UNIVERSIDAD DE MÁLAGA | uma.es

FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS

DOCTORADO EN CIUDAD, TERRITORIO Y PLANIFICACIÓN SOSTENIBLE

TESIS DOCTORAL

Entornos vernáculos y territorialidad sostenible en la diversidad climática del estado de Querétaro, México.

Doctorando: Martín Hernández Chavela

Director: Dr. Juan Manuel Sánchez La Chica

Ciudad de Málaga, Andalucía, España. Año de 2026.

UNIVERSIDAD DE MÁLAGA

ANDALUCÍA TECH
Campus de Excelencia Internacional

Escuela de Doctorado

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y ORIGINALIDAD DE LA TESIS PRESENTADA PARA OBTENER EL TÍTULO DE DOCTOR

D./Dña MARTÍN HERNÁNDEZ CHAVELA
Estudiante del programa de doctorado CIUDAD TERRITORIO Y PLANIFICACIÓN SOSTENIBLE de la Universidad de Málaga, autor/a de la tesis, presentada para la obtención del título de doctor por la Universidad de Málaga, titulada: ENTORNOS VERNÁCULOS Y TERRITORIALIDAD SOSTENIBLE EN LA DIVERSIDAD CLIMÁTICA DEL ESTADO DE QUERÉTARO, MÉXICO.

Realizada bajo la tutorización de DR. CARLOS ROSA JIMÉNEZ y dirección de DR. JUAN MANUEL SÁNCHEZ LA CHICA (si tuviera varios directores deberá hacer constar el nombre de todos)

DECLARO QUE:

La tesis presentada es una obra original que no infringe los derechos de propiedad intelectual ni los derechos de propiedad industrial u otros, conforme al ordenamiento jurídico vigente (Real Decreto Legislativo 1/1996, de 12 de abril, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Propiedad Intelectual, regularizando, aclarando y armonizando las disposiciones legales vigentes sobre la materia), modificado por la Ley 2/2019, de 1 de marzo.

Igualmente asumo, ante a la Universidad de Málaga y ante cualquier otra instancia, la responsabilidad que pudiera derivarse en caso de plagio de contenidos en la tesis presentada, conforme al ordenamiento jurídico vigente.

En Málaga, a 30 de NOVIEMBRE de 2025.

Fdo.: MARTÍN HERNÁNDEZ CHAVELA Doctorando/a	Fdo.: DR. CARLOS ROSA JIMÉNEZ Tutor/a
Fdo.: DR. JUAN MANUEL SÁNCHEZ LA CHICA Director/es de tesis	

Edificio Pabellón de Gobierno. Campus El Ejido. 29071
Tel.: 952 13 10 28 / 952 13 14 61 / 952 13 71 10
E-mail: doctorado@uma.es

DEDICO ESTE TRABAJO:

A los dos pilares que a lo largo de mi vida fueron mi ejemplo de amor, honestidad y sencillez: mis padres, Gloria (†) y Antonio (†)…

A mis hijos, Mariana y Diego, que han sido mi motivo de vida…

A mi amada esposa Pris por su gran amor y paciencia, que espero algún día devolverle como ella merece…

A Aldara, Jin y Kai, la familia que de sangre la naturaleza no me otorgó, pero la vida afortunadamente me retribuyó…

Al Dr. Juan Manuel Sánchez La Chica, mi Director, por su gran apoyo y paciencia para este logro…

A mis queridas instituciones, el Instituto Tecnológico de Querétaro y la Universidad de Málaga, por la oportunidad que me han dado de formarme, de realizar este sueño y de encontrar mi segundo hogar en España.

"Comienza haciendo lo que es necesario, después lo que es posible y de repente te encontrarás haciendo lo imposible". San Francisco de Asís.

INDICE

RESUMEN *38*

RESUME *39*

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN *42*

I.1. Antecedentes. **47**

I.2. Estado de la Cuestión. **49**

I.2.1. Hábitat humano y calentamiento global. 49
I.2.2. La investigación en territorialidad antropológica. 51
I.2.3. Los estudios de sostenibilidad en los entornos vernáculos. 53
I.2.4. El estudio académico de la arquitectura vernácula. 55
I.2.5. La arquitectura vernácula en la diversidad climática global y de México. 61
I.2.6. Investigaciones de casos de Entornos Vernáculos análogos a los de Querétaro. 88

I.3. Objetivos. **100**

I.4. Metodología. **100**

I.5. Hipótesis. **106**

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO Y REFERENCIAL. *108*

II.1. Los entornos vernáculos, su conceptualización, análisis antropológico, territorialidad y sostenibilidad. **109**

II.1.1. Conceptualización de los entornos vernáculos. 109
II.1.2. Los entornos vernáculos, patrimonio cultural material e inmaterial. 112
II.1.3. La territorialidad en los entornos vernáculos. 120
II.1.4. La sostenibilidad en los entornos vernáculos. 128

II.2. Clima, construcción y cultura. **136**

II.2.1. Clima y bienestar humano. 136
II.2.2. Clima, materiales y técnica. 137
II.2.3. Clima y diseño. 139

CAPÍTULO III. EXPOSICIÓN. *142*

III.1. Caracterización geográfica y política del estado de Querétaro, México. **143**

III.1.1 Análisis geográfico del Estado de Querétaro. Regiones climáticas. 143

III.2. Caracterización de casos de estudio. Territorialidad. Análisis arquitectónico y de sostenibilidad. **145**

III.2.1 REGIÓN DE ESTUDIO SEMICÁLIDA SERRANA. 147
III.2.1.1. Territorialidad física de la Región Semicálida Serrana. 148
III.2.1.2. Antropología del territorio de la Región Semicálida Serrana. 152
III.2.1.3. Historiografía y territorialidad de los asentamientos y la vivienda vernácula de la Región Semicálida Serrana. 155
III.2.1.4. Sostenibilidad, adaptabilidad y aprovechamiento del medio físico en la Región Semicálida Serrana. 177
III.2.2 REGIÓN DE ESTUDIO TEMPLADA SERRANA NORTE. 185
III.2.2.1. Territorialidad física de la Región Templada Serrana Norte. 185
III.2.2.2. Antropología del territorio de la Región Templada Serrana Norte. 190
II.2.2.3. Historiografía y territorialidad de los asentamientos y la vivienda vernácula de la Región Templada Serrana Norte. 194

III.2.2.4. Sostenibilidad, adaptabilidad y aprovechamiento del medio físico en la Región Templada Serrana Norte. ... 213
III.2.3 REGIÓN DE ESTUDIO TEMPLADA SERRANA SUR. ... 221
III.2.3.1. Territorialidad física de la Región Templada Serrana Sur. ... 222
III.2.3.2. Antropología del territorio de la Región Templada Serrana Sur. ... 227
III.2.3.3. Historiografía y territorialidad de los asentamientos y la vivienda vernácula de la Región Templada Serrana Sur. ... 231
III.2.3.4. Sostenibilidad, adaptabilidad y aprovechamiento del medio físico en la Región Templada Serrana Sur. ... 250
III.2.4 REGIÓN DE ESTUDIO SEMISECA SEMIDESIERTO. ... 257
III.2.4.1. Territorialidad física de la Región Semiseca Semidesierto. ... 257
III.2.4.2. Antropología del territorio de la Región Semiseca Semidesierto. ... 261
III.2.4.3. Historiografía y territorialidad de los asentamientos y la vivienda vernácula de la Región Semiseca Semidesierto. ... 267
III.2.4.4. Sostenibilidad, adaptabilidad y aprovechamiento del medio físico en la Región Semiseca Semidesierto. ... 283
III.2.5 REGIÓN DE ESTUDIO TEMPLADA SUR. ... 291
III.2.5.1. Territorialidad física de la Región Templada Sur. ... 292
III.2.5.2. Antropología del territorio de la Región Templada Sur. ... 296
III.2.5.3. Historiografía y territorialidad de los asentamientos y la vivienda vernácula de la Región Templada Sur. ... 302
III.2.5.4. Sostenibilidad, adaptabilidad y aprovechamiento del medio físico en la Región Templada Sur. ... 327

III.3. Matrices concentradoras de caracterización de casos. ... **334**
III.3.1. Características comunes en la territorialidad antropológica. ... 335
III.3.2. Características comunes en los asentamientos y la vivienda. ... 337
III.3.3. Características comunes en la territorialidad sostenible. ... 342

III.4. El tapanco, estrategia bioclimática pasiva en las regiones climáticas de Querétaro. ... **346**

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN. SÍNTESIS DEL CONOCIMIENTO. ... ***352***

IV.1. Teorización para el desarrollo de propuestas de criterios sobre el hábitat humano. **353**
IV.1.1. Criterios basados en la sostenibilidad y la territorialidad de los entornos vernáculos. ... 357
IV.1.2. Criterios basados en los materiales utilizados en los entornos vernáculos. ... 372
IV.1.3. Criterios basados en los sistemas constructivos utilizados en los entornos vernáculos de Querétaro. ... 378
IV.1.4. Criterios basados en sistemas constructivos antisísmicos utilizados en construcciones vernáculas. ... 384
IV.1.5. Criterios basados en el diseño de los entornos vernáculos de Querétaro. ... 389

CONCLUSIONES. ... ***398***
Verificación de la hipótesis. ... 398
Conclusiones finales. ... 406

REFERENCIAS ... ***412***
Fuentes Primarias. ... 412
Fuentes Secundarias. ... 426
Fuentes Terciarias. ... 431
Fuentes Digitales de Imágenes. ... 431

INDICE DE ILUSTRACIONES

PORTADAS.

Capítulo I. Fotografía antigua, entorno vernáculo región templada serrana sur. Pinal de Amoles. Fotografía José Velázquez (1962). Museo Comunitario de Pinal de Amoles “General Tomás Mejía”. MCPAGTC, s/f.....42
Capítulo II. Danza indígena otomí de Pastoras. San Ildefonso Amealco. Fuente: Magia y Maravillas de México, 2023.....108
Capítulo III. Fotografía antigua, entorno vernáculo región templada serrana. Pinal de Amoles. Fotografía José Velázquez (1962). Fuente: Museo Comunitario de Pinal de Amoles "General Tomás Mejía". MCPAGTC, s/f 142
Capítulo IV. Fotografía antigua entorno vernáculo región semidesierto. Bernal. Fuente: Tarzo, 2017.....352

RESUMEN, INTRODUCCIÓN Y MARCO TEÓRICO.

Ilustración 1. Entorno vernáculo región templada serrana. Pinal de Amoles. Fuente: CR comunicación, 2020. 38
Ilustración 2. Entorno vernáculo región templada indígena otomí. Amealco. Fuente: Google Maps, s/f. 39
Ilustración 3. Entorno vernáculo región cálida serrana. Jalpan. Fuente: Daytrip, s/f. 40
Ilustración 4. Esquema de los impactos por el consumo de recursos y la producción de residuos de los asentamientos humanos. Fuente: Elaboración propia con información de GABC-UNEP (2021), IPCC-UN (2022). 43
Ilustración 5. Entorno vernáculo región templada serrana norte. Landa de Matamoros. Fuente: El regional, (2020). 44
Ilustración 6. Entorno vernáculo región semidesierto. Bernal. Fuente: Tavarez, 2023. 45
Ilustración 7. (Izq.) Interpretación del Metabolismo Social deToledo (2008). Fuente: Elaboración propia con datos de GABC-UNEP, 2021 y UN-Habitat, 2022. 49
Ilustración 8. (Der.) Participación de los edificios y la construcción en la energía final mundial y emisiones de CO_2 relacionadas con la energía, 2020. Fuente: GABC-UNEP, 2021. 49
Ilustración 9. Entornos vernáculos de regiones con clima extremo en Querétaro. Fuente: fotografías del autor. 51
Ilustración 10. Explotación de mina a cielo abierto. Filipinas. Fuente: Amnesty International, 202451
Ilustración 11. Peregrinación hacia el Cerro Sagrado de El Frontón en el territorio del semidesierto queretano. Fuente: Palma, s/f 52
Ilustración 12. La cabaña primitiva, según Viollet-le-Duc (Histoire de l’habitation humaine, París, 1875). Fuente: Pérez, 2016. 55
Ilustración 13. Portada del Nº 146, Jun. 1931, de la Revista Arquitectura, con el Artículo “Sobre Arquitectura Popular”, de José Moreno Villa. Fuente: Pérez, 2016. 57
Ilustración 14. Casas en la ladera de Anticoli Corrado, Italia. Fuente: Hielscher, 1925. 58
Ilustración 15. Villa Fallet, construcción regionalista proyectada por Le Corbusier (1906) y construida en su ciudad natal, La Chaux-de-Fonds, Suiza. Fuente: Cohen, 1904. 59

Ilustración 16. Publicaciones sobre arquitectura vernácula indexadas en la Web of Science 2000-2022. Arriba: distribución a lo largo del tiempo; abajo: los 25 países con más documentos publicados. Fuente: Fuentes, 2023. 60
Ilustración 17. Distribución de estudios por tipo de clima. Sistema Köppen-Geiger. Fuente: Nguyen et al., 2019. 61
Ilustración 18. Grandes grupos climáticos según Köppen. Fuente: García, 2004. 61
Ilustración 19. Tipos de climas generales en el mundo del sistema Köppen-Geiger. Fuente: Kottek et al., 2006. 62
Ilustración 20. Mapa mundial de la clasificación climática de Köppen-Geiger. Fuente: Kottek et al., 2006. 63
Ilustración 21. Subgrupos de los climas A y C de México de acuerdo con las modificaciones de E. García al sistema Köppen. Fuente: INEGI, 2005 64
Ilustración 22. Símbolos de condiciones de temperatura de los climas secos de las modificaciones de E. García al sistema Köppen. Fuente: INEGI, 2005. 64
Ilustración 23. Símbolos de regímenes de lluvia de los climas secos de las modificaciones de E. García al sistema Köppen. Fuente: INEGI, 2005 65
Ilustración 24. Tipos de climas fríos de las modificaciones de E. García al sistema Köppen. Fuente: INEGI, 2005 65
Ilustración 25. Grupos, subgrupos, tipos, subtipos y variantes climáticas de México según las modificaciones hechas al sistema Köppen por Enriqueta García. Fuente: García, 2004. 65
Ilustración 26. Grupos de climas predominantes en México. Fuente: Atlas Digital Geográfico. SEMARNAT (s/f). 65
Ilustración 27. Mapa de localización de los climas predominantes de México. Fuente: SEMARNAT, 2010. 67
Ilustración 28. Esquema constructivo de vivienda tropical. Fuente: Ayreblog, 2013. 68
Ilustración 29. Vivienda indígena palafítica (tambo) con estructura de bambú y techo de paja. Río Nuquí, Colombia. Fuente: Mosquera y Franco, 2022. 68
Ilustración 30. Casas ancestrales (tongkonan) de madera tropical y techo vegetal, Indonesia. Fuente: Julistiono, 2005. 68
Ilustración 31. (Izq.) Casas con pinturas y relieves de barro. Burkina Faso. Fotografía: F. Vegas y C. Mileto. Fuente: Lidón, 2022. 69
Ilustración 32. (Der.) Patio central con vegetación en vivienda de Burkina Faso. Fuente: Lidón, 2022. 69
Ilustración 33. Elementos constructivos de un casa maya ancestral de madera. Fuente: Román y Piñón, 2019 69
Ilustración 34. (Izq.) Vivienda maya de mampostería y techo de huano de planta rectangular. Campeche. Fuente: Sánchez, 2006. 70
Ilustración 35. Planta absidal (Ctro.) y exterior (Der.) de casa tradicional vegetal maya. Fuente: Moya, 1988. 70
Ilustración 36. Viviendas vegetales (Izq.) y de bajareque (Ctro.), cuencas de los ríos Papaloapan y Coatzacoalcos, Veracruz. Fotografías: Reuter y Ch. B. Waite. Fuente: Cruz et al., 2017. 70
Ilustración 37. Vivienda de madera y paja (Der.). Tuxtepec, Oaxaca. Fotografía Francisco García. Fuente: Cruz et al., 2017. 70
Ilustración 38. Casas de arcilla y casas cueva. Kandovan, Irán. Fuente: Franco, 2021. 71

Ilustración 39. Casas cueva o “chimeneas” en Göreme, Capadocia, Turquía. Fuente: Rudofsky, 1973. 71
Ilustración 40. Construcciones tradicionales de Asia Central: (Izq.) Tienda tradicional (O'tov o Yurta) de las tribus nómadas del desierto de Kazajistán. Fuente: Humus, 1934. (Ctro.) Casa de adobe. Turkistán. Fuente: Vinogradov, 1914. 72
Ilustración 41. (Der.) Casa de barro (colmena beduina) tradicional del desierto de Harrán, Turquía. Fuente: Özdeniz et al., 1998. 72
Ilustración 42. (Arr.) Funcionalidad bioclimática patio porticado. (Ab.) Casa patio marroquí. Fuentes: blog.deltoroantunez.com; Martínez y Vergara, 2019. 72
Ilustración 43. Casas tradicionales de adobe en áreas desérticas de Ciudad Juárez, Chihuahua. Fuentes: (Izq.) Unión Postal Universal, 1907. (Der.) México en Fotos, s/f. 73
Ilustración 44. Construcción tradicional con techo de maguey (xerófila agavácea). Valle del Mezquital, Hidalgo. 1940. Fuente: García et al., 2023. 73
Ilustración 45. Construcción de madera, bajareque y techo tipo terrado de los indios Mayos y Yaquis del desierto de Sonora. Fuente: Moya, 1988. 74
Ilustración 46. Ruinas ciudad Guerrero Viejo, Tamaulipas. Fuente: Arquitectura Popular del Noreste, 2023. 74
Ilustración 47. Casa de piedra caliche techada con sotol. Nuevo León. Fuente: Arquitectura Popular del Noreste, 2018. 74
Ilustración 48. Casa de adobe en el desierto chihuahuense. Fuente: Arquitectura Popular del Noreste, 2022. 74
Ilustración 49. Indios Mayos en el desierto de Sonora. Fuente: MXC, 2021. 75
Ilustración 50. Casa de adobe con horcones y cubierta de tierra y zitábaro, de los indígenas Mayo del desierto de Sonora. Fuente: Urías y García, 2019. 75
Ilustración 51. Estructura interior de techumbre de casa de los indígenas Yaquis del desierto de Sonora. Foto Luis A. Urías. Fuente: Urías y García, 2019. 75
Ilustración 52. Casa de adobe con enramada de los indígenas Mayo del desierto de Sonora. Fuente: Urías y García, 2019. 75
Ilustración 53. Logia (pórtico) en Cerdeña, Italia. Fuente: Correia et al., 2014 76
Ilustración 54. Patio floral andaluz. Córdoba, España. Fuente: Correia et al., 2014 76
Ilustración 55. Casas cueva, Guadix, Granada. Andalucía, España. Fuente: Wunderlich, s/f. 76
Ilustración 56. Estructura de esteos y tixeirado de una palloza. Galicia, España. Fuente: González et al., 1987. 77
Ilustración 57. Interior y exterior de Pallozas o Teitos en Lugo, Galicia, España. Fuente: Correia et al., 2012. 77
Ilustración 58. (Izq.) Construcción de madera. S. Cristóbal de las Casas, Chiapas. Fuente: Lara, 1999. 78
Ilustración 59. (Ctro.) Construcciones de bajareque y troncos con techo de tejamanil. Hidalgo. Fuente: Stresser-Péan, 1913. 78
Ilustración 60. (Der.) Casas de Indios en Metlac. Veracruz. Fuente: Brehme, 1910. 78
Ilustración 61. Cabaña de troncos con tapanco y techo de tejamanil. Sierra Tarahumara. Fuente: Esquivel, 2010 79
Ilustración 62. Construcción de piedra con doble cubierta. Papajichi, Chihuahua. Fuente: Esquivel, 2010. 79

Ilustración 63. Esquema de doble cubierta (tapanco) y tejamanil. Sierra Tarahumara. Fuente: Esquivel, 2010 79
Ilustración 64. Esquema de doble cubierta abierta y cámara inferior. Sierra Tarahumara. Fuente: Esquivel, 2010 79
Ilustración 65. “Trojes” de madera con techo de tejamanil. Charapan, Michoacán. (Izq.) Esquema constructivo. (Ctro.) Pórtico labrado. (Der.) Paisaje tradicional. Fuente: García, 2023. 80
Ilustración 66. Corte transversal de troje con tapanco. Michoacán. Fuente: Arreguín, 2020. 80
Ilustración 67. Hórreo asturiano. Fuente: García, 2023. 80
Ilustración 68. Troje elevada, con techo de tejamanil. Tzintzúntzan, Michoacán. Fuente: Arreguín, 2020. 80
Ilustración 69. Panorámica de poblado en ladera de montaña (Izq.) y detalle de viviendas escalonadas de madera y adobe (Der.). Nuristán, Afganistán. Fuente: Kazimee, 2009. 81
Ilustración 70. (Izq.) Construcción cilíndrica y cubierta cónica, tipo “Braña”. Asturias, España. Fuente: Gil y Barbero, 2015. 82
Ilustración 71. (Ctro.) Caseríos subterráneos excavados en Honnan. China. Fuente: Rudofsky, 1973. 82
Ilustración 72. (Der.) Casas Gassho-zukuri tipo minka. Shirakawa-go, Japón. Fuente: Caparrós y Azpilicueta, 2017. 82
Ilustración 73. Esquema de tienda de pieles (tupik) en el ártico canadiense. Fuente: Hampson, 2011. 83
Ilustración 74. Tienda de pieles (tupik) en el ártico canadiense. Fuente: Hampson, 2011. 83
Ilustración 75. Construcción de 1950 en Iqaluit, Canadá. Fuente: Hampson, 2011. 83
Ilustración 76. Viviendas elevadas modulares actuales en Iqaluit, Canadá. Fuente: Hampson, 2011. 83
Ilustración 77. Casas rarámuris de adobe, madera y piedra con dobles techumbres y tejamanil. Sierra Tarahumara, Chihuahua. Fuente: Esquivel, 2010. 84
Ilustración 78. Casa indígena rarámuri de adobe con piedra con tapanco y cueva anexa. Chihuahua. Fuente: Olivo, s/f. 85
Ilustración 79. Casa-cueva “La Olla”. Provincia Serrana de Paquimé. Chihuahua. Fuente: Gamboa et al., 2016. 85
Ilustración 80. Viviendas tradicionales de madera en La Rosilla, Durango. Fuentes: (Izq.) Randeles, 2023. (Der.) El Sol de Durango, 2023. 85
Ilustración 81. (Izq.) Ubicación de las formas constructivas primarias en el planeta. Fuente: Vellinga et al., 2007. 86
Ilustración 82. Viviendas de bajareque en Yugoslavia (Ctro.) y en México (Der.). Fuente: Moya, 1988. 86
Ilustración 83. Troje purépecha tradicional. Pátzcuaro, Michoacán. Fuente: Hotel Mansión Iturbe, s/f. 87
Ilustración 84. Cabaña de madera en Transilvania semejante al troje purépecha, con techo a cuatro aguas de tejamanil y tapanco. Fuente: García, 2023 87
Ilustración 85. Casa Museo "Constantin Brancusi". condado de Gorj, Rumania. Fuente: Comuna de Peştişani, 2022. 87
Ilustración 86. Elementos tangibles (izq.) e intangibles (der.) de “el costumbre” de los wixárika. Fuente: González, 2021b. 88

Ilustración 87. Elementos tangibles e intangibles de “el costumbre” wixárika. Fuente:González, 2021b. 89
Ilustración 88. Asamblea de comunidad indígena, México. Fuente: INPI, 2021. 90
Ilustración 89. Distribución del Altepetl de Ocuituco incluyendo la localidad de Metepeq, en 1531. Fuente: Herrera y Medina, 2018. 91
Ilustración 90. Vivienda vernácula con cuezcomate en patio central. Metepec. Fuente: Herrera y Medina, 2018 92
Ilustración 91. Actividades simbólicas en la vivienda vernácula de Metepec. Fuente: Herrera y Medina, 2018 92
Ilustración 92. Mapa del territorio de Burkina Faso, señalando las zonas climáticas y algunas de las principales culturas que lo habitan. Fuente: Lidón, 2022. 94
Ilustración 93. Relación entre las escalas familiares de las tribus mossi y lobi y su reflejo en las escalas del asentamiento. Fuente: Lidón, 2022. 94
Ilustración 94. Esquema de una unidad familiar tradicional y sus unidades residenciales. Fuente: Lidón, 2022. 94
Ilustración 95. Proceso de crecimiento de una vivienda en sus tres escalas: rogo, zaka y yiri. Fuente: Lidón, 2022 95
Ilustración 96. Arquitectura vernácula de algunas culturas de Burkina Fasso: (Izq.) Mossi en el pueblo de Baasneere (Región Norte-Centro); (Ctro.) cultura kassena en Tangassoko (Región Centro-Sur); (Der.) cultura lobi en el pueblo de Samsana (Región Sur-Oeste). Fuente: Lidón, 2022. 96
Ilustración 97. Participación comunitaria en la colocación de una cubierta de paja de una nueva vivienda. Cultura Mossi, Baasneere. Fuente: Lidón, 2022. 97
Ilustración 98. Estructura del tejido social. Fuente: Cornejo, 2024. 98
Ilustración 99. Regiones climáticas del estado de Querétaro y ubicación de casos de estudio. Fuente: elaboración propia. 103
Ilustración 100. Matriz conceptual para la elaboración de los instrumentos de diagnóstico. Fuente: RIIVSBC, 2014. 104
Ilustración 101. Esquema gráfico del proceso metodológico. Fuente: elaboración propia. 105
Ilustración 102. Paisaje cultural, pueblo San Sebastián Bernal fundado a los pies del monolito sagrado Peña de Bernal. Semidesierto. Fuente: Pulse, 2026. 111
Ilustración 103. Manifestaciones vernáculas en distintas latitudes mundiales. Fuente: Díaz, 2023. 112
Ilustración 104. (Izq.) El fogón, un espacio femenino en una casa. Fuente: Brehme, s/f. 113
Ilustración 105. (Der.) Arquitectura y perfil urbano escenográfico. Pátzcuaro, Michoacán, México. Fuente: Morales, 2020. 113
Ilustración 106. Paisaje natural y cultural. Región templada serrana sur. Pinal de Amoles. Fuente: Mendoza, 2025. 114
Ilustración 107. Padre e hijo, constructores de viviendas tradicionales. Agua de la Peña, Landa de Matamoros. Fuente: RIIVSBC, 2014. 115
Ilustración 108. Diseño de la ciudad prehispánica de Teotihuacan (200 a.C.-750 d.C.), condicionado por la arquitectura semántica producto de la ritualidad. Fuente: CIAG, s/f 116
Ilustración 109. Anciano al interior de su vivienda con altar religioso. Agua de la Peña. Fuente: RIIVSBC, 2014. 117
Ilustración 110. Indígenas otomíes del semidesierto en Capilla Oratorio familiar realizando un ritual privado. Fuente: Pérez, 2016 119

Ilustración 111. Antiguo entorno vernáculo homogéneo. Pinal de Amoles. Fuente: MCPAGTM, s/f. 120
Ilustración 112. Elementos asociados al territorio. Fuente: Castaño et al., 2021. 122
Ilustración 113. Diversidad tipológica de viviendas vernáculas como expresión territorial de diferentes regiones climáticas y socioeconómicas de Querétaro. Fuente: fotografías del autor. 123
Ilustración 114. “Escaloneros” participando en el descenso de la Santa Cruz de la Peña de Bernal. Semidesierto queretano. Fuente: Adn noticias, 2017. 124
Ilustración 115. Relaciones entre los conceptos de territorio, territorialidad y territorialización. Fuente: Castaño et al., 2021. 125
Ilustración 116. Vivienda producto de interculturalidad por emigración. Jalpan. Fuente: fotografía del autor. 126
Ilustración 117. Indígenas del sureste mexicano realizando actividades de restauración forestal. Fuente: Semarnat, 2014. 128
Ilustración 118. Asamblea indígena otomí. Amealco. Fuente: Regeneracion Radio, 2025. 129
Ilustración 119. Entorno vernáculo sostenible. Región templada en el norte de la Sierra Gorda., Querétaro. Fuente: RIIVSBC, 2014. 131
Ilustración 120. Viviendas tradicionales en las 5 regiones climáticas de Querétaro: semicálida serrana, templada serrana norte, templada serrana sur, semiseca semidesierto y templada sur. Fuentes: fotografías del autor. 131
Ilustración 121. Esquema del entorno vernáculo y la territorialidad. Fuente: elaboración propia..132
Ilustración 122. Construcción vernácula emblemática del clima templado subhúmedo de la Sierra Gorda de Querétaro. Fuente: fotografía del autor. 133
Ilustración 123. Materiales utilizados en las construcciones vernáculas de las diversas regiones climáticas de Querétaro. Fuente: fotografías del autor. 138
Ilustración 124. Vivienda vernácula con vista a paisaje serrano. Pinal de Amoles. Fuente: fotografía del autor. 140

CAPÍTULO III. EXPOSICIÓN.

Subcapítulo III.1. Caracterización geográfica y política del estado de Querétaro, México.

Ilustración III.1.1-1. Ubicación del estado de Querétaro en el Territorio Nacional de México. Fuente: INEGI, 2017b. 143
Ilustración III.1.1-2. División político municipal del estado de Querétaro. Fuente: INEGI. 143
Ilustración III.1.1-3. (Izq.) Regiones Agropecuarias del estado de Querétaro. Fuente: Elab. propia con datos de García, 2011. 144
Ilustración III.1.1-4. (Der.) Climas predominantes generales del Edo. de Querétaro y regiones de estudio. Fuente: Elab. propia con datos de INEGI, 2022. 144

Subcapítulo III.2. Caracterización de casos de estudio. Territorialidad. Análisis arquitectónico y de sostenibilidad.

