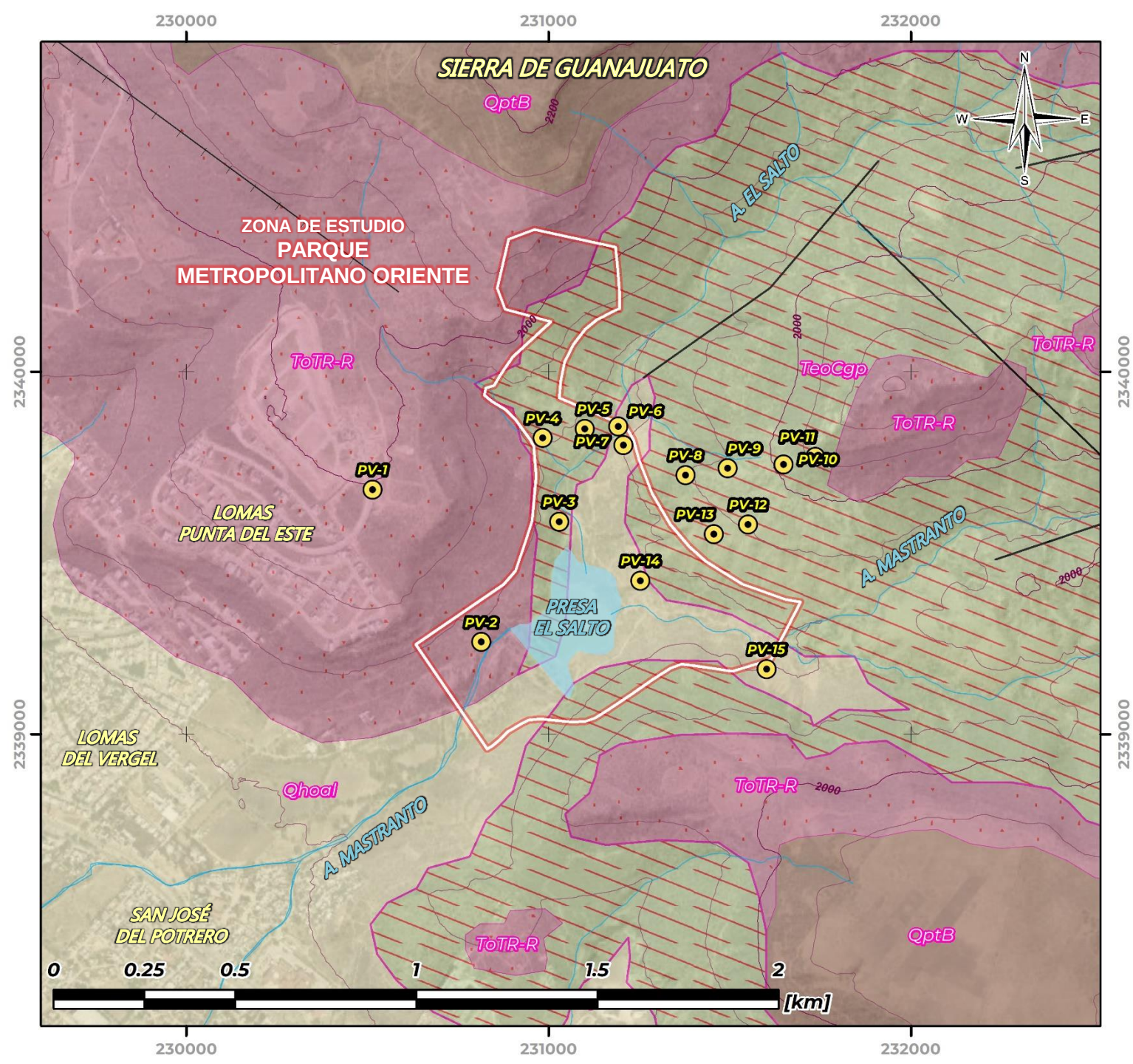
LITOLOGÍA

- Falla
- Falla Normal
- Qhoal — Aluvión
- QptB — Basalto
- ToTR-R — Toba Riolítica - Riolita
- TeoCgp — Conglomerado Polimíctico

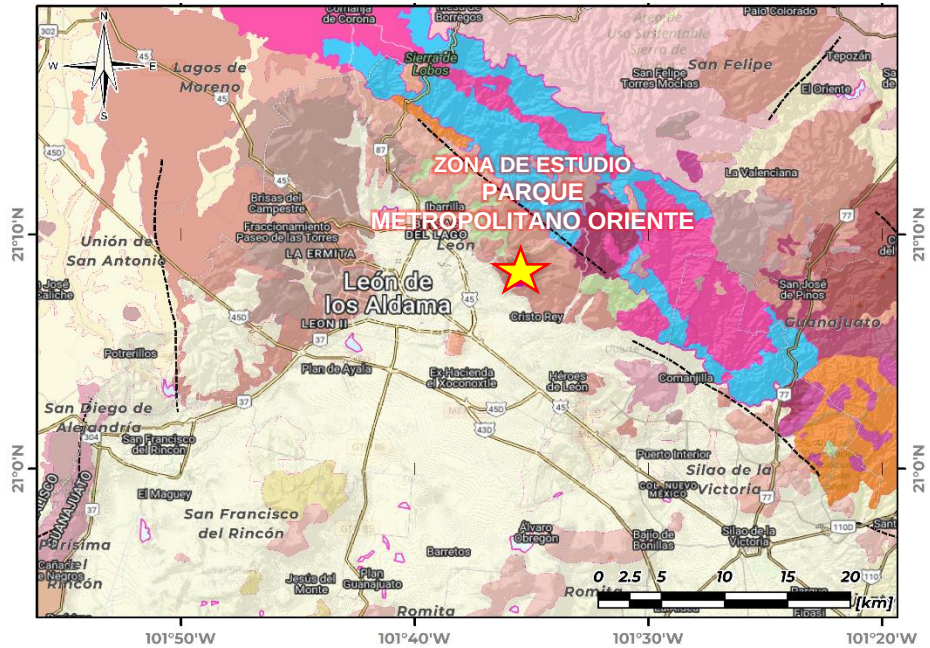
Geología Carta 1:50,000 SGM
Parque Metropolitano Oriente

carpizo arquitectos

LEÓN
AYUNTAMIENTO 2024-2027



MAPA REGIONAL



SIMBOLOGÍA

- Carreteras y Vialidades
- Límite Estatal
- División Política
- Curva de Nivel
- Corriente de Agua
- Cuerpos de Agua

LITOLOGÍA

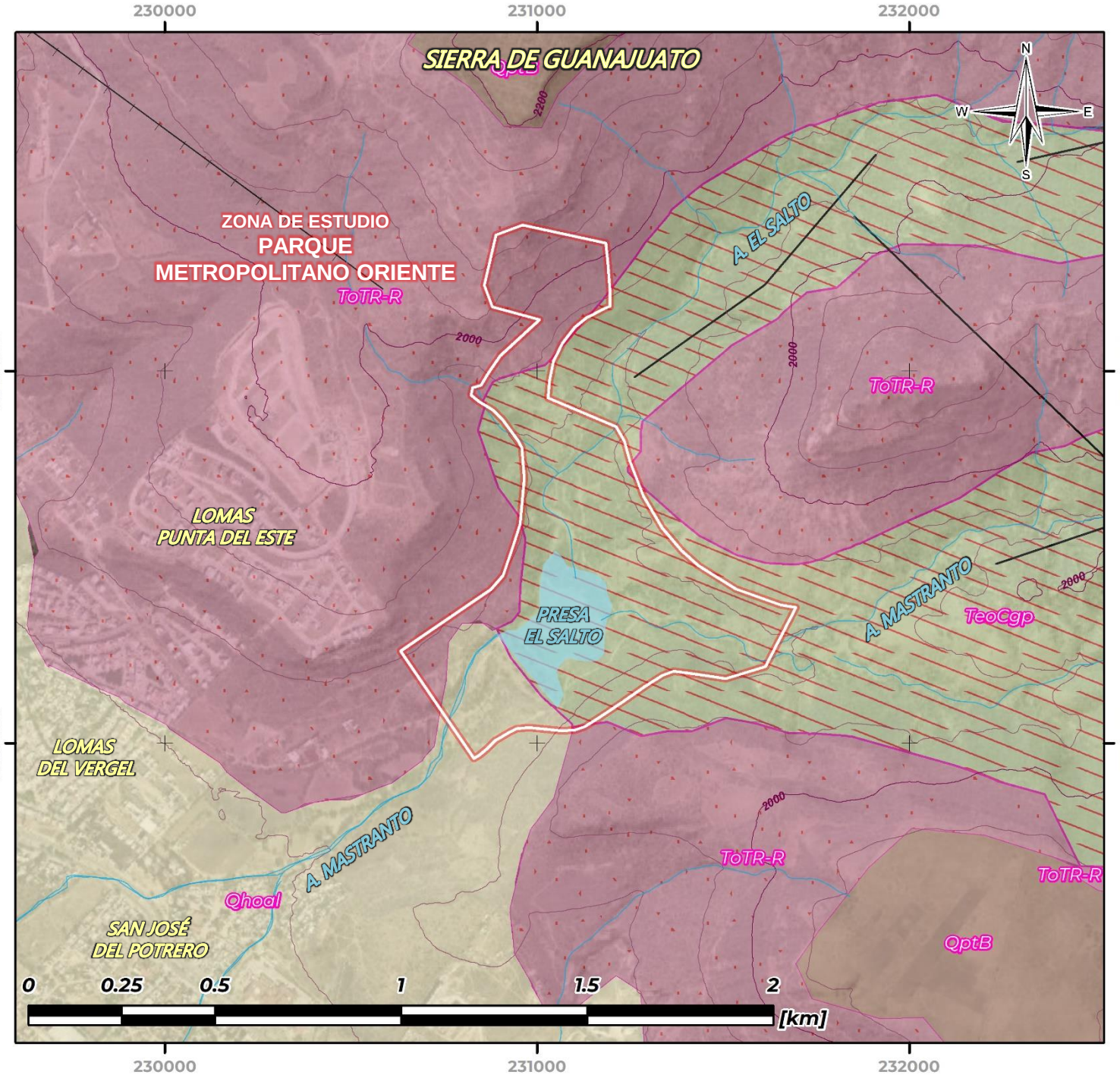
- Falla
- Falla Normal
- Qhoal — Aluvión
- QptB — Basalto
- ToTR-R — Toba Riolítica - Riolita
- TeoCgp — Conglomerado Polimíctico
- Puntos de Verificación Geológica

Puntos de Verificación Geológica

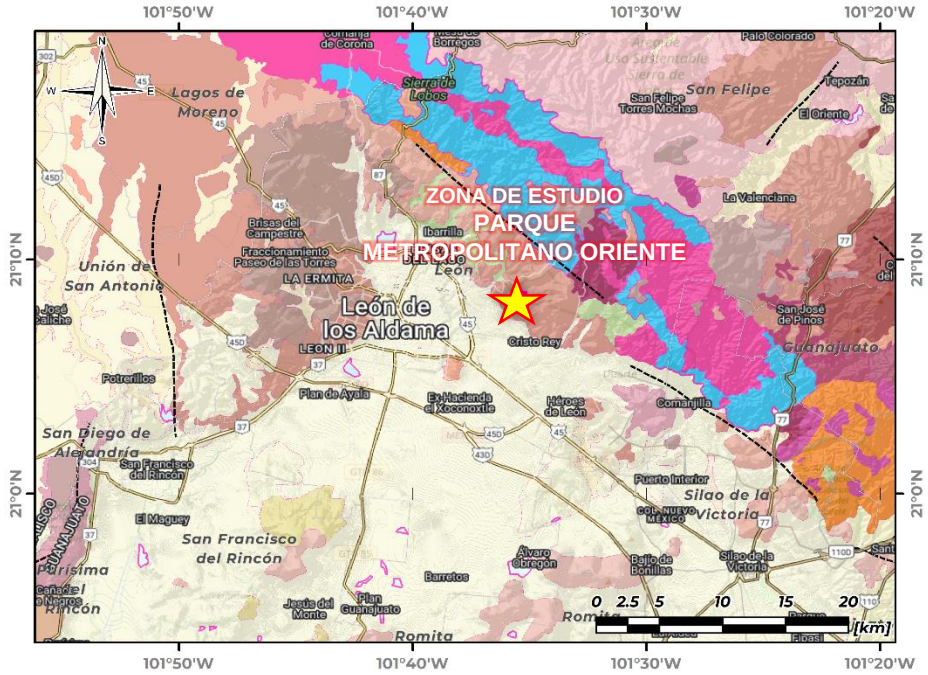
Parque Metropolitano Oriente

carpizo arquitectos

LEÓN
AYUNTAMIENTO 2024-2027



MAPA REGIONAL



SIMBOLOGÍA

- Carreteras y Vialidades
- Límite Estatal
- División Política
- Curva de Nivel
- Corriente de Agua
- Cuerpos de Agua