Ilustración III.2.1-1. Ubicación casos de estudio región semicálida serrana, Querétaro. Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, 2022. 147
Ilustración III.2.1-2. Carta fisiográfica del estado de Querétaro. Fuente: INEGI, 2022. 148
Ilustración III.2.1-3. Fisiografía e Hidrología, municipios de Arroyo Seco y Jalpan. Fuente: INEGI, 2010. 148
Ilustración III.2.1-4. Entorno natural. Presa de Jalpan. Fuente: Aventúrate, s/f. 149
Ilustración III.2.1-5. Trabajadores de Ingenio Azucarero en la Huasteca Potosina. Fuente: Jackson, s/f 150
Ilustración III.2.1-6. Mapa de municipios insertos en la Reserva de la Biósfera Sierra Gorda y.sus zonas de amortiguamiento (ZA) y zonas núcleo (ZN). Fuente: SEDEA, 2017. 151
Ilustración III.2.1-7. Anciana indígena pame. Fuente: Atlas de los pueblos indígenas de México, s/f 152
Ilustración III.2.1-8. Mapa ubicación pueblo indígena pame. Fuente: Atlas de los pueblos indígenas de México, s/f. 152
Ilustración III.2.1-9. Pueblos de Indios existentes en la Nueva España hacia 1800. Fuente: García, 2022. 153
Ilustración III.2.1-10. (Izq.) Familia Pame desgranando maíz en el patio de su vivienda. (Der.) Grupo de indígenas pames en una celebración. 1918. Fuente: Mediateca INAH, s/f. 153
Ilustración III.2.1-11. Celebración del Día de Muertos de los Pames de la Sierra Gorda. Fuente: La Silla Rota Hidalgo, 2021. 154
Ilustración III.2.1-12. Huapangueros en fiesta popular. Jalpan de Serra. Fuente: fotografía del autor. 155
Ilustración III.2.1-13. Pareja de chichimecas en cueva. Códice Quinatzin, S. XVI. Fuente: Amoxcalli, s/f. 155
Ilustración III.2.1-14. (Izq.) Plano topográfico del Centro Urbano de Tancama, Jalpan de Serra. Fuente: Juárez, 2014. 156
Ilustración III.2.1-15. (Der.) Asentamientos prehispánicos norte de Querétaro (Sierra Gorda). Fuente: Muñoz y Castañeda, 2014a. 156
Ilustración III.2.1-16. Estructura interna y uso de la tierra de los bichow. Fuente: Urrutia, 2021. 157
Ilustración III.2.1-17. Plano de pueblo de indios con barrios sobre estructura de altepetl y traza reticular española. Fuente: Fernández y Urquijo, 2005. 157
Ilustración III.2.1-18. Ubicación hipotética de un *altepetl* fundado en una rinconada, con diferentes calpultin. Dibujo: Ada Gómez. Fuente: Fernández y Urquijo, 2005. 158
Ilustración III.2.1-19. Ubicación hipotética de un pueblo de indios producto del proceso de congregación. Dibujo: Ada Gómez. Fuente: Fernández y Urquijo, 2005. 159
Ilustración III.2.1-20. Mapa del Pueblo de Indios de Querétaro y sus Congregaciones. Hernán Sánchez Cortés. 1620. Fuente: Centro INAH Querétaro, 2023. 160
Ilustración III.2.1-21. Vista aérea de la comunidad xi'oi (pame) San Antonio Tancoyol, Jalpan. Fuente: Google Earth, s/f. 161
Ilustración III.2.1-22. Localidades de la Comunidad Pame de Jalpan. Fuente: elaboración propia con inform. de Google Earth. 161
Ilustración III.2.1-23. Choza prehispánica en montículo. Fuente: Gendrop, 2001. 162

Ilustración III.2.1-24. Unidades invernales de habitación en cuevas y abrigos rocosos. Códice Florentino. Fuente: Quintanar, 2015b. 162
Ilustración III.2.1-25. Campamentos de verano de los chichimecas. Fuente: Quintanar, 2015b. 162
Ilustración III.2.1-26. Vegetación exhuberante de clima cálido. Palo varilla. Jalpan. Fuente: fotografía del autor. 163
Ilustración III.2.1-27. Techumbre vegetal de paja de caña de azúcar. Puerto de Ánimas, Jalpan. Fuente: Fotografía del autor. 163
Ilustración III.2.1-28. Empotramiento de horcones y travesaños. Fuente: Trejo, 2023. 163
Ilustración III.2.1-29. Estructura base de vivienda vegetal de morillos. Fuente: SAHOP, 1981. 164
Ilustración III.2.1-30. Techo de zacate. Fuente: Landa, s/f. 164
Ilustración III.2.1-31. Detalle de techumbre de palma seca. Fuente: Cruz et al., 2017 164
Ilustración III.2.1-32. Recubrimiento de techumbre en construcción vegetal. Fuente: SAHOP, 1981. 165
Ilustración III.2.1-33. (Izq.) Techo de armadura parhilera de morillos y paja de caña de azúcar. Puerto de Ánimas. Jalpan de Serra. Fuente: fotografía del autor. 165
Ilustración III.2.1-34. (Der.) Construcción de carrizo, madera y lámina de cartón asfáltico. Jalpan. Fuente: fotografía del autor. 165
Ilustración III.2.1-35. (Izq. y Ctro.) Conformación muro vegetal de bajareque. Fuente: SAHOP, 1981. (Der.) Muro de bajareque. Carrizal de Los Sánchez. Jalpan de Serra. Fuente: Trejo, 2023. 166
Ilustración III.2.1-36. (Izq. y Ctro.) Entramado de muro vegetal de bajareque, con pérdida de recubrimiento de arcilla. Mesa de Agua Fría. Arroyo Seco. Fuente: fotografía del autor. 166
Ilustración III.2.1-37. (Der.) Planta de Samandoque (hesperaloe). Cabecera Mpal. Arroyo Seco. Fuente: fotografía del autor. 166
Ilustración III.2.1-38. Muros y estructura de carrizo, horcones y travesaños. Fuente: SAHOP, 1981. 167
Ilustración III.2.1-39. Construcción de carrizo con horcones y techo de lámina. Fuente: fotografía del autor. 167
Ilustración III.2.1-40. Construcciones vegetales de planta circular debajo de arboledas: (Izq.) Concá, Arroyo Seco. Fuente: fotografía del autor; (Ctro. y Der.) Las Flores, Jalpan. Fuente: PEEQ/SDUOP, 2009. 168
Ilustración III.2.1-41. Tipologías de construcciones circulares en clima tropical. Fuente: PEEQ/SDUOP, 2009. 168
Ilustración III.2.1-42. Construcciones vegetales de planta ovalada (doble absidal): (Izq.) El Pitahayo, Arroyo Seco. Fuente: RIIVSBC, 2014; (Der.) Rancho Nuevo, Jalpan. Fuente: PEEQ/SDUOP, 2009. ..168
Ilustración III.2.1-43. Proceso constructivo de edificación vegetal circular. Jalpan. Fuente: PEEQ/SDUOP, 2009. 169
Ilustración III.2.1-44. Proceso constructivo de edificación vegetal ovalada (absidal). Jalpan. Fuente: PEEQ/SDUOP, 2009. 169
Ilustración III.2.1-45. Construcciones de madera: (Izq.) Muros de tabla a hueso. (Ctro.) Muros de bajareque y tabla en tímpano de tapanco. Arroyo Seco. Fuente: fotografías del autor. 170
Ilustración III.2.1-46. (Der.) Construcción con muros de tabla superpuesta.Las Nuevas Flores, Jalpan. Fuente: Google Maps, s/f. 170
Ilustración III.2.1-47. Fotografía antigua de calle principal con techos de tejamanil. Cabecera municipal de Jalpan. Fuente: Tu Querétaro, 2025. 170

Ilustración III.2.1-48. Techos de tejamanil. Casa Cural. Misión de Tancoyol, Jalpan. Fuente: Google Maps, s/f. 170
Ilustración III.2.1-49. (Izq.) Construcciones de tierra en ciudad antigua de Paquimé, Chihuahua, México. Fuente: INAH,2019. 171
Ilustración III.2.1-50. Muros de adobe: (Ctro.) Junteo y ripiado. (Der.) Desplante y sobrecimiento. Fuente: SAHOP, 1981. 171
Ilustración III.2.1-51. Edificación de adobe con techo de armadura parhilera y cubierta vegetal. Arroyo Seco. Fuente: PEEQ/SDUOP, 2009.....171
Ilustración III.2.1-52. Edificación de adobe, techo de armadura parhilera de morillos y cubierta vegetal. Fuente: PEEQ/SDUOP, 2009. 172
Ilustración III.2.1-53. (Izq.) Edificación de adobe y techo de armadura parhilera de madera y teja. Fuente: fotografía del autor. 172
Ilustración III.2.1-54. (Ctro. y Der.) Muros de calicanto en área urbana. Arroyo Seco y Jalpan. Fuente: fotografías del autor. 172
Ilustración III.2.1-55. Vivienda indígena. Esquema hipotético de la distribución espacial del solar a escala doméstica. Fuente: Fernández y Urquijo, 2005.....173
Ilustración III.2.1-56. Conjunto habitacional (probable vivienda familiar extensa). Ciudadela Teotihuacan. Fuente: Miró, 2009. 173
Ilustración III.2.1-57. Planta del Conjunto Habitacional de Tlamimilolpa, Teotihuacan. Fuente: Lucet, 2018. 173
Ilustración III.2.1-58. Plano de Solar Familiar, localidad Puerto de Ánimas, Jalpan de Serra. Fuente: RIIVSBC, 2014. 175
Ilustración III.2.1-59. Fogón con muros de carrizo región cálida serrana. Fuente: fotografía del autor. 175
Ilustración III.2.1-60. Mujer pame frente a horno de leña. Tancoyol, Jalpan de Serra. Fuente: Valle et al. (2012). 176
Ilustración III.2.1-61. Tapanco de tabla con techo de armadura de morillos y paja de caña. Puerto de Ánimas. Fuente: fotografía del autor. 176
Ilustración III.2.1-62. Diferentes tipologías y pendientes de techumbres con ático-tapanco de la región semicálida serrana. (Izq.) Puerto de los Tamales. Fuente: Trejo, 2023. (Ctro.) Concá. (Der.) Puerto de Ánimas. Fuente: fotografías del autor. 176
Ilustración III.2.1-63. Cosmovisión de los pames. Fuente: Vázquez, 2010. 177
Ilustración III.2.1-64. Cerro La Joya y Paisaje montañoso. Landa de Matamoros. Fuente: Torres, 2019 177
Ilustración III.2.1-65. Huerto en traspatio de vivienda. Arroyo Seco. Fuente: fotografía del autor..178
Ilustración III.2.1-66. Corral de aves en traspatio de vivienda. Arroyo Seco. Fuente: fotografía del autor. 178
Ilustración III.2.1-67. Vivienda vegetal tradicional ubicada bajo arboleda. Concá. Fuente: fotografía del autor. 178
Ilustración III.2.1-68. Vivienda y espacio de ocio bajo enramada. Puerto de Ánimas. Fuente: fotografía del autor. 179
Ilustración III.2.1-69. Cisternas para cosecha pluvial en traspatio. Arroyo Seco. Fuente: Fotografía del autor. 181
Ilustración III.2.1-70. Ritual *xi'oi*. Sta. María Acapulco. Fuente: Valle et al., 2012.....181

Ilustración III.2.1-71. Espacios de socialización comunitaria. “Huapangueada”, Jalpan Fuente: Fotografía del autor. 182
Ilustración III.2.1-72. Migrantes camino a la frontera norte de México. Tancoyol, Jalpan. Fuente: Valle et al., 2012. 182
Ilustración III.2.1-73. Formas arquitectónicas importadas del extranjero. Jalpan. Fuente: fotografía del autor. 183
Ilustración III.2.1-74. Sistemas constructivos prefabricados importados del extranjero. Jalpan. Fuente: fotografía del autor. 183
Ilustración III.2.1-75. Vivienda rural actual pame o *xi’oi*. Las Nuevas Flores, Tancoyol. Jalpan. Fuente: Google Earth, s/f 183
Ilustración III.2.2-1. Ubicación casos de estudio región templada serrana norte, Querétaro. Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, 2022. 185
Ilustración III.2.2-2. Relieve, hidrología, climas, uso de suelo y vegetación de Landa de Matamoros. Fuente: INEGI, 2010. 186
Ilustración III.2.2-3. Perfil esquemático de bosque mesófilo de montaña. Fuente: Cartujano et al. 2002. 187
Ilustración III.2.2-4. Plantaciones de café en bosque mesófilo. Landa de Matam. Fuente: Eco-café Neblinas de Guadalupe, 2020. 187
Ilustración III.2.2-5. Aserradero en localidad El Lobo, Landa de Matamoros. Fuente: fotografía del autor. 188
Ilustración III.2.2-6. Plantación forestal, localidad El Lobo, Landa de Matamoros. Fuente: fotografía del autor. 188
Ilustración III.2.2-7. Localización de la UMAFOR 1 "Sierra Gorda". Fuente: Musalem et al., 2007. ..188
Ilustración III.2.2-8. Deforestación en localidad El Lobo, Landa de Matamoros. Fuente: El Regional, 2020. 189
Ilustración III.2.2-9. Ubicación comunidades huastecas en México. Fuente: Atlas de los pueblos indígenas de México, s/f. 190
Ilustración III.2.2-10. Familia teenek participando en la “ventilación” del frijol. Fuente: Ariel de Vidas, 2009. 190
Ilustración III.2.2-11. Campesinos teenek realizando la siembra de maíz bajo el principio de “mano vuelta”. Fuente: Ariel de Vidas, 2009. 191
Ilustración III.2.2-12. (Izq.) Poblado de Valle Verde, Jalpan. Fuente: Contreras, 2019. 192
Ilustración III.2.2-13. (Der.) Sitios con presencia huasteca en la región templada serrana norte. Fuente: Elaboración propia con datos de Muñoz y Castañeda, 2013. 192
Ilustración III.2.2-14. Familia de La Cercada, Jalpan, formada por mujer teenek y hombre nahua. Fuente: Muñoz y Castañeda, 2013. 192
Ilustración III.2.2-15. Mujer de La Cercada, Jalpan, con vestimenta y tocado tradicionales teenek. Fuente: Muñoz y Castañeda, 2013. 192
Ilustración III.2.2-16. (Izq.) Danzantes teenek de Tancahuitz. Fuente: Valle et. al., 2012. 193
Ilustración III.2.2-17. (Ctro.) Capilla comunitaria. La Cercada, Jalpan. Fuente: Muñoz y Castañeda, 2013. 193
Ilustración III.2.2-18. (Der.) Curandera entrando a cueva sagrada. S. Luis Potosí. Fuente: Gallardo, 2004. 193
Ilustración III.2.2-19. (Izq.) Corral de aves y cerdos en Agua de la Peña, Landa de Matamoros. Fuente: fotografía del autor. 193

Ilustración III.2.2-20. (Ctro. Izq.) Embalse en Valle Verde. Fuente: Contreras, 2019. 193
Ilustración III.2.2-21. (Ctro. Der.) Comunidad Pinalito de la Cruz, ubicada en hoya. Fuente: Garay, 2019. 193
Ilustración III.2.2-22. (Der.) Milpas en el valle de una hoya. S. Juan de los Durán. Fuente: Gómez, 2007. 193
Ilustración III.2.2-23. Centro Urbano Lan-Ha'. Fuente: Muñoz y Castañeda (2014b). 194
Ilustración III.2.2-24. (Izq.) Ubicación de Asentamiento Prehispánico Lan-Ha' y casos de estudio región templada serrana norte. Fuente: Elaboración propia. 195
Ilustración III.2.2-25. (Der.) Conjuntos de asentamientos prehispánicos del noreste de la Sierra Gorda y su dependencia de los principales centros urbanos. Fuente: Muñoz y Castañeda, 2015. .195
Ilustración III.2.2-26. Acrópolis maya Toniná, Chiapas. Fuente: De Jesús, s/f 195
Ilustración III.2.2-27. Vista actual de las lomas donde se ubicaba Lan-Ha', Landa de Matamoros. Fuente: Google Earth, s/f. 195
Ilustración III.2.2-28. Territorio del Teenek Tsabaal (Huaxteca), incluyendo la ubicación de Oxitipa y la Sierra Gorda queretana. Fuente: Aguilar, 2003. 196
Ilustración III.2.2-29. Primer mapa de la Huasteca (Guastecan). Abraham Ortelius, 1584. Fuente: Ariel de Vidas, 2009. 196
Ilustración III.2.2-30. (Izq.) Comunidad de Valle Verde y localidades circundantes, Jalpan. Fuente: elaboración propia. 197
Ilustración III.2.2-31. (Der.) Traza de la localidad de Valle Verde, Jalpan. Fuente: elaboración propia. 197
Ilustración III.2.2-32. La Cercada, en la Hoya de los Cuizillos, Jalpan. Fuente: Gómez, 2007. 197
Ilustración III.2.2-33. (Izq.) Cerro La Joya, Jalpan, montaña más alta de la Región Huasteca. Fuente: Zumaya, 2020. 198
Ilustración III.2.2-34. Terraceado en localidad Agua de la Peña, Landa de Matamoros. Fuente: fotografía del autor. 198
Ilustración III.2.2-35. Esquema de asentamientos en áreas de serranía escarpada, Landa de Matamoros. Fuente: elaboración propia. 198
Ilustración III.2.2-36. Viviendas dispersas en cerro, Landa de Matamoros. Fuente: Agua Zarca, Querétaro (2014). 199
Ilustración III.2.2-37. Localidad de Agua Zarca en loma de serranía escarpada, Landa de Matamoros. Fuente: Hernández, 2020. 199
Ilustración III.2.2-38. Sembradío de caña de azúcar y plátano. Agua de la Peña. Fuente: Fotografía del autor. 199
Ilustración III.2.2-39. Aserradero en localidad El Lobo, Landa de Matamoros. Fuente: Fotografía del autor. 200
Ilustración III.2.2-40. Corral de ganado vacuno. Valle Verde, Jalpan. Fuente: Google Maps, s/f. 200
Ilustración III.2.2-41. Espacio comunitario. El Lobo. Fuente: Fotografía del autor. 200
Ilustración III.2.2-42. Espacio comunitario teenek. La Cercada. Fuente: Muñoz y Castañeda, 2013. 200
Ilustración III.2.2-43. Familia huasteca en su bohío. Tamaletom, S.L.P., hacia 1945. Fuente: Centli, 2012. 201
Ilustración III.2.2-44. Edificación de madera y morillos semilabrados para construcción. El Lobo, Landa de Matamoros. Fuente: fotografía del autor. 202

Ilustración III.2.2-45. Proceso constructivo de edificaciones de madera con techo a cuatro aguas y tapanco en clima templado. Área nororiental del estado de Querétaro. Fuente: PEEQ/SDUOP, 2009. 202
Ilustración III.2.2-46. Techumbres de la región templada serrana norte, Jalpan: (Izq.) Tipologías; (Ctro.) Techo a 4 aguas de tejamanil; (Der.) Techo vegetal a 4 aguas. Fuente: PEEQ/SDUOP, 2009. 203
Ilustración III.2.2-47. Similitud entre viviendas con muros de tabla de las huastecas veracruzana (A) y queretana (B). Fuentes: (A) Arquitectura Tradicional en la Huasteca Veracruzana, 2018; (B) PEEQ/SDUOP, 2009. 203
Ilustración III.2.2-48. (Izq.) Vivienda absidal del área maya en Yucatán, México. Fuente: LectorMx, 2017. 204
Ilustración III.2.2-49. Techo a cuatro aguas con tapanco térmico de bambú recubierto con lodo y paja. Huasteca Potosina. Fuente: Sedepac Huasteca, s/f. 204
Ilustración III.2.2-50. Casa en la campiña francesa a orillas del río Saône. Fuente: Google Maps, s/f. 205
Ilustración III.2.2-51. Casa construida en 1886 por el francés Frederick Proal. Región de Nautla, Veracruz. Fuente: Huerta, 2012. 205
Ilustración III.2.2-52. Sistema constructivo de cubierta a 4 aguas con tapanco de casa tradicional en Jicaltepec, Veracruz. Fuente: Melo (2018). 205
Ilustración III.2.2-53. Sistema constructivo de la buhardilla en la región de Nautla, Veracruz. Fuente: Melo, 2018. 206
Ilustración III.2.2-54. Vivienda de tipología básica con techo sin buhardilla, Jicaltepec, Ver. Fuente: Pérez, 2022. 206
Ilustración III.2.2-55. Vivienda tradicional con techo a 4 aguas de tejamanil. El Lobo. Fuente: fotografía del autor. 207
Ilustración III.2.2-56. Viviendas con techo de tejamanil y techo sustituido de lámina galvanizada. El Lobo. Fuente: fotografía del autor. 207
Ilustración III.2.2-57. Vivienda de la comunidad Agua de la Peña en la serranía de Landa de Matamoros. Fuente: fotografía del autor. 208
Ilustración III.2.2-58. Estructuración de tapanco a base de techumbre parhilera, horcones y travesaños. Agua de la Peña, Landa de Matamoros. Fuente: fotografía del autor. 208
Ilustración III.2.2-59. Interior de tapanco en localidad Agua de la Peña, serranía de Landa de Matamoros. Fuente: fotografía del autor. 208
Ilustración III.2.2-60. (Izq.) Herramientas básicas para la construcción de viviendas tradicionales en Landa de Matamoros. Fuente: fotografía del autor. 209
Ilustración III.2.2-61. (Der.) Terraza artificial y desplante de construcción. Landa de Matamoros. Fuente: fotografía del autor. 209
Ilustración III.2.2-62. Herramientas y proceso de elaboración del tejamanil. Fuente: Tejamanil Michoacano, s/f. 209
Ilustración III.2.2-63. Matrices de relación de variables clima-arquitectura. Fuente: Laguna, 2014. 210
Ilustración III.2.2-64. Pórtico en edificación tradicional. Landa de Matamoros. Fuente: fotografía del autor. 210
Ilustración III.2.2-65. Vivienda tradicional. El Lobo, Landa de Matamoros. (Izq.) Exterior; (Ctro.) Escalera interior. (Der.) Interior de tapanco granero. Fuente: fotografías del autor. 211

Ilustración III.2.2-66. (Izq.) Cocina con fogón y chimenea. El Lobo. Fuente: fotografía del autor. ...211
Ilustración III.2.2-67. (Ctro.) Terraza con techumbre. (Der.) Balcón en vivienda. El Lobo. Fuente: fotografías del autor. ...211
Ilustración III.2.2-68. Distribución de espacios en el solar familiar. Agua de la Peña. Fuente: RIIVSBC, 2014. ...212
Ilustración III.2.2-69. Espacios exteriores de estar y trabajo en la vivienda tradicional. Agua de la Peña, Landa de Matamoros. Fuente: RIIVSBC, 2014. ...212
Ilustración III.2.2-70. Cocina tradicional de leña. Agua de la Peña. Fuente: fotografía del autor. ...213
Ilustración III.2.2-71. Anciano en habitación con altar. Agua de la Peña. Fuente: fotografía del autor. ...213
Ilustración III.2.2-72. (Izq.) Montes de la serranía noreste de Landa de Matamoros. Fuente: fotografía del autor. ...214
Ilustración III.2.2-73. (Ctro.) Las Pozas, Río Verdito. Landa de Matamoros. Fuente: Lugo, 2021. ...214
Ilustración III.2.2-74. (Der.) Represa central en Valle Verde. Fuente: Contreras, 2019. ...214
Ilustración III.2.2-75. Integración al paisaje natural y geomorfología artificial por medio de terrazas. Agua de la Peña. Fuente: RIIVSBC, 2014. ...214
Ilustración III.2.2-76. Constructores y su vivienda de más de 75 años. Agua de la Peña. Fuente: RIIVSBC, 2014. ...215
Ilustración III.2.2-77. Vivienda tradicional con balcón y pórtico. El Lobo. Fuente: fotografía del autor. ...215
Ilustración III.2.2-78. Construcciones integradas al paisaje natural. Agua de la Peña. Fuente: fotografía del autor. ...216
Ilustración III.2.2-79. Vivienda vernácula característica de la serranía de Landa de Matamoros. Agua de la Peña. Fuente: fotografía del autor. ...216
Ilustración III.2.2-80. Construcción tradicional con pequeñas ventanas y postigos de madera. El Lobo. Fuente: fotografía del autor. ...217
Ilustración III.2.2-81. Celdas fotovoltáicas en vivienda rural. Agua de la Peña. Landa de Matamoros. Fuente: fotografía del autor. ...217
Ilustración III.2.2-82. Vivienda rural híbrida con tapanco, estructura de madera, muros de block y techumbre de lámina galvanizada. Fuente: fotografía del autor. ...218
Ilustración III.2.2-83. Vivienda prefabricada importada. El Lobo. Fuente: fotografía del autor. ...218
Ilustración III.2.2-84. Vivienda con esquemas arquitectónicos ajenos, fabricada con madera local. El Lobo. Fuente: fotografía del autor. ...218
Ilustración III.2.3-1. Mapa de relieve del estado de Querétaro. Porciones orográficas de la Sierra Madre Oriental que conforman la Región Templada Serrana Sur. Fuente: Mapoteca, s/f. ...221
Ilustración III.2.3-2. Provincias fisiográficas del Estado de Querétaro. Fuente: INEGI, 2022. ...221
Ilustración III.2.3-3. Ubicación casos de estudio región templada serrana sur, Querétaro. Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, 2022. ...222
Ilustración III.2.3-4. Provincias fisiográficas de México. Fuente: INEA, s/f. ...222
Ilustración III.2.3-5. Relieve e Hidrología, municipios Pinal de Amoles (Arr.) y San Joaquín (Ab.). Fuente: INEGI, 2010. ...222
Ilustración III.2.3-6. Climas, municipios Pinal de Amoles (Arr.) y San Joaquín (Ab.). Fuente: INEGI, 2010. ...223
Ilustración III.2.3-7. Regiones mineras del estado de Querétaro. Fuente: Montero, s/f ...224

Ilustración III.2.3-8. Pueblos mineros fundados en el siglo XVI en la región Templada Serrana Sur. Fuente: elaboración propia con información de INECC, 2021. 224
Ilustración III.2.3-9. Paisaje natural Pinal de Amoles. Fuente: fotografía del autor.....225
Ilustración III.2.3-10. Mapa de áreas de vegetación, municipio de San Joaquín. Fuente: Fernández, 1997. 226
Ilustración III.2.3-11. Vista aérea de la zona arqueológica de Ranas, San Joaquín. Fuente: El Heraldo de México, 2021. 227
Ilustración III.2.3-12. Vista desde la zona arqueológica de Toluquilla, Cadereyta. Fuente: Lookphotos, s/f 227
Ilustración III.2.3-13. Vista general. Cabecera municipal de Pinal de Amoles. Fuente: Oliveros, 2022. 227
Ilustración III.2.3-14. Vista general de la cabecera municipal de San Joaquín. Fuente: Panorama Queretano, 2023. 227
Ilustración III.2.3-15. Vista general del poblado de Mineral del Monte, Hidalgo. Fuente: El Universal, 2016. 228
Ilustración III.2.3-16. Camino Real de Tierra Adentro. Fuente: UNAM-Boston, 2021. 229
Ilustración III.2.3-17. Hipotéticos corredores mineros y comerciales de la Huasteca a la Cd. de México. Fuente: Elab. propia con información de Jiménez y Ramírez, 2014. 229
Ilustración III.2.3-18. Estados y municipios de la Huasteca. Fuente: Jabardo y Padilla, 2016. 230
Ilustración III.2.3-19. Trajes regionales de la Huasteca para baile de Huapango. Fuente: El Universal, 2023 230
Ilustración III.2.3-20. Cecina con enchiladas huastecas. Fuente: San Luis Potosí Turismo, 2021. 230
Ilustración III.2.3-21. Mapa de intensidad de explotación y dispersión de mercurio en San Joaquín y ubicación de principales poblaciones. Fuente: Hernández et al., 2012. 231
Ilustración III.2.3-22. Plano de la Zona Arqueológica de Ranas en San Joaquín. Fuente: Herrera y Mejía, 2017. 231
Ilustración III.2.3-23. Plano de la Zona Arqueológica de Toluquilla en Cadereyta. Fuente: Mejía, 2002. 231
Ilustración III.2.3-24. Mapa de Real de Minas de Talea, Oaxaca (1785), ubicando pueblos de indios, minas, hacienda e infraestructura hidráulica. Fuente: Escalona, 2021. 232
Ilustración III.2.3-25. Mapa del Real de Minas de Pachuca y sus sitios principales (1750). Autor Anónimo. Fuente: Biblioteca Digital Mexicana, s/f. 233
Ilustración III.2.3-26. Panorámica de Mineral del Chico, estado de Hidalgo. Fuente: Guía Hidalgo, 2022. 234
Ilustración III.2.3-27. Antiguos pueblos mineros “fantasmas”: (Arr.) Real de Catorce, S. Luis Potosí. Fuente: Lugares INAH, s/f. (Ab.) Mineral de Pozos, Guanajuato. Fuente: Pueblos México, s/f. 235
Ilustración III.2.3-28. Plano del diseño lineal y elementos urbanos del Real de Minas San Antonio de la Iguana, Nuevo León. Fuente: Tovar, 2022. 235
Ilustración III.2.3-29. (Izq.) Calle tradicional de Mineral del Monte, Hidalgo. Fuente: Hidalgo ahora, 2022. 236
Ilustración III.2.3-30. (Der.) Calle tradicional de Pinal de Amoles, Querétaro. Fuente: fotografía del autor. 236
Ilustración III.2.3-31. Maguey y sus partes. Fuente: Pérez et al., 2021 237

Ilustración III.2.3-32. Choza con estructura de troncos de madera y quiotes para soportar las pencas de maguey en muros y cubierta. Orizabita, Ixmiquilpan. Fotografía: F. Cervantes. Fuente: García et al., 2023. 237
Ilustración III.2.3-33. Casa rústica de pencas de maguey, Valle del Mezquital, Hidalgo, 1940. Fotografía: INAH. Fuente: García et al., 2023.....237
Ilustración III.2.3-34. Vista de Real del Monte y Hacienda de San Cayetano. Pintura de Eugenio Landesio 1857. Fuente: Monterrubio y Vergara, s/f.....238
Ilustración III.2.3-35. Fragmento de la Relación de Michoacán, donde destacan los oficios como los carpinteros y canteros, al servicio del Cacique. Fuente: Bedolla (2006).....238
Ilustración III.2.3-36. (Izq.) Vivienda prehispánica con posibles muros de adobe, postes, dinteles y cubierta de madera. Códice Florentino. Sahagún, 1558. Fuente: Moya, 2013.....239
Ilustración III.2.3-37. (Centro) Casas rústicas ligeras de materiales vegetales. Hidalgo, 1940. Fuente: Mediateca INAH, s/f.....239
Ilustración III.2.3-38.(Der.) Casa rústica masiva tipo culata o absidal, con muros de piedra y techo vegetal. Fuente: Mediateca INAH, s/f. 239
Ilustración III.2.3-39. Panorámica Mineral del Chico, Hidalgo. 1890. Fuente: Mediateca INAH, s/f.240
Ilustración III.2.3-40. Armadura de par y nudillo con entarimado y tapanco, construcciones tradicionales La Encarnación, Hidalgo. Fuente: Ávila, 2009. 240
Ilustración III.2.3-41. Panorámica minas de Basset. Cornwall, Inglaterra. Fuente: Culturapedia, 2021. 240
Ilustración III.2.3-42. Complejo Mina Cabrera, Real del Monte, Hidalgo. Fuente: Ruta de la plata, 2020. 241
Ilustración III.2.3-43. Complejo minero Real del Monte. Fuente: Pacuriosos, 2016.....241
Ilustración III.2.3-44. Real del Monte. 1860. Lawrence T. Jones III Texas Photographs. Fuente: Real del Monte. Pueblos Mágicos, 2026.....241
Ilustración III.2.3-45. Imagen urbana de pueblos tradicionales mineros con influencia inglesa: A. Mineral del Monte, Hidalgo. Fuente: Real del Monte. Pueblos Mágicos, 2025. B. Pinal de Amoles, Querétaro. Fuente: Pinal de Amoles Turismo, 2018.....242
Ilustración III.2.3-46. Imagen urbana calle B. Juárez. Pinal de Amoles: A. Techos originales de tejamanil 1962 (fotografía J. Velázquez); B. Techos actuales de lámina y concreto. Fuente: MCPAGTM, s/f. 242
Ilustración III.2.3-47. Banco de piedra basáltica. Pinal de Amoles. Fuente: fotografía del autor. ...243
Ilustración III.2.3-48. A. Construcciones prehispánicas de piedra basáltica. Zona Arqueológica de Ranas, San Joaquín. B. Piedra de Ranas reutilizada en Plaza Principal de San Joaquín. Fuente: fotografía del autor.....243
Ilustración III.2.3-49. Cubierta de par e hilera: componentes de la armadura. Fuente: Escuadria, 2020. 244
Ilustración III.2.3-50. Imagen urbana calles Corregidora e Independencia (antigua Juan Goldwin Jepp[41]). Antigua con techos de tejamanil (A) y actual con techos sustituidos (B). Pinal de Amoles. Fuentes: (A) MCPAGTM, s/f. (B) fotografía del autor. 244
Ilustración III.2.3-51. Entrepiso con entarimados en vivienda urbana. Cabecera municipal Pinal de Amoles. Fuente: fotografía del autor.....245
Ilustración III.2.3-52. Tapancos en áreas urbanas de cabeceras municipales: A) Pinal de Amoles; B) San Joaquín. Fuente: fotografías del autor. 245

Ilustración III.2.3-53. Imagen urbana tradicional de pueblos mineros: A) Pinal de Amoles; B) San Joaquín. Fuente: fotografías del autor. 246
Ilustración III.2.3-54. Cocina tradicional con muros y techo de madera (tejamanil). Ejido La Barranca, Pinal de Amoles. Fuente: fotografía del autor. 247
Ilustración III.2.3-55. Viviendas de madera intemperizada de casi 100 años de vida. Ejido La Barranca, Pinal de Amoles. Fuente: fotografía del autor. 247
Ilustración III.2.3-56. Piedra basáltica en desprendimientos naturales. Pinal de Amoles. Fuente: fotografía del autor. 247
Ilustración III.2.3-57. Muro de piedra basáltica junteado con arcilla y ripiado. Pinal de Amoles. Fuente: fotografía del autor 247
Ilustración III.2.3-58. Cabaña de adobe. Campo Alegre, San Joaquín. Fuente: fotografía del autor. 248
Ilustración III.2.3-59. Distribución de espacios en el solar familiar rural. Huazquilico, Pinal de Amoles. Fuente: Arq. Amadeo Puente 248
Ilustración III.2.3-60. Espacios para cría de especies domésticas en el solar familiar. Huazquilico, Pinal de Amoles. Fuente: fotografía del autor. 248
Ilustración III.2.3-61. Espacios abiertos de convivencia social y trabajo en el solar familiar. Huazquilico, Pinal de Amoles. Fuente: fotografía del autor. 248
Ilustración III.2.3-62. Espacio habitable bajo entarimado. Vivienda rural Ejido La Barranca, Pinal de Amoles. Fuente: fotografía del autor. 249
Ilustración III.2.3-63. Tapanco utilizado como bodega de aperos. Ejido La Barranca. Fuente: fotografía del autor. 249
Ilustración III.2.3-64. Proceso constructivo de vivienda rural con tapanco y techumbre de tejamanil. Ejido La Barranca, Pinal de Amoles. Fuente: RIIVSBC, 2014. 249
Ilustración III.2.3-65. Morfología urbana señalando proporción entre altura de edificios y ancho de calle. Pinal de Amoles. Fuente: Tavarez, 2024. 250
Ilustración III.2.3-66. Pendiente de techumbres y alerones y pórtico. San Joaquín. Fuente: fotografía del autor. 250
Ilustración III.2.3-67. Vivienda tradicional con abertura en tímpano de tapanco. Fuente: fotografía del autor. 251
Ilustración III.2.3-68. Ventanas con postigos en Pinal de Amoles: A) Vivienda urbana en cabecera municipal; B) Vivienda rural en Huazquilico. Fuente: fotografías del autor. 251
Ilustración III.2.3-69. Estrategias bioclimáticas en viviendas de clima templado: (Izq.) Piso térmico de tarima; (Ctro.) Pórtico vivienda rural Ejido La Barranca; (Der.) Pórtico vivienda rural Huazquilico. Fuente: fotografías del autor. 252
Ilustración III.2.3-70. Terrazas artificiales en ladera de entorno rural. Ejido La Barranca, Pinal de Amoles. Fuente: fotografía del autor. 252
Ilustración III.2.3-71. Crujías semienterradas para ganancia térmica. Ejido La Barranca, Pinal de Amoles. Fuente: RIIVSBC, 2014. 252
Ilustración III.2.3-72. Estrategias de captación de agua pluvial en localidades rurales. Pinal de Amoles. Fuente: fotografías del autor. 253
Ilustración III.2.3-73. Banco de piedra basáltica. Pinal de Amoles. Fuente: fotografía del autor. 254
Ilustración III.2.3-74. Integración paisajística en medio rural. Ejido La Barranca, Pinal de Amoles. Fuente: fotografía del autor 254