LITOLOGÍA

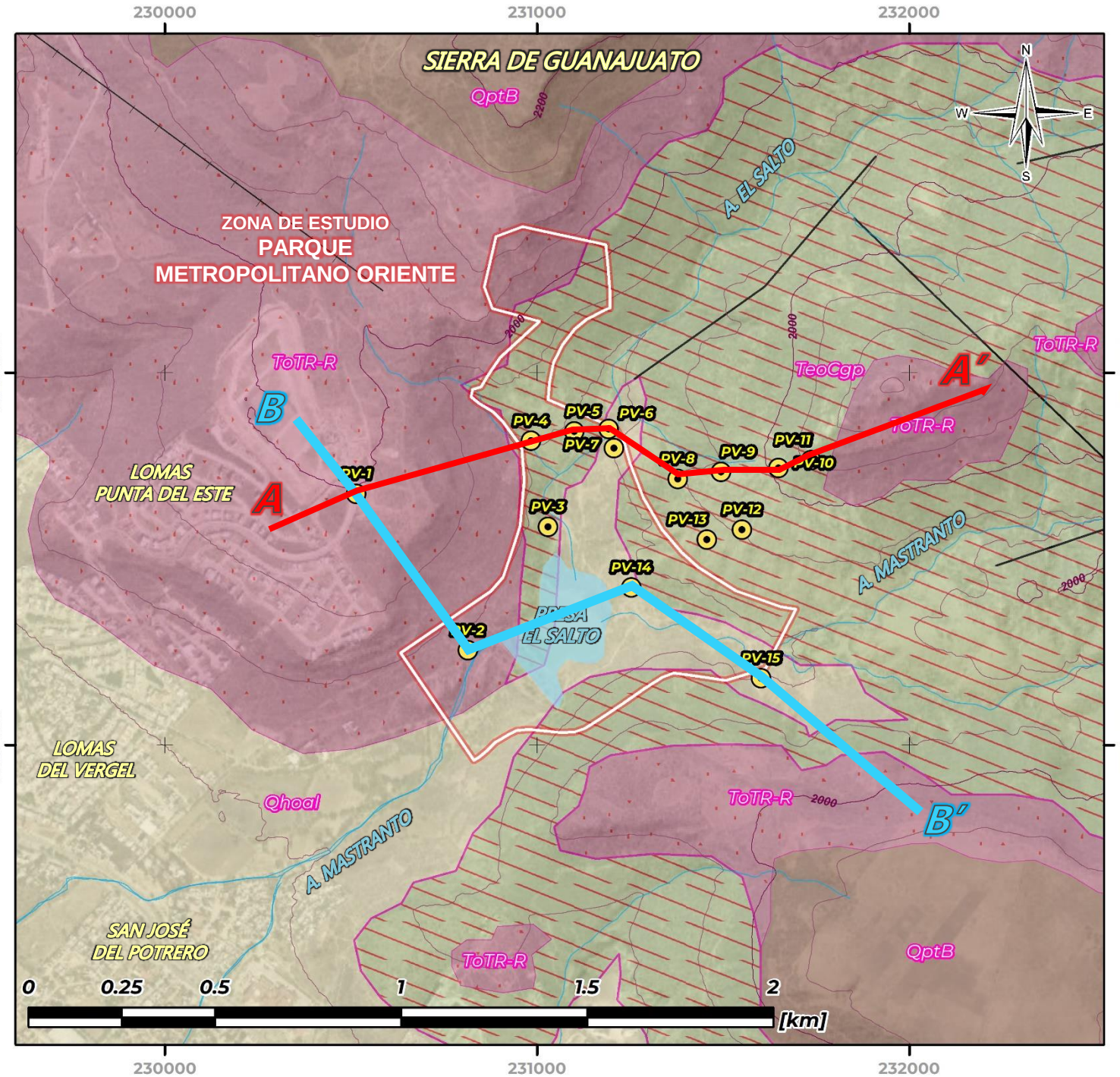
- Falla
- Falla Normal
- Qhoal — Aluvión
- QptB — Basalto
- ToTR-R — Toba Riolítica - Riolita
- TeoCgp — Conglomerado Polimíctico

Geología local modificada con los puntos de verificación

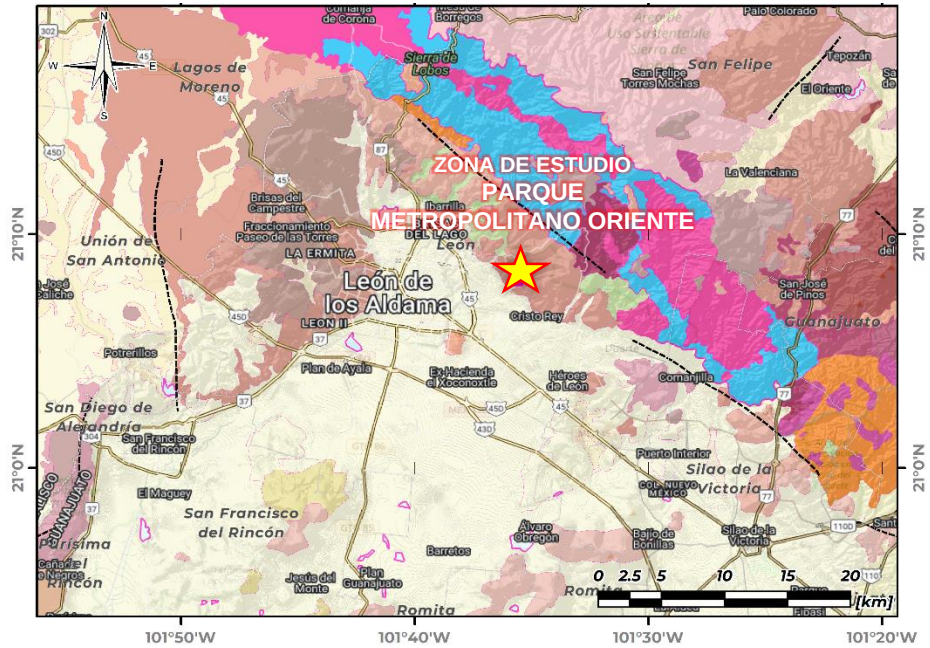
Parque Metropolitano Oriente

carpizo arquitectos

LEÓN
AYUNTAMIENTO 2024-2027



MAPA REGIONAL



SIMBOLOGÍA

- Carreteras y Vialidades
- Límite Estatal
- División Política
- Curva de Nivel
- Corriente de Agua
- Cuerpos de Agua

LITOLOGÍA

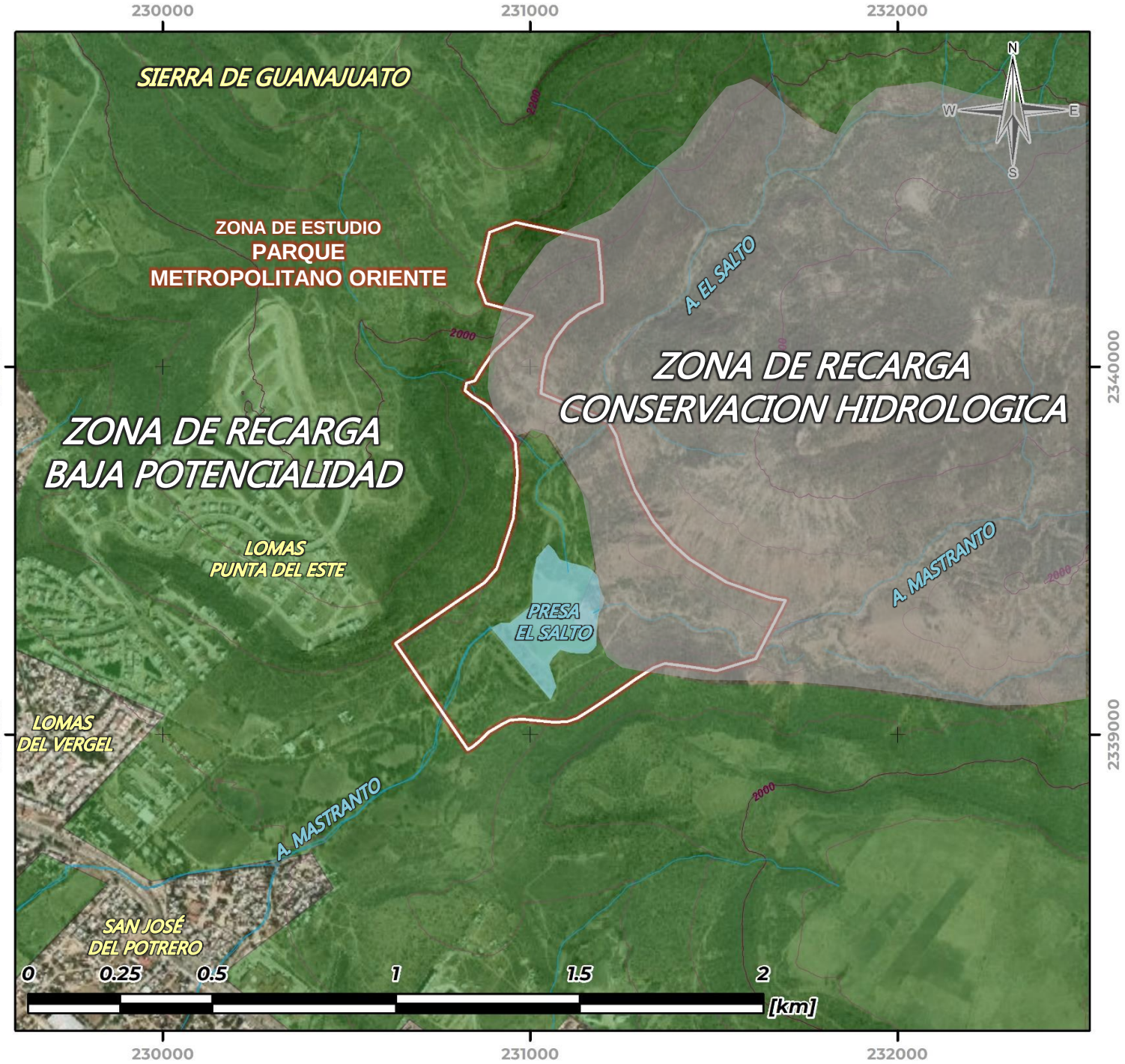
- Falla
- Falla Normal
- Qhoal — Aluvión
- QptB — Basalto
- ToTR-R — Toba Riolítica - Riolita
- TeoCgp — Conglomerado Polimíctico
- Puntos de Verificación Geológica

Secciones Geológicas

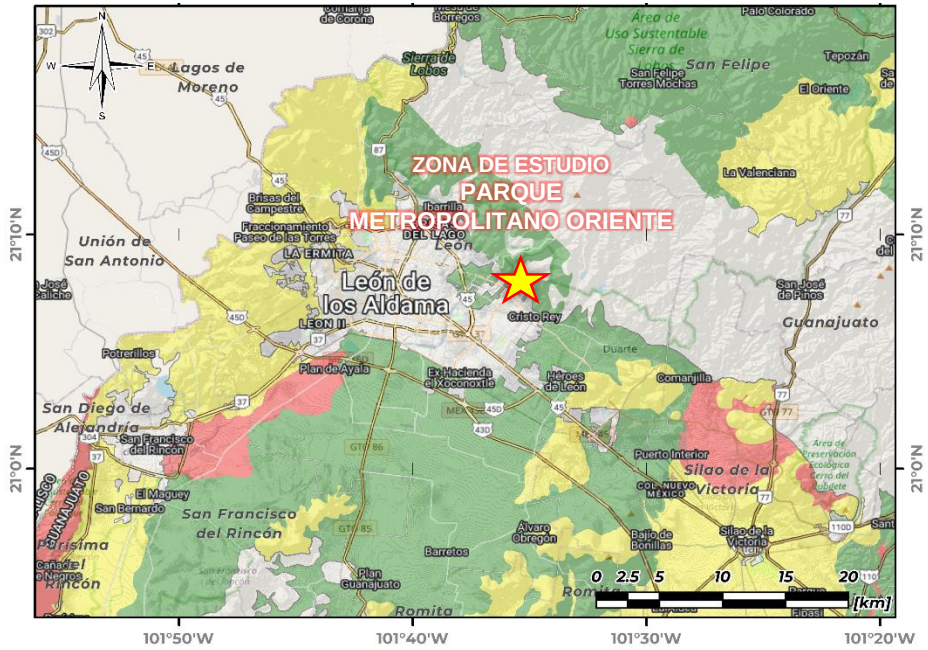
Parque Metropolitano Oriente

carpizo arquitectos

LEÓN
AYUNTAMIENTO 2024-2027



MAPA REGIONAL



SIMBOLOGÍA

- Carreteras y Vialidades
- Límite Estatal
- División Política
- Curva de Nivel
- Corriente de Agua
- Cuerpos de Agua

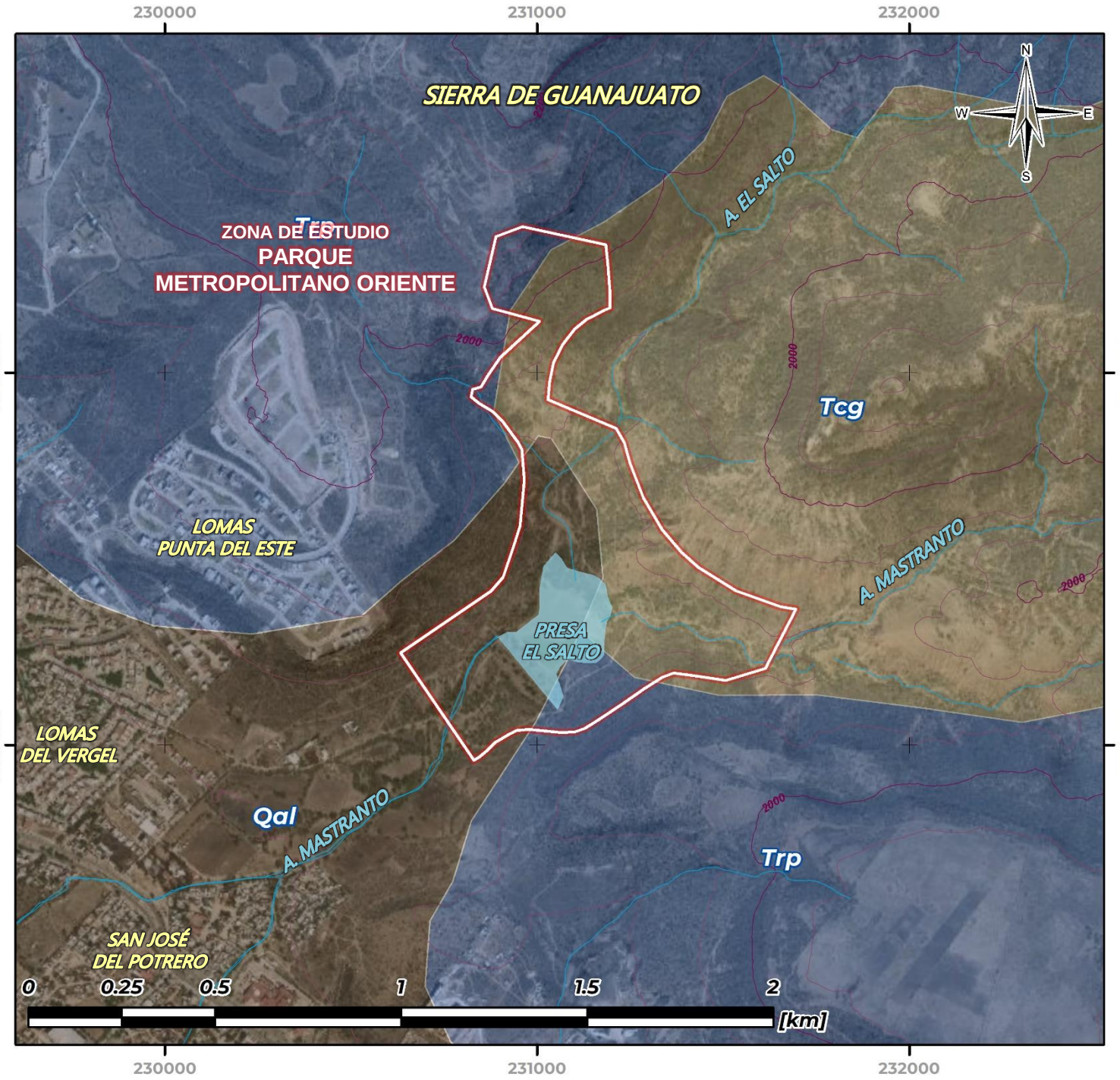
ZONAS DE RECARGA

- Baja
- Media
- Alta
- Conservación Hidrológica

Zonas de Recarga | CEAG
Parque Metropolitano Oriente

carpizo arquitectos

LEÓN
AYUNTAMIENTO 2024-2027



MAPA REGIONAL



SIMBOLOGÍA

- Carreteras y Vialidades
- Límite Estatal
- División Política
- Curva de Nivel
- Corriente de Agua
- Cuerpos de Agua