Ilustración III.2.3-75. Aprovechamiento del paisaje para crear ambientes en medio rural. Ejido La Barranca, Pinal de Amoles. Fuente: fotografía del autor. 254
Ilustración III.2.3-76. Vistas panorámicas actuales. Pueblos mineros: A) Pinal de Amoles. Fuente: fotografía del autor. B) San Joaquín. Fuente: Cruz, s/f. 255
Ilustración III.2.4-1. Ubicación casos de estudio región semiseca semidesierto, Querétaro. Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, 2022. 257
Ilustración III.2.4-2. Relieve e Hidrología, municipios Cadereyta y Tolimán. Fuente: INEGI, 2010. ..258
Ilustración III.2.4-3. Climas, municipios de Cadereyta y Tolimán. Fuente: INEGI, 2010. 258
Ilustración III.2.4-4. Edificación de piedra caliza. Bernal. Fuente: Google Maps, s/f. 259
Ilustración III.2.4-5. Peña de Bernal y su cuerpo semi-lenticular. Ezequiel Montes. Fuente: UNAM, s/f. 259
Ilustración III.2.4-6. Provincias fisiográficas de México. Fuente: Carrillo, 2019. 259
Ilustración III.2.4-7. Mapa geológico zona de Bernal y San Antonio de la Cal. Ezequiel Montes. Fuente: Carrillo, 2019. 259
Ilustración III.2.4-8. Mapa geológico de la zona de Bernal y San Antonio de la Cal. Ezequiel Montes. Fuente: Carrillo, 2019. 260
Ilustración III.2.4-9. Matorral xerófilo. Jardín botánico regional de Cadereyta. Fuente: Ciudad y Poder, 2024a. 260
Ilustración III.2.4-10. Vivienda tradicional otomí con techo de pencas de agave (maguey). Edo. de Hidalgo. Fuente: Cervantes, 2022. 261
Ilustración III.2.4-11. Cultivo doméstico de cactáceas. Colón Querétaro. Fuente: Querétaro Turismo, 2018. 261
Ilustración III.2.4-12. Mapa de municipios de origen otomí en el estado de Querétaro. Fuente: Figueroa, 2001. 262
Ilustración III.2.4-13. Esquema general de los ritos de paso. Fuente: Vázquez, 2005. 262
Ilustración III.2.4-14. Peregrinación al Cerro del Frontón en el semidesierto. Fuente: Francisco Palma, s/f. 262
Ilustración III.2.4-15. Mujeres con Indumentaria indígena otomí tradicional de Tolimán. Fuente: El mensajero de la Sierra Gorda, 2022. 263
Ilustración III.2.4-16. Cruz de Calvario en un cerro del semidesierto queretano. Fuente: Valle et al., 2012 263
Ilustración III.2.4-17. (Izq.) Ideograma de los lugares sagrados y comunidades de la región de Tolimán. Fuente: Vázquez, 2008. 264
Ilustración III.2.4-18. (Der.) Capilla familiar otomí en el semidesierto queretano. Fuente: INPI, 2017 264
Ilustración III.2.4-19. Templo comunitario principal y cargueros en festejo tradicional. Cadereyta. Fuente: Valle et al., 2012. 264
Ilustración III.2.4-20. (Izq.) Hombres realizando faena comunitaria. Fuente: Movimiento antorchista nacional, 2022. 265
Ilustración III.2.4-21. (Ctro. Izq.) Ceremonia de “Entrega de las roscas”. Cadereyta. Fuente: Valle et al., 2012. 265
Ilustración III.2.4-22. (Ctro. Der.) Danza tradicional en las Fiestas de la Santa Cruz. Bernal. Fuente: fotografía del autor. 265
Ilustración III.2.4-23. (Der.) Personajes rituales “Xita joven ” y “Xita viejo”. Cadereyta. Fuente: Valle et al., 2012. 265

Ilustración III.2.4-24. Extracción de mármol. Tolimán. Fuente: Valle et al., 2012. 266
Ilustración III.2.4-25. Curandera tradicional otomí. Fuente: Gaceta UNAM, 2022. 266
Ilustración III.2.4-26. Mapa de médicos tradicionales en el semidesierto. Fuente: Valle et al., 2012. 266
Ilustración III.2.4-27. Lugares de frontera de Querétaro, dominios purépechas y Señorío de Xilotepec, en el siglo XVI. Fuente: Quintanar, 2015a. 267
Ilustración III.2.4-28. Mapa del partido de Intendencia de la Villa de Cadereyta, Querétaro a fines del S. XVIII. Fuente: Arq. Eduardo Espíndola. 268
Ilustración III.2.4-29. Fotografía aérea centro de la cabecera municipal de Tolimán, Querétaro. Fuente: Sánchez, 2026. 269
Ilustración III.2.4-30. Área de asentamientos otomíes (territorios sagrados), semidesierto queretano. Municipios de Cadereyta, Ezequiel Montes y Tolimán.Fuente: Elaboración propia con datos de Figueroa, 2001.....269
Ilustración III.2.4-31. Comunidades del semidesierto asentadas en lomeríos: (Izq.) Pueblo mágico de Bernal y su monolito. Fuente: La Razón, 2025. (Der.) Ranchería de Cadereyta. Fuente: RIIVSBC, 2014. 270
Ilustración III.2.4-32. Traza de plato roto. Localidad otomí Villa Progreso, Cadereyta. Fuente: Google Earth, s/f 270
Ilustración III.2.4-33. (Izq.) Comunidad otomí Villa Progreso, Cadereyta y sus barrios. Fuente: Elab. propia con Google Earth. 271
Ilustración III.2.4-34. (Der.) Restos humanos arqueológicos en abrigo rocoso del semidesierto. Fuente: Quintanar, 2015a. 271
Ilustración III.2.4-35. Chozas chichimecas ancestrales en campamento veraniego del semidesierto queretano. Fuente: Quintanar, 2015a. 271
Ilustración III.2.4-36. Muros de piedra caliza con aparejo sobrepuesto. Cadereyta. Fuente: RIIVSBC, 2014. 272
Ilustración III.2.4-37. Divisiones con especies vegetales: (Izq.) Órganos. (Der.) Magueyes y piedra caliza. Fuente: RIIVSBC, 2014 273
Ilustración III.2.4-38. Construcción vernácula con muros de carrizo y techumbre de maguey. Fuente: RIIVSBC, 2014. 273
Ilustración III.2.4-39. Palma Soyate y casa con muros y techo de soyate. Fuentes: íNaturalist, s/f; RIIVSBC, 2014. 273
Ilustración III.2.4-40. (Izq.) Sistema de horcón y travesaños de madera de pirul. Fuente: RIIVSBC, 2014. 274
Ilustración III.2.4-41. (Der.) Muros de carga de piedra caliza con refuerzos verticales (horcón-puntal). Fuente: RIIVSBC, 2014. 274
Ilustración III.2.4-42. Construcción de piedra caliza con techo de armadura recubierto con soyate. Fuente: RIIVSBC, 2014. 274
Ilustración III.2.4-43. (Izq.) Patio central en vivienda tradicional del semidesierto. Fuente: Dra. Angélica Álvarez Q. 275
Ilustración III.2.4-44. (Centro) Enramada en el semidesierto. Fuente: Dra. Angélica Álvarez Q. 275
Ilustración III.2.4-45. (Der.) Pasillo de acceso a cuartos de vivienda tradicional. Cadereyta. Fuente: Dra. Angélica Álvarez Q. 275
Ilustración III.2.4-46. Espacios de vivienda tradicional otomí. San Antonio de la Cal, Tolimán. Fuente: RIIVSBC, 2014. 276

Ilustración III.2.4-47. Fogón (izq.) en cocina de vivienda tradicional otomí. Fuente: Argüello, 2021. 277
Ilustración III.2.4-48. Cocina del semidesierto con muros de carrizo y techo de maguey. Fuente: RIIVSBC, 2014. 277
Ilustración III.2.4-49. Barrios foráneos y artesanales con sus centros en Teotihuacán. Fuente: Manzanilla, 2009. 278
Ilustración III.2.4-50. Isométrico del recinto de Atetelco con sus patios porticados. Fuente: Nielsen y Helmke, 2008. 278
Ilustración III.2.4-51. Reconstrucción de patio y adoratorio de Atetelco, Teotihuacan. Fuente: MXC, 2020. 278
Ilustración III.2.4-52. (Izq.) Capilla-oratorio del semidesierto. Fuente: fotografía del autor. (Der.) Interior de capilla de la Familia Luna en S. Miguel Tolimán. Fuente: Montaño, 2023. 279
Ilustración III.2.4-53. Casa de La Palanca (hoy Centro Cultural), Cadereyta. S. XVIII. (Izq.) Fachadas. (Der.) Planta arquitectónica. Fuente: INAH, 1990. 280
Ilustración III.2.4-54. Casa-habitación palaciega (hoy Presidencia Municipal). S. XIX. Tolimán. Fuente: INAH, 1990. 280
Ilustración III.2.4-55. (Izq.) Techo plano de terrado, viguería y tejamanil. Cadereyta. Fuente: fotografía del autor. 281
Ilustración III.2.4-56. (Ctro.) Ventana con derrame, cerramiento y postigos de madera. Cadereyta. Fuente: fotografía del autor. 281
Ilustración III.2.4-57. (Der.) Patio porticado. Casa de la Palanca. Cadereyta. Fuente: Centro Cultural Cadereyta, 2020. 281
Ilustración III.2.4-58. Marcos y adintelamientos de cantera rosada en viviendas tradicionales antiguas. Cadereyta. Fuente: Google Maps, s/f. 281
Ilustración III.2.4-59. (Izq.) Exterior de edificación antigua que tuvo tapanco. Tolimán. Fuente: fotografía del autor. 282
Ilustración III.2.4-60. (Ctro.) Óculo de tímpano de tapanco antiguo. Tolimán. Fuente: fotografía del autor. 282
Ilustración III.2.4-61. (Der.) Ventila de antiguo tapanco sustituido por losa de concreto. Tolimán. Fuente: fotografía del autor. 282
Ilustración III.2.4-62. Acondicionamiento de plataformas para desplante. Semidesierto. Fuente: RIIVSBC, 2014. 283
Ilustración III.2.4-63. Cauce seco de río en cabecera municipal de Tolimán. Fuente: Google Maps, s/f. 283
Ilustración III.2.4-64. Pozo particular en semidesierto. Fuente: Martínez, 2024. 284
Ilustración III.2.4-65. Cisternas pluviales de membrana en semidesierto. Fuente: RIIVSBC, 2014. .284
Ilustración III.2.4-66. Acometidas hidráulica y eléctrica en vivienda rural. Fuente: RIIVSBC, 2014. 284
Ilustración III.2.4-67. Sembradíos en hondonadas del semidesierto y modificación del paisaje natural. Cadereyta. Fuente: Ciudad y poder, 2024b. 285
Ilustración III.2.4-68. Integración al paisaje natural. Fuente: RIIVSBC, 2014. 286
Ilustración III.2.4-69. Transparencia visual con bardas a baja altura como elemento de interacción social. Fuente: RIIVSBC, 2014. 286
Ilustración III.2.4-70. Readaptación de vivienda vernácula en área rural con materiales industriales. Sombrerete, Cadereyta. Fuente: Google Maps, s/f. 287

Ilustración III.2.4-71. Crujía con muros de cal y canto y techo plano de terrado. Casa de la Palanca. Cadereyta. Fuente: Centro Cultural Cadereyta, 2020. 287
Ilustración III.2.4-72. Simulaciones de comportamiento termodinámico de patios en función de su profundidad. Fuente: Rojas et al., 2017. 288
Ilustración III.2.4-73. Funcionamiento bioclimático de un patio porticado durante el día, en verano. Fuente: Del Toro & Antúnez Arquitectos, 2018. 288
Ilustración III.2.4-74. Soportales antigua Casa Barbero. S.XVIII. Cadereyta. Fuente: Google Maps, s/f. 288
Ilustración III.2.5-1. Ubicación casos de estudio región templada sur, Querétaro. Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, 2022. 291
Ilustración III.2.5-2. Provincias geológicas del centro-norte de México. SMOc: Sierra Madre Occidental; SMOr: Sierra Madre Oriental; MC: Mesa Central; FVTM: Faja Volcánica Transmexicana. Fuente: Dávalos et al., 2005. 291
Ilustración III.2.5-3. Relieve e Hidrología, municipios Amealco y Huimilpan. Fuente: INEGI, 2010. 292
Ilustración III.2.5-4. Climas, municipios de Amealco y Huimilpan. Fuente: INEGI, 2010. 292
Ilustración III.2.5-5. Barranca de Galindo, Amealco. Fuente: Google Maps, s/f. 293
Ilustración III.2.5-6. Mapa de distribución de la toba Amealco. Fuente: Aguirre, 1995. 293
Ilustración III.2.5-7. Muros pétreos de basalto de lava y cal. Amealco. Fuente: fotografía del autor. 293
Ilustración III.2.5-8. Banco de sillar (toba). Amealco. Fuente: CRM, 2004 294
Ilustración III.2.5-9. Aguas superficiales del municipio de Amealco. Fuente: SEDESU, 2016. 294
Ilustración III.2.5-10. Bosque de pino y encino. Límites Amealco-Huimilpan. Fuente: Dónde ir, 2023. 294
Ilustración III.2.5-11. Uso de suelo y vegetación de los municipios de Amealco y Huimilpan. Fuente: Centro Queretano de Recursos Naturales (CQRN), 2001. 295
Ilustración III.2.5-12. (Izq.) División tribal del México prehispánico. Fuente: Centro INAH Guerrero, 2021. 296
Ilustración III.2.5-13. (Der.) Rutas de expediciones a occidente de Nuño de Guzmán. Fuente: Noticonquista UNAM, s/f. 296
Ilustración III.2.5-14. Localidades otomíes de Amealco y sus microregiones. Fuente: Intervención propia en mapa de Valverde, 2009. 297
Ilustración III.2.5-15. Procesión del Patrono de Santiago Mexquititlán, Amealco. Fuente: Enlace Ciudadanos Otomies A.C., 2013. 298
Ilustración III.2.5-16. Otomíes de San Ildefonso, Amealco, ataviadas para la Danza de Pastoras. Fuente: Ruiz, 2024. 298
Ilustración III.2.5-17. Procesión en festejo de San Miguel Arcángel. S. Miguel Tlaxcaltepec. Fuente: Santoyo, 2022. 298
Ilustración III.2.5-18. Danzas al Santo Patrono en capilla comunitaria. S. Ildefonso Tultepec. Fuente: Ruiz, 2024. 299
Ilustración III.2.5-19. Cargueros repartiendo comida. S. Ildefonso Tultepec. Fuente: Pérez, 2023. .299
Ilustración III.2.5-20. Vista exterior (Izq.) e interior (Der.) de Capilla Comunitaria de la localidad de San Ildefonso Tultepec, Amealco, con arreglos (altares) para la celebración de los fieles difuntos. Fuente: fotografías del autor. 300
Ilustración III.2.5-21. (Izq.) Indígena bebiendo pulque con maguey al fondo. Amealco. Fuente: Amealco Pueblo Mágico, 2025. 300

Ilustración III.2.5-22. Vestimentas otomíes de Amealco: (Ctro. Izq.) antigua vestimenta masculina; (Ctro. Der.) indígena con quechquémetl; (Der.) indígena con vestimenta de tela sintética colorida. Fuentes: Zárate, 2010; Amo México, s/f. 300
Ilustración III.2.5-23. (Izq. y Ctro.) Artesanía otomí de Amealco: vestimenta bordada a mano; muñeca de trapo tradicional; morral bordado a mano. Fuente: Genoveva, artesanía, cultura y tradición Hñahñu, s/f. 301
Ilustración III.2.5-24. (Der.) Utensilios de barro cocido elaborados en S. Ildefonso. Fuente: fotografía del autor. 301
Ilustración III.2.5-25. Áreas geográfico culturales del México antiguo. Fuente: Quintanar, 2015a..302
Ilustración III.2.5-26. Comunidades indígenas otomíes de Amealco, Qro. Fuente: Prieto y Utrilla, 2006. 303
Ilustración III.2.5-27. Ruinas de la hacienda de San Nicolás de la Torre del S. XVI. Amealco. Fuente: Amealco Pueblo Mágico (2024). 304
Ilustración III.2.5-28. Ubicación de haciendas del Corredor Valle de México-Occidente; extensión y comunidades afectadas por Hda. S. Nicolás de la Torre. Fuente: Elaboración propia con datos de Valverde, 2008; Valverde, 2009; García y Rivero, 1991. 304
Ilustración III.2.5-29. Comunidad de Santiago Mexquititlán y sus barrios. Fuente: elaboración propia. 305
Ilustración III.2.5-30. Comunidad de San Ildefonso y sus barrios. Fuente: elaboración propia. 306
Ilustración III.2.5-31. Comunidad de San Miguel Tlaxcaltepec y sus barrios. Fuente: elaboración propia. 306
Ilustración III.2.5-32. Idealización de la estructura socio-espacial de una Comunidad Otomí. Fuente: elaboración propia con datos de Prieto y Utrilla, 2006. 307
Ilustración III.2.5-33. Templos de los Barrios Centrales de las comunidades otomíes de Amealco: (Izq.) San Ildefonso Tultepec. Fuente: fotografía del autor, 2014; (Ctro.) San Miguel Tlaxcaltepec. Fuente: Amealco Pueblo Mágico, 2025; (Der.) Santiago Mexquititlán. Fuente: Santiago Mexquititlan, 2024. 308
Ilustración III.2.5-34. Iglesia Vieja en San Ildefonso Tultepec. Fuente: San Ildefonso Amealco, 2024. 309
Ilustración III.2.5-35. Comunidades indígenas (territorios sagrados). Sur de Amealco, Querétaro. Fuente: elaboración propia. 309
Ilustración III.2.5-36. Morfología de los barrios centrales de las comunidades otomíes de Santiago Mexquititlán (Izq.) y San Ildefonso Tultepec (Der.). Fuente: Google Earth, s/f. 310
Ilustración III.2.5-37. Escudo de Armas de la Ciudad de Querétaro. Fuente: Mexican State Coat of Arms, s/f. 312
Ilustración III.2.5-38. Plano de la traza histórica de la Ciudad de Querétaro. Fuente: Somohano, 2004. 312
Ilustración III.2.5-39. Mapa del Sitio de Querétaro en 1778. Se sobreponen en él, las área ocupadas por la poblaciones de indígenas y las de españoles y mestizos. Fuente: intervención propia en imagen de Gobierno de México, s/f. 313
Ilustración III.2.5-40. (Izq.) Cima del Cerro Sagrado de La Cruz en Amealco. Fuente: Amealco Pueblo Mágico, 2025. 314
Ilustración III.2.5-41. (Der.) Plano de Amealco con sus elementos fundacionales. Fuente: Elab. propia con inform. de INEGI. 314

Ilustración III.2.5-42. (Izq.) Vivienda de adobe y sillar. San Miguel Tlaxcaltepec. Fuente: fotografía del autor. 315
Ilustración III.2.5-43. (Der.) Vivienda de materiales industriales anexa a vivienda de adobe. Amealco. Fuente: RIIVSBC, 2014. 315
Ilustración III.2.5-44. Banco de sillar en Amealco. Fuente: Luna, 2025. 316
Ilustración III.2.5-45. Construcciones rurales actuales con muros de carga de sillar y losas de concreto armado. San Ildefonso Tultepec. Fuente: Google Maps, s/f. 316
Ilustración III.2.5-46. Ignimbrita de la toba Huichapan trabajada como cantera. Amealco. Fuente: CRM, 2004. 317
Ilustración III.2.5-47. Marco de cantera rosa en construcción vernácula. S. Miguel Tlaxcaltepec. Fuente: fotografía del autor. 317
Ilustración III.2.5-48. Depósitos basálticos en San Ildefonso Tultepec. Fuente: CRM, 2004. 317
Ilustración III.2.5-49. Muros de piedra basáltica. San Miguel Tlaxcaltepec. Fuente: fotografía del autor. 317
Ilustración III.2.5-50. Techumbre de armadura de par e hilera. Fuente: Baúl del Arte, 2016. 318
Ilustración III.2.5-51. Entrepiso de viguería y tablado. Amealco. Fuente: fotografía del autor. 318
Ilustración III.2.5-52. Techumbre de parhilera de troncos semilabrados. Vivienda urbana, Amealco. Fuente: fotografía del autor. 318
Ilustración III.2.5-53. Madera semilabrada en vivienda rural. S. Miguel Tlaxcaltepec. Fuente: fotografía del autor. 318
Ilustración III.2.5-54. Construcción vernácula de adobe con rodapié, estructura parhilera de madera y teja de barro. Fuente: fotografía del autor. 319
Ilustración III.2.5-55. Conformación de los predios familiares y el barrio otomí. Santiago Mexquititlán. Fuente: elaboración propia. 319
Ilustración III.2.5-56. Vivienda vernácula en San Miguel Tlaxcaltepec. (Izq.) Planta de conjunto. (Der. Arr.) Fachada principal. (Der. Ab.) Patio y habitaciones. Fuente: RIIVSBC, 2014. 320
Ilustración III.2.5-57. Corral ovino en solar familiar de San Miguel Tlaxcaltepec. Fuente: fotografía del autor. 320
Ilustración III.2.5-58. Fogones tradicionales en S. Miguel Tlaxcaltepec: (Izq.) Estufa metálica de fábrica; (Der.) Estufa de mamposteo, comal y trastos. Fuente: fotografías del autor. 321
Ilustración III.2.5-59. Tapancos en viviendas rurales de S. Miguel Tlaxcaltepec. Fuente: fotografías del autor. 322
Ilustración III.2.5-60. Capilla Oratorio familiar en S. Miguel Tlaxcaltepec. Fuente: fotografía del autor. 322
Ilustración III.2.5-61. Viviendas urbanas del siglo XIX. Cabecera municipal Amealco. Fuente: Catálogo Nacional de Monumentos Históricos Inmuebles. INAH, 1990. 323
Ilustración III.2.5-62. Detalle de materiales de vivienda urbana. Amealco. Fuente: fotografía del autor. 323
Ilustración III.2.5-63. Techo de armadura de parhilera. Amealco. Fuente: fotografía del autor. 324
Ilustración III.2.5-64. Aleros en fachada de vivienda urbana. Amealco. Fuente: fotografía del autor. 324
Ilustración III.2.5-65. Crujía con techo plano de viguería y piso de madera. Amealco. Fuente: Capital, 2018. 324
Ilustración III.2.5-66. Techo de viguería con tejamanil. Amealco. Fuente: fotografía del autor. 324
Ilustración III.2.5-67. Piso de barro rojo recocido. Amealco. Fuente: Hotel Escuel Amealco, 2022. 325

Ilustración III.2.5-68. Casona del siglo XIX en la Calle Real (actual Hidalgo), Amealco: (Izq.) Fachada principal. Fuente: fotografía del autor; (Der.) Planta arquitectónica. Fuente: intervención propia en imagen de Catálogo Nacional de Monumentos Históricos Inmuebles. INAH, 1990. 325
Ilustración III.2.5-69. Tapancos en edificaciones urbanas de Amealco. Fuente: fotografías del autor. 326
Ilustración III.2.5-70. Soportales de la Plaza Constitución. Cabecera Municipal de Amealco. Fuente: Google Earth, s/f. 326
Ilustración III.2.5-71. Comunidad otomí El Lindero y presa El Tecolote, Amealco. Fuente: Municipio Amealco, 2024. 327
Ilustración III.2.5-72. Construcción de adobe, madera, piedra y barro con 180 años de vida. S. Miguel Tlaxcaltepec, Amealco. Fuente: fotografía del autor. 327
Ilustración III.2.5-73. Banco de sillar familiar. S. Ildefonso, Amealco. Fuente: CRM, 2004. 327
Ilustración III.2.5-74. Cabañas de madera en bosque de Chitejé de la Cruz, Amealco. Fuente: El Sol de San Juan del Río, 2019. 327
Ilustración III.2.5-75. Tapanco a baja altura en construcción actual. Fuente: fotografía del autor. .328
Ilustración III.2.5-76. Pórtico en vivienda rural. Amealco. Fuente: RIIVSBC, 2014. 328
Ilustración III.2.5-77. Pórtico en vivienda urbana. Amealco. Fuente: Amealco Pueblo Mágico, 2019. 328
Ilustración III.2.5-78. Ventana exterior con postigos de madera. Fuente: fotografía del autor. 328
Ilustración III.2.5-79. Corral familiar en comunidad rural. Amealco. Fuente: García, s/f. 329
Ilustración III.2.5-80. Mujeres indígenas en su milpa. San Ildefonso. Fuente: Las Obras de Catalina A.C., s/f. 329
Ilustración III.2.5-81. Establecimiento de la comunidad de San Miguel Tlaxcaltepec en laderas, embalse pluvial y sembradíos en valle. Fuente: Google Maps, s/f. 330
Ilustración III.2.5-82. Cisterna de ferrocemento para captación de agua pluvial. Fuente: fotografía del autor. 331
Ilustración III.2.5-83. Empresa familiar de elaboración de utensilios de barro cocido. San Ildefonso. Fuente: fotografía del autor. 331
Ilustración III.2.5-84. Otomíes realizando trabajo comunitario. Fuente: El Universal Querétaro, 2013. 332
Ilustración III.2.5-85. Esquemas constructivos y de diseño importados en vivienda rural. San Miguel Tlaxcaltepec. Fuente: Google Maps, s/f. 332
Ilustración III.2.5-86. Vivienda antigua preservada junto a vivienda actual. Amealco. Fuente: RIIVSBC, 2014. 333
Ilustración III.2.5-87. Danza de pastores en celebración patronal. S. Ildefonso Tultepec. Fuente: Pascual, 2022. 333

Subcapítulo III.3. Matrices concentradoras de caracterización de casos.

Ilustración III.3-1. Comunidades cercanas a hitos naturales sagrados (cerros) en las regiones climáticas de Querétaro: a) Cálida Serrana. b) Templada Serrana norte. c) Templada Serrana sur. d) Semidesierto. e) Templada sur. Fuentes: Tiempo Libre Querétaro, 2021; Rubio, 2017; Herrera, 2024; Querétaro Travel, 2025; Amealco Pueblo Mágico, 2022. 334
Ilustración III.3-2. Otomíes peregrinando al Cerro Sagrado El Frontón. Semidesierto. Fuente: Quintanar, 2025. 335

Ilustración III.3-3. (Izq.) Otomíes procesionando entre comunidades. Amealco. Fuente: Santoyo, 2022. 336
Ilustración III.3-4. (Der.) Cocina otomí con fogón. Boxasní, Cadereyta de Montes. Semidesierto. Fuente: Acontecer, 2025. 336
Ilustración III.3-5. Matriz de características antropológico-territoriales comunes a las cinco regiones climáticas de Querétaro. Fuente: elaboración propia. 337
Ilustración III.3-6. Sistema de barrios centralizados comunidad Otomí de San Ildefonso, Amealco. Fuente: elaboración propia. 337
Ilustración III.3-7. Antiguas techumbres de tejamanil de madera en diferentes regiones climáticas de Querétaro. Fuentes: Agua Zarca Querida, 2015; Mensajero de la Sierra Gorda, 2025; Jalpan Pueblo Mágico, 2019. 338
Ilustración III.3-8. Matriz de características comunes de materiales y sistemas constructivos de las cinco regiones climáticas de Querétaro. Fuente: elaboración propia. 339
Ilustración III.3-9. Construcción vegetal en región cálida. Fuente: fotografía del autor. 339
Ilustración III.3-10. Tipos de techumbres en diferentes regiones climáticas de Querétaro. Fuente: fotografías del autor; Valle et al., 2012. 340
Ilustración III.3-11. Capilla familiar (Izq.) y "Calvario" (Der.) otomíes. Semidesierto. Fuente: Latombe, 2022. 341
Ilustración III.3-12. Matriz de características comunes de diseño arquitectónico de las cinco regiones climáticas de Querétaro. Fuente: elaboración propia. 341
Ilustración III.3-13. Adaptabilidad topográfica e integración al paisaje natural. Fuente: fotografías del autor. 342
Ilustración III.3-14. Captación pluvial doméstica y comunitaria. Fuentes: fotografías del autor. 342
Ilustración III.3-15. Estrategias bioclimáticas: (Izq.) Tapanco; (Ctro.) Pórtico.; (Der.) Postigos. Fuentes: fotografías del autor. 343
Ilustración III.3-16. Estrategias bioclimáticas: (Arr.) Construcción bajo arboleda; (Ab.) Construcción con tapanco a baja altura. Fuentes: fotografías del autor. 343
Ilustración III.3-17. Pueblo de Bernal, ubicado a los pies del monolito sagrado Peña de Bernal, guardián del territorio sagrado del Semidesierto. Fuente: Paseo por Hidalgo, s/f. 344
Ilustración III.3-18. Ceremonia en Atrio del Templo comunitario de la localidad centralizada de Sombrerete, Cadereyta. Semidesierto. Fuente: Valle et al., 2012. 344
Ilustración III.3-19. Matriz de características comunes de territorialidad sostenible de las cinco regiones climáticas de Querétaro. Fuente: Elab. prop. 345

Subcapítulo III.4. El tapanco, estrategia bioclimática pasiva y denominador común en las regiones climáticas de Querétaro.

Ilustración III.4-1. Tipologías de tapancos en las diversas regiones climáticas de Querétaro: semicálida serrana, templada serrana norte, templada serrana sur, templada sur. Fuente: fotografías del autor. 346
Ilustración III.4-2. Edificación vernácula evaluada higrotérmicamente. Ejido La Barranca, Pinal de Amoles, Fuente: fotografía del autor. 347
Ilustración III.4-3. Proceso constructivo del tapanco. Ejido La Barranca, Pinal de Amoles. Fuente: RIIVSBC, 2014. 347

Ilustración III.4-4. Mapeo termográfico exterior. Construcción vernácula, Ejido La Barranca, Pinal de Amoles. Fuente: Hernandez-Chavela et al., 2023 348
Ilustración III.4-5. Mapeo termográfico interior de tapanco. Ejido La Barranca, Pinal de Amoles Fuente: Hernandez-Chavela et al., 2023. 348
Ilustración III.4-6. Gráficas de valores obtenidos en mediciones higrotérmicas. Ejido La Barranca, Pinal de Amoles. Fuente: Hernandez-Chavela et al., 2023. 349
Ilustración III.4-7. Modelo digital de prototipo para simulación termoeólica. Fuente:Hernandez-Chavela et al., 2023. 350
Ilustración III.4-8. Comparativa valores termografía exterior y simulación. Fuente: Hernandez-Chavela et al., 2023. 350
Ilustración III.4-9. (Izq.) Valores simulación térmica ANSYS del prototipo. Fuente:Hernandez-Chavela et al., 2023. 350
Ilustración III.4-10. (Der.) Streaming simulación eólica exterior prototipo. Fuente: Hernandez-Chavela et al., 2023. 350
Ilustración III.4-11. Simulación eólica interior prototipo evaluado. Fuente: Hernandez-Chavela et al., 2023. 351
Ilustración III.4-12. Aplicación hipotética de tapanco y conceptos vernáculos en proyecto actual de pie de casa. Fuente: elaboración propia. 351

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

Ilustración IV.1-1. Entornos vernáculos respetuosos del medio ambiente. Fuente: Santander Fundación, s/f; UMA,2022. 354
Ilustración IV.1-2. Entorno vernáculo de relevancia sociocultural. Pátzcuaro, Michoacán, México. Fuente: pueblosmagicos. México Desconocido, s/f. 355
Ilustración IV.1-3. Adaptabilidad e integración de los entornos vernáculos al medio físico natural. (Izq.) Agua de la Peña. L. de Matamoros. (Der.) Ejido La Barranca. P. de Amoles. Fuente: fotografías del autor. 358
Ilustracion IV.1-4. Bordo comunitario de captación pluvial. Amealco. Fuente: fotografía del autor. 358
Ilustración IV.1-5. Sistema rudimentario de captación pluvial. Pinal de Amoles. Fuente: fotografía del autor. 359
Ilustración IV.1-6. Recursos madereros áreas templadas. (Arr.) Bosque frío Pinal de Amoles. (Ab.) Aserradero comunitario. L. de Matamoros. Fuente: fotogr. del autor. 359
Ilustración IV.1-7. Casa con vida útil aprox. de 100 años. Agua de la Peña, L. de Matamoros. Fuente: RIIVSBC, 2014. 360
Ilustración IV.1-8. Construcción ubicada a más de 3,000 msnm, con más de 75 años de vida. Clima templado. Ejido La Barranca, Pinal de Amoles. Fuente: fotografía del autor. 360
Ilustración IV.1-9. Construcción bajo árboleda. Clima cálido. Concá, Arroyo Seco. Fuente: fotografía del autor. 360
Ilustración IV.1-10. Consumo energético de uso final de hogares de EE.UU., 2015. Fuente: NBI, 2022. 361
Ilustración IV.1-11. Postigos en construcción de piedra basáltica. Clima templado. Huazquilico, Pinal de Amoles. Fuente: fotografía del autor. 362

Ilustración IV.1-12. Postigos en edificios urbanos. Clima templado. Cabecera Municipal de San Joaquín. Fuente: fotografía del autor. 362
Ilustración IV.1-13. Comunidad de La Florida a los pies del Cerro Sagrado El Frontón, Cadereyta. Fuente: Google Maps, s/f. 363
Ilustración IV.1-14. Comunidades que conforman el Triángulo Sagrado del Semidesierto queretano. Fuente: Mata, 2018. 363
Ilustración IV.1-15. (Izq.) Peregrinación de ascenso al Cerro Sagrado de El Zamorano. Fuente: Lugares INAH, s/f. 364
Ilustración IV.1-16. (Der.) Ritual de la Santa Cruz en Cerro Sagrado El Frontón, Cadereyta. Fuentes: Valle et al., 2012. 364
Ilustración IV.1-17. Mapa de comunidad centralizada de S. Miguel Tolimán, sus barrios (Izq.) y celebración de la fiesta Patronal en plaza principal (Der.). Fuentes: Elaboración propia; Lugares INAH, s/f. 364
Ilustración IV.1-18. Altepetl y tlaxilacallis de Azcapotzalco. Gran Lago de México. Fuente: González, 2021a. 365
Ilustración IV.1-19. Antiguos tlaxilacallis convertidos en barrios de Azcapotzalco. Fuente: González, 2021a. 365
Ilustración IV.1-20. Indígenas otomíes de Tolimán, en faena comunitaria. Fuente: Uno de México/RFR, 2025. 366
Ilustración IV.1-21. Comunidad otomí participando en elaboración del “chimal”. S. Miguel Tolimán. Fuente: Martínez, s/f. 366
Ilustración IV.1-22. Barrios históricos de Querétaro. Fuente: IMPLAN Querétaro, s/f. 367
Ilustración IV.1-23. Danza de Concheros. Plaza de los Fundadores. Barrio de La Cruz. Querétaro. Fuente: Press Querétaro, s/f 367
Ilustración IV.1-24. Danza indígena de “Pastoras” en atrio comunitario de S. Ildefonso. Amealco. Fuente: Queretaro.Travel, 2022 367
Ilustración IV.1-25. Padre e hijo en el patio de su casa con casi 100 años de vida útil. Agua de la Peña, Landa de Matamoros. Fuente: RIIVSBC, 2014 368
Ilustración IV.1-26. Abuelo e hijos conviviendo en patio central de su vivienda. Huazquilico, Pinal de Amoles. Fuente: fotografía del autor. 368
Ilustración IV.1-27. Nieta y abuela otomíes preparando flores comestibles en el patio de su vivienda. S. Miguel Tlaxcaltepec, Amealco. Fuente: Intersticio visual, s/f. 368
Ilustración IV.1-28. Indígena otomí en milpa familiar. S. Ildefonso, Amealco. Fuente: Espinosa, 2015. 369
Ilustración IV.1-29. Indígenas otomíes con ollas artesanales para venta. S. Ildefonso, Amealco. Fuente: fotografía del autor. 369
Ilustración IV.1-30. Huerto urbano en límites del centro de la Cd. de México. Fuente: Sedema, 2019. 369
Ilustración IV.1-31. Indígenas otomíes de Tolimán vendiendo sus productos. Fuente: Periódico Correo, 2024. 370
Ilustración IV.1-32. Asamblea comunitaria otomí en Amealco. Fuente: INPI, 2025. 370
Ilustración IV.1-33. Vivienda vernácula distintiva de la región templada del norte de Querétaro. Landa de Matamoros. Fuente: fotografía del autor. 370
Ilustración IV.1-34. (Izq.) Modelo de vivienda basado en formas de habitar y materiales tradicionales. Oaxaca, México. Fuente: Comunal taller, s/f. 371

Ilustración IV.1-35. (Ctro.) Vivienda tradicional híbrida. Puebla, México. 2° lugar 1er Concurso de Vivienda Rural Nacional 2016. Fuente: Comunal taller, s/f. 371
Ilustración IV.1-36. (Der.) Casa González Luna (ITESO). Luis Barragán, 1930. Guadalajara, Méx. Fuente: Figueroa, 2020. 371
Ilustración IV.1-37. Porcentaje de emisiones de CO_2 embebido en la construcción. Fuente: BUILD:INN, 2024. 372
Ilustración IV.1-38. Construcciones abandonadas, con más de 100 años de vida. Fuente: fotografía del autor. 372
Ilustración IV.1-39. (Izq. y Ctro.) Materiales vegetales en construcciones tradicionales de clima cálido húmedo. Arroyo Seco. Fuente: fotografías del autor. 373
Ilustración IV.1-40. (Der.) Construcción de adobe y techo de barro en región cálida. Arroyo Seco. Fuente: fotografía del autor. 373
Ilustración IV.1-41. Muro de bajareque en región cálida. Concá, Arroyo Seco. Fuente: fotografía del autor. 374
Ilustración IV.1-42. Materiales vegetales xerófilos. Semidesierto. Cadereyta. Fuente: RIIVSBC, 2014. 374
Ilustración IV.1-43. Madera y piedra basáltica en zonas templadas de Querétaro. (Arr.) Landa de Matamoros. (Ab.) Pinal de Amoles. Fuente: fotografías del autor. 374
Ilustración IV.1-44. Banco de extracción (Arr.) y edificación de sillar (Ab.). S. Ildefonso, Amealco. Fuentes: Luna, 2025; Google Maps, s/f. 375
Ilustración IV.1-45. Minas de cal del semidesierto. San Antonio de la Cal. Fuente: La lupa, s/f. 375
Ilustración IV.1-46. Ciclo de la cal. Fuente: Gordillo's cal de Morón, s/f. 375
Ilustración IV.1-47. Construcción actual adobe y sistemas constructivos tradicionales. Fuente: Hubbard, 2019. 376
Ilustración IV.1-48. Vivienda de tapial en Huesca. Ganadora Terra Award 2016. Fuente: Castellarnau, 2022. 376
Ilustración IV.1-49. Construcción actual de Sillar de tepetate en Querétaro. Fuente: Venta de sillar,canteras y lajas rusticas queretaro, 2020. 376
Ilustración IV.1-50. Construcción con columnas, trabes y techos tipo armadura de madera timber. Fuente: Lake superior timber frames, s/f. 377
lustración IV.1-51. Construcción tradicional de piedra caliza del semidesierto. Fuente: fotografía del autor. 377
Ilustración IV.1-52. (Izq.) Construcción de madera con más de 75 años de vida. Pinal de Amoles. Fuente: fotografía del autor. 378
Ilustración IV.1-53. (Der.) Agrosilvicultura en bosque frío. Pinal de Amoles. Fuente: fotografía del autor. 378
Ilustración IV.1-54. Estructura vegetal ligera de horcones y armadura parhilera. Clima cálido. Fuente: SAHOP, 1981. 378
Ilustración IV.1-55. (Izq.) Estructura de vara (bajareque), horcones y travesaños. Región cálida. Fuente: fotografía del autor. 379
Ilustración IV.1-56. (Ctro.) Estructura de horcones, travesaños y tabla. Reg. templada norte. Fuente: fotografía del autor. 379
Ilustración IV.1-57. (Der.) Estructura de horcones, morillos, listones y tejamanil. Reg. Templ. Nte. Fuente: fotografía del autor. 379

Ilustración IV.1-58. Muros masivos de la región templada sur: (Izq.) de piedra basáltica; (Ctro.) de adobe ripiado; (Der.) de cal y canto. Fuente: fotografías del autor. 380
Ilustración IV.1-59. Techumbre a dos aguas de paja de caña de azúcar. Clima cálido húmedo. Puerto de Ánimas, Jalpan. Fuente: fotografía del autor. 380
Ilustración IV.1-60. Techumbre cónica de zacate. Clima cálido húmedo. Las Flores, Jalpan. Fuente: PEEQ/SDUOP, 2009. 380
Ilustración IV.1-61. Techumbres a cuatro aguas (Arr.) y omnidireccionales (Ab.) de la región templada serrana norte. Fuente: fotografías del autor. 381
Ilustración IV.1-62. Corte estereotómico de bóveda. Fuente: Nuk, 2011. 381
Ilustración IV.1-63. Orientación de un techo inclinado con las mayores superficies orientadas sur y norte. Fuente: Sosa & Siem, 2004 382
Ilustración IV.1-64. Esquema arquitectónico del ático-tapanco. Pinal de Amoles. Fuente: RIIVSBC, 2014. 382
Ilustración IV.1-65. Propuesta hipotética de techumbre y entrepiso de entarimado con ático-tapanco. Fuente: elaboración propia. 383
Ilustración IV.1-66. Alternativa de techumbre y tapanco de entarimado con teja, lámina impermeabilizante transpirable y fieltro de lana. Fuente: Rockwool, s/f. 383
Ilustración IV.1-67. Construcción actual con techo de teja de madera y fieltro. Fuente: Fine Homebuilding, 2020. 383
Ilustración IV.1-68. (Izq.) Aparejos representativos utilizados para muros cargueros de adobe. Fuente: AIS, 2004. 384
Ilustración IV.1-69. (Der.) Tipos de amarres en encuentros de muros de adobe. Fuente: MVCS, 2010. 384
Ilustración IV.1-70. Criterios para dimensionamientos de muros de adobe. Fuente: Morales et al., 1994. 384
Ilustración IV.1-71. Proceso de sistema antisísmico con maderas de confinamiento. Fuente: AIS, 2004. 384
Ilustración IV.1-72. Proceso constructivo sistema antisísmico con malla geosintética. Fuente: Blondet, 2010. 385
Ilustración IV.1-73. (Izq.) Sistema antisísmico con muros de tierra y mallas metálicas. Fuente: AIS, 2004. 386
Ilustración IV.1-74. (Ctro.) Sistema antisísmico con muros de tierra y malla electrosoldada. Fuente: Albarracín et al., 2014. 386
Ilustración IV.1-75. (Der.) Técnica antisísmica con refuerzos de madera en muros de adobe. Fuente: Morales et al., 1994. 386
Ilustración IV.1-76. (Izq.) Técnica antisísmica con refuerzo vertical en muros divisorios de adobe. Fuente: AIS, 2004. 386
Ilustración IV.1-77. (Ctro.) Técnica antisísmica con refuerzos vegetales horizontales en muros de tapial. Fuente: AIS, 2004. 386
Ilustración IV.1-78. (Der.) Técnica antisísmica con refuerzo de escalerilla vegetal en muros de sillar. Fuente: Molar et al., 2022. 386
Ilustración IV.1-79. Refuerzo de muros de adobe con contrafuertes y elementos vegetales. Fuente: Molar et al., 2022. 387
Ilustración IV.1-80. Refuerzo de muros de piedra con malla geosintética y vigas corona. Fuente: elaboración propia. 387

Ilustración IV.1-81. Sistema de refuerzo antisísmico para techos de armadura. Fuente: AIS, 2004.387
Ilustración IV.1-82. Refuerzo para aleros en techo de armadura de par y nudillo. Fuente: AIS, 2004. 388
Ilustración IV.1-83. Recomendaciones generales para construcciones vernáculas antisísmicas. Fuente: Morales et al., 1994. 388
Ilustración IV.1-84. Viviendas identitarias de regiones climáticas de Querétaro: (Arr.) Cálida Húmeda. Puerto de Ánimas. (Ctro.) Templada Serr. Nte. Agua de la Peña. (Ab.) Templada Serr. Sur. La Barranca. Fuente: fotografías del autor. 389
Ilustración IV.1-85. Viviendas identitarias de regiones climáticas de Querétaro: (Arr. y Ctro.) Cálida Seca. El Soyatal. (Ab.) Templada Sur. La Barranca. Fuente: RIIVSBC, 2014.....390
Ilustración IV.1-86. Techumbre actual de armadura y ático de madera timber. Fuente: Shutterstock, s/f. 391
Ilustración IV.1-87. Tapancos en regiones climáticas de Querétaro: (Arr.) Cálida Húmeda. Puerto de Ánimas. (Ctro. Arr.) Templada Serr. Nte. El Lobo. (Ctro. Ab.) Templada Serr. Sur. S. Joaquín. (Ab.) Templada Sur. Amealco. Fuente: fotografías del autor.....391
Ilustración IV.1-88. Ventila regulable en tímpano de tapanco. Fuente: RIIVSBC, 2014. 392
Ilustración IV.1-89. Soportales vernáculos en climas templados. Huimilpan. Fuente: fotografía del autor.....392
Ilustración IV.1-90. Porticados vernáculos en climas templados de Querétaro Fuente: fotografías del autor.....392
Ilustración IV.1-91. Patios de viviendas vernáculas en diversas regiones climáticas: (Arr.) Agua de la Peña; (Ctro.) Huazquilico y S. Miguel Tlaxcaltepec; (Ab.) Cabecera Mpal. Amealco. Fuente: fotografías del autor. 393
Ilustración IV.1-92. Huertos y corrales de traspatio en diversas regiones climáticas. Fuente: fotografías del autor. 394
Ilustración IV.1-93. Sistemas rudimentarios de captación pluvial en viviendas vernáculas de Querétaro. Fuente: fotografías del autor. 395
Ilustración IV.1-94. Planta y techumbre de modelo antisísmico. Fuente: Sánchez y Montoya, 2005 395
Ilustración IV.1-95. Modelo hipotético de vivienda rural o periurbana con elementos vernáculos y antisísmicos. Fuente: Molar et al., 2022. 395
Ilustración IV.1-96. Ventanas con postigos. Clima templado. Pinal de Amoles. Fuente: fotografía del autor.....396
Ilustración IV.1-97. Propuesta hipotética conceptual de pie de casa urbana autosostenible. Fuente: elab. propia. 396
Ilustración IV.1-98. Propuesta original de la supermanzana de Poblenou en Barcelona. Fuente: Ayuntamiento de Barcelona, 2016.....397

CONCLUSIONES.

Ilustración C1. (Izq.) San Sebastián Bernal. Semidesierto queretano. Fuente: Querétaro de mis amores, 2024. 399
Ilustración C2. (Der.) Cabecera municipal Peñamiller. Semidesierto queretano. Fuente: Querétaro Travel, 2025. 399
Ilustración C3. Peregrinación Indígena otomí. Amealco. Foto: Guillermo Aldana. Fuente: Atlas de los Pueblos Indígenas de México, s/f. 399

Ilustración C4. Idealización de la estructura socioespacial de una Comunidad Otomí. Fuente: elaboración propia con datos de Prieto y Utrilla, 2006. 400
Ilustración C5. Habitantes de barrio otomí en San Ildefonso, Amealco, arribando a espacio sagrado. Fuente: Capilla San Bartolo Amealco, 2024. 400
Ilustración C6. Estructura socioespacial de la territorialidad de la Comunidad Otomí de San Ildefonso, Amealco. Región Templada Sur. Fuente: elaboración propia. 400
Ilustración C7. Estructura socioespacial de la territorialidad de la Comunidad Otomí de Villa Progreso, Cadereyta. Región Semidesierto. Fuente: elaboración propia. 401
Ilustración C8. Participación de la comunidad Otomí de San Pablo Tolimán en el levantamiento del Chimal. Región Semidesierto. Fuente: Vita, 2021. 401
Ilustración C9. Terraceo en comunidades escarpadas. Landa de Matamoros. Fuente: fotografía del autor. 401
Ilustración C10. Bordo pluvial. Landa de Matamoros. Fuente: Google Maps, s/f. 401
Ilustración C11. Danzas infantiles en Capilla del Barrio de La Cruz, Bernal. Semidesierto. Fuente: INAH, 2022. 402
Ilustración C12. Estructura urbana Barrio de La Cruz, Bernal y ejemplo de solar familiar. Semidesierto. Fuente: Elab. propia. 402
Ilustración C13. Conformación de solar familiar. Huazquilico, Pinal de Amoles. Fuente: RIIVSBC, 2014. 402
Ilustración C14. Conformación de solar familiar. Agua de la Peña, Landa de Matamoros. Fuente: RIIVSBC, 2014. 403
Ilustración C15. Fogón familiar otomí en comunidad del semidesierto. Fuente: Muñoz, 2025. 403
Ilustración C16. Construcciones tradicionales de clima templado serrano de Querétaro. (Izq.) Agua de la Peña, norte de la Sierra Gorda. (Ctro. y Der.) Ejido La Barranca, sur de la Sierra Gorda. Fuente: RIIVSBC, 2014. 404
Ilustración C17. Adaptabilidad geomorfológica de construcción vernácula. Ejido La Barranca. Sur de la Sierra Gorda. Fuente: fotografía del autor. 404
Ilustración C18. Manifestaciones socioeconómicas sostenibles en comunidades indígenas otomíes de Amealco. (Izq.) Mujeres realizando bordados en patio. Fuente: Al diálogo, 2021. (Ctro.) Taller comunitario de cerámica. Fuente: Martínez, 2018. (Der.) Danza en milpa comunitaria. Fuente: Bernal, 2021. 405
Ilustración C19. Evidencia de destrucción de construcciones vernáculas. Landa de Matamoros. Fuente: fotografía del autor. 405
Ilustración C20. (Izq.) Relación inherente entre la casa, el asentamiento y el entorno natural. Fuente: elaboración propia. 407
Ilustración C21. Tipología de establecimientos humanos vernaculares de Querétaro. Fuente: elaboración propia. 408
Ilustración C22. (Der.) Interpretación de los estadios de la territorialidad de Haesbaert como Círculo Virtuoso de la Territorialidad en lo entornos vernáculos de Querétaro. Fuente: elaboración propia con información de Haesbaert (2011). 410
Ilustración C23. Peregrino indígena otomí orando en la cima del Cerro de El Frontón. Semidesierto de Querétaro. Fuente: México desconocido, s/f. 411
Ilustración C24. Indígenas otomíes de Amealco en ritual en el bosque. Fuente: INPI, 2020. 411

RESUMEN

La posibilidad de que los contextos habitacionales sean autosuficientes, auto-construibles, energéticamente eficientes y con baja producción de residuos, entre otras características, son las principales premisas de las tendencias actuales del hábitat y es quizá la forma más rápida y eficaz para solucionar los graves problemas sociales y ambientales del mundo. Las edificaciones tienen responsabilidad directa en más del 50% de la generación del calentamiento global, por la gran demanda y gasto energéticos, razón por la cual se debe tender hacia modelos constructivos y de diseño de edificios, principalmente habitacionales, que coadyuven a disminuir estos graves impactos ambientales.

Es importante considerar como una alternativa probable de solución a esta problemática socioambiental, algunas formas ancestrales de hábitats, como son los entornos vernáculos, que han prevalecido durante siglos, demostrando eficiencia en el manejo territorial sostenible. Primeramente por su adaptabilidad al entorno físico mediante: la conformación poco impactante del terreno para asentarse; la utilización en sus construcciones, de materiales locales, biodegradables o reintegrables al medio; la explotación racional de los recursos; y por su diseño y las estrategias bioclimáticas que utilizan. En segundo término porque responden a los requerimientos socioculturales y procesos identitarios de las localidades, respondiendo así las formas de sus asentamientos, a su cosmogonía, tradiciones y cultura comunitaria colaborativa, en la que todos los habitantes participan en la subsistencia de la comunidad.

Se ha visto con mucha preocupación, durante el desarrollo de esta investigación, que desafortunadamente día a día se van perdiendo paulatinamente tanto el conocimiento como las evidencias físicas aún existentes de estas extraordinarias muestras arquitectónicas, que dan fe de lo señalado. Es muy importante recuperar todo este conocimiento que aún pervive, pero que está en grave riesgo de desaparecer por procesos territoriales, y aprovecharlo para desarrollar propuestas paradigmáticas relativas al diseño del hábitat humano, que den respuesta a las necesidades socio-ambientales del mundo actual.

Este trabajo pretende documentar y analizar territorialmente, diversos entornos vernáculos existentes en latitudes de clima diverso, en el estado de Querétaro, México, para determinar su grado de eficiencia en el manejo de su medio, su relación cultural con é y cómo ello se ve reflejado en la estructuración y construcción de su hábitat comunitario, que denota territorialidad sostenible.

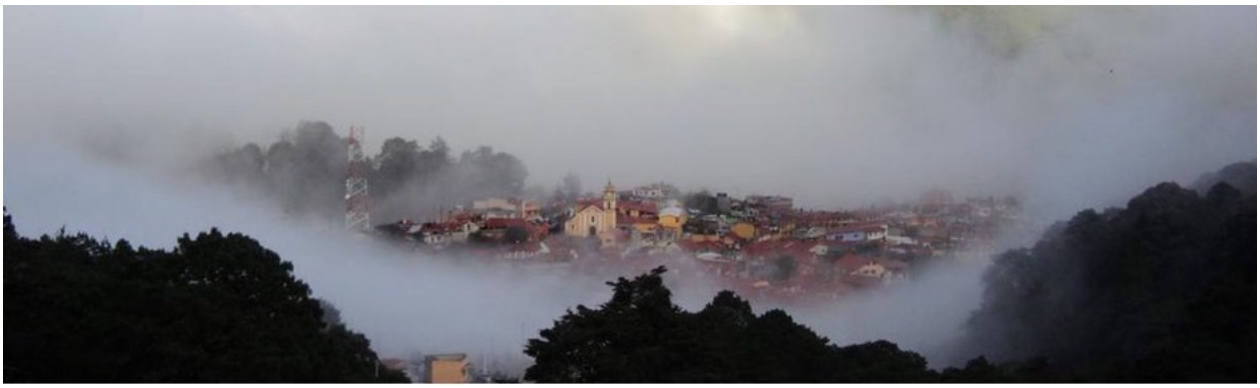


Ilustración 1. Entorno vernáculo región templada serrana. Pinal de Amoles. Fuente: CR comunicación, 2020.



Ilustración 2. Entorno vernáculo región templada indígena otomí. Amealco. Fuente: Google Maps, s/f.

Se ha elaborado un marco teórico referencial, relativo a conceptos de territorialidad y sostenibilidad aplicables a este tipo de entornos vernaculares y con base en ello realizar un análisis que en primera instancia describa el medio físico de los lugares, para posteriormente analizar las características antropológicas de sus habitantes y las prácticas culturales que denotan el vínculo existente hombre-medio.

A partir de ello se hace también una descripción de su forma de desarrollar sus asentamientos y edificaciones, como un reflejo de su culturalidad y de su relación con el ambiente.

Una vez realizado el análisis, se determina la eficiencia y eficacia de estos entornos vernáculos en la territorialidad de cada una de las regiones climáticas de Querétaro, se caracteriza, extrae y sintetiza el conocimiento obtenido para finalmente exponer algunos paradigmas, conceptos y ejemplos de aplicabilidad a nuevas propuestas de diseño del hábitat humano actual, con un enfoque mayormente territorial y sostenible.

RESUME

The possibility of housing contexts that are self-sufficient, self-constructing, energy-efficient, and low-waste, among other characteristics, are the main premises of current housing trends and are the direction in which we must move to solve the world's serious social and environmental problems. Buildings are directly responsible for more than 50% of global warming due to their high energy demand and expenditure. Therefore, we must move toward construction and building design models, especially residential ones, that help reduce these serious environmental impacts.

It is important to consider ancestral forms of habitat, such as vernacular environments, as a possible alternative solution to this socio-environmental problem. These have prevailed for centuries, demonstrating their effectiveness in sustainable territorial management. First, due to their adaptability to the physical environment through: the minimal impact of the land used for settlement; the use of local, biodegradable, or environmentally reintegrable materials in their construction; the rational use of resources; and their design and the bioclimatic strategies they employ.



Ilustración 3. Entorno vernáculo región cálida serrana. Jalpan. Fuente: Daytrip, s/f.

Secondly, because they respond to the sociocultural requirements and identity processes of the localities, thus reflecting the forms of their settlements, their cosmogony, traditions, and collaborative community culture, in which all inhabitants participate in the community's subsistence.

It has been noted with great concern during the development of this research that, unfortunately, both the knowledge and the remaining physical evidence of these extraordinary architectural examples, which attest to the above, are gradually being lost daily. It is imperative to recover all this knowledge, which still survives but is at serious risk of disappearing due to territorial processes, and to take advantage of it to develop paradigmatic proposals for human habitat design that respond to the socio-environmental needs of today's world. This work aims to document and analyze, territorially, various vernacular environments existing at latitudes with diverse climates in the state of Querétaro, Mexico, to determine their degree of efficiency in managing their environment, their cultural relationship with it, and how this is reflected in the structuring and construction of their community habitat, which represents territoriality.

A theoretical framework has been developed, relating to concepts of territoriality and sustainability applicable to this type of vernacular environment. Based on this, an analysis has been conducted that first describes the physical environment of the sites, and then analyzes the anthropological characteristics of their inhabitants and the cultural practices that denote the existing human-environmental connection. This framework also includes a description of the way they develop their settlements and buildings, as a reflection of their cultural identity and their relationship with the environment.

Once the efficiency and effectiveness of these vernacular environments in the territoriality of each of the climatic regions of Querétaro are determined through analysis, the obtained knowledge is characterized, extracted, and synthesized to finally present some paradigms, concepts, and examples of applicability to new design proposals for the current human habitat, with a mainly territorial and sustainable focus.



CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

La forma de desarrollar el hábitat de la humanidad en la actualidad, es responsable directa de más la mitad del adverso calentamiento global (Edwards, 2011), dada su relación directa con la producción a gran escala de gases de efecto invernadero (GEI) que con certeza científica habrá de aumentar en las próximas décadas, poniendo en riesgo la supervivencia humana.

Estas implicaciones son resultado de diversos factores derivados de la forma actual de diseñar, construir y habitar los asentamientos humanos. En primera instancia la enorme demanda de recursos como son, principalmente, el agua y la energía; en segundo lugar la forma de construir y utilizar las edificaciones, sobre todo residenciales, con enorme demanda energética debido al uso de materiales que tienen un alto índice de carbono embebido, y al tener un diseño que no responde al clima local, demandando un excesivo gasto energético para climatizarlos interiormente durante su ciclo de vida.

Finalmente se tiene una impactante producción de residuos sólidos, líquidos y sobre todo de gases de tipo invernadero (GEI) que están provocando la situación climática global actual (ilustración 4).

En el presente trabajo se estudia la conveniencia de volver la mirada hacia formas ancestrales de desarrollo del hábitat humano, tanto por su diseño y construcción como por la relación de quienes las habitan con su medio ambiente, como son los entornos vernaculares. Pero hablar de estos contextos es una temática difícil de definir de manera concreta, pues implica una conceptualización muy amplia.

Se refiere no sólo a los temas arquitectónico-constructivos y a los referentes al asentamiento humano, sino a una compleja descripción que representa el término cultura en el que quedan profundamente inmersos, pues representan la forma de ser y de pensar de un grupo social, su cosmogonía.

La discusión respecto a su relevancia y valoración tiene relativamente poco tiempo, si tomamos en cuenta el espacio-tiempo en el que estas manifestaciones se han desarrollado desde el origen de las civilizaciones. Por ejemplo, hasta hace pocas décadas, en lo particular de las construcciones vernáculas, aún se dudaba en el ámbito académico, el considerlas, estrictamente hablando, como "arquitectura", sino se veían más bien como un producto meramente artesanal (Oliver,1978).

Los contextos culturales autóctonos siguen mostrándose como una manifestación “folklórica” y no como la representación de una forma de vida ancestral y auténtica de los habitantes de una región geográfica, que es, por sus significaciones particulares, un hábitat cultural que expresa la relación hombre-medio natural-cosmogonía.



Ilustración 4. Esquema de los impactos por el consumo de recursos y la producción de residuos de los asentamientos humanos. Fuente: Elaboración propia con información de GABC-UNEP (2021), IPCC-UN (2022).



Ilustración 5. Entorno vernáculo región templada serrana norte. Landa de Matamoros. Fuente: El regional, (2020).

Los entornos vernáculos primeramente han demostrado eficiencia, a lo largo de cientos de años, en la adaptabilidad al medio físico en el que se encuentran. En segunda instancia, representan una auténtica forma de expresión de la forma de ser y pensar de un pueblo, pues satisfacen en gran medida las necesidades socioculturales de los grupos étnicos que las producen. Esta conjugación de factores de respuesta de estos hábitats, tanto al medio físico como a la culturalidad de quienes los habitan, los convierten en singulares manifestaciones de un manejo territorial sostenible, pues resultan autosuficientes la más de las veces y aportan beneficios positivos en los ámbitos social, económico y ambiental de la comunidad.

Sin embargo, debido a los embates del progreso socioeconómico y a prejuicios sociales, estas comunidades están siendo condenadas a desaparecer en su modo auténtico, pues están modificando no solo su forma de habitar, sino su forma de vivir y de manifestarse culturalmente. De ahí que resulta urgente documentar, analizar sus esquemas de vida y rescatar el valioso conocimiento que preservan sobre las formas de diseñar y construir su hábitat, así como su relación con el medio físico en el que se desarrollan.

En el estado de Querétaro, México, perviven aun varias de estas manifestaciones vernaculares, que mantienen varios de sus rasgos culturales auténticos. Se encuentran ubicadas en diversas regiones climáticas que se presentan a lo largo del territorio estatal, producto de su geografía. En este sentido, para el análisis, se ha dividido inicialmente el área de estudio (estado de Querétaro) en cinco regiones de acuerdo con las características geográfico-culturales que se presentan, que varían aún cuando se presente un mismo tipo de clima.

Hay poca literatura respecto a la documentación integral de muchos de estos entornos vernáculos que aun subsisten en Querétaro, los que de manera muy rápida están cediendo ante los cambios socioeconómicos y culturales, perdiendo en consecuencia su esencia y autenticidad. De ahí que el presente trabajo tiene como objetivo principal el documentar y analizar las características que presentan estos contextos, a efecto de sintetizar, preservar y poner en valor el conocimiento y las manifestaciones culturales ancestrales que se preservan aun, de manera más original (ilustraciones 1, 2, 3, 5 y 6).

El concepto de “entorno vernáculo” hace referencia a un contexto específico de la cultura de un lugar y de cómo esta se expresa entre otras cosas, por medio de manifestaciones socioculturales, arquitectura y forma de vida tradicionales de sus habitantes. De ahí que el análisis que se realiza en el presente documento, no solo se centra en el estudio del medio físico natural y el construido (edificaciones y asentamiento humano), sino que se extiende hasta la comprensión de la territorialidad antropológica de cada sitio documentado, entendiendo la cosmogonía de quienes ahí habitan y cómo esta se manifiesta en su vida cotidiana y en la forma particular de desarrollar su espacio habitable.

En algunos trabajos preliminares que soportan esta investigación, ya se visualizaba que estas expresiones del hábitat humano demostraron ser innegables referentes de la territorialidad sostenible, de ahí que se tomó la determinación de realizar un análisis más profundo de las mismas a efecto de soportar con una mayor certeza científica esta afirmación. Pero fue también durante el desarrollo de estos registros previos en donde se detectó la pérdida paulatina y rápida de varias de las características y elementos de autenticidad de estas manifestaciones territoriales. Algunas de ellas apenas se logró documentarlas, debido a que se encontraban ya en una fase final de extinción de varios elementos de autenticidad. Estos trabajos preliminares son la base esencial del desarrollo general del trabajo pues el autor, al haber participado en dichas investigaciones, visualizó la relevancia y las posibilidades de complementación del estudio, ampliando los sitios de estudio al máximo posible, realizando el trabajo de campo correspondiente, su documentación y análisis.



Ilustración 6. Entorno vernáculo región semidesierto. Bernal. Fuente: Tavarez, 2023.

En función de estas experiencias investigativas previas se tuvo un panorama claro de las posibilidades de realizar un análisis estructurado en toda el área político-geográfica del área de estudio, que diera un resultado favorable y lógico de acuerdo con las condiciones físicas y culturales que se presentan en las regiones planteadas. Se retomó material de análisis ya existente, que en su mayoría tuvo solamente un enfoque arquitectónico, el cual se complementó con visión territorial, realizando nuevos recorridos regionales en búsqueda de sitios complementarios y su documentación.

La estructura general del estudio consta inicialmente de la exposición de un marco teórico que servirá como referencia y de base para el análisis de los entornos vernáculos planteados como casos de estudio. En segundo término se realiza la exposición del trabajo realizado, misma que consta de una descripción del área de estudio y de cómo se estructurará el análisis y cómo se abordarán los casos de estudio. En ese mismo capítulo se desarrolla el análisis particular de cada región climática con los hallazgos encontrados en cada una de ellas. Posterior a ello se realiza una síntesis del conocimiento común a todas las regiones que se considera la base para realizar propuestas de nuevos paradigmas o el replanteamiento de los ya existentes, relativos al diseño, construcción y gestión del hábitat humano en el siglo XXI.

Como sostienen Agudo (1999) y Rapoport (1972), estas manifestaciones se convierten actualmente en una imprescindible referencia documental para el cambio hacia nuevos paradigmas en las formas de desarrollar el hábitat humano. En lo arquitectónico por el conocimiento que presentan relativo al diseño bioclimático, materiales y sistemas constructivos y en lo territorial con lo relacionado a la adaptabilidad al medio físico y la satisfacción de las necesidades físicas, sociales y psicológicas de las comunidades humanas a las que pertenecen. Consideramos que este cúmulo de conocimiento ancestral debe ser recuperado y difundido no solo a nivel local o regional, sino que debe recuperarse y preservarse como patrimonio cultural inmaterial, como saber universal, en virtud de sus grandes valores y características que aportan a la territorialidad sostenible, siendo aplicables en cualquier lugar del mundo y con absoluta pertinencia, debido a la insostenible situación climática y social global.

Este estudio realiza así una obligada e impostergable documentación y análisis de los principales entornos vernáculos que se preservan en las diversas regiones geográficas de Querétaro, caracterizándolos en la territorialidad física y cultural con enfoque de sostenibilidad. El objetivo es no solo registrar, caracterizar y documentar la gestión territorial sostenible, sino promover su preservación y difusión. Consideramos que este conocimiento ancestral deberá trasponerse y adecuarse, mediante metodologías científicas, a las necesidades humanas actuales. Se podrán realizar así algunas propuestas conceptuales que coadyuven a teorizar sobre nuevos paradigmas de diseño y construcción aplicables a proyectos urbano-arquitectónicos. Se pretende incidir y provocar cambios significativos en las formas de desarrollar el hábitat humano, que redunden significativamente en la disminución de los impactos ambientales que este provoca, con el consecuente mejoramiento de las condiciones climáticas y del bienestar humano.

I.1. Antecedentes.

Una de las principales motivaciones que llevó a la realización del presente trabajo fue la poca documentación existente, que registre y analice metodológicamente la situación y características de los entornos vernáculos, no solo de Querétaro sino en general del país. En el año 2010 se participa en un proyecto de investigación interinstitucional e interdisciplinario con la Red de Investigación e Innovación en Vivienda Sustentable de Bajo Costo (RIIVSBC), patrocinado por los Consejos de Ciencia y Tecnología, tanto nacional como estatal.

El proyecto se tituló: "Guía de diseño y edificación de vivienda económica sustentable para las cuatro regiones del Estado de Querétaro (serrana, semidesierto, sur y centro)", y su propósito fue realizar un diagnóstico y caracterización de la vivienda en general, en las diversas regiones del estado, para la elaboración de modelos sostenibles que sirvan para el desarrollo de programas institucionales de edificación.

Se establece que es conveniente incluir en el estudio anterior, el análisis de la vivienda vernácula en cada una de las regiones establecidas. Con la realización del proyecto se tienen importantes hallazgos antropológicos, sociológicos, arquitectónicos, bioclimáticos y de sostenibilidad, al respecto. A su vez se encuentra que son muy pocas ya las evidencias que existen y que además muchos de los casos están perdiendo sus características, su autenticidad o incluso desapareciendo totalmente las evidencias.

Esto motiva el interés personal en ahondar en investigaciones de manera más exhaustiva, para documentar al máximo posible este conocimiento antes de que desaparezca en su totalidad. De ahí que consideramos prioritario, el llevar a cabo este registro, pues al avanzar con la investigación a lo largo de los años posteriores, se encuentra efectivamente poca documentación relativa al tema.