HIDROGEOLOGÍA

Trp. Riolita Panalillo (miembro superior). Ignimbritas riolíticas y riolitas

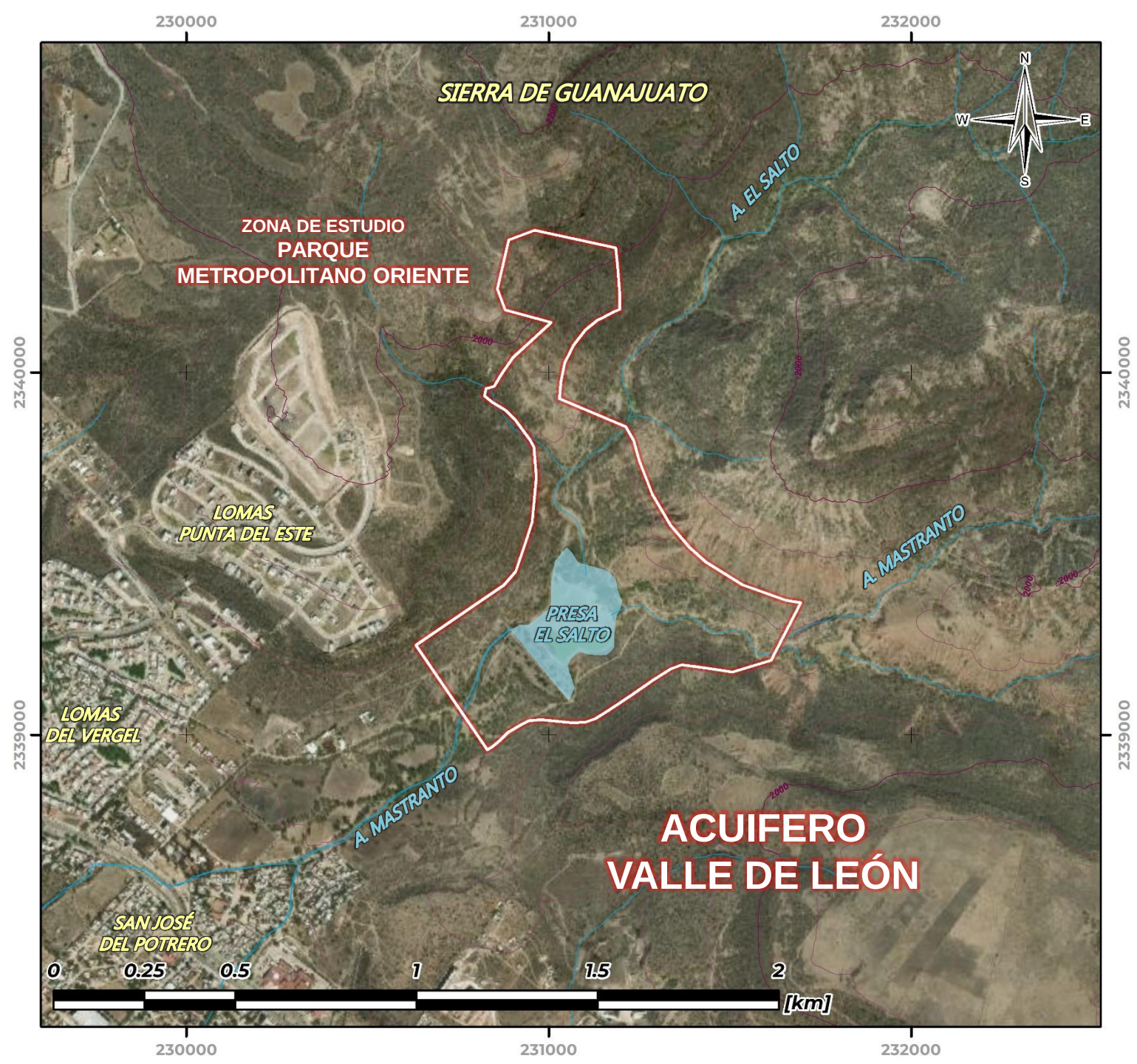
Tcg. Conglomerado Rojo Guanajuato. Conglomerados, brechas, areniscas y andesitas.

Qal. Depósitos aluviales

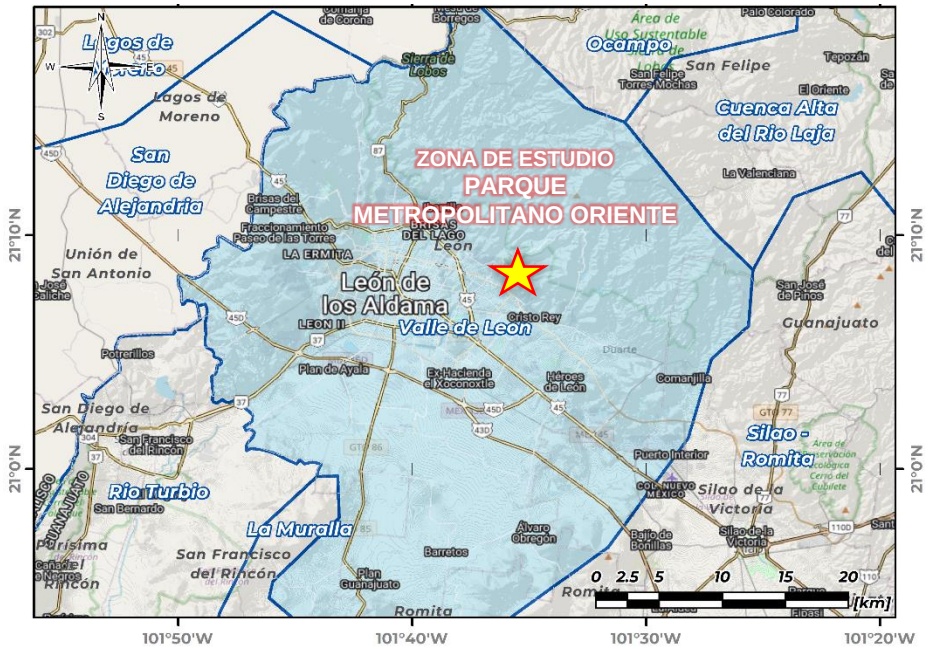
Unidades Hidrogeológicas
Parque Metropolitano Oriente

carpizo arquitectos

LEÓN
AYUNTAMIENTO 2024-2027



MAPA REGIONAL



SIMBOLOGÍA

- Carreteras y Vialidades
- Límite Estatal
- División Política
- Curva de Nivel
- Corriente de Agua
- Cuerpos de Agua

ACUIFERO CONAGUA

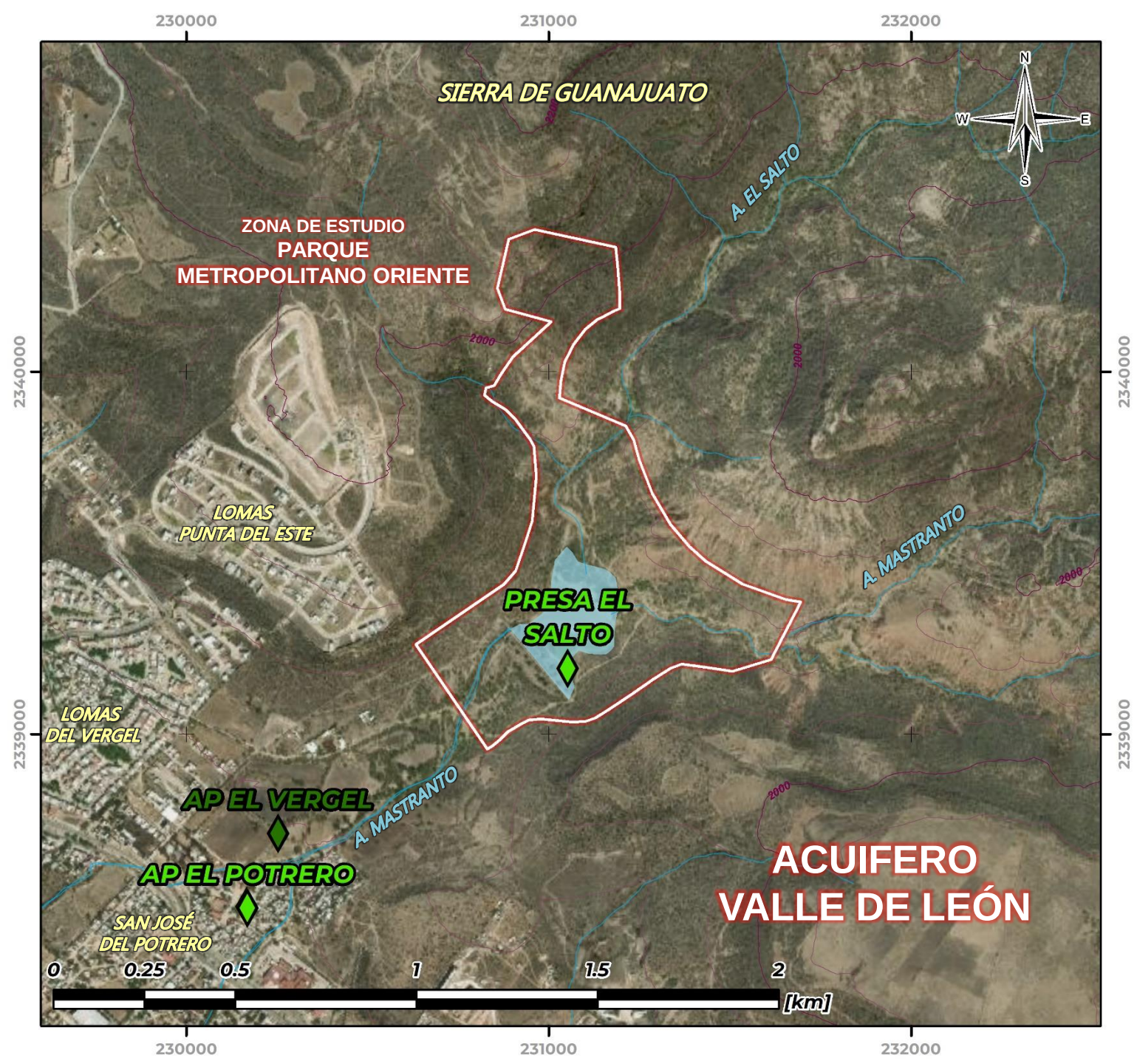
- Valle de León

Acuífero Valle de León No. 1113

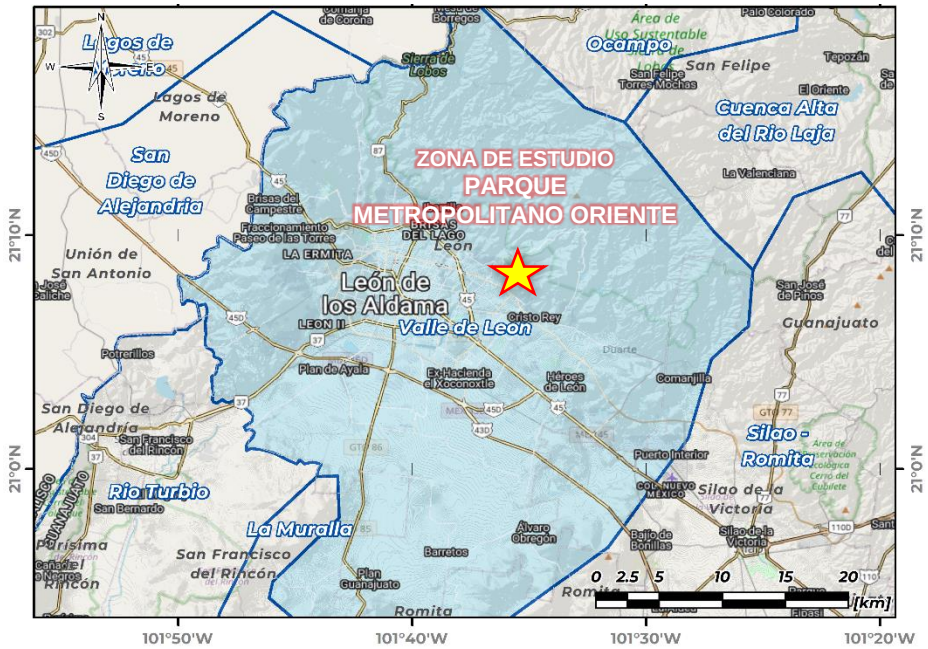
Parque Metropolitano Oriente

arquitectos carpizo arquitectos

LEÓN
AYUNTAMIENTO 2024-2027



MAPA REGIONAL



SIMBOLOGÍA

- Carreteras y Vialidades
- Límite Estatal
- División Política
- Curva de Nivel
- Corriente de Agua
- Cuerpos de Agua