Se utiliza de entrada, para el desarrollo del presente trabajo, información y resultados generales obtenidos en el proyecto mencionado con anterioridad, mismo que tuvo diversos enfoques disciplinarios como fue de manera especial, lo antropológico, así como lo socioeconómico, lo arquitectónico-territorial y lo que respecta al área de energías.

Se llevó a cabo posteriormente un trabajo personal de campo en la búsqueda de mayores evidencias, incluyendo sitios que no se documentaron en el primer estudio, encontrando interesantes muestras que han prevalecido a pesar de los embates socioeconómicos. Con el desarrollo de estos trabajos secundarios se documenta, entre otras cuestiones, que a pesar de la diversidad geográfica y sobre todo climática del estado, hay denominadores comunes en el diseño y gestión comunitaria de estos pequeños hábitats, así como en el aspecto sociocultural.

Derivado de lo anterior, se considera que es necesario profundizar en el análisis físico, antropológico y sociocultural, urbano-arquitectónico, territorial y sostenible, a efecto de que se tenga una mayor connotación científica en la documentación. Al considerarse relevante la divulgación de esta información preliminar sobre el conocimiento vernacular en el estado de Querétaro, ahondando en él, se busca la participación personal como ponente en diversos eventos locales, nacionales e internacionales.

Por otro lado se han desarrollado proyectos de investigación vinculados a este tema, tanto en lo individual como con el grupo de investigación institucional denominado “Cuerpo Académico Estudios del Hábitat Sustentable" (CAEHS), perteneciente a la Carrera de Arquitectura del Tecnológico Nacional de México, campus Instituto Tecnológico de Querétaro (ITQ).

Este grupo disciplinar se encuentra registrado en el Programa para el Desarrollo Profesional Docente del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (PRODEP/CONACYT). Estos estudios previos se han utilizado también como base para el desarrollo de la presente tesis, además, de manera general, las siguientes actividades académicas y de difusión, también han nutrido la investigación:

- Participación como asistente y ponente en eventos y congresos académicos nacionales e internacionales, en temáticas de vivienda vernácula, sostenibilidad y territorialidad, organizados por intituciones universitarias, académicas y gubernamentales.
- Proyectos de Investigación Institucionales del Tecnológico Nacional de México, Campus Instituto Tecnológico de Querétaro, a nivel individual y en colaboración con el Cuerpo Académico Estudios del Hábitat Sustentable, en temáticas de vivienda vernácula, vivienda social, vulnerabilidad, problemas sociológicos y sustentabilidad.
- Dos publicaciones indexadas en coautoría y autoría principal, en temática de evaluación higrotérmica de construcciones y vivienda vernácula, en especial del sistema bioclimático pasivo denominado “tapanco”, utilizado en el estado de Querétaro, México.
- Impartición de Conferencias Universitarias sobre temática de edificación, hábitat y cambio climático.

Durante estos procesos de investigación y más concretamente en la realización de propuestas preliminares de modelos conceptuales de vivienda sostenible, como productos de investigación, se ha podido concretar que uno de los principales problemas constructivos de las edificaciones vernáculas es que carecen de un refuerzo para el trabajo a tensión, a pesar de que existen soluciones para este fenómeno, sobre todo en las zonas de alta actividad sísmica. Estas zonas en América se encuentran de manera particular en el sur de México, así como en regiones centro y sudamericanas, existiendo evidencias de viviendas de tradición ancestral que han resistido eficazmente los embates de estos fenómenos.

De ahí que, para plantear probables soluciones en esta tesis, se analizaron diversos trabajos institucionales de análisis de una gran variedad de casos de construcciones vernaculares que han hecho frente a estos desastres naturales de manera eficaz, así como publicaciones tipo Cartillas y Manuales, que incluyen materiales y procesos constructivos para contrarrestar estos esfuerzos horizontales.

Tal es el caso de los estudios y publicaciones relevantes realizados en las siguientes instituciones americanas: Pontificia Universidad Católica del Perú; Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica; Universidad de Los Andes; Universidad Nacional de Colombia. Sede Bogotá; Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) de la Secretaría de Gobernación México; y la Universidad de Chile.



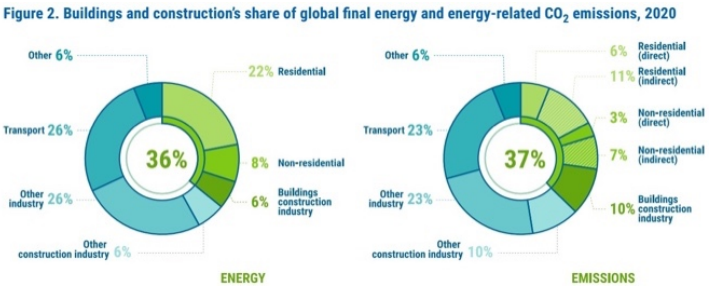


Ilustración 7. (Izq.) Interpretación del Metabolismo Social deToledo (2008). Fuente: Elaboración propia con datos de GABC-UNEP, 2021 y UN-Habitat, 2022.

Ilustración 8. (Der.) Participación de los edificios y la construcción en la energía final mundial y emisiones de CO_2 relacionadas con la energía, 2020. Fuente: GABC-UNEP, 2021.

I.2. Estado de la Cuestión.

I.2.1. Hábitat humano y calentamiento global.

Resulta pertinente para este estudio tener un conocimiento previo del estatus del calentamiento global y su vinculación con el desarrollo del hábitat humano, en virtud de que la eficiencia mostrada por los entornos vernáculos respecto a la territorialidad sostenible, puede convertirlos en importante referencia para una nueva forma de diseñar el hábitat humano y aminorar los graves impactos climáticos.

De acuerdo con los estudios realizados a nivel mundial durante los años 2021 y 2022, por la Organización de las Naciones Unidas, a través de organismos como el Copenhagen Climate Centre (CCC-UNEP, 2021), el Intergovernamental Panel on Climate Change (IPCC-UN, 2022) y la Global Alliance for Buildings and Construction (GABC-UNEP, 2021), la humanidad enfrenta un reto histórico: el combate a un cambio climático sui generis, irreversible y provocado por las concentraciones de CO_2, las más altas de los últimos dos millones de años. El siglo XXI se encamina a finalizar con un aumento de temperatura de 2.7 °C, que conduciría a cambios planetarios catastróficos.

El manejo irracional del territorio y los recursos, producto de esquemas equívocos del desarrollo económico industrial, propicia una forma de construir y gestionar el hábitat como fuente neta de carbono, utilizando energéticos fósiles para generar la energía requerida. Las ciudades son voraces consumidoras de recursos con una creciente demanda de energia, que genera además millones de toneladas de dióxido de carbono ($GTCO_2$-eq)[1] y otros gases de efecto invernadero (GEI), así como de residuos sólidos y líquidos. Proceso que Toledo (2008) denomina como metabolismo social (ilustración 7).

La participación urbana directa en las emisiones globales sigue intensificándose, pasando de un estimado de 24.5 $GTCO_2$-eq en 2015 a 28.5±0.1 $GtCO_2$-eq hacia 2020, representando un 62% y alrededor de un 70% del total mundial emitido, respectivamente y que para el año 2100 iría por encima del 80% (IPCC-UN, 2022). Por su lado, la participación de los edificios y la construcción en la energía final mundial y en las emisiones de CO_2 relacionadas con la energía, se eleva al 36% y 37% (ilustración 8).

1. $GtCO_2$-eq = Giga Toneladas (mil millones de toneladas) de dióxido de carbono equivalente; describe el grado de daño a la atmósfera de una unidad de un determinado GEI con relación a una unidad de CO_2 (Of. Española del Cambio Climático, s/f).

Al agregar los porcentajes relativos a "otra industria de la construcción" y la parte correspondiente a “transporte”, señalados en la gráfica de la ilustración 8, los índices se elevarán a más del 50% en ambos casos (GABC-UNEP, 2021), contribuyendo en la misma proporción a la generación del calentamiento global relacionado con las emisiones carbónicas. Se corrobora lo señalado por Edwards (2011): “…los edificios son responsables de aproximadamente la mitad de las emisiones de gases que generan este calentamiento […]”.

> “La arquitectura por sí sola no puede resolver los problemas medioambientales del mundo, pero puede contribuir significativamente a la creación de hábitats humanos más sostenibles” (Edwards, 2011).

El problema es que la situación sigue en ascenso al haber pocos y lentos cambios en nuestra forma de construir y gestionar el hábitat, por lo que resulta ya casi imposible, cumplir los compromisos climáticos del Acuerdo de París (COP21, 2015) establecidos para el 2030 y limitar el calentamiento en 1.5 °C para fines del siglo, al no haberse logrado la reducción de las emisiones en un mínimo de 7.6% anual desde 2020.

Sin embargo, con políticas de mitigación agresivas e inmediatas podrían aun lograrse las metas propuestas, siendo las ciudades y el sector constructivo quienes brindan una base prometedora para lograr la mitigación (IPCC-UN, 2022), de ahí que deben plantearse alternativas de solución arquitectónica y constructiva más rápidas y eficientes.

El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) identifica seis sectores con el potencial de reducir las emisiones de GEI en 30 Gt al año para el 2030 y mantener el aumento de la temperatura por debajo de 1.5 °C para el 2100: energía; industria; agricultura, alimentación y residuos; deforestación y degradación de ecosistemas; transporte; y edificios y ciudades.

Dicho organismo señala que este último sector, que nos ocupa, requiere soluciones específicas como: el uso de ecotecnologías; establecimiento de estándares de construcción neutrales en carbono; integración de infraestructura para gestionar los recursos con impacto mínimo; entre otras (CCC-UNEP, 2021).

De igual manera, la Agenda 2030 de Naciones Unidas difunde principios de arquitectura bioclimática, eficiencia energética y uso de materiales de bajo impacto para lograr las metas de disminuir el consumo energético sin afectar el confort. Se requiere la implementación de sistemas arquitectónicos bioclimáticos, principalmente en edificios residenciales (Manzano, citado en Fernandez et al., 2020).

Entonces, ¿en qué paradigmas basarse para lograr estas metas si no es acudiendo a modelos probados en la adaptabilidad a climas extremos, la eficiencia energética y el manejo territorial? Una respuesta está quizá en los entornos vernaculares, que a lo largo del tiempo y la geografía han demostrado una extraordinaria eficiencia en la gestión de su medio físico y la preservación cultural (ilustración 9).

Consideramos que las aportaciones a este respecto, que pueden realizar los entornos vernáculos, tienen una gran relevancia para provocar cambios más rápidos y significativos en aras de ralentizar no solo el problema climático por carbonización, sino contribuir al mejoramiento de la calidad de vida humana.



Ilustración 9. Entornos vernáculos de regiones con clima extremo en Querétaro. Fuente: fotografías del autor.

I.2.2. La investigación en territorialidad antropológica.

El mal manejo de la relación hombre-medio ambiente, es otro grave problema, pues las malas prácticas agropecuarias y la sobreexplotación de los recursos, han tenido impactantes consecuencias en la calidad del suelo, la biodiversidad, la contaminación hídrica y la producción alimentaria, que hoy enfrenta la humanidad (ilustración 10). Para el análisis de la gestión y manejo territorial sostenible, en esta investigación nos apoyamos en los trabajos de Toledo (2008 y 2017), que tratan sobre la racionalidad económico-ecológica existente sobre todo en las zonas rurales, con visos de autosuficiencia y producción sostenible. En este autor nos apoyamos para exponer conceptos relacionados con el metabolismo social y rural, que expresan formas, causas, consecuencias y equilibrios que debieran darse, partiendo del hecho que las sociedades se apropien de bienes y servicios de la naturaleza, los transformen, los consuman y produzcan residuos.

El tema de la territorialidad resulta extenso y complejo, por lo que en este estudio se aborda solo desde el enfoque antropológico, dirigido a las acciones humanas de la construcción del hábitat. Para lo relacionado con los procesos políticos y socioeconómicos territoriales, se acude a fuentes como Haesbaert (2011), que señala las causas y consecuencias de las transformaciones territoriales como producto de estos fenómenos sociales. Estos documentos nos permiten tener un panorama de la organización geográfico territorial de los grupos humanos, derivada de sus interacciones socioeconómicas y culturales, así como de las adaptaciones al entorno.

Además de los autores anteriores, las aportaciones de Castaño et al., (2021), Rodríguez (2010), Spíndola (2016) y Delgado (1998) ayudan significativamente a comprender cabalmente las conceptualizaciones del territorio como un constructo físico-social cambiante; la territorialidad como la forma de apropiarse del territorio y la territorialización, el como se construye el territorio en función de las relaciones y forma de ser de una comunidad.



Ilustración 10. Explotación de mina a cielo abierto. Filipinas. Fuente: Amnesty International, 2024

El tema antropológico resulta fundamental para el análisis territorial de los entornos vernáculos, pues la conformación de estos establecimientos humanos, así como su comportamiento y relación para con el medio físico, tienen una relación directa con la cosmogonía de sus habitantes. De ahí que se ha acudido a importantes fuentes que han documentado a profundidad las culturas locales de Querétaro, principalmente indígenas.

Se han realizado relevantes estudios monográficos auspiciados por instituciones oficiales como son: la Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ); la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI); el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH); el Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social (CIESAS); entre otros.

Trabajos antropológicos de Figueroa (2001), Mendoza et al. (2006), Ordoñez (2004), Prieto y Utrilla (2006), Questa y Utrilla (2006), Valle et al. (2012) y Vázquez (2005, 2008 y 2010), describen e interpretan de manera detallada y profunda la forma de ser y vivir de los pueblos queretanos. Incluyen en su análisis referencias de las manifestaciones de territorialidad física y cultural que se dan en función de la cosmovisión de estos pobladores indígenas que desde antiguo han habitado estas regiones. Estas investigaciones ayudan sobre manera a comprender mejor los fenómenos socioterritoriales de los entornos vernaculares.

También se han tomado referencias antropológicas del proyecto de investigación interinstitucional e interdisciplinario, en el que el autor participó, denominado “Guía de diseño y edificación de vivienda económica sustentable para las cuatro regiones del estado de Querétaro (serrana, semidesierto, sur y centro)”. Este trabajo fue realizado por la Red de Investigación e Innovación en Vivienda Sustentable de Bajo Costo (RIIVSBC, 2010) y patrocinado por los Consejos Nacional y Estatal de Ciencia y Tecnología (CONACYT y CONCYTEQ).

Se desarrollaron trabajos de campo en todo el estado de Querétaro, de manera interdisciplinaria, con equipos de trabajo compuestos por arquitectos, antropólogos y especialistas en materiales y energía, documentando y obteniendo información en cada ámbito, de manera directa con los habitantes de cada región, realizando importantes hallazgos.

Referencia muy importante para el análisis de la territorialidad antropológica del presente estudio, son sin duda las conceptualizaciones establecidas por García (1976), relativas a la relación de una comunidad con su entorno y los recursos que este provee, organizando su vida social, su modo de habitar, la creación de sus imaginarios, con relación a ello y cómo se enfrentan además las amenazas culturales externas. El territorio se convierte así más que en un espacio físico, en una construcción social y cultural (ilustración 11).



Ilustración 11. Peregrinación hacia el Cerro Sagrado de El Frontón en el territorio del semidesierto queretano.
Fuente: Palma, s/f

Wright y Ceriani (2008), Rapoport (1990) y Lidón (2022), han realizado interesantes disertaciones sobre la semiótica en la construcción sociocultural de los entornos vernáculos, que nos han ayudado a comprender de mejor manera, los procesos que llevan a darle significación y simbolismo a estos asentamientos humanos, convirtiéndolos en representaciones socio-culturales de una comunidad, que es parte esencial de su territorialidad.

I.2.3. Los estudios de sostenibilidad en los entornos vernáculos.

Ségal y López (2018), Chapela (2000), Herrera y Medina (2018) sostienen posturas relativas a las características de sostenibilidad que han prevalecido en las comunidades rurales y/o indígenas de México y el mundo. Destacan las formas tradicionales de organización comunal que permite desarrollar sistemas sostenibles al crear comunidad, con un desempeño eficiente en la gestión territorial, por el manejo racional de los recursos y de la biodiversidad. Así mismo, se distinguen por su adaptabilidad a las condiciones físico ambientales de los lugares donde se desarrollan, representando además la cultura de los mismos. Tienen altos índices de autosuficiencia por la racionalidad ecológica de sus sistemas agrícolas ancestrales.

Complementando dicha visión sostenible con la inclusión del desarrollo de las construcciones y la vivienda como elemento fundamental en la conformación de los entornos vernáculos, Rapoport (1972 y 2003), Herrera y Medina (2018), Tillería (2010), Alexander (1981) y Pallasmaa (2012), aportan importantes consideraciones sobre esta temática. Estos autores establecen que la construcción y la vivienda vernácula proviene de conocimientos ancestrales que han demostrado su pertinencia en cada lugar y época . Demuestra eficiencia no solo en su adaptabilidad físico-climática a los lugares donde se desarrolla, sino también en dar respuesta íntegra a las necesidades físicas y emocionales de quienes las habitan.

Con relación al análisis de la eficiencia térmica y energética de cámaras de aire en techos, se incluyen en esta tesis los resultados del estudio realizado por el autor de la misma, Hernandez et al. (2023), correspondientes a la evaluación higrotérmica del “tapanco” de un caso de vivienda vernácula en la Sierra de Querétaro. Este sistema bioclimático de probada eficiencia es utilizado de manera común en las construcciones tradicionales de las diversas regiones climáticas de Querétaro.

Un importante referente con el que se cuenta hoy día, sobre la temática que vincula lo vernacular con la sostenibilidad, es la relevante publicación científica “Versus Heritage for Tomorrow. Vernacular Knowledge for Sustainable Architecture” (Versus Patrimonio para el Mañana. Conocimiento vernáculo para la arquitectura sostenible).

Esta publicación es resultado del proyecto «VerSus – Lecciones del Patrimonio Vernáculo para la Arquitectura Sostenible», desarrollado en el marco del Programa Cultura 2007-2013 de la Unión Europea. Ha sido liderado por la Escola Superior Gallaecia (ESG) de Portugal y ha contado con la participación de importantes universidades europeas como son la CRAterre-Ecole Nationale Supérieure d’Architecture de Grenoble, Francia; el Dipartimento di Architettura de la Università degli

Studi di Firenze y el Dipartimento di Ingegneria civile, Ambientale e Architettura de la Università degli Studi di Cagliari, ambas de Italia; y la Universitat Politècnica de València, España. Ha contado también con la colaboración del Culture Lab, Brussels, de Bélgica, bajo el amparo de la Cátedra UNESCO "Arquitectura de tierra, culturas de la construcción y desarrollo sostenible", así como del Comité Internacional de Arquitectura Vernácula (CIAV) y del Comité Científico Internacional sobre el Patrimonio Arquitectónico de Tierra (ISCEAH), ambos del ICOMOS (Correia et al., 2014).

Esta publicación científica es producto del proyecto VerSus, que es un proyecto de investigación internacional cuyo objetivo es profundizar en el conocimiento de los principios sostenibles identificados en el patrimonio vernáculo y explorar su aplicación en la arquitectura sostenible actual. La ESG reune expertos y estudiantes para debatir sobre la arquitectura vernácula sostenible, que producen artículos científicos que abordan esta temática desde lo económico, lo energético y lo sociocultural, presentando estudios de casos. La inclusión de aspectos sociales es fundamental para entender el patrimonio vernáculo en las culturas actuales.

El Comité Científico Internacional de Arquitectura Vernácula, que amparó este proyecto investigativo, forma parte de la organización ICOMOS, es una plataforma que conjunta profesionales, expertos, académicos, estudiantes, a nivel internacional, para debatir, dialogar y cooperar. Se realizan reuniones anuales y congresos, sobre temas relativos al patrimonio vernáculo edificado, que tiene un potencial significativo para definir principios de diseño sostenible. Los métodos y estrategias de esta arquitectura ancestral están infravalorados y poco se aplican en las tendencias constructivas occidentales.

El objetivo del proyecto VerSus fue comprender las lecciones y principios del patrimonio vernáculo e integrarlos en la arquitectura sostenible actual; los elementos obtenidos en la investigación son una muestra documentada y sólida sobre el conocimiento ancestral que revela este patrimonio vernáculo en las regiones estudiadas. Las instituciones, universidades y organismos participantes han tomado conciencia del valor de este conocimiento de culturas casi desaparecidas. Originalmente el objetivo del proyecto era hacer difusión cultural sobre este conocimiento ancestral entre estudiantes y académicos, sin embargo, esto trascendió este público objetivo y las fronteras europeas (Correia et al., 2014).

En lo local, no se han encontrado estudios técnico-arquitectónicos y metodológicos de vivienda vernácula de Querétaro, salvo el elaborado a manera de libro por la Secretaría de Desarrollo Urbano y Obras Públicas del Estado de Querétaro (PEEQ/SDUOP, 2009) que ilustra ampliamente sobre las tipologías de vivienda vernácula de la entidad. A nivel nacional, la literatura si bien es vasta quizá debiera ser más amplia, dada la riqueza y diversidad de entornos vernáculos. La mayoría de las investigaciones se centran en el análisis arquitectónico constructivo, haciendo poca referencia al ámbito territorial de los entornos vernaculares, sobre todo en el aspecto antropológico sociocultural. De ahí la pertinencia del presente estudio, que puede marcar una pauta para una mayor comprensión de los fenómenos del hábitat.

I.2.4. El estudio académico de la arquitectura vernácula.

Desde los albores de su historia, el hombre no solo tuvo la necesidad de resguardarse del clima y de los peligros que le rodeaban, sino de crear un hábitat que lo armonizara con su entorno natural. Surge así un modo de construir, una manera de habitar que no solamente respondió a factores físico-climáticos y su adaptabilidad a ellos, sino que también es un producto de índole social y cultural. Tillería (2010, p. 12) asevera que: "Muchos autores coinciden en que la arquitectura vernácula es un sistema social y cultural complejo, que nace de la relación hombre-entorno, y que refleja de una forma directa, las maneras de habitar".

Se debe considerar que el hombre primitivo no solo habitó en "cavernas", sino que debió haber desarrollado cierta diversidad de arquitectura viviendística, la cual debió, con seguridad, construirse con materiales órganicos, por lo que no sobrevivió al paso del tiempo y debe acudirse a métodos antropológicos como la etnoarquitectura (etnografía arquitectónica), para conocer los posibles rasgos de las viviendas con relación a la vida cotidiana. "En arquitectura interesa la casa y su historia para ser edificada" (Lárraga & Rivera, 2016, p. 7). Estos temas antropológicos se tratan más delante en el apartado téorico del presente trabajo, destacando su relevancia, pero sin que sean temas centrales del estudio.

Así, surgió lo que Rykwert (en Pérez, 2016) señala como el mito de la cabaña primitiva[2] (ilustración 12), el paradigma del edificio y patrón para juzgar otros edificios, que ha sido referencia en la teoría de la Arquitectura para explicar su propia esencia. Esta narración literaria explica el origen de la arquitectura -no de la arquitectura "primitiva" en sí- como sugiere Dripps, "un lugar que acoge y promueve el acto de habitar" (en Pérez, 2016, p. 23). Para Rousseau el descubrimiento del fuego y la invención de la arquitectura son previos al lenguaje, mientras que para Vitrubio, la comunicación oral será la premisa para el desarrollo de la genuina arquitectura, una vez que se pudieron transmitir y perfeccionar los conocimientos. Para el propio Vitrubio estos refugios primitivos se crearon imitando la naturaleza (Pérez, 2016).



Ilustración 12. La cabaña primitiva, según Viollet-le-Duc (Histoire de l'habitation humaine, París, 1875). Fuente: Pérez, 2016.

2. El mito de la cabaña primitiva es un concepto arquitectónico del siglo XVIII, teorizado por el abad Marc-Antoine Laugier, que propone que la esencia de la arquitectura se encuentra en la choza rústica y elemental que el ser humano construyó como primer refugio en la naturaleza. Funciona como una alegoría para cuestionar y simplificar la arquitectura, buscando los principios fundamentales de la construcción en la respuesta directa del hombre a su entorno natural y en el regreso a la pureza y la utilidad de una forma arquitectónica idealizada.

Ha de desarrollarse así en el trayecto histórico humano, una arquitectura sin arquitectos que recibe diversas denominaciones, pero que finalmente pueden tener un mismo significado, como señala Tillería (2010, p. 12):

> La arquitectura autóctona (que ha nacido o se ha originado en el mismo lugar donde se encuentra), popular (perteneciente o relativo al pueblo), tradicional (que sigue las ideas, normas o costumbres del pasado), autóctona (que ha nacido o se ha originado en el mismo lugar donde se encuentra), son algunos de los conceptos mas utilizados para referirnos a esta arquitectura. A mi parecer, vernáculo (doméstico, nativo, de nuestra casa o país), engloba las definiciones anteriormente descritas.

Desde finales del siglo XIX y sobre todo hacia principios del XX, se despertó un mayor interés por los estudios serios y científicos de las construccioness vernáculas: "La investigación descubrió en ellas insospechadas virtudes como documento social y modelo arquitectónico, cargándolas incluso de un simbolismo que exigía su conservación, ahora amenazada por la inexorable dictadura uniformadora de los tiempos modernos" (Pérez, 2016, p. 12). Dejó ya de considerarse como un mero producto artesanal y tratando de encontrar nuevas perspectivas para la arquitectura hacia el siglo que nacía.

> Desde hace más de un siglo, la arquitectura vernácula ha suscitado el interés de investigadores procedentes de diferentes disciplinas. Sus aportaciones han servido para despertar y consolidar su concienciación entre nuestras sociedades, así como para incluirla progresivamente en nuestra normativa urbanística y patrimonial. Sin embargo, existen ciertas deficiencias y contradicciones que cuestionan el reconocimiento real de los valores patrimoniales de esta arquitectura y la coherencia de su tratamiento (Pérez, 2018, p. 1).

A principios del siglo XX, en la Europa Continental se suscitó un mayor interés por este tipo de construcciones, pues estas se conservaron en mejor estado y se vieron como algo que aún estaba vivo, a diferencia de Inglaterra donde se perdió mucho de este legado con las revoluciones industrial y agrícola y el interés se dirigió más a estudiarlo como mero folclore, como señala M. Johnson (en Pérez, 2016). Mientras, en América se daba una importante tradición de estos estudios, que partieron del realizado por "…Fiske Kimball (Domestic Architecture of the American Colonies and of the Early Republic, 1922), que comenzó a valorar la arquitectura vernácula como categoría específica, independiente de la arquitectura culta" (Pérez, 2016, p. 67).

España es un ejemplo significativo de pervivencia de construcciones tradicionales, así como de la existencia de una bibliografía sobre este tema desde el primer tercio del siglo XX, que se estudió desde diversas perspectivas, aunque con diferentes criterios de acuerdo con cada autor. En dicho país, al darse el acercamiento al estudio de esta arquitectura tradicional se dieron dos líneas de investigación, que incluso pueden interrrelacionarse, una que la analiza como fin u objeto de estudio, con un enfoque etnográfico-folclórico, con significado y valor propio, y otra que la analiza como medio (Pérez, 2016).



ARQUITECTURA

REVISTA OFICIAL DE LA SOCIEDAD CENTRAL DE ARQUITECTOS

AÑO XIII, NÚM. 146 MADRID, PRINCIPE, 16 JUNIO DE 1931

Sobre arquitectura popular

por J. Moreno Villa

¿Se puede hablar de lo permanente en arquitectura si se excluyen las leyes elementales de construir? De otro modo: ¿Hay algo permanente bajo los estilos arquitectónicos que sin ser pura ley constructiva dibuje o selle la producción regional o nacional?

Más que para iniciar un artículo hago esta pregunta como proposición de debate. De meditación individual, si se quiere, al examinar este lote de fotos que un arquitecto amigo trae de una región de España. Abundan en el lote las construcciones populares. Se dice comúnmente que en lo popular es donde se encuentra lo permanente. Para no caer en confusiones desde el principio, comencemos por no dar carta de permanencia a lo que logra subsistir dos o tres siglos. Hablar, por ejemplo, de barroquismo o de rococó en el sentido estricto de estos vocablos, cuando se trata de obras populares, es embrollar la cuestión. Porque, justo, una de las notas permanentes que puede tener lo popular arquitectó-

187

Ilustración 13. Portada del Nº 146, Jun. 1931, de la Revista Arquitectura, con el Artículo "Sobre Arquitectura Popular", de José Moreno Villa. Fuente: Pérez, 2016.

Aparecieron en ese país, artículos que valoraban la arquitectura tradicional, sobre todo con un enfoque de regionalismo cultural e incluso de carácter teórico, siendo la Revista Arquitectura (ilustración 13) la receptora de un buen número de ellos, en la que escribieron importantes investigadores, como Leopoldo Torres Balbás, que incluso desarrolló una metodología que le daba un peso importante al trabajo de campo, con un sentido etnográfico.

> El cabal y profundo conocimiento de la tierra, de los hombres y de sus hogares, no es cosa fácil ni que se consiga rápidamente; ninguno de ellos nos librará su secreto sino después de una larga convivencia y un íntimo trato… únicamente mezclándonos con los menestrales y campesinos, viviendo algo de su propia vida, evitaremos el natural recelo con que responden siempre a gentes para ellos extranjeras…; si no conocemos las necesidades del labriego y del obrero, sus usos y formas de vivir, si no les hemos contemplado en las diarias y vulgares faenas de su existencia, mal podremos explicarnos la disposición y arte de sus hogares (Pérez, 2016, p. 70).

Podemos concretar partiendo de los planteamientos de Rapoport (1972), Rudofsky (1973) y Oliver (1978), que ha sido solo en los últimos casi cincuenta años cuando se ha empezado a revalorizar a nivel mundial esta arquitectura.

Coincidentemente o no, para esta época, resulta pertinente el análisis de las características de estas construcciones, pues van de la mano con los nuevos planteamientos sostenibles, al analizar con una mayor conciencia la relación directa entre medio ambiente, construcción y cultura. Rapoport (1972, contrap.) concluye:

> …la forma de la vivienda a lo largo de la historia de la humanidad y en los más diversos lugares de nuestro planeta no procede fundamentalmente ni de causas físicas (materiales de construcción, paisaje o clima), sino de las convenciones sociales que dan forma al ambiente en función de exigencias culturales.

Este mismo autor señala que las construcciones vernáculas no tienen pretensiones teórico-estéticas, se desarrollan considerando el lugar y el clima, además de respetar el ambiente natural y el construido, una vez que consideran las demás construcciones comunitarias.

Los ambientes físicos no creados por diseñadores, vernáculos, han sido ignorados por la historia y la teoría arquitectónicas. La arqueología solo se ha interesado por las grandes construcciones como templos, palacios, tumbas o ciudades enteras, desestimando las casas, es decir, las construcciones vernáculas típicas. Solo se han querido ver chozas y cabañas donde existen edificaciones que tienen mucho que enseñar (Rapoport, 1972).

Rudofsky (1973) por su parte, establece también que la historia de la arquitectura solo se ha referido a unas pocas culturas y ha abarcado solo una pequeña parte del planeta, como es Europa, Egipto y Anatolia, poco más de lo conocido en el siglo II d.C., es decir solamente se ha ocupado de la última fase de la evolución arquitectónica, omitiendo 5000 años de historia anterior. Esta historia ha sido además tergiversada en el plano social, siendo una antología de las edificaciones realizadas para los privilegiados y no ha abarcado las casas del pueblo, la arquitectura sin arquitectos que podemos llamar vernácula, anónima, indígena, rural, etc., según sea el caso.

La visión total de esta arquitectura anónima se debe en gran medida a la documentación visual de la misma. Este autor señala en su obra, que para el momento de escribirla solo existen algunos estudios regionales y artículos dispersos con relación a este tema de la arquitectura sin genealogía y él no aspira a estructurar una historia o una clasificación tipológica de la misma, sino pretende hacer un registro de ella.

Belluschi (en Rudofsky, 1973, s/p) define esta arquitectura como “un arte comunal producido no por unos pocos intelectuales o especialistas, sino por la actividad espontánea y continua de todo un pueblo con una herencia común, actuando en una comunidad de experiencia”. Rudofsky (1973, p.5) señala:

> Hay mucho que aprender de la arquitectura antes de que se convirtiera en un arte de expertos. Los constructores sin escuela, en distintos lugares y tiempos, los protagonistas de esta demostración, muestran un admirable talento para ubicar sus edificios en el medio natural. En lugar de tratar de "conquistar" la naturaleza como lo hacemos nosotros, se adaptan al clima y aceptan el desafío de la topografía (ilustración 14).

Oliver (1978) por su parte señala que a los tratados de historia de la arquitectura solo les ha interesado la arquitectura monumental, que no necesariamente tiene la función esencial de dar cobijo y proyectada solo por arquitectos. Establece que si bien existe la Pelican History of Art, que incluye un volumen sobre Arte Tribal, esta solo abarca una mínima parte de la construcción vernácula de todos los países.



Ilustración 14. Casas en la ladera de Anticoli Corrado, Italia.
Fuente: Hielscher, 1925.

En la mayoría de aquellos tratados académicos anteriores a la primera mitad del siglo XX, las definiciones de arquitectura, esencialmente esteticistas, no eran aplicables a la arquitectura vernácula, que tenía la categoría de alojamiento primitivo, dedicándosele solo unas cuantas páginas y gráficos. Pero ha de ser esa visión "primitivista" la que permitirá valorar la autenticidad de las manifestaciones autóctonas, pues estas sociedades "primitivas" no tienen contradicción consigo mismas y sus construcciones representan verdaderos cobijos.

Podía resultar incluso impropio señalarla como "arquitectura" pues significaría que está realizada por arquitectos y no abarcaría las construcciones hechas por artesanos anónimos, por lo que Rudofsky engorrosamente la denominó como "arquitectura sin arquitectos" al carecer de un nombre propio. Llamarla "cobijo" o "construcción" vernácula pudo resultar más apropiado, aunque sugeriría menor calidad. Sea como sea que se le nombre, dado el bajo valor que se le ha atribuido a estas construcciones vernáculas de uso doméstico y la indiferencia de los especialistas, ha llevado a su paulatina destrucción.