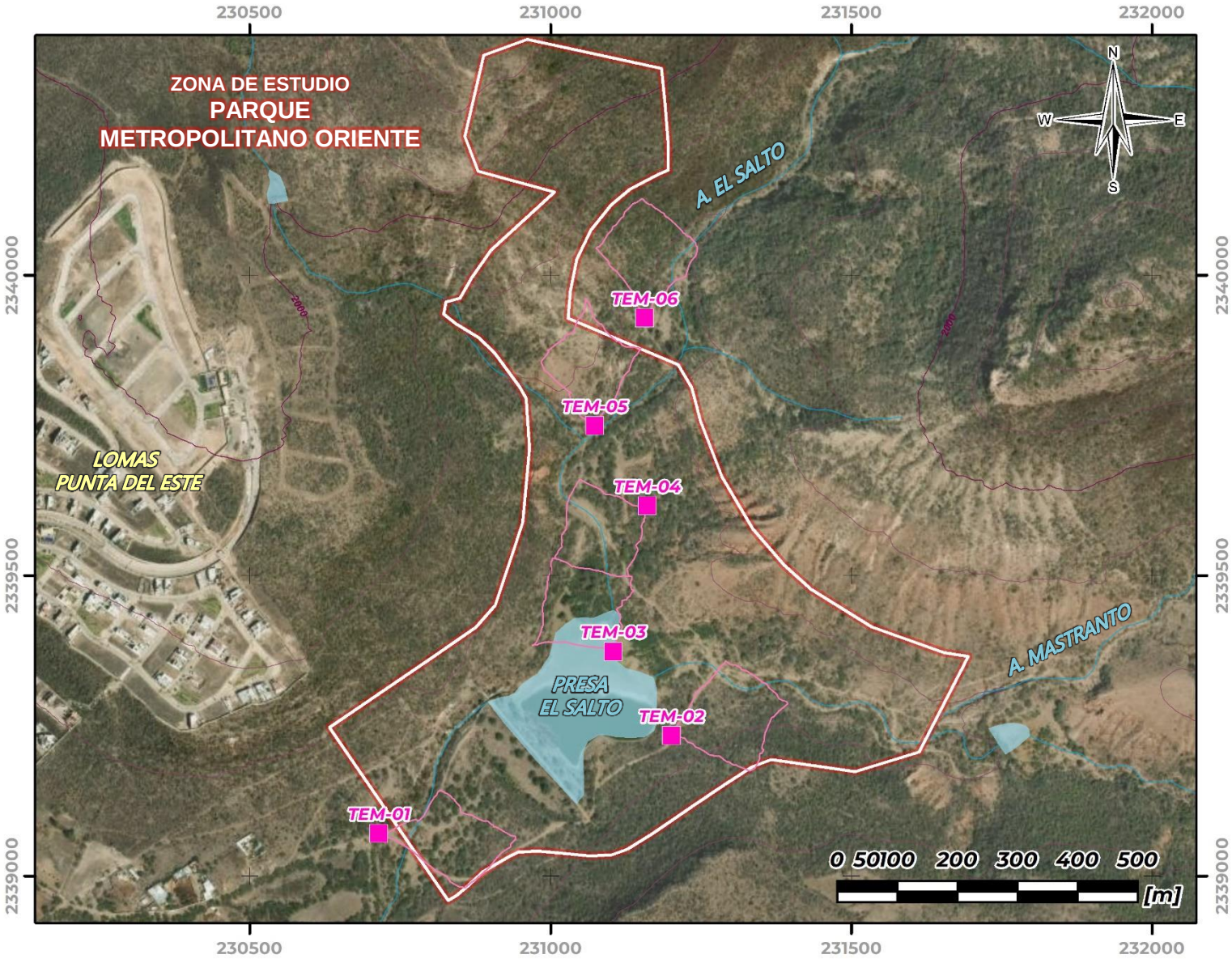
ACUIFERO

- Valle de León
- Red de Pozos
- Pozo Muestreado

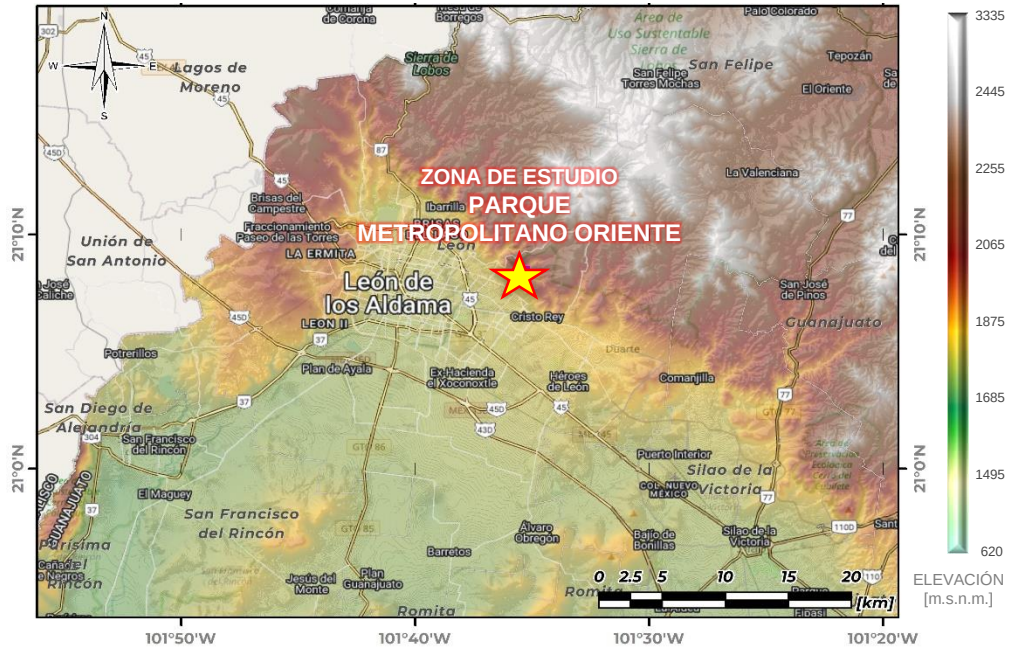
Muestreo de Pozos
Parque Metropolitano Oriente

arquitectos carpizo arquitectos

LEÓN
AYUNTAMIENTO 2024-2027



MAPA REGIONAL



SIMBOLOGÍA

- Carreteras y Vialidades
- Límite Estatal
- División Política
- Curva de Nivel
- Corriente de Agua
- Cuerpos de Agua

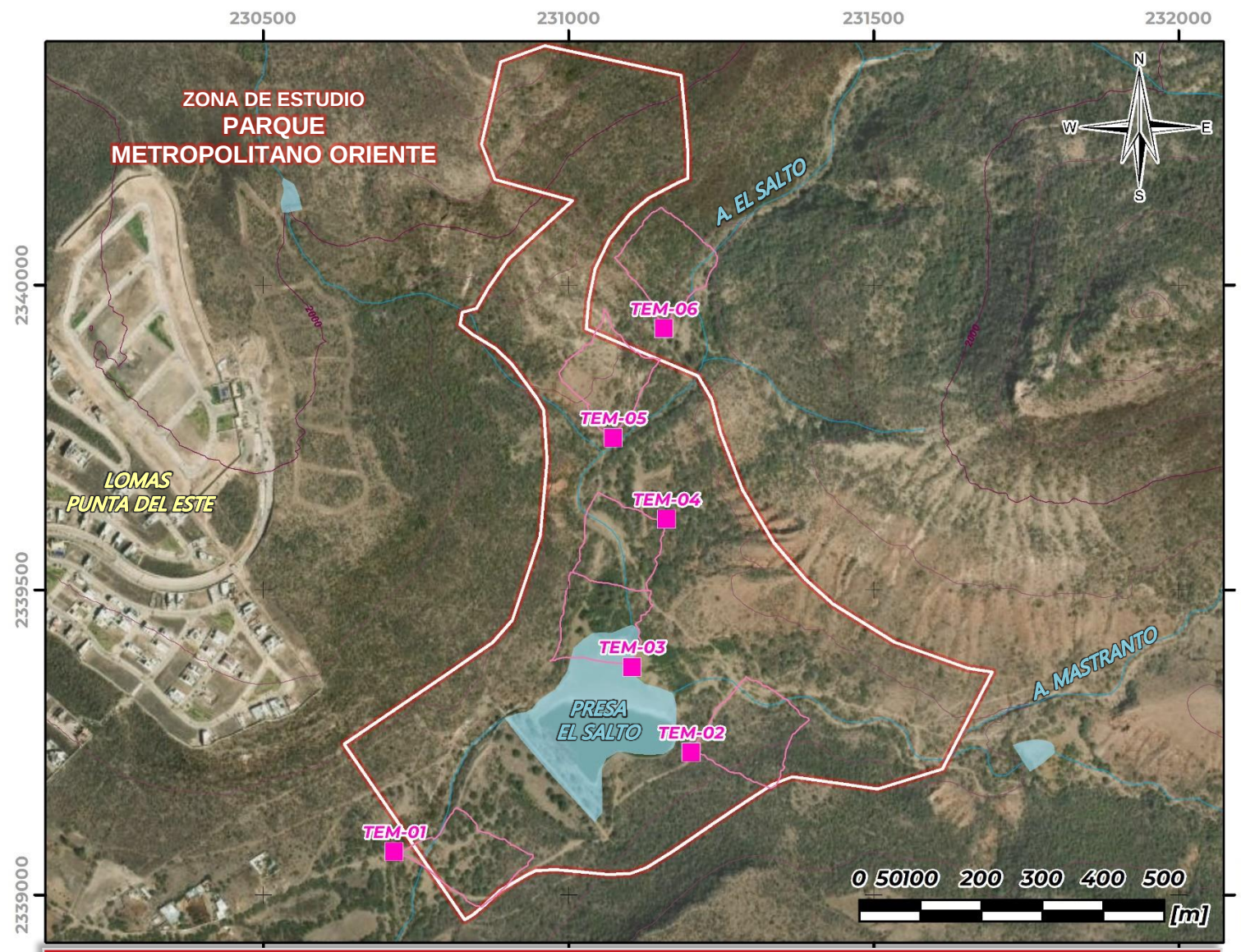
LEVANTAMIENTO GEOFISICA

- Sondeo TEM
- Loop

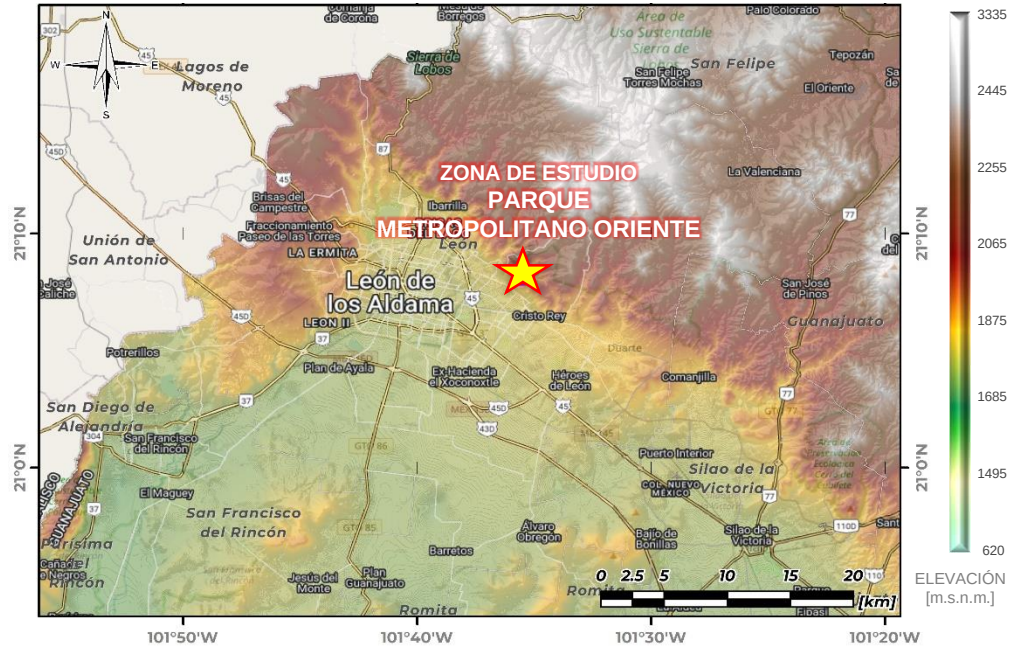
Levantamiento Geofísico | TEM
Parque Metropolitano Oriente

carpizo arquitectos

LEÓN
AYUNTAMIENTO 2024-2027



MAPA REGIONAL



SIMBOLOGÍA

- Carreteras y Vialidades
- Límite Estatal
- División Política
- Curva de Nivel
- Corriente de Agua
- Cuerpos de Agua

LEVANTAMIENTO GEOFISICA

- Sondeo TEM
- Loop

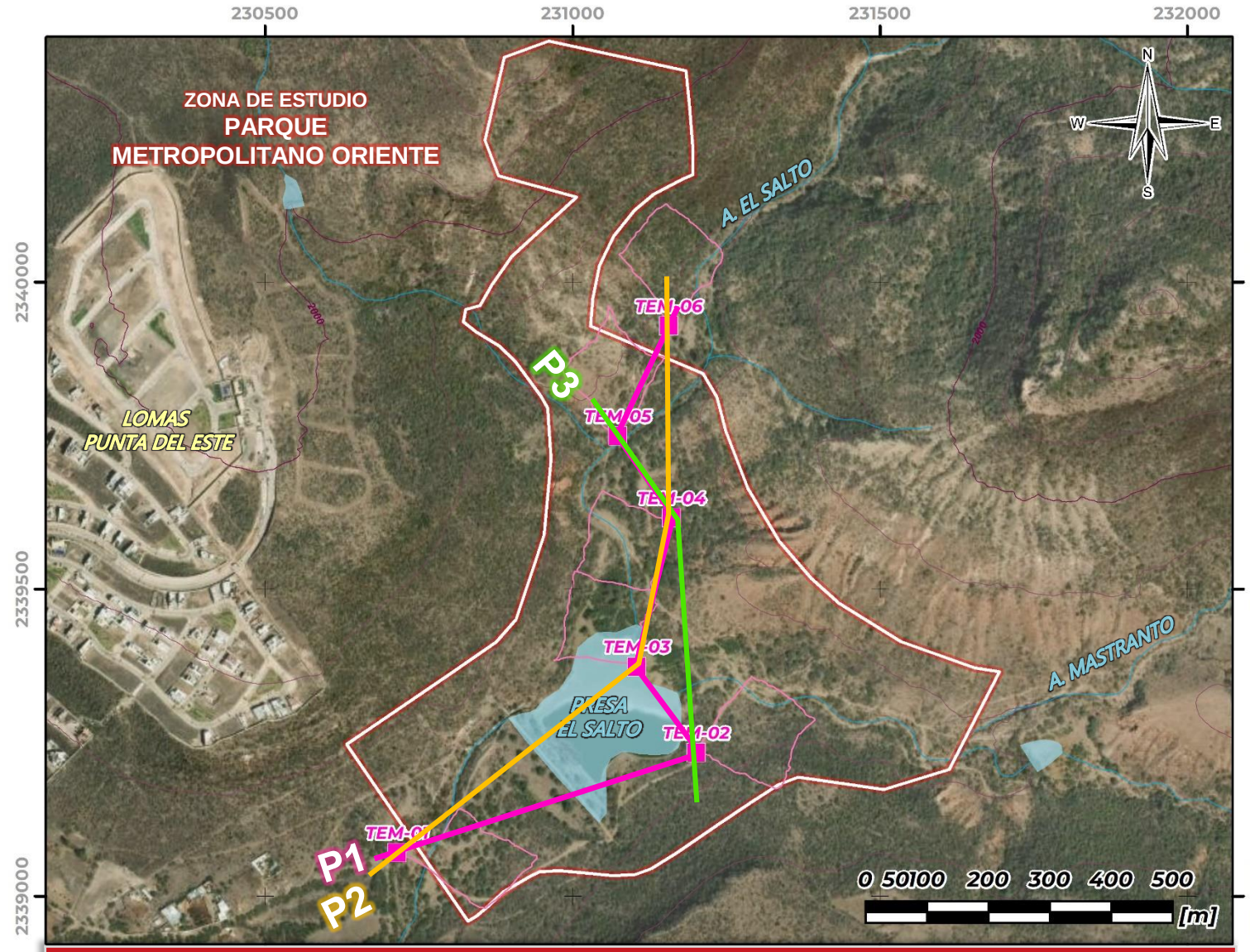
Coordenadas Sondeos. Zona 14Q (Datum WGS 84)