De ahí que en lo individual, algunos arquitectos e historiadores ortodoxos realizaron procesos de registro y reconocimiento de sus características edificatorias, no sin cierta marginalidad de la sociedad que las creó, desarrollando al paso del tiempo metodologías sistemáticas para documentarlas (Oliver, 1978).

En coincidencia con García et al. (2018) podemos resumir la documentación histórica de las edificaciones vernáculas, desde inicios del siglo XIX en que eran consideradas como edificios "típicos", estudiados a partir de las narraciones de viajeros, misioneros o colonizadores de cada época, considerándolos "inferiores" frente a los modelos arquitectónicos de la época, pensamiento que perduró, salvo honrosas excepciones, hasta mediados del siglo XX, cuando el movimiento Arts & Crafts promovió, en Europa y Estados Unidos, la realización de estudios a mayor profundidad.

Supic señala que esta arquitectura ha inspirado para plantear importantes teorías, a grandes arquitectos como Le Corbusier[3], Wright, Aalto, Loos, Tange, Neutra, Van der Rohe, Gropius, entre otros (ilustración 15). Para la segunda mitad del siglo XX, los estudios de la arquitectura vernácula, además de las visiones arqueológica, histórica y estética, incorporaron una visión cultural de la cotidianidad, con autores como Oliver y Rapoport, que profundizaron en temáticas como lo técnico, lo social y las relaciones con el entorno de quienes realizaron estas construcciones (García et al., 2018).



Ilustración 15. Villa Fallet, construcción regionalista proyectada por Le Corbusier (1906) y construida en su ciudad natal, La Chaux-de-Fonds, Suiza. Fuente: Cohen, 1904.

3. Le Corbusier profundizó en el conocimiento de la arquitectura vernácula de su localidad natal, La Chaux-de-Fonds, ubicada en el alto valle de la cadena del Jura, rodeada por montañas y bosques, una vez que habitó en granjas de esa localidad. Reconoce que buscó un estilo regionalista en la corriente del Art Nouveau, influenciado por su maestro L'Éplattenier (Jiménez et al., 2021).

> Actualmente, la arquitectura vernácula, es entendida como un producto cultural complejo, de carácter vivo y dinámico, resultado del diálogo con su entorno físico y humano […] que expresa una serie de significados o valores económicos, ambientales, culturales, estéticos y científicos, fuertemente relacionados entre sí. Se trata de un habitar, más allá del hábitat o morada (García et al., 2018, p. 296).

La arquitectura vernácula, cuya forma está definida por su uso y sus significados, es creada para garantizar la vida plena, convergiendo en ella la construcción de la cultura y la identidad. Su estudio a nivel internacional ha cobrado interés durante las últimas décadas por sus aportes al desarrollo sostenible, ya que a lo largo del tiempo ha demostrado un diálogo equilibrado entre lo natural y lo construido, pudiendo desprenderse de ello lecciones para la arquitectura actual. Las investigaciones realizadas hasta hoy son un buen aporte para su conocimiento, pero aún falta mucho por analizar en sus tipologías y vínculo ambiental (García et al., 2018).

Nguyen et al. (2019) señalan que en las últimas tres décadas hay una tendencia a la alza en los estudios indexados internacionales sobre arquitectura vernácula, con un mayor interés en las características sostenibles de la misma y sus posibles aplicaciones en la construcción. Es más significativo el interés por la investigación en Asia y Europa, sobre todo en los últimos diez años, lo que puede ayudar a la preservación de este patrimonio humano vernáculo, mientras que la incidencia de estudios científicos es mucho menor en los demás continentes.

Más recientemente, Fuentes (2023, p.3) establece que “el análisis de los edificios vernáculos antes de que se deterioren o caigan en ruina es un recurso documental útil para la arquitectura contemporánea”. El trabajo de este autor consistió en la búsqueda de literatura científica publicada en revistas arbitradas, con un total de 2,470 documentos, que abordaban alguno de los temas siguientes: materiales o técnicas de construcción, adaptación climática, protección y conservación, oportunidades y riesgos, y reutilización de edificaciones vernáculas abandonadas.

Este autor también señala que los estudios sobre arquitectura vernácula han aumentado significativamente durante las dos últimas décadas, sobre todo en Asia y Europa, aunque siguen siendo insuficientes en muchos países (ilustración 16).

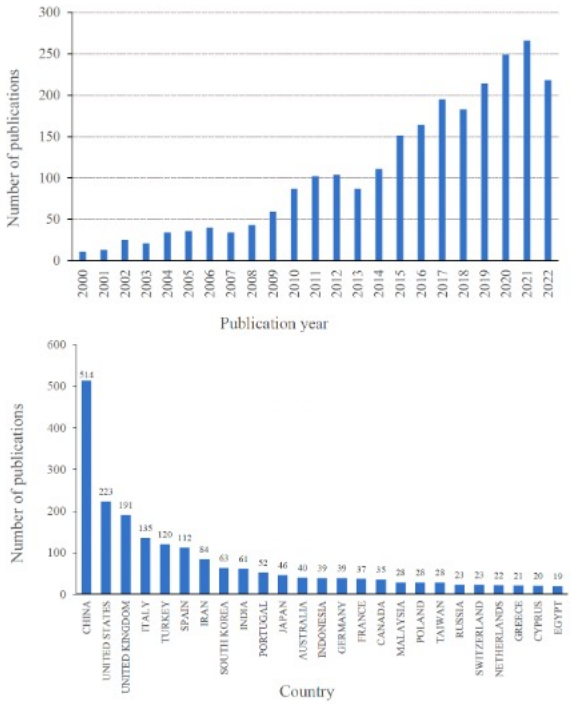


Ilustración 16. Publicaciones sobre arquitectura vernácula indexadas en la Web of Science 2000-2022. Arriba: distribución a lo largo del tiempo; abajo: los 25 países con más documentos publicados. Fuente: Fuentes, 2023.

Ante la crisis climática mundial actual, este tema resulta muy pertinente y como señalan Nguyen et al. (2019), la arquitectura vernácula de climas cálidos se ha investigado más intensivamente y los estudios de la de climas fríos son más escasos (ilustración 17), quizá porque el clima cálido plantea mayores desafíos ante el calentamiento global y porque las construcciones vernáculas son resilientes ante ello por su diseño eficaz para climas extremos.

Prescinden de sistemas mecánicos para lograr el confort, por lo que "la investigación sobre cómo las edificaciones vernáculas se han adaptado progresivamente al clima a lo largo del tiempo y sobre las características que las hacen resilientes al cambio climático debe ser una prioridad hoy y en el futuro próximo" (Fuentes, 2023, p. 3, Trad. propia).

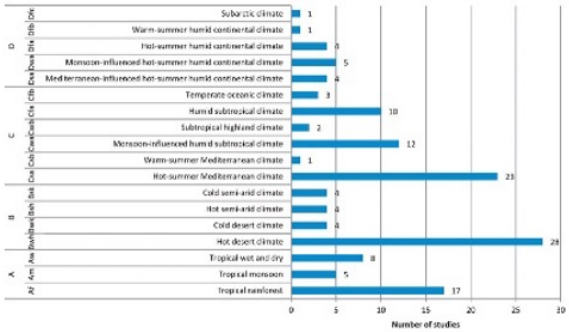


Ilustración 17. Distribución de estudios por tipo de clima. Sistema Köppen-Geiger. Fuente: Nguyen et al., 2019.

Símbolos	Temperatura Media Mensual		Zonas	
	Mes más caliente	Mes más frío	De clima	De vegetación
A	>18° C	>18° C	Tropical lluvioso	Megaterma
B			Seco	Xerófita
C	>18° C	> 0° C	Templado lluvioso	Mesoterma
D	>10° C	< 0° C	Frío lluvioso	Microterma
E	<10° C	< 0° C	Polar	Hequistoterma

Ilustración 18. Grandes grupos climáticos según Köppen. Fuente: García, 2004.

I.2.5. La arquitectura vernácula en la diversidad climática global y de México.

Resulta muy complicado, hacer una clasificación precisa de la arquitectura vernácula, ya que son diversos los factores que intervienen en su producción y ninguno puede tomar preeminencia, pero el clima como ya se ha comentado, juega un papel crucial en las tradiciones arquitectónicas vernáculas, ya que estas no solo ayudan a protegerse de los cambios térmicos o de la lluvia, sino también de las fuerzas destructivas naturales como huracanes y tormentas (Vellinga et al., 2007). Olgyay (2015, p. 6), manifiesta lo siguiente:

> Para los arquitectos, el "homoclima", o sea, las necesidades humanas, constituyen el factor determinante. […] el principal objetivo de los constructores ha sido siempre la búsqueda de las condiciones óptimas de confort térmico. […] la tipología constructiva se encuentra definida más por las zonas climáticas que por las fronteras territoriales. Aún existiendo variaciones, producto de la tradición o del gusto local, puede afirmarse que la forma general de la vivienda autóctona nace de su relación con el entorno.

Para efectos prácticos y cumplir los objetivos del presente estudio, se pretende hacer una clasificación y análisis descriptivo de la arquitectura vernácula, con un carácter estrictamente climatológico, que permita tener una visión amplia del comportamiento de estas construcciones en diferentes latitudes planetarias en lo general y en México en particular, pues este país presenta características peculiares.

Sistema de Clasificación Climática de Köppen

Climáticamente se toman como base las designaciones originales de la clasificación de Köppen, propuesta en 1936, en función de los tipos de vegetación superior y otros seres vivientes existentes. Este sistema distingue cinco grupos fundamentales de clima: tropical lluvioso (A), seco (B), templado lluvioso (C), boreal (D) y frío o polar (E) (ilustración 18).

Establece además los siguientes subtipos principales: de selva (Af), de sabana (Aw), monzónico (Am), de estepa (BS), de desierto (BW), sínico (Cw), mediterráneo o etesio (Cs), templado (Cf), virginiano húmedo (Cfa), de las hayas (Cfb), transbaicálico o continental boreal (Dw), ruso canadiense o de los abedules o de los pinos u oceánico boreal (Df), de tundra (ET), de hielos perpetuos (EF).

Este sistema fue concebido fundamentalmente para definir las zonas climáticas del mundo que se extienden en la latitud y se estructura considerando los datos de temperatura y precipitación total mensual y anual. Las diferencias entre estos climas se determinan por las temperaturas dmedias de los meses más fríos y los más cálidos, así como por los valores de humedad, pero se producen confusiones debido a que este último factor no depende solo de la precipitación sino de esta con relación a la temperatura (García, 2004; INEGI, 2005).

Tanto por este motivo como por el desarrollo constante de la climatología mundial, el sistema de Köppen, que sigue siendo el más utilizado, ha sufrido modificaciones y actualizaciones, como la que presentan Kottek et al. (2006), cuyos tipos y subtipos de climas mundiales, se reflejan en la ilustración 19 y en el mapa mundial realizado a partir de conjuntos de datos globales de temperatura y precipitación actualizados (ilustración 20).

Type	Description	Criterion
A	**Equatorial climates**	$T_{min} \geq +18\ ^{\circ}C$
Af	Equatorial rainforest, fully humid	$P_{min} \geq 60$ mm
Am	Equatorial monsoon	$P_{ann} \geq 25\,(100 - P_{min})$
As	Equatorial savannah with dry summer	$P_{min} < 60$ mm in summer
Aw	Equatorial savannah with dry winter	$P_{min} < 60$ mm in winter
B	**Arid climates**	$P_{ann} < 10\,P_{th}$
BS	Steppe climate	$P_{ann} > 5\,P_{th}$
BW	Desert climate	$P_{ann} \leq 5\,P_{th}$
C	**Warm temperate climates**	$-3\ ^{\circ}C < T_{min} < +18\ ^{\circ}C$
Cs	Warm temperate climate with dry summer	$P_{smin} < P_{wmin}$, $P_{wmax} > 3\,P_{smin}$ and $P_{smin} < 40$ mm
Cw	Warm temperate climate with dry winter	$P_{wmin} < P_{smin}$ and $P_{smax} > 10\,P_{wmin}$
Cf	Warm temperate climate, fully humid	neither Cs nor Cw
D	**Snow climates**	$T_{min} \leq -3\ ^{\circ}C$
Ds	Snow climate with dry summer	$P_{smin} < P_{wmin}$, $P_{wmax} > 3\,P_{smin}$ and $P_{smin} < 40$ mm
Dw	Snow climate with dry winter	$P_{wmin} < P_{smin}$ and $P_{smax} > 10\,P_{wmin}$
Df	Snow climate, fully humid	neither Ds nor Dw
E	**Polar climates**	$T_{max} < +10\ ^{\circ}C$
ET	Tundra climate	$0\ ^{\circ}C \leq T_{max} < +10\ ^{\circ}C$
EF	Frost climate	$T_{max} < 0\ ^{\circ}C$

Ilustración 19. Tipos de climas generales en el mundo del sistema Köppen-Geiger. Fuente: Kottek et al., 2006.

Las zonas climáticas de México. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen de Enriqueta García.

México presenta una gran variedad de climas debido a su posición geográfica privilegiada, pues el Trópico de Cáncer lo cruza casi por el centro, quedando en lo general, la mitad sur dentro de una zona tropical con climas cálidos, y la mitad norte dentro de una zona subtropical, con climas áridos o secos. Las zonas costeras del centro tienen clima tropical y en las regiones montañosas hay climas templados y muy fríos en los picos más altos. Además, la influencia marítima en ambos costados del país, con oleadas de aire, provenientes del Pacífico y el Golfo de México, permiten que exista cierta regularidad térmica con variaciones no extremas entre las estaciones y entre el día y la noche. La gran variedad climática resultante hace complicada su clasificación.

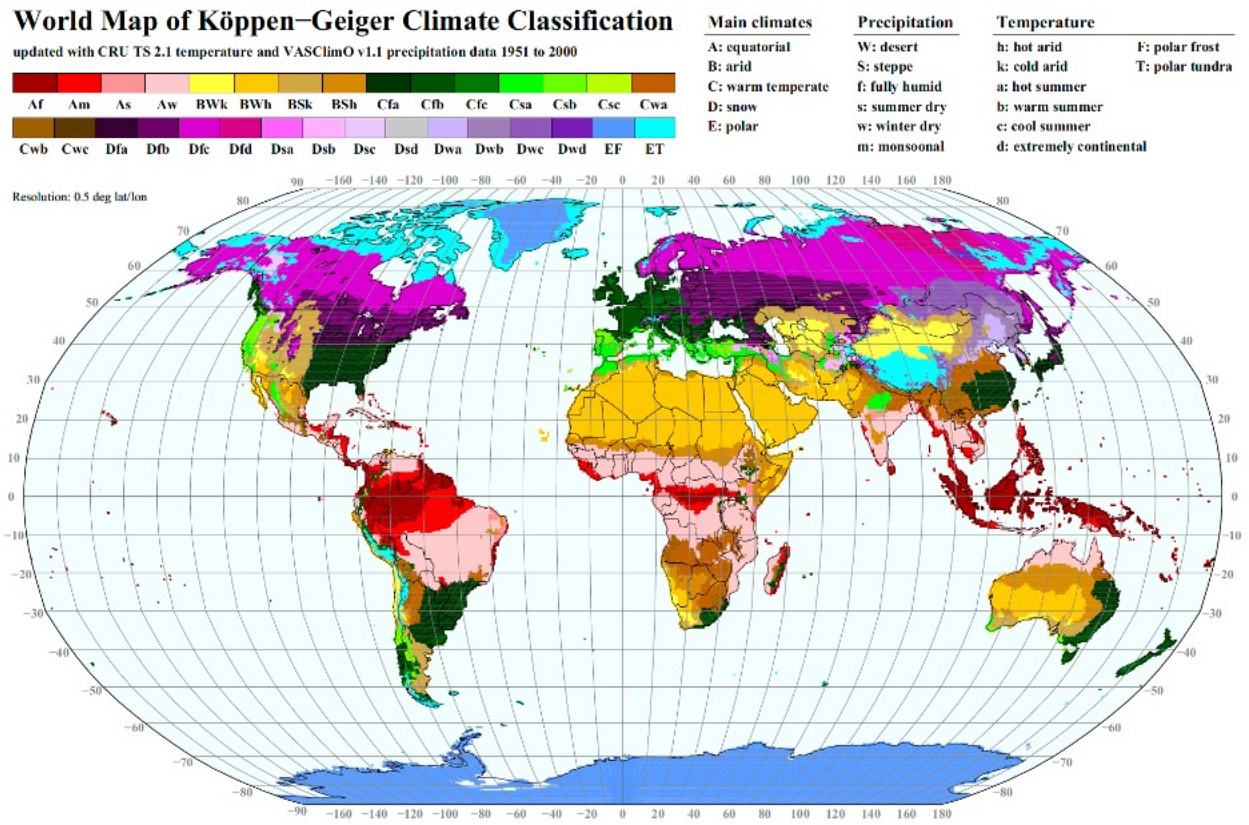


Ilustración 20. Mapa mundial de la clasificación climática de Köppen-Geiger. Fuente: Kottek et al., 2006.

De acuerdo con García (2004), las designaciones establecidas por Köppen con base en la vegetación, resultan inadecuadas al aplicarlas al país, por lo que modificó dicho sistema, considerando además la temperatura, la humedad, la presión atmosférica y el viento, señalando lo siguiente (García, 2004, p. 12):

> […] por ser el de Köppen un sistema general de clasificación, concebido […] para definir las grandes áreas climáticas del mundo, al ser aplicado a México […] resultan muy extensas regiones del país dotadas de climas homogéneos. […] dentro de estas extensas áreas de clima aparentemente uniforme hay diferencias climáticas notables […] se consideró conveniente subdividir algunos de los tipos climáticos […] con objeto de que hubiera correspondencia con las variantes particulares, pero importantes, de dichos tipos en la República Mexicana. Para lograr las indicadas subdivisiones […] se utilizaron métodos de cálculo estadístico, empleándose series de valores formadas por cocientes que relacionan los dos elementos más importantes del clima: temperatura y precipitación. […] Las modificaciones y adaptaciones al sistema se hicieron sin apartarse de los lineamientos generales de la clasificación original, […]. Se incluye además una serie de indices, anotaciones, fórmulas y símbolos nuevos […] para lograr una descripción más detallada de las condiciones climáticas del país.

Grupo de Köppen	Subdivisiones E. García	
A (Cálido húmedo)	A	Cálido (Temperatura media anual mayor de 22°C)
	A (C)	Semicálido (Temperatura media anual entre 18° y 22°C)
	(A) C	Semicálido (Temperatura media anual mayor de 18°C)
C (Templado húmedo)	C	Templado (Temperatura media anual entre 12° y 18°C)
	C (E)	Semifrío* (Temperatura media anual entre 5° y 12°C)

* El símbolo C(E) de este subgrupo fue una aportación hecha por DGGTN y aceptada por E. García, ya que el subgrupo semifrío carecía de símbolo propio.

Ilustración 21. Subgrupos de los climas A y C de México de acuerdo con las modificaciones de E. García al sistema Köppen. Fuente: INEGI, 2005

García (2004) señala que en amplias zonas de México sí se presentan los climas A, B y C de Köppen, mientras que los climas D no existen por encontrarse el país en una franja tropical y los climas E solo se encuentran en áreas muy reducidas, como las montañas a más de 4,000 msnm. Al hacer una primera modificación, basada en la temperatura media anual, se obtuvo una primera división en subgrupos de los grupos A y C (ilustración 21). Los grupos B y E carecen de subgrupos en el sistema modificado (INEGI, 2005).

En la propuesta de García (2004), al cruzar variables como las oscilaciones anuales de temperaturas medias mensuales, los índices de humedad en función de las precipitaciones y los regímenes de lluvia anuales y estacionales, de cada uno de los subgrupos anteriores se desprenden categorías de tipo y subtipo de climas. Estos se identifican por letras minúsculas y subíndices, que combinadas con las letras mayúsculas de los subgrupos, dan la fórmula que identifica al clima de un lugar.

Dichas letras minúsculas significan lo siguiente: para los subgrupos (A)C y C, la letra “a”, verano cálido con temperatura media del mes cálido superior a 22 °C; letra “b”, verano fresco largo con temperatura media del mes más cálido entre 6.5 y 22 °C. Para el subgrupo C(E), letra “(b')”, semifrío, con verano fresco largo y temperatura del mes más cálido entre 6.5 y 22 °C; letra “c”, semifrío con verano fresco corto, temperatura del mes más cálido entre 6.5 y 22 °C y menos de 4 meses con temperatura superior a 10 °C. La letra “w'” indica la presencia de canícula, o sea, una pequeña temporada seca dentro de la propia estación lluviosa.

Los símbolos que denotan la oscilación anual de las temperaturas medias mensuales son “i”, isotermal, oscilación menor de 5 °C; “(i')” con poca oscilación, entre 5 y 7 °C; “(e)” extremoso, oscilación entre 7 y l4 °C; “(e')” muy extremoso, oscilación mayor de l4 °C. La letra “g” indica que el mes más caliente ocurre antes de junio. Los símbolos entre paréntesis únicamente denotan aquellas condiciones para cuya denominación García (2004) introdujo modificaciones.

Los climas secos B, no se dividieron en subgrupos, pero sufrieron una modificación por ser muy variables: el tipo BS se dividió en dos subtipos, BS_1 y BS_0, siendo el primero el menos seco de los dos, denominándose semiseco, el BS_0 corresponde a un clima seco y el BW a un clima muy seco, desértico. A estos climas se les añaden símbolos que indican sus condiciones de temperatura y otros símbolos que denotan los regímenes de lluvia que se presentan en ellos (ilustraciones 22 y 23).

CLIMAS DEL GRUPO B (Secos) Cuadro núm. 14

Símbolo	Nombre	Temperatura media anual	Temperatura del mes más frío	Temperatura del mes más cálido
(h')	muy cálido	mayor de 22°C	mayor de l8°C	-
(h')h	cálido	mayor de 22°C	inferior a 18°C	-
h'(h)	semicálido	entre 18° y 22°C	mayor de 18°C	-
h	semicálido con invierno fresco	mayor de l8°C	inferior a 18°C	
k	templado con verano cálido	entre 12° y 18°C	entre -3° y 18°C	mayor de 18°C
k'	templado con verano fresco y largo	entre 12° y 18°C	entre -3° y 18°C	inferior a 18°C
k"	semifrío	entre 5° y 12°C	entre -3° y 18°C	inferior a 18°C

Ilustración 22. Símbolos de condiciones de temperatura de los climas secos de las modificaciones de E. García al sistema Köppen. Fuente: INEGI, 2005.

Símbolo	Régimen de lluvias	Porcentaje de lluvias invernal, respecto al total anual
w(w)	de verano	menor de 5
w	de verano	entre 5 y 10.2
w(x')	de verano	mayor de 10.2
x'	escasas todo el año	mayor de 18
s(x')	de invierno	menor de 36
s	de invierno	mayor de 36

Ilustración 23. Símbolos de regímenes de lluvia de los climas secos de las modificaciones de E. García al sistema Köppen. Fuente: INEGI, 2005

Tipos	Nombre	Temperatura anual	Temperatura media del mes más frío	Temperatura media del mes más cálido
E(T)HC	clima frío de altura	entre -2° y 5°C	sobre 0°C	entre 0° y 6.5°C
E(T)H	frío de altura con marcado invierno	entre -2°C y 5°C	bajo 0°C	entre 0° y 6.5°C
EFH	clima muy frío de altura	bajo -2°C	bajo 0°C	bajo 0°C

Ilustración 24. Tipos de climas fríos de las modificaciones de E. García al sistema Köppen. Fuente: INEGI, 2005

En el sistema Köppen, hay dos tipos climas fríos (E): el ET con temperaturas del mes más caliente entre 0 y 10 °C y el EF con temperaturas por debajo de 0 °C, todo el año. En México, por estar en franja tropical, solo se presenta el primer tipo, en muy escasa extensión, siendo isotermales y teniendo un régimen de lluvias en verano, además de estar las áreas correspondientes, a más de 1,500 msnm, por lo que se agrega el símbolo “H” de Köppen y/o el símbolo “C” después de las letras “ET”, por presentar temperaturas arriba de 0 °C el mes más frío.

Los climas E(T)HC y E(T)H se encuentran entre los 4,000 y 5,100 m de altitud. En general resultan los climas fríos de la ilustración 24.

Considerando las modificaciones anteriores, realizadas por García (2004) al sistema Köppen, para los tipos de clima de México, se obtiene un vasto número de grupos, subgrupos, tipos, subtipos y variantes climáticas, que se señalan en la ilustración 25.

Debido a esta diversidad climática y de acuerdo con los criterios del Instituto Nacional de Geografía y Estadística de México (INEGI, 2005 y 2024), se consideran para este trabajo, de manera sintetizada y general, los grupos climáticos que se presentan con mayor intensidad en el país, cálido húmedo, cálido subhúmedo, seco, semiseco, muy seco, templado húmedo, templado subhúmedo, semifrío y frío, que se citan a continuación y de acuerdo con los porcentajes indicados en la ilustración 26 (García, 1989 y 2004).

GRUPO DE CLIMAS	SUBGRUPO CLIMÁTICO	TIPOS	SUBTIPOS	VARIANTES
A Cálido húmedo y subhúmedo temperatura media del mes más frío > 18° precipitación anual igual o mayor al valor calculado por la fórmula 'h del cuadro 2.	A Cálido temperatura media anual >22° temperatura del mes más frío > 18° A (C) semicálido del grupo A temperatura media anual entre 18° y 22° T del mes más frío > 18°	f f (m) m (f) m m (w) w (x') w w (w) x' x' (w)	w_a (x'); w_1 (x'); w_o (x') w_a; w_1; w_o w_a (w); w_1 (w_o); w_o (w) x' (w_a); x'(w_1); x' (w_o)	w"
C Templado húmedo y subhúmedo T media del mes más frío entre -3 y 18° T media del mes más caliente > 6.5° P anual igual o superior al valor calculado por la fórmula r del cuadro 2	(A) C semicálido del grupo C T media anual > 18° T del mes más frío < 18° C Templado T media anual entre 12 y 18° Cb' y Cc Semifríos T media anual entre 5 y 12°	m (m) (w) (w) (x') (w) (w) (w) x' (x') (w) s(x') s	(w_a) (x'); (w1) (x'); (w_o) (x') (w_a); (w_1); (w_o) (w_a) (w); (w_1) (w_o); (w_o) (w) (x') (w_a); (x') (w_1); (x') (w_o)	i isotermal (i') con poca oscilación (e) extremoso (e')muy extremoso
B Seco P anual inferior al valor calculado por la fórmula $_1$ del cuadro 2	B (h') y B(h')h cálidos Bh (h) y Bh semicálidos Bk y Bk' templados Bk" semifrío	x' x' (w) w(x') w w(w) s (x') s	$S_s$semiseco S_s seco W muy seco	g marcha de la temperatura tipo ganges
E Frío T media del mes más caliente < 6.5°	E(T)HC y E(T)H fríos T media anual entre -2 y 5° EFH muy frío T media anual < -2°	(w) w (w) w(x')	(w_a); (w_1); (w_o) (w_a) (w); (w_1); (w_o) (w) (w_a) (x'); (w_1) (x'); (w_o) (x')	

Ilustración 25. Grupos, subgrupos, tipos, subtipos y variantes climáticas de México según las modificaciones hechas al sistema Köppen por Enriqueta García. Fuente: García, 2004.

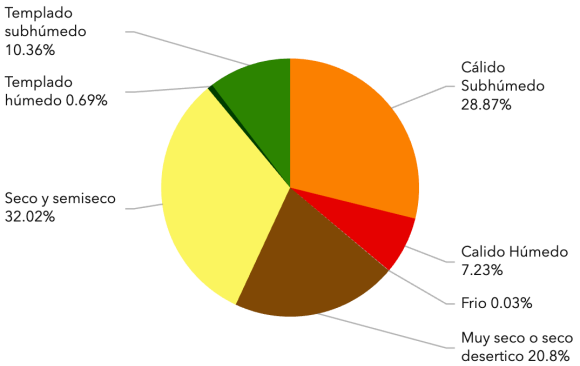


Ilustración 26. Grupos de climas predominantes en México. Fuente: Atlas Digital Geográfico. SEMARNAT (s/f).

Regiones de México con clima cálido húmedo.

En México, en lo general, el grupo de climas A, cálidos húmedos con temperatura media del mes más frío por arriba de los 18 °C, se extienden a lo largo de las vertientes de ambos mares (ilustración 27). En lo particular se presentan zonas con clima Af (caliente húmedo con lluvias todo el año), situadas al sur del paralelo 20° N, al este de la Sierra Madre Oriental y las montañas del Norte de Chiapas; zonas con clima Am (caliente húmedo con lluvias en verano), en la llanura tabasqueña, este de la S. M. Oriental y sur del paralelo 22° N.

Regiones de México con clima cálido subhúmedo.

Existen zonas muy extensas con clima Aw (caliente subhúmedo con lluvias en verano), a lo largo de la vertiente del Pacífico, desde el paralelo 24° N hacial el sur, desde el nivel del mar hasta los 800-1000 msnm, por el norte se internan hacia la Sierra Madre Occidental y por el Golfo al sur del paralelo 23° N, así como en gran parte de la península de Yucatán y en zonas interiores, como la cuenca del Balsas, hasta altitudes de 1,300 msnm (ilustración 27).

Regiones de México con clima muy seco.

Debido a la ubicación de México en la zona subtropical de alta presión y por la orientación de sus sierras, se presentan al norte, extensas áreas de climas secos (ilustración 27). Las zonas muy secas BW se localizan al norte del altiplano, en altitudes debajo de los 1,500 msnm, así como en la llanura costera del Pacífico, al norte del paralelo 25°N y en el litoral de la península de Baja California.

Regiones de México con clima semiseco.

Los climas BS, como ya se vió, se han subdividido en los subtipos BS_1 y BS_0, semiseco y seco respectivamente, en lo general se encuentran bordeando a los BW al norte del altiplano, en los declives de la S. M. Occidental en la llanura costera del Pacífico al norte del paralelo 23º N, y en la porción central y noroeste de la península de Baja California. Se extienden, hacia zonas interiores del centro y sur del país que están menos expuestas a los vientos húmedos del mar, así como en regiones de las cuencas de los ríos Balsas, Verde, Mixteco, Tlapaneco, Papaloapan y Tehuantepec (ilustración 27).

Regiones de México con clima templado húmedo.

También existen en México extensas zonas con climas tipo C (ilustración 27), templados lluviosos, con temperatura media del mes más frío entre -3 y 18° C y la del mes más caliente mayor de 10° C. En este grupo se consideran también los climas semifríos. El subtipo Cf, templado húmedo con lluvias todo el año, prácticamente no se presenta debido al régimen de lluvias.

Regiones de México con clima templado subhúmedo.

El clima Cw, templado subhúmedo con lluvias en verano, se presenta en la mayor parte de las montañas del centro y sur, así como en la parte sur del altiplano; también en la parte norte y central de la S. M. Occidental y norte de la S. M. Oriental. El subtipo Cs solo se presenta en una “cuña” que va de norte a sur en la parte más alta de las sierras del norte de Baja California.

Regiones de México con clima frío.

En cuanto a los climas fríos del grupo E, con temperatura media del mes más caliente menor a 10 °C, estos solo se encuentran en áreas reducidas, como son las partes más altas de las montañas del centro del país. Como se señaló anteriormente se consideran los subtipos E(T)HC, clima frío de altura y E(T)H, frío de altura con marcado invierno, que se presentan en altitudes entre 4,000 y 5,100 msnm y el subtipo EFH que se presenta a partir de dicha cota de los 5,100 msnm, en lugares ya inhabitables (García, 1989 y 2004; INEGI, 2005).

Como ya se señaló, por encontrarse México en una franja tropical, no se presentan climas de tipo boreal D.

Con base en lo anterior y para efectos prácticos se exponen a continuación, las características y tipologías de la arquitectura vernácula representativa tanto de los grandes grupos climáticos del sistema Köppen (A, B, C, D y E) y sus subtipos, a nivel mundial, como la de los climas particulares de México, establecidos por García (2004), que se corresponden relativamente con los primeros.



Ilustración 27. Mapa de localización de los climas predominantes de México. Fuente: SEMARNAT, 2010.

I.2.5.1. La arquitectura vernácula en las zonas de climas tropicales lluviosos (A).

Estas áreas tienen en general una temperatura media del mes más frío mayor a 18 °C, siendo tropicales (cálidas) y lluviosas. Este clima a nivel mundial, en el sistema Köppen, se subdivide en: selva (Af), monzónico (Am) y sabana (Aw), bioclimas que se presentan en la parte central de África, el sudeste asiático (zona indomalaya), gran parte de la India, el norte de Australia, la Polinesia y las cuencas amazónica y del Congo (Kottek et al., 2006; Olgyay, 2015; Peel et al., 2007).

Debido a las condiciones anteriores, estas zonas presentan dos problemas fundamentales para el logro del confort, aminorar la radiación solar y permitir la evaporación de la humedad por medio de la ventilación, con intercambios de aire interior-exterior para incrementar la convección. De ahí que muchas de sus construcciones se ubican de manera dispersa, caracterízan por estar elevadas del suelo ancladas a pilotes (palafitos) para protegerlas de inundaciones, de la humedad y de fauna nociva. Se utilizan pisos elevados de tablones o bambú que permiten el paso de brisa fresca desde abajo (ilustraciones 28 y 29). Los techos son altos, con buena pendiente y aleros, para una rápida evacuación pluvial, así como la utilización del principio de enfriamiento inducido, recogiendo la brisa exterior con captadores de aire en la parte superior de dichas techumbre. Se utilizan tanto en techos como en muros, materiales vegetales como el bambú y palmas cocoteras y de cáñamo, maderas tropicales, barro y paja (ilustración 30) (Olgyay, 2015; Vellinga et al., 2007).