Sondeo	X	Y	Latitud	Longitud	Altitud [m.s.n.m.]
TEM1	230715	2339071	21.133056	-101.592700	1867
TEM2	231202	2339234	21.134596	-101.588042	1891
TEM3	231105	2339374	21.135846	-101.588995	1881
TEM4	231161	2339616	21.138042	-101.588491	1890
TEM5	231074	2339750	21.139233	-101.589352	1889
TEM6	231157	2339929	21.140862	-101.588584	1901

Levantamiento Geofísico | TEM
Parque Metropolitano Oriente

carpizo arquitectos

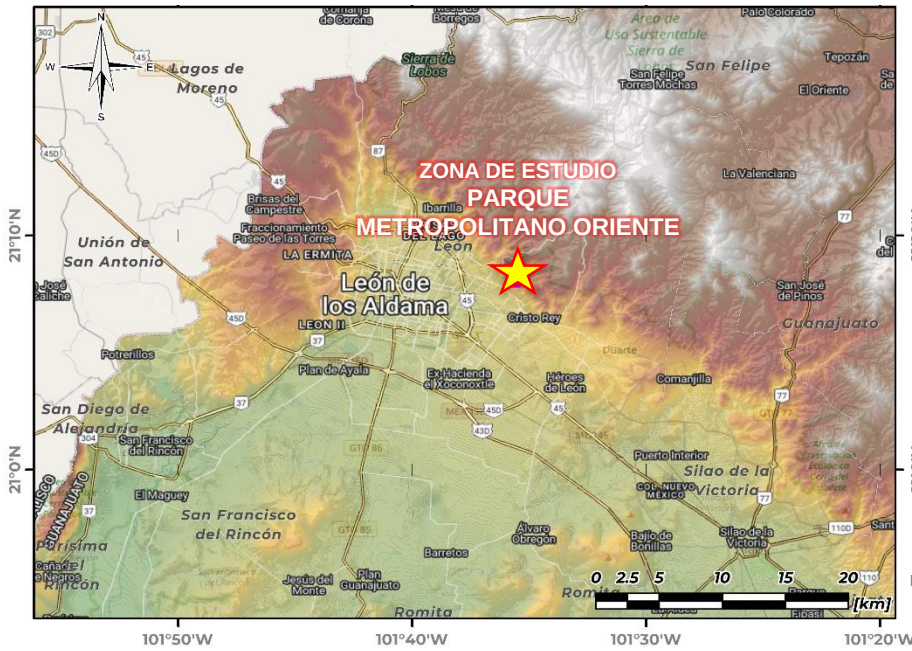
LEÓN
AYUNTAMIENTO 2024-2027



Coordenadas Sondeos. Zona 14Q (Datum WGS 84)

Sondeo	X	Y	Latitud	Longitud	Altitud [m.s.n.m.]
TEM1	230715	2339071	21.133056	-101.592700	1867
TEM2	231202	2339234	21.134596	-101.588042	1891
TEM3	231105	2339374	21.135846	-101.588995	1881
TEM4	231161	2339616	21.138042	-101.588491	1890
TEM5	231074	2339750	21.139233	-101.589352	1889
TEM6	231157	2339929	21.140862	-101.588584	1901

MAPA REGIONAL



SIMBOLOGÍA

- Carreteras y Vialidades
- Límite Estatal
- División Política
- Curva de Nivel
- Corriente de Agua
- Cuerpos de Agua

LEVANTAMIENTO GEOFISICA

- Sondeo TEM
- Loop
- Perfil Geoeléctrico Regional
- Perfiles Geoeléctricos Locales

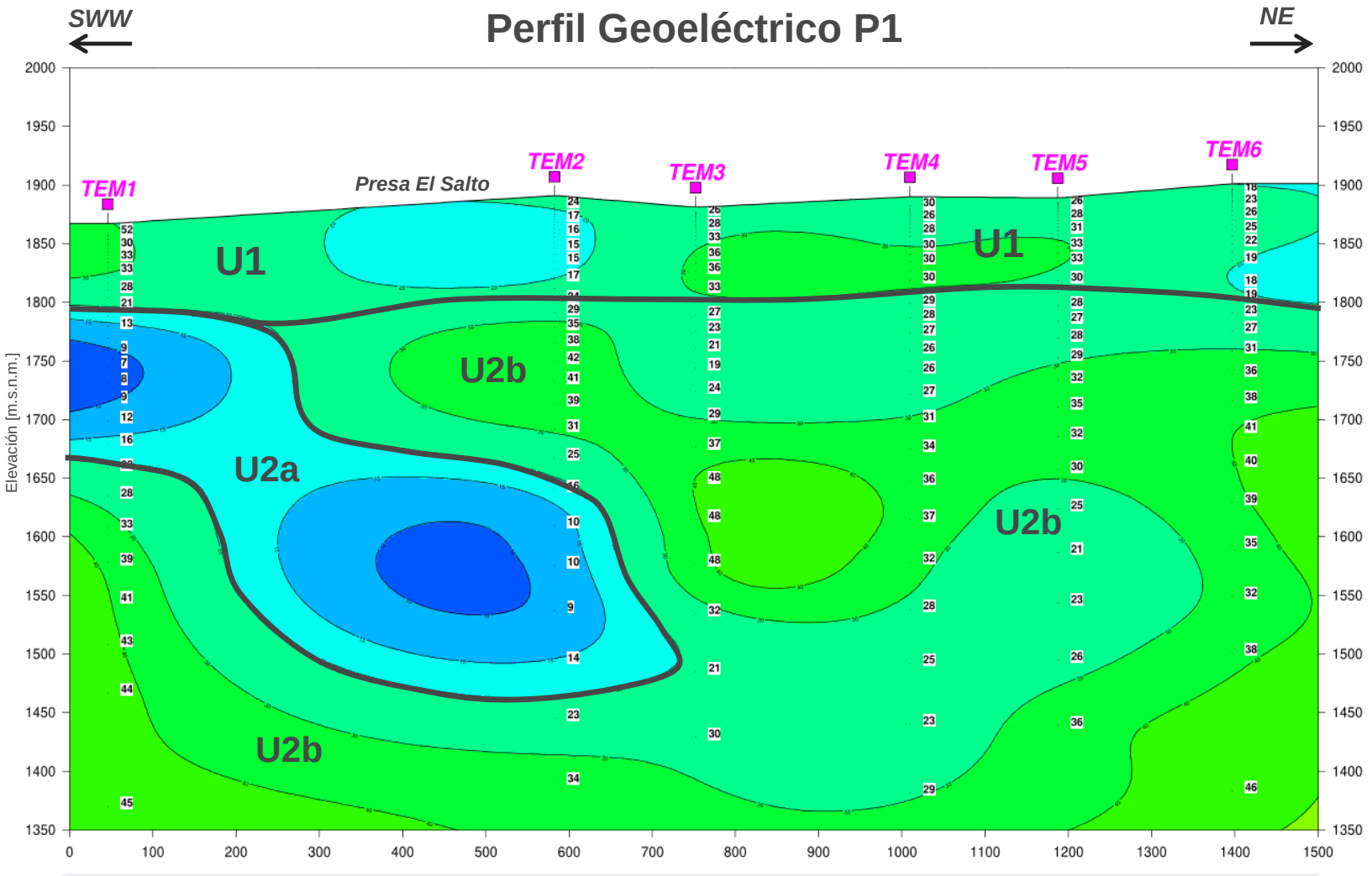
Perfiles Geoeléctricos | TEM

Parque Metropolitano Oriente

carpizo arquitectos

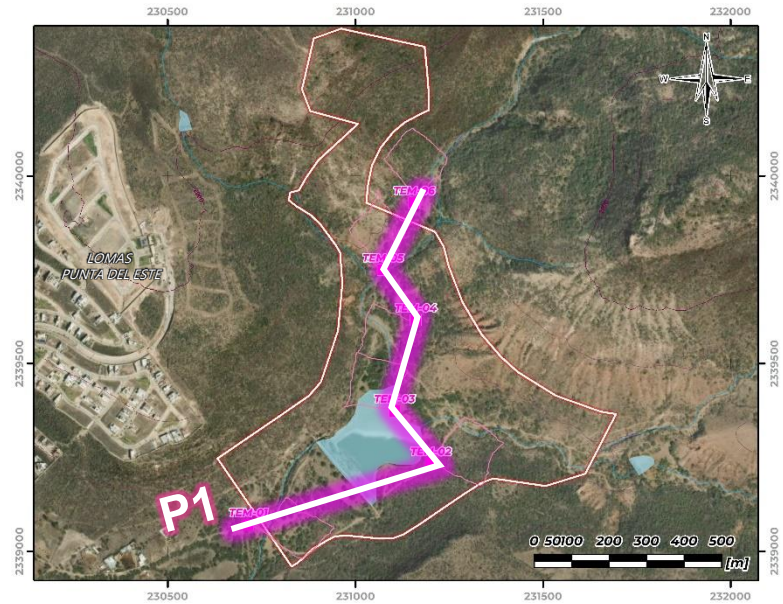
LEÓN
AYUNTAMIENTO 2024-2027

Perfil Geoeléctrico P1



CLASIFICACIÓN GEOFÍSICA			
Unidad Geoeléctrica	**Subunidad Geoeléctrica**	**Intervalo de Resistividad [Ohm*m]**	**Interpretación Geológica**
U1		**10 a 40**	CAPA DE COBERTURA, CONSTITUIDA POR TOBAS RIOLITICAS ARCILLO-ARENOSAS CON BAJA PERMEABILIDAD
U2	**U2a**	**10 a 20**	TOBAS RIOLITICAS ARENO-ARCILLOSOS CON PERMEABILIDAD DE REGULAR A BAJA.
	U2b	**20 a 60**	MATERIALES ARENOSOS CON MENOR CONTENIDO DE ARCILLAS Y/O POSIBLES ROCAS PARCIALMENTE FRACTURADAS.

M A P A L O C A L



S I M B O L O G Í A

Sondeo MT

U1 Unidad Geoeléctrica

Contorno Geoeléctrico

R E S I S T I V I D A D
[O h m - m]

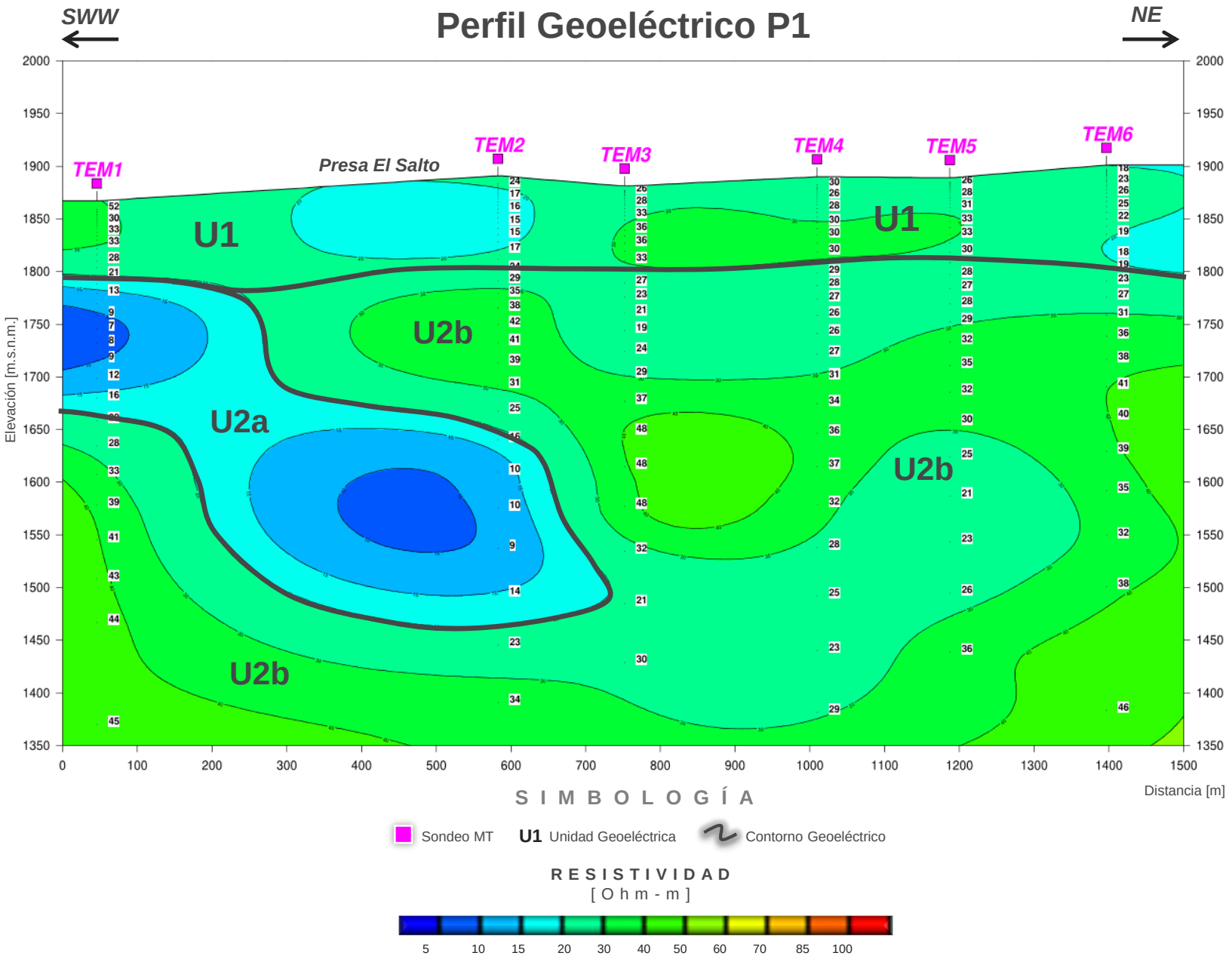
5 10 15 20 30 40 50 60 70 85 100

Perfil Geoeléctrico TEM - P1
Parque Metropolitano Oriente

carpizo arquitectos

LEÓN
AYUNTAMIENTO 2024-2027

Perfil Geoeléctrico P1



S I M B O L O G Í A

Sondeo MT **U1** Unidad Geoeléctrica Contorno Geoeléctrico

R E S I S T I V I D A D
[O h m - m]