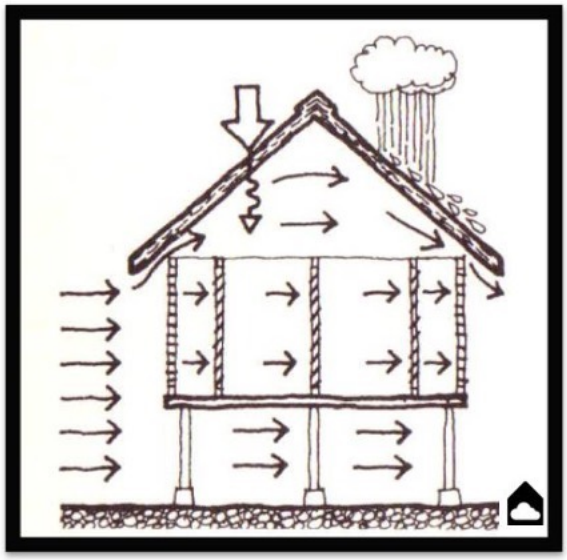


Ilustración 28. Esquema constructivo de vivienda tropical. Fuente: Ayreblog, 2013.



Ilustración 29. Vivienda indígena palafítica (tambo) con estructura de bambú y techo de paja. Río Nuquí, Colombia. Fuente: Mosquera y Franco, 2022.



Ilustración 30. Casas ancestrales (tongkonan) de madera tropical y techo vegetal, Indonesia. Fuente: Julistiono, 2005.




Ilustración 31. (Izq.) Casas con pinturas y relieves de barro. Burkina Faso. Fotografía: F. Vegas y C. Mileto. Fuente: Lidón, 2022.
Ilustración 32. (Der.) Patio central con vegetación en vivienda de Burkina Faso. Fuente: Lidón, 2022.

En áreas cálido-húmedas de sabana (Aw), límítrofes con zonas áridas, como el occidente africano, las construcciones vernáculas se caracterizan por emplear barro elaborado con suelo rojo (laterita) mezclado con fibras vegetales y a veces pintado. Se utilizan a menor escala, materiales más escasos en estas regiones, como la madera, la piedra y la paja, que cuentan con alta inercia térmica, necesaria para el aislamiento de estas construcciones. Con ese mismo objeto, se utilizan cubiertas cónicas vegetales, de paja y muros gruesos de adobe. Se desarrollan patios con vegetación para crear microclimas más frescos (ilustraciones 31 y 32). Se abren vanos bajos y pequeños, complementados con persianas de tejidos vegetales para controlar el viento y la temperatura (Lidón, 2022; Vellinga et al., 2007).

Arquitectura vernácula en climas tropicales lluviosos de México.

Estos climas dominan hacia el sur del país y se subdividen en cálido húmedo y cálido subhúmedo. En ambos, las temperaturas oscilan entre los 22 y 26 °C, pero en el primero se registran precipitaciones anuales entre 2,000 y 4,000 mm y en el segundo de 1000 a 2000 mm anuales, propiciando inundaciones por la baja altitud (SEMARNAT, 2010). En ambas tipologías climáticas las construcciones tradicionales son relativamente similares y responden eficazmente al clima. Se aprovechan racionalmente en ellas, los abundantes recursos vegetales de la región, como el carrizo, las maderas tropicales duras y varas, a modo de horcones y largueros en la armadura del techo, así como en los muros (ilustración 33). En la techumbre se usan la palma, el zacate o guano, “amarrados” con otro vegetal (bejuco), utilizando además el “embarro” (bajareque[4]) en los muros (Moya, 1988).

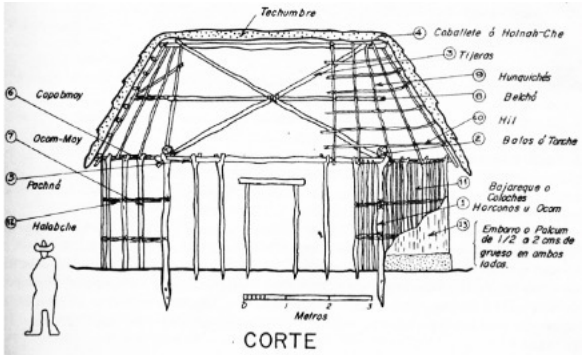


Ilustración 33. Elementos constructivos de un casa maya ancestral de madera. Fuente: Román y Piñón, 2019

4. El embarro o bajareque es un sistema de construcción a partir de varas entretejidas, con recubrimiento de barro. Se ha usado desde épocas remotas para la construcción de viviendas indígenas de América.

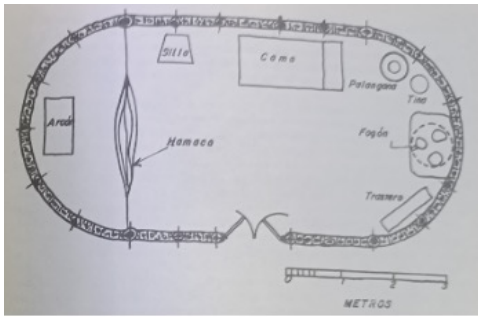





Ilustración 34. (Izq.) Vivienda maya de mampostería y techo de huano de planta rectangular. Campeche. Fuente: Sánchez, 2006.
Ilustración 35. Planta absidal (Ctro.) y exterior (Der.) de casa tradicional vegetal maya. Fuente: Moya, 1988.

Muchas construcciones se desplantan sobre una base o sobre un rodapié de mampostería y tienen plantas cuadradas, aunque en mayor proporción utilizan plantas circulares o de cabecera semicircular (absidales), tipo chozas, con dimensiones aproximadas de 5 x 8 m. Consta de un solo espacio arquitectónico multifuncional, que no cuenta con ventanas. Ejemplos característicos de esta tipología son las casas tradicionales llamadas *Otot Yokot'an*, de los indígenas chontales de Tabasco y la casa maya "*otoch*", que adaptan las techumbres vegetales a este tipo de plantas (ilustraciones 34 y 35).

Estas formas ayudan a una mayor circulación del aire exterior para enfriar el edificio, además de que el material vegetal atenúa la radiación solar hacia el interior. Debido a las intensas precipitaciones las techumbres tienen una pendiente hasta de 45° que se desarrollan en dos y cuatro aguas, absidales y cónicas, con grandes aleros para el rápido desalojo pluvial. Hacia el sur de Veracruz, en las cuencas de los ríos Papaloapan y Coatzacoalcos, se observan techos más altos y más inclinados, a cuatro aguas, elaborados con zacate (guano) o palma y atados con bejuco.

En la parte superior cuentan con una abertura para provocar un efecto chimenea (convección), con la elevación del aire caliente, que coadyuva con la ventilación y el confort interior (ilustraciones 36 y 37). Por otro lado estas construcciones en lo individual y en su conjunto se integran al paisaje natural sin robarle protagonismo a la naturaleza a pesar de su estética, por las características de los materiales naturales que provienen de la región (Moya, 1988; Prieto, 1978).





Ilustración 36. Viviendas vegetales (Izq.) y de bajareque (Ctro.), cuencas de los ríos Papaloapan y Coatzacoalcos, Veracruz. Fotografías: Reuter y Ch. B. Waite. Fuente: Cruz et al., 2017.
Ilustración 37. Vivienda de madera y paja (Der.). Tuxtepec, Oaxaca. Fotografía Francisco García. Fuente: Cruz et al., 2017.

I.2.5.2. La arquitectura vernácula en las zonas de climas secos o áridos (B).

Este grupo climático árido, caracterizado por su sequedad extrema, es el dominante en la superficie terrestre, ocupando un 30.2% de la misma, que resulta algo complicado en su determinación debido a que se requiere la aplicación de fórmulas para cada zona en particular, donde no solo intervienen los índices de temperatura y la precipitación media mensual y anual, sino otros factores como la aridez, al predominar la evapotranspiración sobre la precipitación. Incluye los subtipos climáticos desértico (BW) y semidesértico o estepario (BS), siendo el primero de ellos, el tipo climático individual más común en el planeta, ocupando un 14,2% de la superficie terrestre (Kottek et al., 2006; Peel et al., 2007).

Estas zonas, debido al calor excesivo, imponen retos muy importantes a los constructores, pues las edificaciones deben diseñarse para reducir la pérdida de radiación, reducir también la ganancia por conducción y propiciar la evaporación. De ahí que las construcciones tienden a ser cúbicas y de materiales “pesados”, es decir de materiales masivos de buena inercia térmica, como piedra, adobe, arcilla o incluso talladas en las formaciones rocosas volcánicas de toba (ilustraciones 38 y 39). Se procura además que las edificaciones estén adosadas para crear un efecto de volumen y se orientan este-oeste. Generalmente se dispone un patio que funciona como un sistema de refrigeración pasiva, al contar con un estanque de agua y vegetación que se procura esté sombreada (Olgyay, 2015; Vellinga et al., 2007).

La refrigeración se convierte en el principal reto constructivo en este clima, por lo que la ventilación juega un importante papel en este proceso, incrementando la convección y la evaporación, renovando el aire interior constantemente. Los sistemas vernáculos de refrigeración de estas zonas son pasivos, pues aprovechan las diferencias de presión entre el aire caliente y el frío, empleando celosías y captadores de viento, que llevan las brisas exteriores hacia el interior (Vellinga et al., 2007).



Ilustración 38. Casas de arcilla y casas cueva. Kandovan, Irán. Fuente: Franco, 2021.

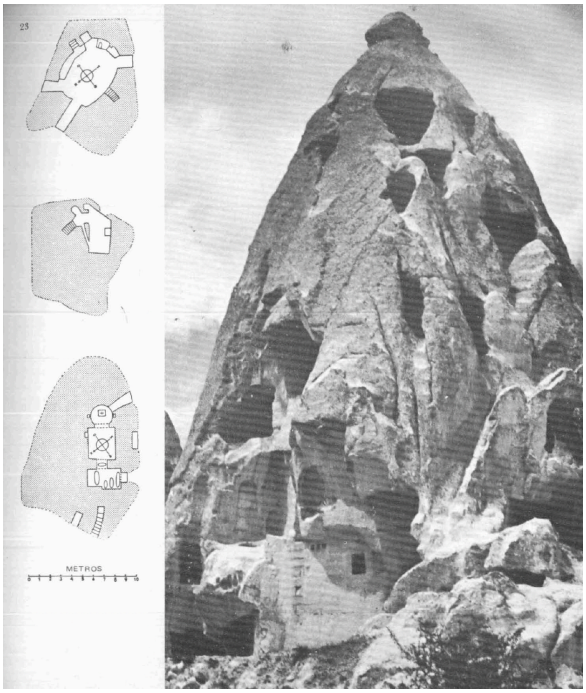
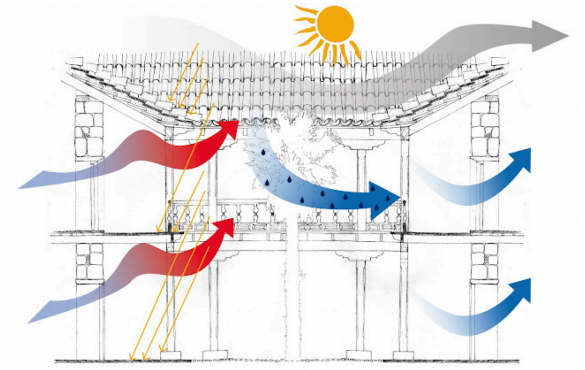


Ilustración 39. Casas cueva o “chimeneas” en Göreme, Capadocia, Turquía. Fuente: Rudofsky, 1973.



Ilustración 40. Construcciones tradicionales de Asia Central: (Izq.) Tienda tradicional (O'tov o Yurta) de las tribus nómadas del desierto de Kazajistán. Fuente: Humus, 1934. (Ctro.) Casa de adobe. Turkistán. Fuente: Vinogradov, 1914.
Ilustración 41. (Der.) Casa de barro (colmena beduina) tradicional del desierto de Harrán, Turquía. Fuente: Özdeniz et al., 1998.

En estas zonas mayormente desérticas y con noches e inviernos fríos, entre las culturas nómadas, también son comunes envolventes ligeras llamadas tiendas, hechas de tiras de lana cosidas, que proporcionan sombra y abrigo en estos hinóspitos ambientes. Por otro lado, los techos tipo cupular y los muros de tierra (adobe) poseen un valor aislante y retrasan el impacto de los picos de calor o de frío, durante largas horas (ilustraciones 40 y 41). Las ventanas son pequeñas y tienen persianas para aminorar el impacto del exterior. Agrupando los edificios se expone menos superficie al sol y la temperatura interior disminuye (Correia et al., 2014; Olgyay, 2015). En zonas semidesérticas, como Marruecos, el patio se ha convertido en un elemento cultural que al contar con estanques propicia un microclima de frescor, gracias a los efectos de evaporación y convección (chimenea) que genera corrientes de aire, refrescando los espacios. Esto actúa en conjunción con las galerías (porticados) y la inercia térmica de las paredes de piedra o de adobe (ilustración 42) que liberan el calor absorbido en el día, durante las noches que son más frescas. Urbanísticamente las calles son estrechas para provocar sombreado a los edificios, creando espacios públicos más frescos (Correia et al., 2014).



Esquema de funcionamiento bioclimático del patio durante el día, en verano. Elemento protegido del sol por su configuración y la presencia de plantas se convierte en reservorio y fuente de aire fresco para las estancias que dan a él. Elaboración propia.



Ilustración 42. (Arr.) Funcionalidad bioclimática patio porticado. (Ab.) Casa patio marroquí. Fuentes: blog.deltoroantunez.com; Martínez y Vergara, 2019.

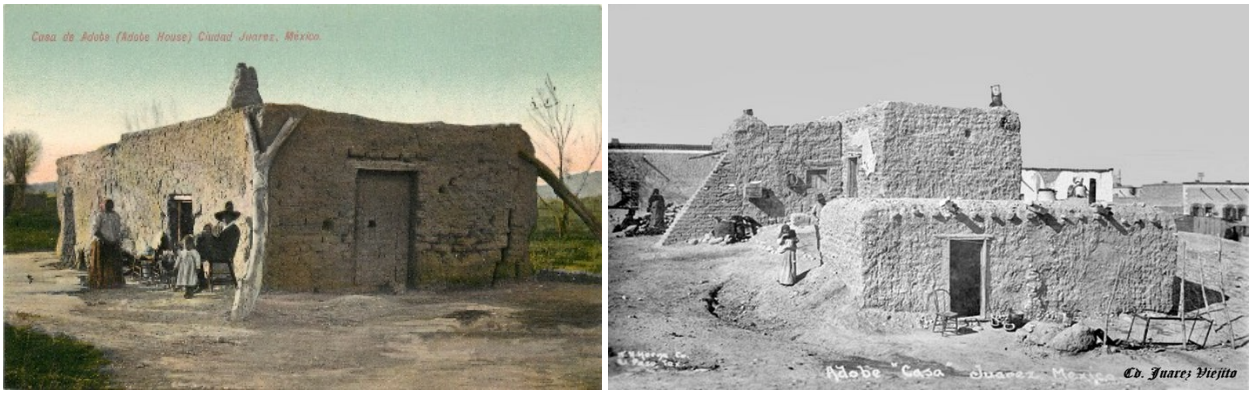


Ilustración 43. Casas tradicionales de adobe en áreas desérticas de Ciudad Juárez, Chihuahua. Fuentes: (Izq.) Unión Postal Universal, 1907. (Der.) México en Fotos, s/f.

Arquitectura vernácula en climas áridos de México.

Existen en el país, sobre todo en la parte centro-norte, grandes zonas de climas muy secos (BW), así como de climas secos y semisecos (BS) que cubren entre ellos aproximadamente el 50% del territorio nacional (ver ilustraciones 26 y 27). En la primera tipología se registran temperaturas promedio entre 18 y 22 °C, pero con precipitaciones anuales entre 100 y 300 mm anuales y en la segunda la temperatura promedio anual es como máximo 18 °C y la precipitación media anual está entre los 300 y los 600 mm. En ambas tipologías se presentan dos variantes, la cálida y la fría (SEMARNAT, 2010). Esta climatología en el país se presenta de forma particular, debido a la situación del país con respecto a la zona subtropical de alta presión y a la orientación de sus dos sierras principales, la S. Madre Oriental y la S. Madre Occidental. Los climas muy secos se localizan en la parte norte de la altiplanicie, en altitudes menores a 1,500 msnm, así como en la llanura costera del Pacífico y los litorales de la península de Baja California. Los climas semisecos también se ubican al norte del altiplano, pero bordeando los climas muy secos, como zonas de transición hacia las zonas templadas montañosas, internándose hacia áreas del centro y el sur, menos expuestas al viento (García, 2004).

Los factores señalados, aunados a la intensa radiación solar debida al cielo despejado la mayor parte del año, generan una vegetación muy escasa, de matorrales xerófilos principalmente, así como chaparrales y arbustos. La madera es muy escasa y se emplean mayormente, en las techumbres, pequeños troncos, ramas o vegetación semidesértica, como son lo magueyes y adobe elaborado in situ, en los muros (ilustraciones 43 y 44), que también se construyen de mampostería (Prieto, 1978).



Ilustración 44. Construcción tradicional con techo de maguey (xerófila agavácea). Valle del Mezquital, Hidalgo. 1940. Fuente: García et al., 2023.

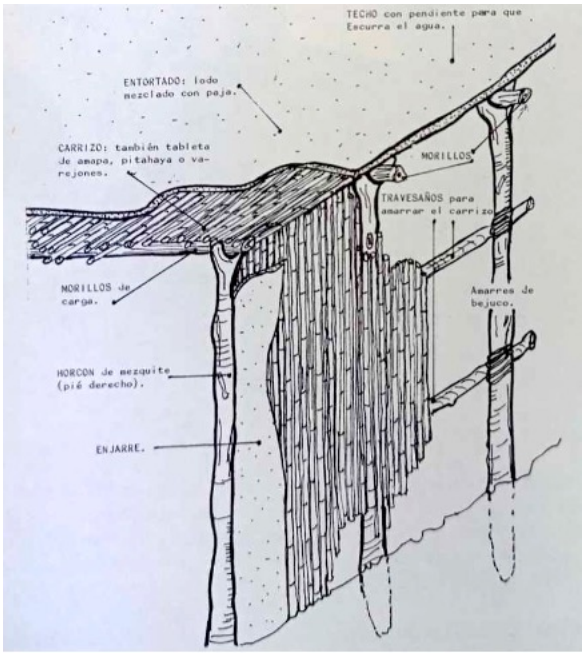


Ilustración 45. Construcción de madera, bajareque y techo tipo terrado de los indios Mayos y Yaquis del desierto de Sonora. Fuente: Moya, 1988.



Ilustración 46. Ruinas ciudad Guerrero Viejo, Tamaulipas. Fuente: Arquitectura Popular del Noreste, 2023.



Ilustración 47. Casa de piedra caliche techada con sotol. Nuevo León. Fuente: Arquitectura Popular del Noreste, 2018.



Ilustración 48. Casa de adobe en el desierto chihuahuense. Fuente: Arquitectura Popular del Noreste, 2022.

Las construcciones desérticas de México generalmente son rectangulares, orientadas en sentido oriente-poniente en su lado largo, para disminuir la insolación, utilizando techos planos o semiplanos de barro mezclado con material vegetal (zacate) y madera de especies nativas como el mezquite o carrizos, similar al terrado (ilustración 45), a una altura considerable de más de dos metros y medio, para conservar un mayor volumen de aire sombreado al interior (Moya, 1988).

Debido a que en estos climas secos hay grandes intervalos térmicos entre los días calientes y las noches frías, por lo que se requiere que los materiales tengan una baja conductividad térmica, como es el terrado en los techos, que tienen un espesor considerable u otras cubiertas vegetales como el sotol (Dasylirion wheeleri), una planta desértica que parece una pequeña palma. Por su parte los muros son muy gruesos y a veces se hacen dobles, para retardar el efecto radiante, elaborándose como ya se señaló, de piedras propias del medio como son las calizas (caliche) y areniscas, también de adobe (ilustraciones 46 a 48), tabique de barro e incluso llegan a desarrollarse bóvedas. Las ventanas son pocas y muy pequeñas para bloquear la entrada de la radiación directa e indirecta del exterior, así como el paso del aire caliente y de la arena arrastrada por el viento (Prieto, 1978).



Ilustración 49. Indios Mayos en el desierto de Sonora. Fuente: MXC, 2021.

Construcciones muy características del clima árido mexicano son las realizadas por los indios Mayos y Yaquis, que habitan áreas muy inhóspitas como es el desierto de Sonora (ilustración 49). Están elaboradas por gruesos muros de adobe, a los que se integra el sistema de horcones y travesaños de maderas duras de la región como el mezquite. Las techumbres son planas, que utilizan varas de álamo apoyadas en los travesaños, sobre las que se colocan carrizos y una capa de 30 cm de tierra con semillas de una planta silvestre llamada “zitábaro”, que crece durante el verano propiciando frescura, a manera de ”techo verde” y para el invierno frío se seca, permitiendo mayor radiación hacia el interior (ilustraciones 50 y 51). Utilizan además otro elemento bioclimático para aminorar la radiación solar directa, como son las enramadas, que son pórticos de acceso y recepción de visitas, que además protegen los muros de la fachada, la que se ha orientado adecuadamente. Están elaborados también con horcones y travesaños de madera, así como una cubierta vegetal de palma (ilustración 52), que por estas características y materiales contribuye a disminuir la intensa radiación (Urías y García, 2019).



Ilustración 50. Casa de adobe con horcones y cubierta de tierra y zitábaro, de los indígenas Mayo del desierto de Sonora. Fuente: Urías y García, 2019.



Ilustración 51. Estructura interior de techumbre de casa de los indígenas Yaquis del desierto de Sonora. Foto Luis A. Urías. Fuente: Urías y García, 2019.



Ilustración 52. Casa de adobe con enramada de los indígenas Mayo del desierto de Sonora. Fuente: Urías y García, 2019.





Ilustración 53. Logia (pórtico) en Cerdeña, Italia. Fuente: Correia et al., 2014
Ilustración 54. Patio floral andaluz. Córdoba, España. Fuente: Correia et al., 2014
Ilustración 55. Casas cueva, Guadix, Granada. Andalucía, España. Fuente: Wunderlich, s/f.

I.2.5.3. La arquitectura vernácula en las zonas de climas templados cálidos (C).

Las zonas de climas templados cálidos (C), ocupan un 13.4% de la superficie terrestre, cuya temperatura del mes más cálido es superior a los 10 °C y en el mes más frío oscila entre 0 y 18 °C. Las precipitaciones resultan muy variables entre las distintas estaciones, lo que determina de diferente manera el grado de humedad de cada región, dando lugar a tres subtipos en función de ello: templado cálido con veranos secos (Cs), templado cálido con invierno seco (Cw) y templado cálido totalmente húmedo (Cf) (Kottek et al., 2006; Peel et al., 2007).

En estos climas se encuentran diversos tipos de maderas, como son las de coníferas, roble, haya, abedul y olmo, que se emplean como uno de los principales materiales en la arquitectura vernácula, tanto los troncos como la corteza y las ramas, aunque también se utilizan para sombrear y para desviar las corrientes de aire directas. Gruesas paredes son un elemento primordial en el desarrollo de la vivienda que generalmente, hacia el sur de esta franja climática, están construídas con tabique de barro o piedra, con techos ligeramente inclinados y cubiertos con tejas, mientras que al norte predomina la madera y techos con mayor inclinación (Olgyay, 2015; Vellinga et al., 2007).

En climas como el mediterráneo, que es caluroso con verano seco, los edificios presentan estrategias bioclimáticas para absorber radiación en invierno y rechazarla en verano, como son porches (logias, galerías o pórticos) (ilustración 53), contraventanas (postigos), vegetación caducifolia, verandas (terrazas), etc. y los patios que son característicos en estas regiones y Oriente Medio, en climas templados o cálido-secos, que actúan como un sistema pasivo de refrigeración energética (ilustración 54). En suelos calizos se encuentran viviendas talladas en roca como en Matera, Italia o en Guadix, Granada, España (ilustración 55). Se aprovecha el potencial del subsuelo natural como aislante y retenedor de calor, pues las variaciones externas le afectan muy lentamente, manteniendo una temperatura constante (Correia et al., 2014).

En clima templado de inviernos fríos y húmedos, también conocido como oceánico o marítimo, debido a que el mar ejerce una importante influencia con relación a la humedad y a la moderación de las temperaturas, las construcciones vernáculas debieron resolver problemas como la adpatación a las bajas temperaturas, la humedad, el viento y la nieve incluso. Un ejemplo de ello son las construcciones llamadas pallozas, de Galicia, que han evolucionado y superado las pruebas a lo largo de más de 2,000 años, siendo hábitats que se han adaptado eficientemente al terreno y al clima. El historiador y arqueólogo Ángel Castillo así las describía:

> “Tierras las del Cebrero y Aneares extraordinariamente montañosas, envueltas por las nieblas aún en los días más hermosos del estío, y cubiertas en gran parte del año por las nieves del invierno, tienen que ser viviendas sumamente resguardadas de los fríos y las aguas; y nada más a propósito para defenderse de los unos y las otras, que las típicas pallozas, convertidas por su forma más o menos circular y por lo cónico de su cubierta, en un perfecto reflector del calor que despide el tiogar, levantado casi siempre en el centro y que hace de ellas un horno donde se mantiene una temperatura constante de 14 grados, cuando fuera sopla el cierzo a 11 grados bajo cero y la nieve lo cubre todo con su blanco sudario" (González et al., 1987, p. 46).

Se construyen con materiales regionales, como la piedra, que puede ser granito o pizarra, en los muros; maderas de roble y castaño, que abundaron en la región, y paja de centeno, en las altas techumbres cónicas (ilustraciones 56 y 57). No cuentan con ventanas, lo que permite que en verano sean frescas y fáciles de calentar durante los fríos inviernos. Al interior cuentan con subdivisiones que tienen diversas funciones además de habitaciones. Debajo de la alta techumbre se conforma un desván, espacio en el que se almacenaban hierbas, semillas, leña, etc., funcionando incluso como dormitorio cuando había invitados (González et al., 1987).

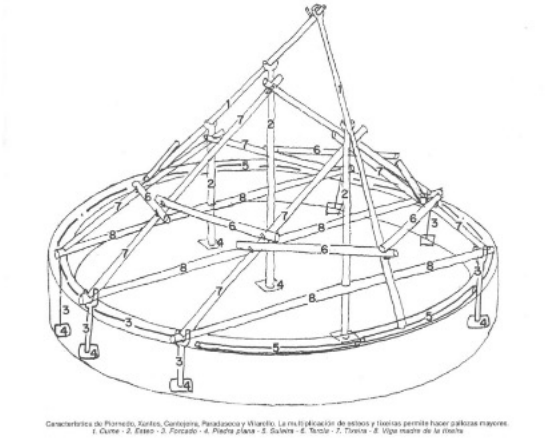


Ilustración 56. Estructura de esteos y tixeirado de una palloza. Galicia, España. Fuente: González et al., 1987.

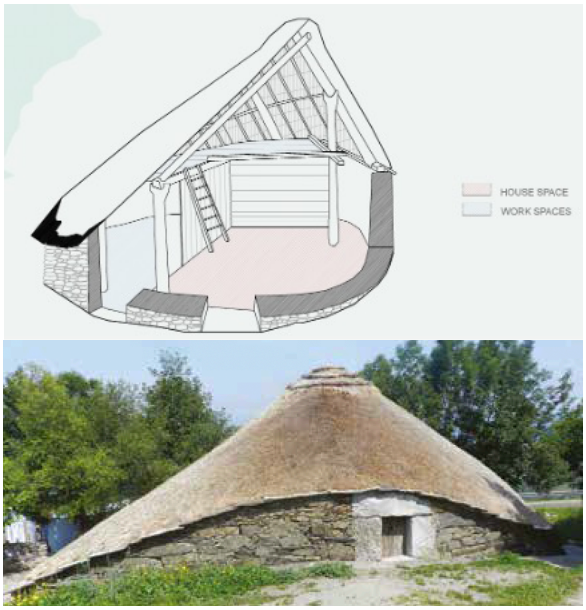


Ilustración 57. Interior y exterior de Pallozas o Teitos en Lugo, Galicia, España. Fuente: Correia et al., 2012.



Ilustración 58. (Izq.) Construcción de madera. S. Cristóbal de las Casas, Chiapas. Fuente: Lara, 1999.
Ilustración 59. (Ctro.) Construcciones de bajareque y troncos con techo de tejamanil. Hidalgo. Fuente: Stresser-Péan, 1913.
Ilustración 60. (Der.) Casas de Indios en Metlac. Veracruz. Fuente: Brehme, 1910.

Arquitectura vernácula en climas templados (C) húmedos y subhúmedos de México.

Estos climas se caracterizan por presentar una temperatura media anual por arriba de los 12 °C pero inferior a los 18 °C y una precipitación que oscila entre los 600 y 1500 mm anuales. De acuerdo con las precipitaciones, este grupo climático se subdivide en dos tipos: el clima templado húmedo, que presenta lluvias todo el año y el clima templado subhúmedo, cuya temporada de lluvias se concentra más en el verano. Se localizan amplias zonas templadas en las montañas o llanuras que se encuentran entre los 800 y 1000 msnm, expuestos a vientos húmedos, en el centro y del sur del país, en la parte sur de la Altiplanicie Mexicana, en el norte y centro de la Sierra Madre Occidental y el norte de la Oriental, así como en la Sierra de Chiapas. En estas áreas geográficas se desarrollan ecosistemas como los bosques templados y bosques de coníferas, con especies vegetales como el encino, el oyamel y el pino, por lo que la madera es uno de los principales materiales constructivos vernáculos, desarrollando sobre todo muros de tabla o de troncos tipo cabaña (SEMARNAT, 2010).

Debido a que la nobleza de estos climas ofrecen condiciones adecuadas para el mejor desarrollo de las actividades humanas, las soluciones arquitectónicas de estas zonas, son satisfactorias y presentan una gama más amplia. No existe la necesidad apremiante de crear microclimas debido a que las condiciones ambientales no resultan tan extremas. Las formas predominantes tanto en las plantas como en las techumbres son rectangulares o cuadradas, y estas últimas se conforman desde una, hasta dos y cuatro aguas, con grandes aleros, sobre todo en áreas lluviosas (ilustraciones 58 y 59). Generalmente, el tamaño de estos elementos va en función de la cantidad de precipitación y de la temperatura prevaleciente del lugar. Serán más grandes en zonas lluviosas y más calientes, para un rápido desalojo del agua y para el sombreado de los muros, evitando que las fachadas se calienten. Y tendrán un tamaño menor en zonas de menos lluvia y más frías, para permitir una mayor insolación de los muros y que este calor radie hacia el interior en las noches frías. En la diversidad de climas templados y dependiendo de la ubicación específica de cada lugar, se comparten soluciones arquitectóncias con los climas secos o cálidos, aunque los materiales pueden variar, llegándose a encontrar muros de bajareque o construcciones circulares, tipo choza con muros de madera y techos cónicos vegetales (ilustración 60) (Prieto, 1978).

En las áreas de clima templado del país se utilizan en la vivienda vernácula, como materiales constructivos primordiales, como ya se dijo, la madera, así como la piedra y el adobe, de los que los habitantes conocen las propiedades térmicas. Muchas de las construcciones se construyen con troncos machimbrados, tipo cabaña, con ripio o arcilla en los intersticios para un mayor sellado. En todos los casos se llegan a utilizar cámaras de aire en las techumbres, también conocidas como áticos, tapancos o dobles cubiertas, que funcionan como amortiguador térmico para minimizar la transferencia tanto del frío invernal como de temperaturas más elevadas en la época veraniega. Generalmente se conforma un tablado interior de madera (entretecho) o tapanco[5] (ver apartado III.4), debajo de las techumbres inclinadas a una o dos aguas, elaboradas de tejamanil[6]. En la Sierra Tarahumara (Chihuahua) se han registrado dobles cubiertas en techos planos o inclinados semiabiertos, sobreponiendo una doble cubierta superior sobre la techumbre interior, misma que a veces se recubre con una “torta” de arcilla, para mayor aislamiento térmico. También llegan a elevarse del suelo las construcciones, creando otra cámara de aire inferior (ilustraciones 61-64) (Esquivel, 2010).



Ilustración 61. Cabaña de troncos con tapanco y techo de tejamanil. Sierra Tarahumara. Fuente: Esquivel, 2010



Ilustración 62. Construcción de piedra con doble cubierta. Papajichi, Chihuahua. Fuente: Esquivel, 2010.

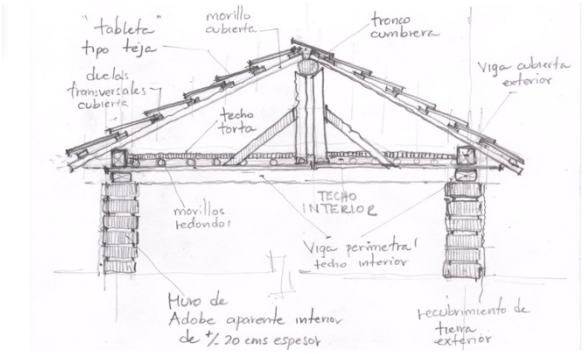


Ilustración 63. Esquema de doble cubierta (tapanco) y tejamanil. Sierra Tarahumara. Fuente: Esquivel, 2010

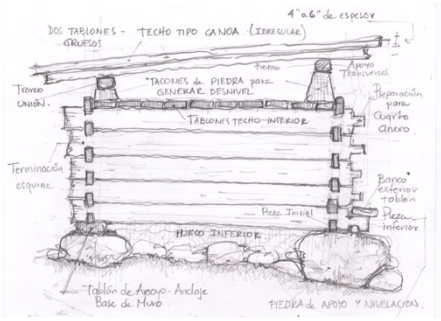


Ilustración 64. Esquema de doble cubierta abierta y cámara inferior. Sierra Tarahumara. Fuente: Esquivel, 2010

5. El tapanco es un entarimado de madera que aprovecha el espacio vertical, en casas con techos altos, para crear un nivel que servía como granero o bodega. Funciona como un amortiguador térmico al crear una cámara de aire inerte entre el entarimado y el techo, proporcionando un aislamiento pasivo, reduciendo la transferencia de temperatura.