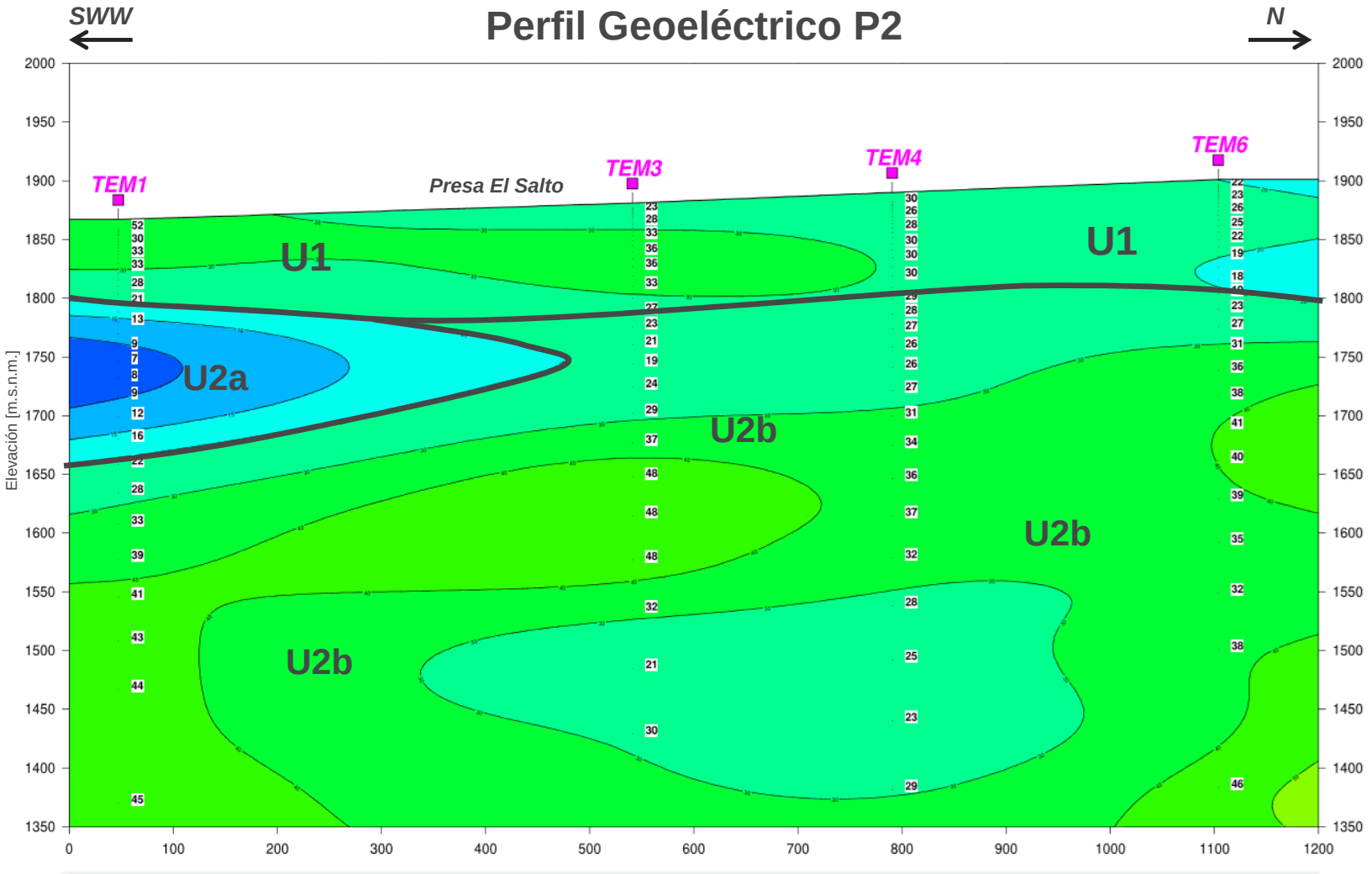
5 10 15 20 30 40 50 60 70 85 100

Perfil Geoeléctrico TEM - P1
Parque Metropolitano Oriente

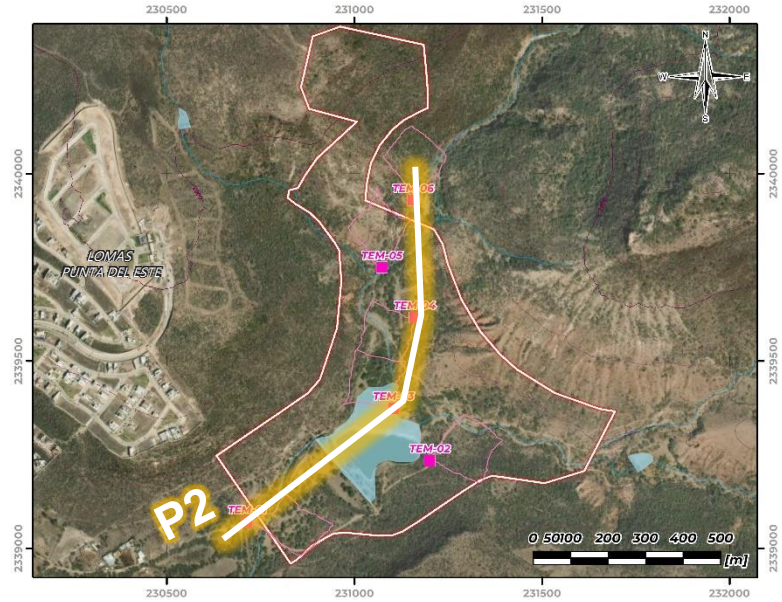
carpizo arquitectos

LEÓN
AYUNTAMIENTO 2024-2027

Perfil Geoeléctrico P2



MAPA LOCAL



SIMBOLOGÍA

Sondeo MT

U1 Unidad Geoeléctrica

Contorno Geoeléctrico

RESISTIVIDAD
[O h m - m]

5 10 15 20 30 40 50 60 70 85 100

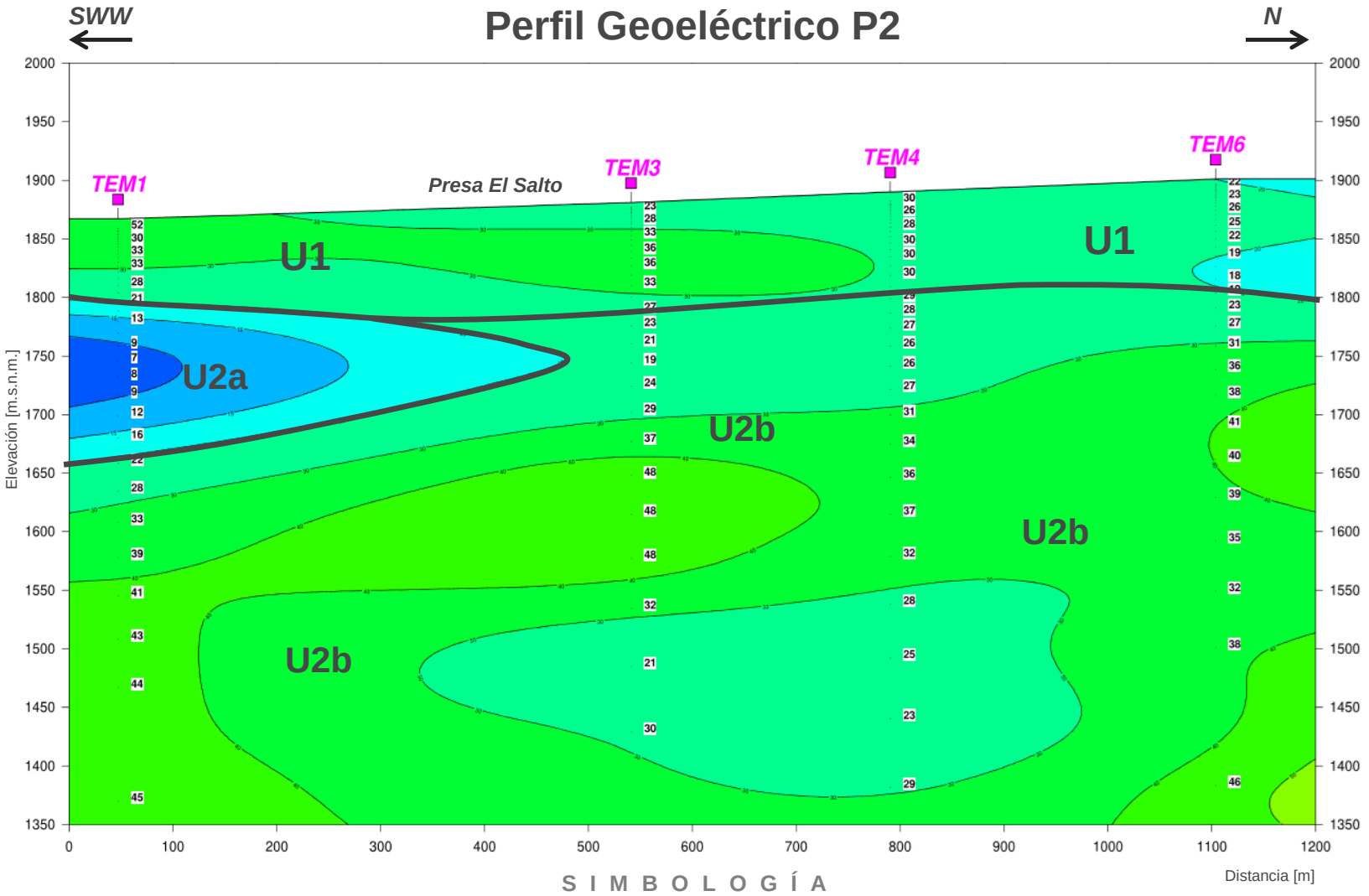
CLASIFICACIÓN GEOFÍSICA			
Unidad Geoeléctrica	Subunidad Geoeléctrica	Intervalo de Resistividad [Ohm*m]	Interpretación Geológica
U1		10 a 40	CAPA DE COBERTURA, CONSTITUIDA POR TOBAS RIOLITICAS ARCILLO-ARENOSAS CON BAJA PERMEABILIDAD
U2	U2a	10 a 20	TOBAS RIOLITICAS ARENO-ARCILLOSOS CON PERMEABILIDAD DE REGULAR A BAJA.
	U2b	20 a 60	MATERIALES ARENOSOS CON MENOR CONTENIDO DE ARCILLAS Y/O POSIBLES ROCAS PARCIALMENTE FRACTURADAS.

Perfil Geoeléctrico TEM – P2
Parque Metropolitano Oriente

carpizo arquitectos

LEÓN
AYUNTAMIENTO 2024-2027

Perfil Geoeléctrico P2



S I M B O L O G Í A

Sondeo MT **U1** Unidad Geoeléctrica Contorno Geoeléctrico

R E S I S T I V I D A D
[O h m - m]

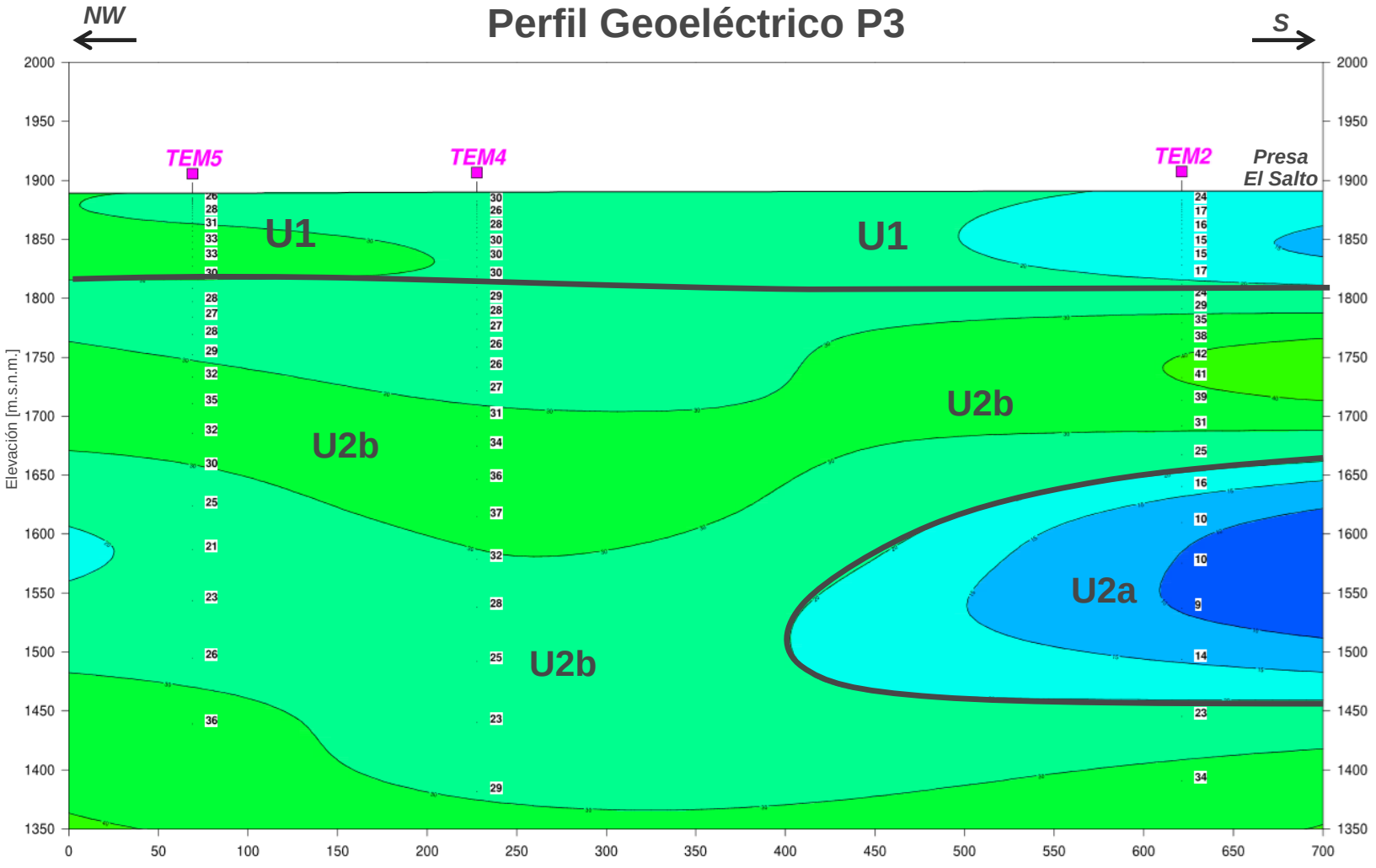
5 10 15 20 30 40 50 60 70 85 100

Perfil Geoeléctrico TEM – P2
Parque Metropolitano Oriente

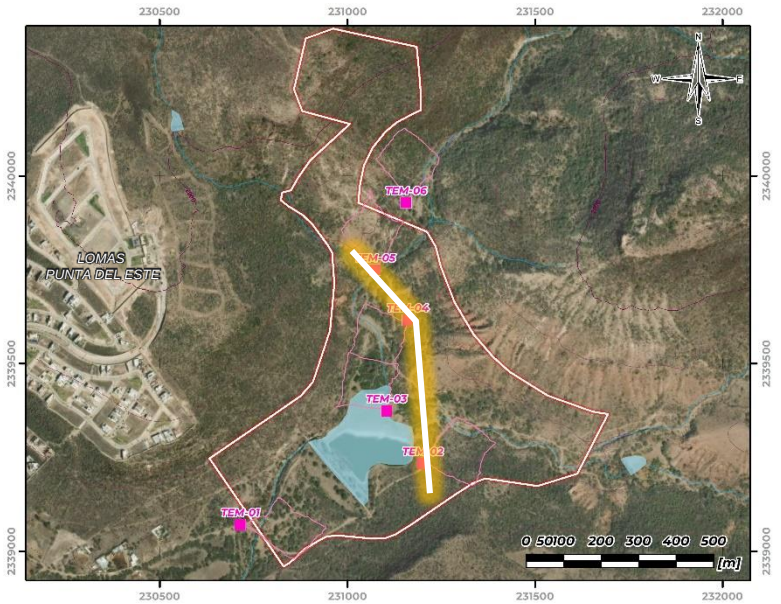
carpizo arquitectos

LEÓN
AYUNTAMIENTO 2024-2027

Perfil Geoeléctrico P3



MAPA LOCAL



SIMBOLOGÍA

Sondeo MT

U1 Unidad Geoeléctrica

Contorno Geoeléctrico

RESISTIVIDAD
[O h m - m]

5 10 15 20 30 40 50 60 70 85 100

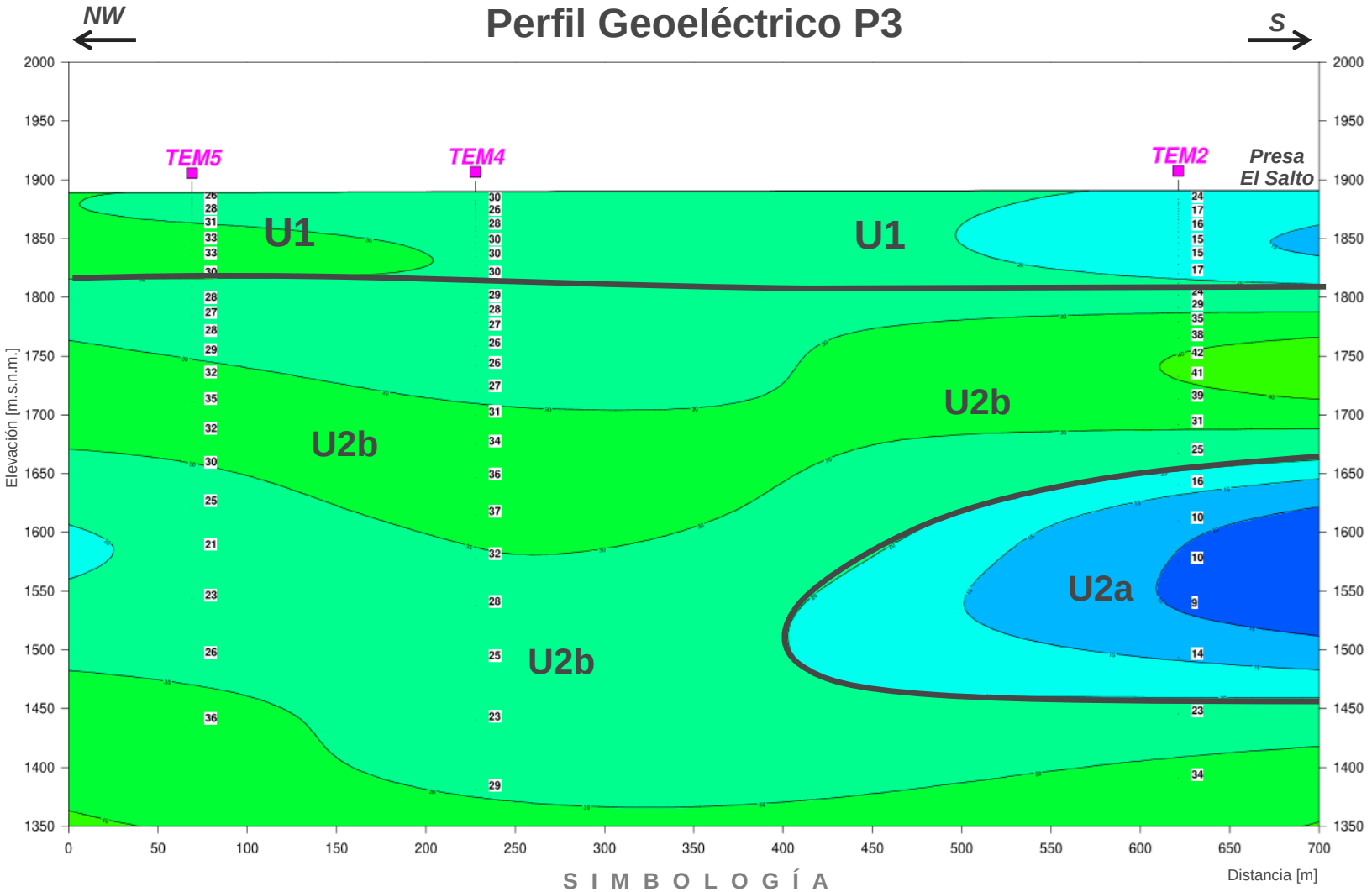
CLASIFICACIÓN GEOFÍSICA			
Unidad Geoeléctrica	Subunidad Geoeléctrica	Intervalo de Resistividad [Ohm*m]	Interpretación Geológica
U1		10 a 40	CAPA DE COBERTURA, CONSTITUIDA POR TOBAS RIOLITICAS ARCILLO-ARENOSAS CON BAJA PERMEABILIDAD
U2	U2a	10 a 20	TOBAS RIOLITICAS ARENO-ARCILLOSOS CON PERMEABILIDAD DE REGULAR A BAJA.
	U2b	20 a 60	MATERIALES ARENOSOS CON MENOR CONTENIDO DE ARCILLAS Y/O POSIBLES ROCAS PARCIALMENTE FRACTURADAS.

Perfil Geoeléctrico TEM – P3
Parque Metropolitano Oriente

carpizo arquitectos

LEÓN
AYUNTAMIENTO 2024-2027

Perfil Geoeléctrico P3



S I M B O L O G Í A

Sondeo MT **U1** Unidad Geoeléctrica Contorno Geoeléctrico

R E S I S T I V I D A D
[O h m - m]

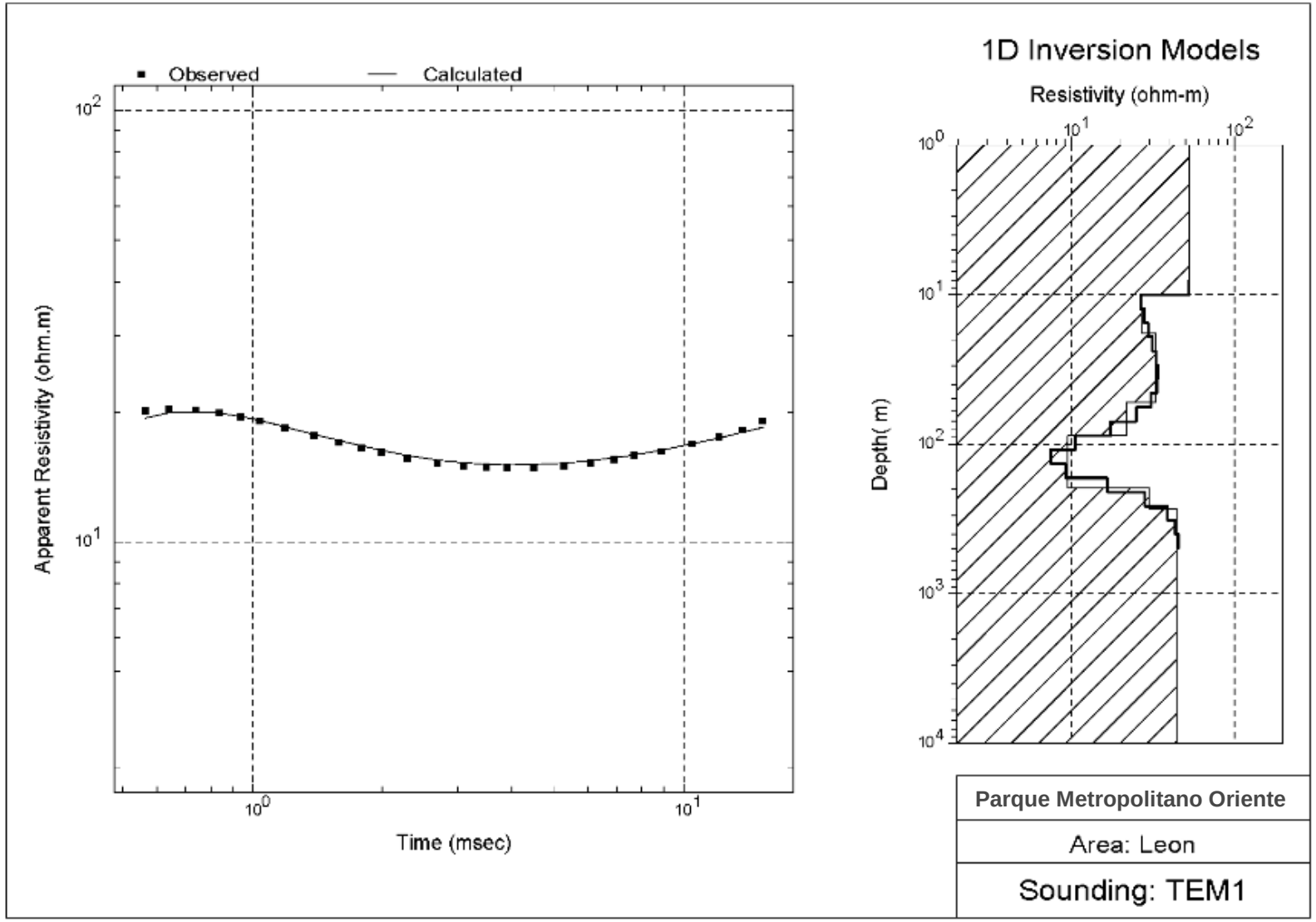
5 10 15 20 30 40 50 60 70 85 100

Perfil Geoeléctrico TEM – P3
Parque Metropolitano Oriente

carpizo arquitectos

LEÓN
AYUNTAMIENTO 2024-2027

Curva de Resistividad TEM

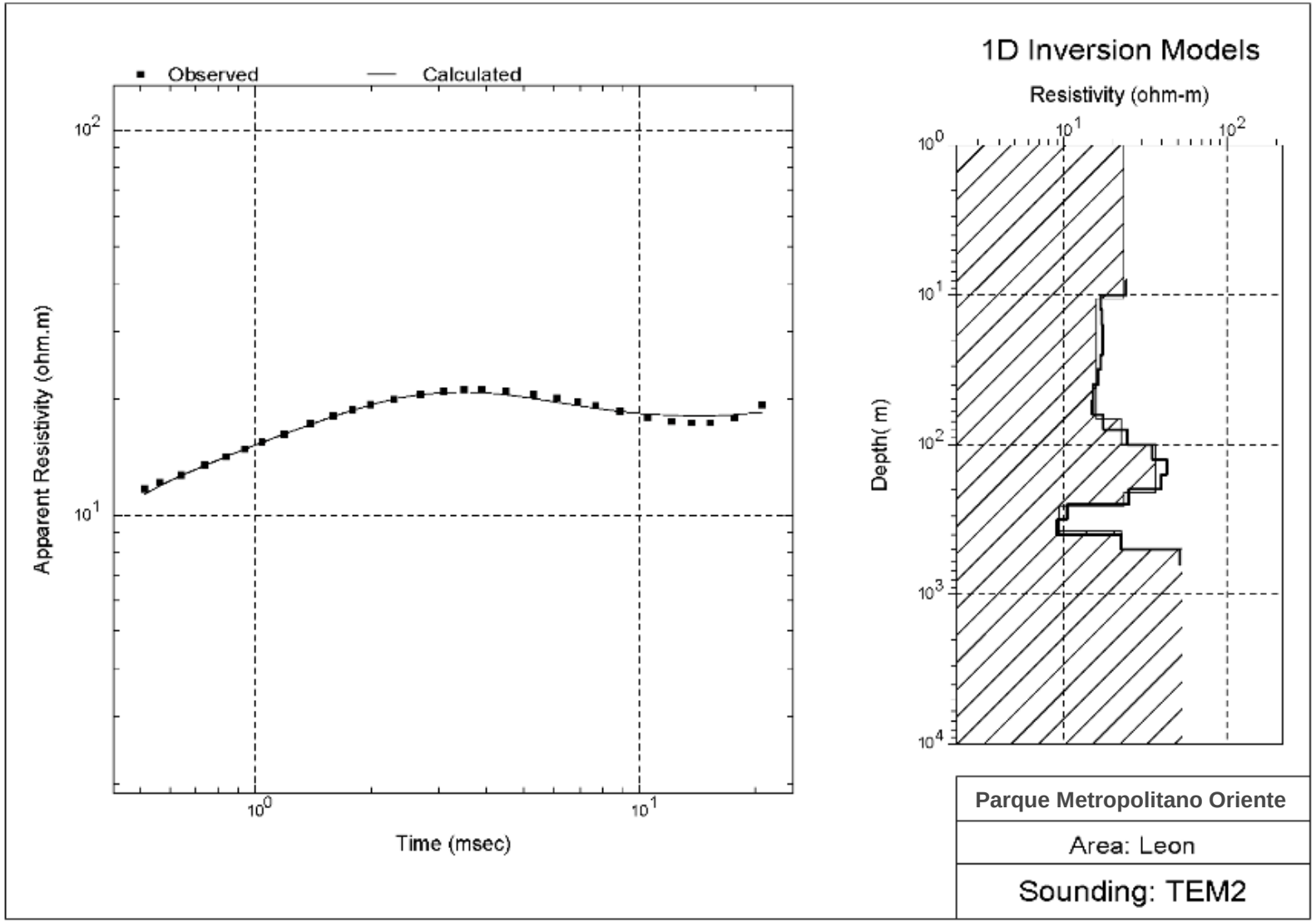


Adquisición de Datos





Curva de Resistividad TEM



Adquisición de Datos

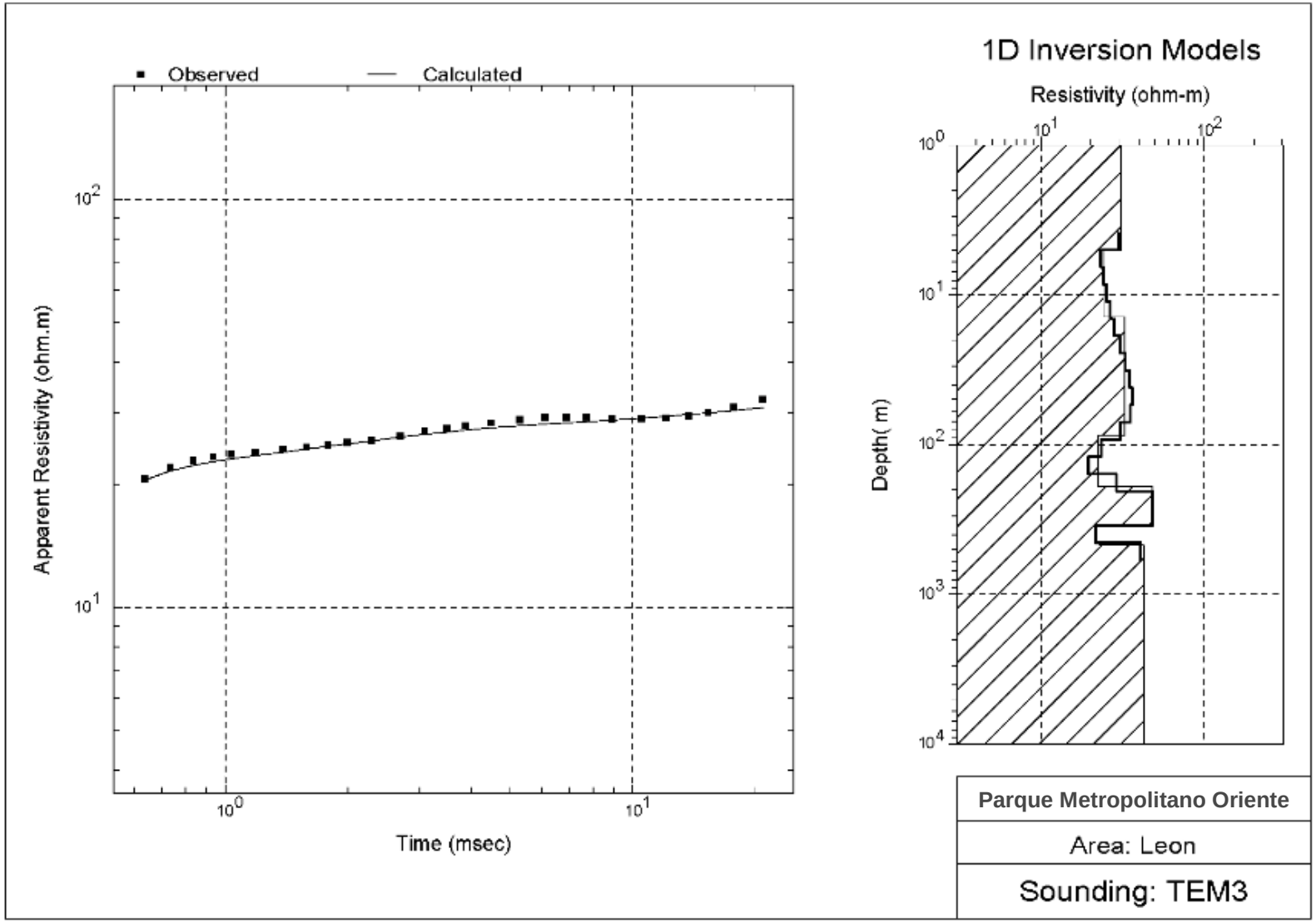




carpizo arquitectos

LEÓN
AYUNTAMIENTO 2024-2027

Curva de Resistividad TEM



Adquisición de Datos

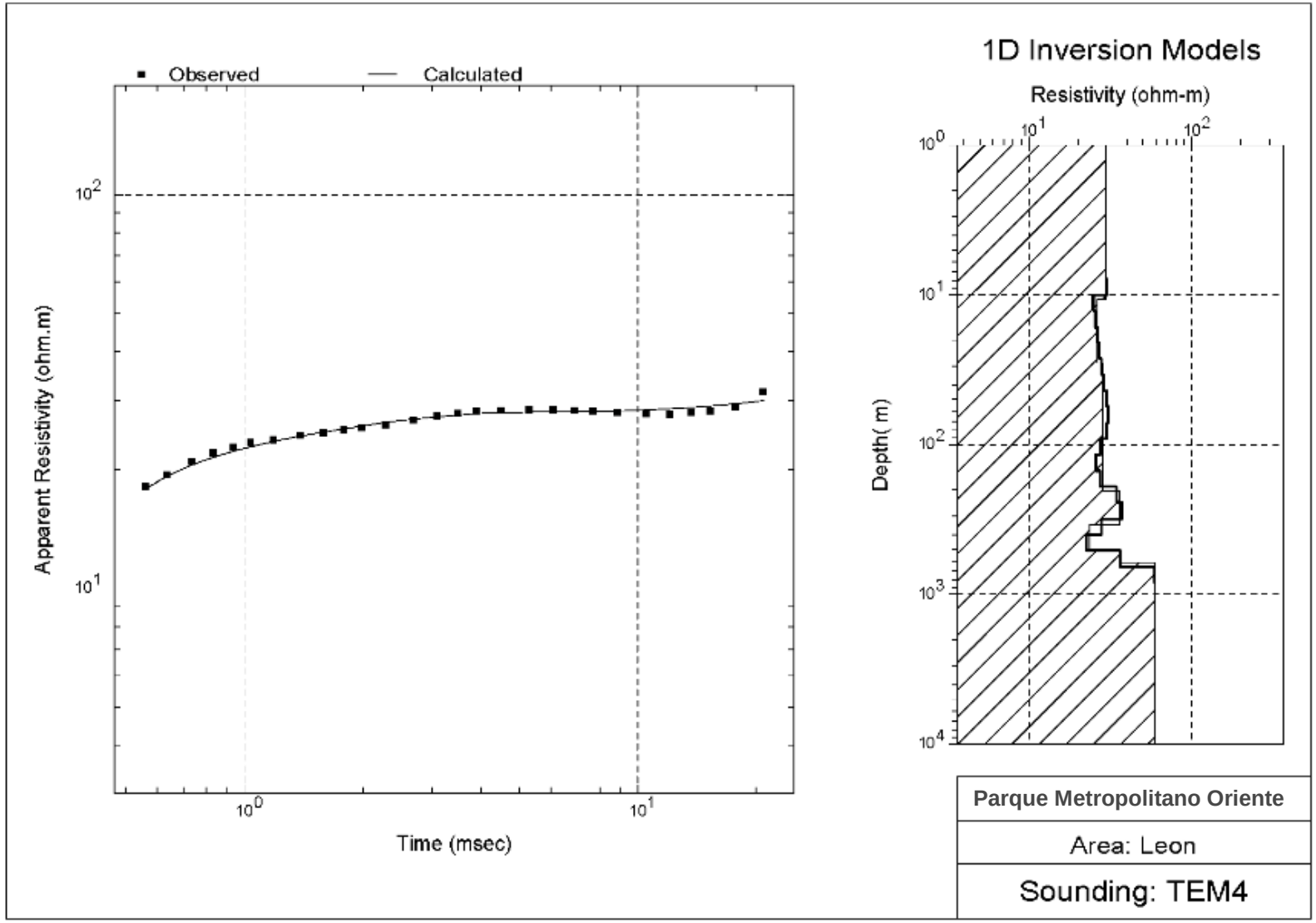




carpizo arquitectos

LEÓN
AYUNTAMIENTO 2024-2027

Curva de Resistividad TEM

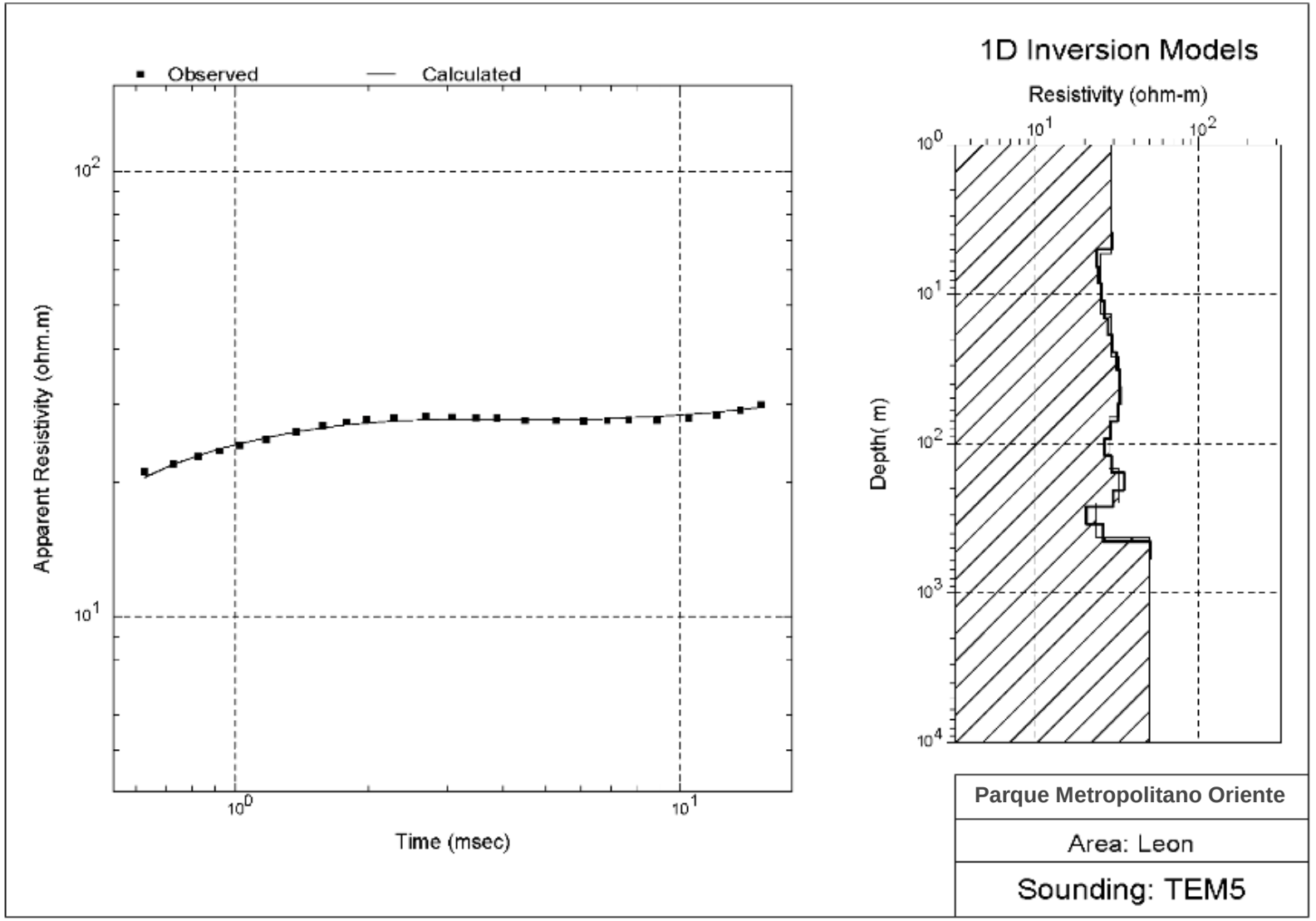


Adquisición de Datos





Curva de Resistividad TEM

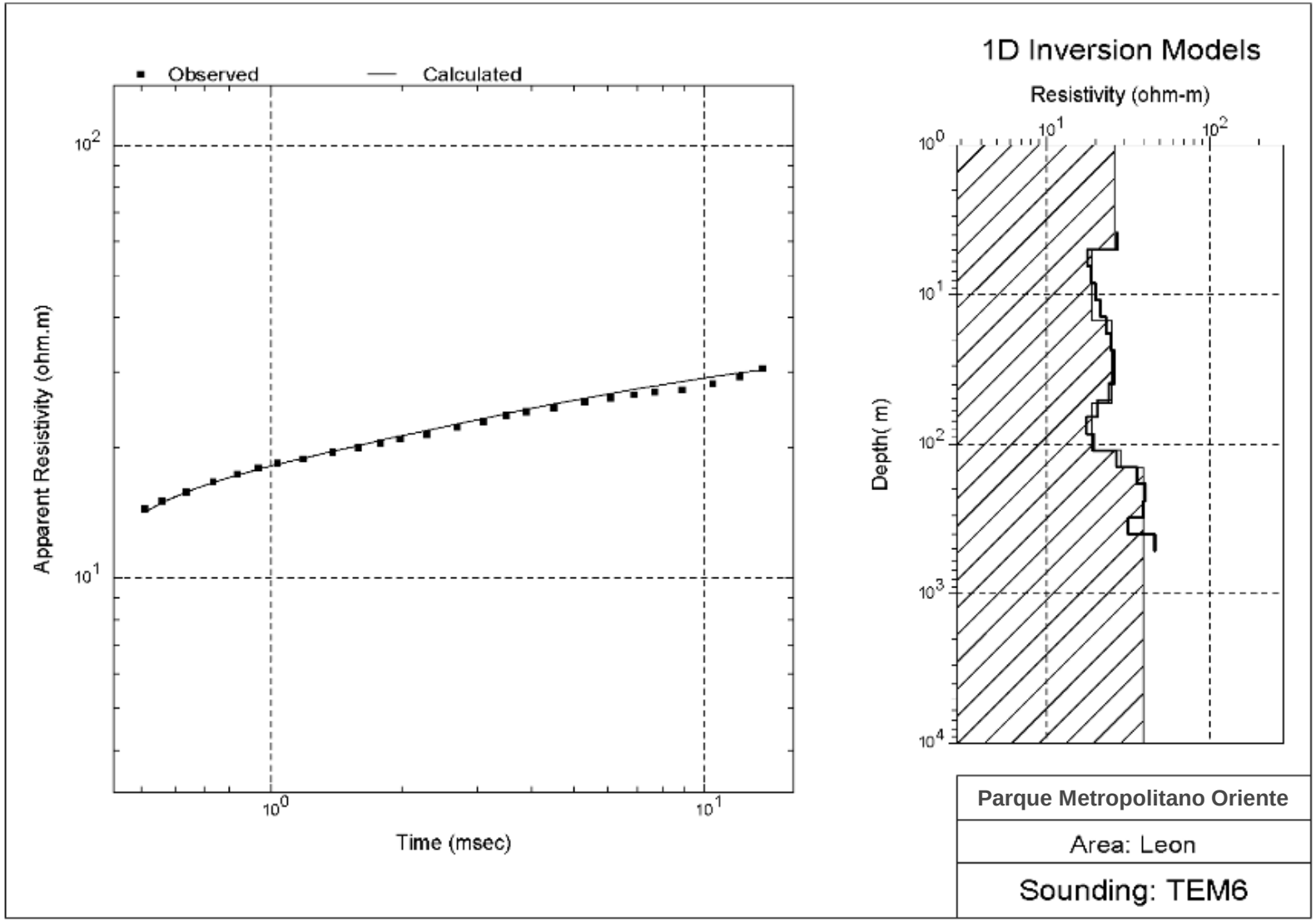


Adquisición de Datos





Curva de Resistividad TEM



Adquisición de Datos