6. El tejamanil o tableta es una "teja de madera" tallada a mano. Su nombre viene del náhuatl *tlaxamanilli* = "tablitas", compuesta de tla = "cosa" y xamania = "astillar". Se coloca en techumbres sobre todo de clima templado y frío.



Ilustración 65. “Trojes” de madera con techo de tejamanil. Charapan, Michoacán. (Izq.) Esquema constructivo. (Ctro.) Pórtico labrado. (Der.) Paisaje tradicional. Fuente: García, 2023.

De las construcciones de madera más bellas de las zonas templadas en México, con techos a cuatro aguas, son las que realizan los indígenas purépechas (tarascos), en el estado de Michoacán, ubicado en el centro occidente del país. Estas son las llamadas “trojes”, que son construcciones con una gran riqueza ornamental por sus labrados en columnas y otros elementos constructivos (ilustración 65), elaboradas de madera de pino local, que abunda en los bosques templados de la región (Prieto, 1978).

Se desarrollan techumbres a cuatro aguas por lo general, recubiertas con tejamanil, material que ya se usaba desde el siglo XVI en la región. Bajo la techumbre se estructura con tablones el tapanco, que al ser una cámara térmica que mantenía una buena temperatura, se utilizaba para el secado de grano y plantas comestibles. Es posible que estas edificaciones sean una evolución del hórreo español, pues de origen ambas construcciones funcionaron como graneros, pero en México se convirtieron en viviendas, con divisiones interiores. Se elevan del piso tanto para ventilar la parte baja y evitar la humedad, como para evitar que la madera esté en contacto directo con el suelo y resguardar los granos de la fauna nociva (ilustraciones 66-68) (Arreguín, 2020; García, 2023).

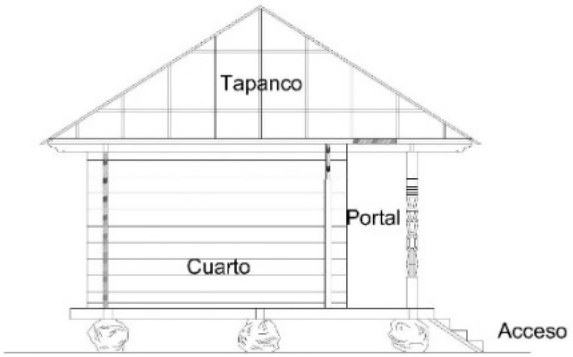


Ilustración 66. Corte transversal de troje con tapanco. Michoacán. Fuente: Arreguín, 2020.



Ilustración 67. Hórreo asturiano. Fuente: García, 2023.



Ilustración 68. Troje elevada, con techo de tejamanil. Tzintzúntzan, Michoacán. Fuente: Arreguín, 2020.

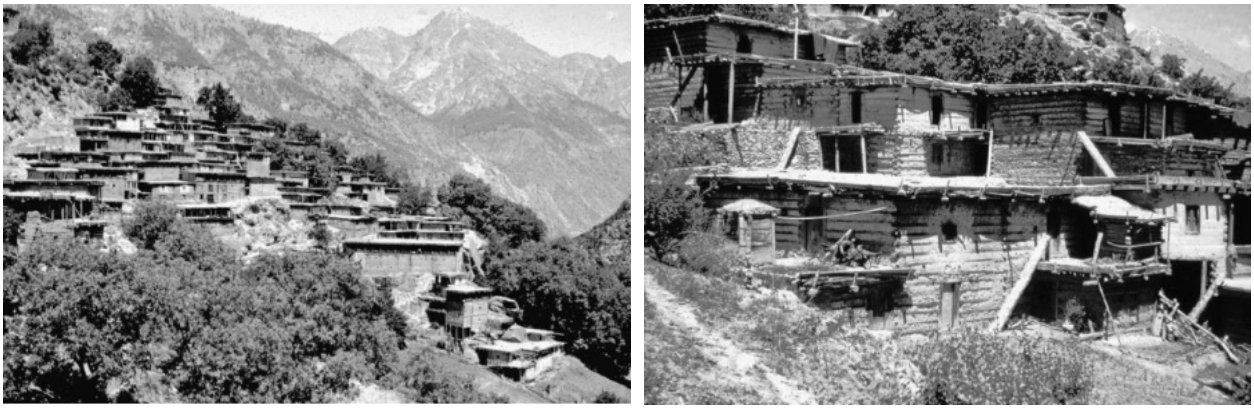


Ilustración 69. Panorámica de poblado en ladera de montaña (Izq.) y detalle de viviendas escalonadas de madera y adobe (Der.). Nuristán, Afganistán. Fuente: Kazimee, 2009.

I.2.5.4. La arquitectura vernácula en las zonas de climas continentales o de nieve (D).

Estas zonas frías y lluviosas se ubican en las regiones interiores de los continentes, lejos de la influencia marítima, se caracterizan por tener inviernos muy fríos y húmedos, presentando temperatura media mensual del mes más caliente, por arriba de los 10 °C y que va por debajo de los 0 °C en el mes más frío. El grado de humedad y diversidad de subtipos climáticos se determina en función de las precipitaciones que presentan gran variabilidad en cada lugar en específico. De ahí que este grupo climático se subdivide en: clima continental con verano seco (Ds), clima continental con invierno seco (Dw) y clima continental totalmente húmedo (Df). Estos climas abarcan la mayor parte tanto del norte de Asia, como del norte de Norteamérica y del norte de Europa, siendo este clima de nieve el segundo clima dominante, ocupando un 24.6% de la superficie terrestre (García, 2004; Kottek et al., 2006; Peel et al., 2007).

Las edificaciones en este tipo de climas se agrupan y se ubican en las laderas que miran al sur (en el hemisferio norte), para incrementar la ganancia de radiación solar (ilustración 69). Las construcciones son compactas, agrupadas y generalmente cúbicas, aunque las hay también cilíndricas con techo cónico en España (ilustración 70), que se orientan de modo tal que se aumente la superficie expuesta al sol para mayor ganancia térmica. Las techumbres tienen bastante espesor, lo que evita que haya transmitancia de frío al interior y cuentan una pendiente adecuada y aleros, que dependen de la cantidad de lluvia o nieve, aunque en ocasiones son planos, pero muy resistentes, para soportar el peso de la nieve y aprovecharla como aislante térmico. Estos techos son generalmente bajos para conservar mejor el aire caliente al interior, utilizando las estufas y otros equipos domésticos calientes, sobre todo de las cocinas, para calentar los espacios, colocándolos en partes centrales o en el área de habitaciones incluso. En algunos lugares de España, también para calentar, se mantiene el ganado en el interior, en áreas bajas de construcciones de dos o tres niveles, donde también se ubican algunos hornos. Las edificaciones cuentan con gruesos muros, utilizando materiales como la piedra, el adobe, la madera y arcilla, que tienen alta capacidad aislante térmica, (Baghaiepoor et al., 2019; Gil y Barbero, 2015).





Ilustración 70. (Izq.) Construcción cilíndrica y cubierta cónica, tipo "Braña". Asturias, España. Fuente: Gil y Barbero, 2015.
Ilustración 71. (Ctro.) Caseríos subterráneos excavados en Honnan. China. Fuente: Rudofsky, 1973.
Ilustración 72. (Der.) Casas Gassho-zukuri tipo minka. Shirakawa-go, Japón. Fuente: Caparrós y Azpilicueta, 2017.

Las ventanas son pocas y pequeñas y se orientan hacia el sur, al este o al sureste, para una mayor captación solar, procurando el aislamiento y la hermeticidad para la conservación del calor.

En regiones con este clima continental pero con inviernos secos, como es la provincia de Henan, China, se han desarrollado ciudades subterráneas, hasta 12 m de profundidad, talladas en roca sedimentaria suave, porosa y moldeable, llamada "loess", que son muy higiénicas y eficientemente térmicas tanto en el verano como en el invierno (ilustración 71). En estas aldeas viven cerca de diez millones de personas y tienen un diseño riguroso contando con gran diversidad de edificaciones civiles y religiosas, además de amplias viviendas y con campos de cultivo en la superficie (Rudofksky, 1973). En Shirakawa-go, Japón, se desarrollan edificaciones peculiares desmontables, llamadas *minka*, (ilustración 72) elaboradas con madera de esta región boscosa, medio natural y clima al cual se adaptan favorablemente, tanto en el verano como en el frío clima invernal. Se elevan sobre postes para permitir la ventilación, evitando la humedad y aumentando el confort. Su techo recubierto de paja es muy inclinado para desalojar la nieve y bajo el cual se conforma un ático (Caparrós y Azpilicueta, 2017).

I.2.5.5. La arquitectura vernácula en las zonas de clima polar (E).

Estos climas representan tan solo el 12.8% de la superficie terrestre, concentrándose principalmente en las áreas más septentrionales del planeta, por arriba del círculo polar ártico. Se presenta tanto en porciones del norte de Asia, como en Canadá y mayoritariamente en Groenlandia. De acuerdo con la elevación de los lugares se distinguen dos subdivisiones de este grupo climático: el polar de tundra (ET) y el polar de hielo perpetuo o helado (EF). El primer tipo se asigna a ubicaciones por debajo de los 1,000 msnm, mientras que el segundo se refiere a ubicaciones por arriba de dicha altitud (Kottek et al., 2006; Peel et al., 2007).

En este clima que se caracteriza por un verano corto y fresco y por un invierno largo y frío, las construcciones se enfrentan a diversos problemas como es la pérdida de calor, la expansión y contracción de los materiales, los daños causados por el hielo, los ciclos de congelamiento y descongelamiento, etc. Así mismo los problemas para desplantarlas en el permafrost por las características de sus dos capas, la superficial que se derrite y la más profunda que se mantiene congelada.

Originalmente, los aborígenes del ártico eran seminómadas y se desplazaban en función de las migraciones de los mamíferos que empleaban para su subsistencia. De ahí que la principal característica de las viviendas vernáculas árticas es su temporalidad y eficiencia como refugios. Se construía la casa de nieve (iglú) a fines de otoño, en invierno e inicios de primavera, mientras que a fines de esta estación y el verano se construía la tienda de pieles (tupik), cuyas formas y eficiencia dependían del uso y reuso de materiales locales, para construirse y transportarse fácilmente. A principios del siglo XX y durante la 2ª Guerra Mundial, se establecieron estaciones y bases militares que propiciaron el desarrollo de establecimientos permanentes, a los que se integraron los aborígenes, pero con edificaciones inadecuadas e ineficientes, sin tomar en cuenta las tradiciones constructivas auténticas.

Hoy las edificaciones adecúan mejor al clima, pero dependen del estado del permafrost, en el que anclan pilotes para elevarlas, para que el viento circule por debajo, evitando tener contacto con la nieve y que estas se acumule. El cambio climático ha provocado cambios en el permafrost causando problemas para el desplante. Por el bajo ángulo del sol, las edificaciones deben mantener muy expuestas a él las superficies verticales y las ventanas. Los techos inclinados tienen gran pendiente para desalojar rápidamente la nieve. Los edificios deben ser aerodinámicos y orientarse en función de los fuertes vientos dominantes, evitando filtraciones que provocan pérdida de calor y acumulación de nieve (ilustraciones 73-76). Así se ha desarrollado un arquitectura adaptativa a estos inhóspitos climas (Hampson, 2011).

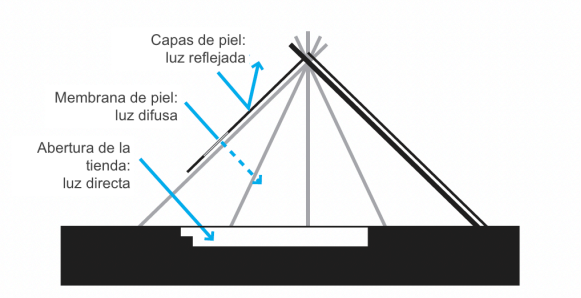


Ilustración 73. Esquema de tienda de pieles (tupik) en el ártico canadiense. Fuente: Hampson, 2011.



Ilustración 74. Tienda de pieles (tupik) en el ártico canadiense. Fuente: Hampson, 2011.



Ilustración 75. Construcción de 1950 en Iqaluit, Canadá. Fuente: Hampson, 2011.



Ilustración 76. Viviendas elevadas modulares actuales en Iqaluit, Canadá. Fuente: Hampson, 2011.



Ilustración 77. Casas rarámuris de adobe, madera y piedra con dobles techumbres y tejamanil. Sierra Tarahumara, Chihuahua. Fuente: Esquivel, 2010.

La arquitectura vernácula en las zonas de clima semifrío y frío de México.

García (2004) señala que si bien en México existen áreas muy pequeñas y específicas que presentan climas fríos, estrictamente no puede aplicarse ninguna denominación del sistema Köppen, pues no presentan las características totales que precisa esta clasificación, debido a que se encuentran en la franja tropical.

Dicha autora ha asignado el subtipo "clima frío", a aquellos lugares de México que que mantienen una temperatura media anual entre -2 y 5 °C, en altitudes de 5,100 msnm y como "muy fríos", aquellos que presentan temperatura media anual menor a -2 °C. Para este análisis y en acorde con las denominaciones de INEGI (2005, 2024), para el país, ambos subtipos climáticos se denominan como semifrío y frío.

Estos climas fríos solo cubren una muy pequeña porción del país, representando un 0.05% del territorio nacional. Las áreas semifrías entre los 6 y 12 °C se encuentran en las partes más altas de la Sierra Madre Occidental, como es la Sierra Tarahumara, así como en pequeñas áreas de la S. Madre Oriental. Las zonas frías, que presentan temperaturas entre -2 y 5 °C, se ubican en algunas de las mayores elevaciones del país, ubicadas en la Sierra Volcánica Transversal, como son el Popocatépetl, el Iztaccíhuatl, La Malinche y el Nevado de Toluca, con altitudes entre los 4,000 y 5,000 msnm, donde hay nieve permanente. También se presentan en cimas y mesetas altas del norte de Baja California, por arriba de los 1,500 msnm (SEMARNAT, 2010).

En la Sierra Tarahumara las viviendas de los indígenas del mismo nombre o mejormente llamados "rarámuris", se conforman básicamente en función de dos actividades vitales que son dormir y alimentarse, con espacios para preparar y cocinar, con elementos como el calentón de fierro (estufa a base de leña), que se convierte además en en un sistema de calentamiento interior en el invierno. Las viviendas constan de un bloque rectangular de aproximadamente 3 x 5 m que puede constar de uno o dos espacios comunicados.

Estas construcciones se adaptan a las adversas condiciones climáticas, pues se ubican de manera dispersa, propiciando que las fachadas queden completamente expuestas al asoleamiento con esta separación, obteniendo ganancia térmica en combinación con los materiales constructivos, como la tierra, la piedra, la madera y el adobe (ilustración 77), que tienen muy buen índice de inercia térmica y se obtienen localmente. No consta que los edificios se orienten en función del sol (Esquivel, 2010).



Ilustración 78. Casa indígena rarámuri de adobe con piedra con tapanco y cueva anexa. Chihuahua. Fuente: Olivo, s/f.



Ilustración 79. Casa-cueva "La Olla". Provincia Serrana de Paquimé. Chihuahua. Fuente: Gamboa et al., 2016.

La proporción de los vanos en relación con el macizo es de tan solo el 10%, lo que habla del conocimiento de que las ventanas actúan como puentes térmicos, orientando estas al este o al sur. En todos los casos se utilizan dobles techumbres con tejamanil (tapancos), como ya se señaló en el apartado 1.2.5.3, relativo a las construcciones de esta cultura en zonas templadas más bajas, propiciando con ello el aislamiento térmico interior. Para aumentar la hermeticidad se utiliza el ripiado, consistente en el junteo de los muros de piedra o de troncos, con arcilla y piedrecillas; de igual manera utilizan una capa de terrado llamada "torta" en el entrepiso (tapanco) que contribuye al retardo térmico (ilustración 78) (Esquivel, 2010).

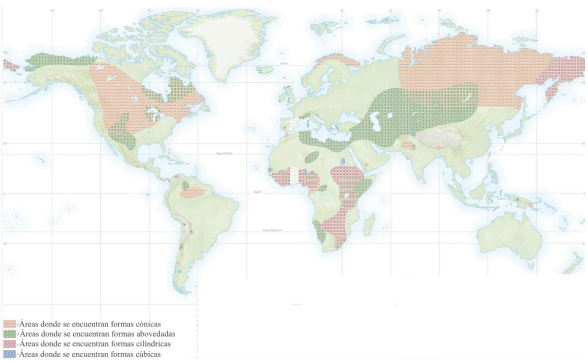
Desde épocas ancestrales las culturas que han habitado estas zonas, utilizan como viviendas, las numerosas cuevas naturales que ahí existen, las que cuentan con divisiones interiores y graneros interiores (ilustración 79). Tal es el caso de las ubicadas en la Provincia Serrana de Paquimé en el norte de Chihuahua (Gamboa et al., 2016).

La localidad que presenta el clima más bajo del país, con una temperatura mínima promedio anual de -7.1 °C, es La Rosilla, ubicada en el estado de Durango, al norte del país, ubicada también en estas áreas montañosas de las partes altas de la Sierra Madre Occidental. En esta área se observan construcciones tradicionales realizadas con troncos de madera de pino, provenientes de los bosques fríos de la región, que cuentan también con tapancos para aislamiento térmico (ilustración 80).





Ilustración 80. Viviendas tradicionales de madera en La Rosilla, Durango. Fuentes: (Izq.) Randeles, 2023. (Der.) El Sol de Durango, 2023.





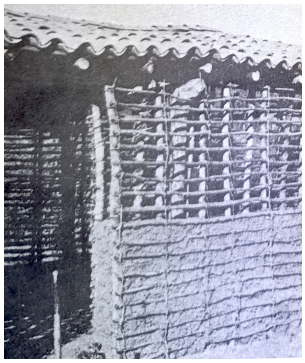


Ilustración 81. (Izq.) Ubicación de las formas constructivas primarias en el planeta. Fuente: Vellinga et al., 2007.
Ilustración 82. Viviendas de bajareque en Yugoslavia (Ctro.) y en México (Der.). Fuente: Moya, 1988.

Una reflexión respecto al análisis de la vivienda vernácula en la diversidad climática.

Como se ha visto en los apartados anteriores, la arquitectura vernácula alrededor del mundo y en México, resulta muy vasta y diversa, adquiriendo características muy particulares en cada lugar y cultura, que en gran medida están determinadas por el clima que impera de cada sitio. Sin embargo, si se "clasifican" estas edificaciones solo en función de las variables físicas (clima, topografía, etc.), se observa que en lugares ajenos uno de otro, presentan elementos constructivos y formales comunes entre dos o más de estas expresiones culturales, que las hacen similares, a pesar de que sus civilizaciones creadoras no hayan coincidido en el espacio-tiempo o incluso se encuentren muy lejanas.

> Las viviendas indígenas en África o Sudamérica son tan variadas como las numerosas influencias que las han inspirado. La gran variedad de etnias dificulta hablar de un único tipo de vivienda tradicional, ya que cada aldea tribal tiene su propia morfología, iconografía y metodología de construcción, influenciada y moldeada por su estructura social […] la arquitectura vernácula de estas áreas se ha vuelto progresivamente menos atractiva para los propietarios, quienes a menudo la asocian con la pobreza. En consecuencia, el abandono de la arquitectura indígena ha resultado en una escasez de artesanos capacitados en el arte de la construcción tradicional, una realidad que frena aún más las esperanzas de un renacimiento (Fuentes, 2023, p. 5, Trad. propia).

Las chozas circulares con techo cónico, existentes en lugares muy diversos y distantes del planeta (ilustración 81), son cronológicamente las más antiguas, mientras que la cuadrangular no es tan primitiva.

Se encuentran materiales y sistemas constructivos iguales o similares en lugares lejanos, que presentan resultados similares en su adaptabilidad al clima. Tal es el caso del uso del bajareque (entramado de varas recubierto de arcilla), cuyo uso es considerado exclusivo de México y América del Sur, pero que puede presentarse en lugares europeos distantes como Yugoslavia (ilustración 82), siendo en ambos casos producto de la transmisión oral empírica (Moya, 1988).



Ilustración 83. Troje purépecha tradicional. Pátzcuaro, Michoacán. Fuente: Hotel Mansión Iturbe, s/f.

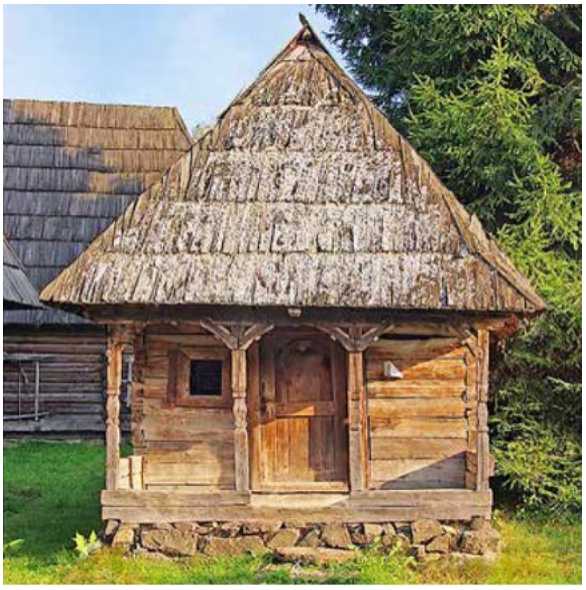


Ilustración 84. Cabaña de madera en Transilvania semejante al troje purépecha, con techo a cuatro aguas de tejamanil y tapanco. Fuente: García, 2023



Ilustración 85. Casa Museo "Constantin Brancusi". condado de Gorj, Rumania. Fuente: Comuna de Peştişani, 2022.

Resultan significativas las semejanzas existentes entre las construcciones de madera llamadas “trojes”, del estado de Michoacán, México, ya analizadas en el apartado 1.2.5.3, con algunas construcciones europeas, sobre todo de Rumania, en la región de Transilvania, e incluso de Suiza, que tienen la misma función agrícola como graneros o casas rurales, en cada lugar (ilustraciones 83 a 85). Las trojes michoacanas tienen un origen incierto, aunque sí se sabe que no son originarias del país, aunque tampoco hay evidencia cierta que tengan su origen en las construcciones rumanas. En ambos casos, las construcciones están elaboradas con madera de los bosques templados ubicados en cada lugar. Los muros son un entramado de vigas puntales y tablas horizontales, mientras que las techumbres se conforman a cuatro aguas y están recubiertas con pequeñas tejas de la misma madera, muy similares entre ellas (García, 2023). En México estas tabletas de madera se conocen como tejamanil y se ha encontrado información donde se establece que son originarias del país, pero la evidencia refuta esta aseveración.

Podemos sugerir entonces que probablemente hay denominadores comunes en la evolución arquitectónica entre muchos lugares del vasto mundo, un sentido universal del ser humano al desarrollar la casa, que como el desarrollo de la agricultura, se dio de manera paralela en casi todo el planeta. Se hace evidente de alguna manera un instinto universal, una conciencia colectiva del ser humano, que reacciona de maneras similares en todo el mundo, ante los fenómenos a los que se enfrenta y al modo en que responde ante ellos, utilizando los elementos que la naturaleza le provee en cada lugar.

I.2.6. Investigaciones de casos de Entornos Vernáculos análogos a los de Querétaro.

Se exponen a continuación algunas investigaciones de casos de entornos vernáculos que presentan similitud con los expuestos en la presente tesis y que pueden considerarse como exitosos en la territorialidad sostenible. Están basados en proyectos de desarrollo comunitario en la conformación de hábitats humanos territorialmente sostenibles. Sirven como referencia documental para establecer que a nivel nacional y mundial se presentan entornos vernáculos de características semejantes a los casos analizados en el presente estudio.

I.2.6.1. Caso de estudio: Comunidades Indígenas de la Sierra Wixárika, Jalisco, México.

González (2021b), señala que en Latinoamérica y México se han documentado casos de éxito en el manejo de recursos comunitarios, aunque también ha habido fallos, debido principalmente al desconocimiento y exclusión de las visiones culturales de las comunidades involucradas. El pueblo de la etnia wixárika que habita en su mayoría en el municipio de Mezquitic, Jalisco, presenta muy alto índice de marginación, el menor índice de salud del país y casi nulo acceso al agua potable. Ello debido a la complicada accesibilidad a sus comunidades, por la complejidad del paisaje formado por mesetas, valles y barrancas, en donde abundan los bosques de encino y pino. En estos lugares se cuenta con una temporalidad anual de cinco meses de lluvia, que han sido aprovechados para implementar un proyecto de captación pluvial llamado *Ha Ta Tukari*. Es un proyecto integral apoyado por la coalición de organizaciones civiles, buscando atender el problema de acceso al agua potable, que es uno de sus pricipales problemas, así como impulsar el desarrollo sostenible de estas comunidades *wixáritari*, dando respuesta a las inquietudes expresadas en talleres participativos comunitarios.

Estos pueblos se han tenido que aislar territorialmente debido a históricos despojos, que sumado al desconocimiento, por parte de las autoridades gubernamentales, de sus formas de organización cultural comunitaria, han hecho que los programas de apoyo y construcción de infraestructura, resulten insuficientes o inadecuados. Para estas comunidades “el costumbre” es una expresión religioso cultural ancestral y da sentido a su vida cotidiana. Se expresa en rituales, creencias y comportamientos, influyendo en su forma de organización socio-polítca comunitaria. Permite una comunicación constante con lo sagrado e incluye elementos tangibles (materiales) como el “*coamil*” (sistema tradicional agrícola), las ceremonias en el “*tukipa*” (centro ceremonial), los instrumentos musicales ceremoniales, las ofrendas y sacrificios como la cacería del venado, el culto al agua, etc. (ilustraciones 86 y 87).

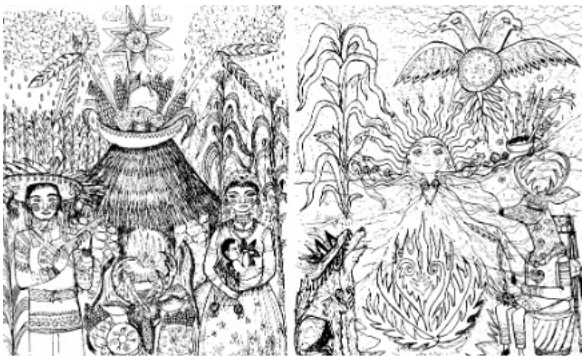


Ilustración 86. Elementos tangibles (izq.) e intangibles (der.) de “el costumbre” de los wixárika. Fuente: González, 2021b.

Así mismo, el "costumbre" consta de diversos elementos intangibles (valores, ideas) como el respeto a los antepasados, el conocimiento tradicional, las conexiones con los sueños, el canto y poder sanador de los *mara'akate* (chamanes), la tradición oral, las peregrinaciones solares conducidas por los ancestros, ayunos, vigilias y sacrificios para "conectar" con la naturaleza. Sin embargo no hay una diferencia precisa entre lo tangible y lo intangible para esta cultura, pues sus ceremonias integran elementos cotidianos. Un proverbio wixárika reza: "…aunque hables wixárika, si no haces ceremonia, deberías abandonarlo todo".

Para estas comunidades indígenas, el no cumplir con "el costumbre" tiene consecuencias negativas o "castigos", como pueden ser enfermedades, plagas en los cultivos o falta de lluvia. De ahí que todos los miembros de la comunidad deben realizar acciones como ayunos, periodos de celibato para estar limpios en la peregrinación anual a los sitios sagrados. O por otro lado realizar sacrificios de animales domésticos en agradecimiento por el alejamiento de enfermedades.

Sus esquemas de asentamientos comunitarios comprenden una localidad principal, en la que se centran las actividades principales y otras localidades perimetrales dependientes de esta que quedan insertas en lo que se llaman polígonos agrarios. Estas localidades cuentan con áreas comunes como es el "coamil" (parcela comunitaria donde se siembra el maíz) y algunos adoratorios familiares o centros ceremoniales denominados *callihuey* (hispanización del término náhuatl *huey calli* o "casa grande"). Desde nuestra perspectiva estos asentamientos comunitarios mantienen la funcionalidad de los establecimientos ancestrales mesoamericanos llamados altépetl (ver apartado III.2.1.3).

El proyecto comunitario más reciente ha sido el proyecto ya mencionado que se denomina *Ha Ta Tukari* (agua nuestra vida), que fue sometido al fuego sagrado para determinar su pertinencia. Se aprovechan las precipitaciones pluviales para su captación. Estos proyectos acompañan a las comunidades en sus procesos de transformación hacia la sostenibilidad sociocultural, ambiental y económica, partiendo de un factor sustancial para la sobrevivencia humana, el acceso al agua limpia.

Este tipo de proyectos ha requerido de la asesoría y apoyo financiero de instancias externas a la comunidad, en este caso organizaciones civiles, que como se señaló en el marco teórico, es indispensable para el desarrollo de estas comunidades. En todas las viviendas de estas comunitarias se han instalado cisternas, cuya agua almacenada dura entre 8 y 10 meses, tiempo suficiente para soportar las temporadas de secas. El éxito de los proyectos ha venido acompañado de tener en cuenta los saberes y visiones cosmogónicas de las comunidades, que no es una forma de pensamiento "primitivo", además de considerar su participación en el diseño y toma de decisiones.

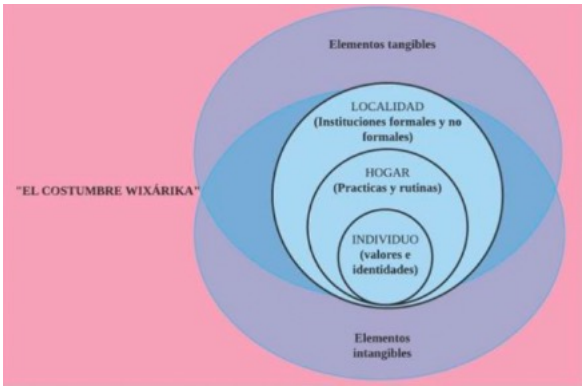


Ilustración 87. Elementos tangibles e intangibles de "el costumbre" wixárika. Fuente:González, 2021b.

I.2.6.2. Caso de estudio: Comunidades Indígenas de San Sebastián Teponahuaxtlán y Tuxpan de Bolaños, Jalisco, México.

Hernández, s/f, establece que en la lengua de los pueblos indígenas Wixárika, el concepto de sustentabilidad no tiene una traducción, que quizá pueda asociarse con la madre naturaleza que prové de lo indispensable, agua, comida y conocimiento del universo. La Comunidad Wixárika de *Waut+a* San Sebastián Teponahuaxtlán y *Kuruxi Manuwe* Tuxpan de Bolaños, cuyo territorio se ubica en la Sierra Madre Occidental, en los municipios de Mezquitic y Bolaños del Estado de Jalisco. Es una de las tres comunidades de la zona norte del Estado y está integrada por 33 comisarías tradicionales, con representación de un gobernador tradicional por cada localidad.

La comunidad es la única propietaria de su territorio y de los recursos naturales que en él se encuentran, para cuya gestión se ha adoptado un sistema comunitario. Para la realización de proyectos de aprovechamiento se solicita apoyo de entidades académicas y científicas externas que realizan estudios técnicos o planes de manejo racional. Pero la administración de los mismos corre a cargo de los comuneros y los recursos obtenidos son aplicados en obras de beneficio social. La asamblea de comuneros (ilustración 88) determina las zonas de reserva y por medio de un reglamento interno obliga a promover la educación ambiental; implementar mecanismos de reciclaje; hacer trabajos de reforestación, restauración y conservación del suelo; así como reportar contaminación.

Cada comunero regula el uso agropecuario de su tierra con una visión sustentable y puede aprovechar los recursos para uso doméstico, pero para fines comerciales es la autoridad y la asamblea quienes determinan cómo se llevará a cabo, teniendo derecho a aprovechar sustentablemente el recurso forestal, creando empleos que contribuyan al desarrollo socioeconómico comunitario.

Existen sitios naturales sagrados donde se concentra el espíritu de la naturaleza, como son los bosques ancestrales conocidos como *Mayeniuwe*, *Hakamaye'u* y *Tiway+la*, que se preservan y donde se llevan a cabo sus ceremonias rituales.

> La comunidad tiene una cultura e identidad propia que se ha conservado y mantenido desde tiempos históricos. Esta práctica ha sobrevivido gracias a que nuestros ancestros y nuestros mayores han venido transmitiendo de generación en generación sus conocimientos. En este sentido la cultura wixárika debe respetarse por la importancia y relevancia que tiene nuestro territorio sagrado, así mismo, sus autoridades, forma de organización, sistemas de justicia, espiritualidad, educación, lengua y vestimenta son legítimos (Hernández, s/f, s/p).



Ilustración 88. Asamblea de comunidad indígena, México. Fuente: INPI, 2021.

I.2.6.3. Caso de estudio: localidad de Metepec, Morelos, México.

Herrera y Medina (2018) han realizado este estudio en Metepec, cuyo nombre deriva de los vocablos nahuas *Metl* (maguey) y *Tepetl* (cerro), significa “cerro del maguey”. Se ubica a los pies del volcán Popocatépetl, en el municipio de Ocuituco, estado de Morelos. Su etimología deja entrever rasgos del paisaje natural del sitio, siendo el volcán el principal referente del territorio. Perteneció en la época prehispánica a la cabecera de Tetela que formaba parte del Altépetl de Ocuituco (ilustración 89). Sus primeros habitantes fueron los Chalmecas y posteriormente arribaron los Xochimilcas, quienes estudiaron el medio físico y eligieron el sitio considerando que la montaña significaba una fuente de agua, fertilidad y protección.

Pero además eligieron el Cerro de Metepeczin, que forma parte de su paisaje, como lugar sagrado, en cuya cima se encuentra unos de los 13 calvarios de la región. Ahí, cada año se colocan cruces y se realizan peregrinaciones guiadas por los “misioneros” que concluyen con rituales para el buen temporal.

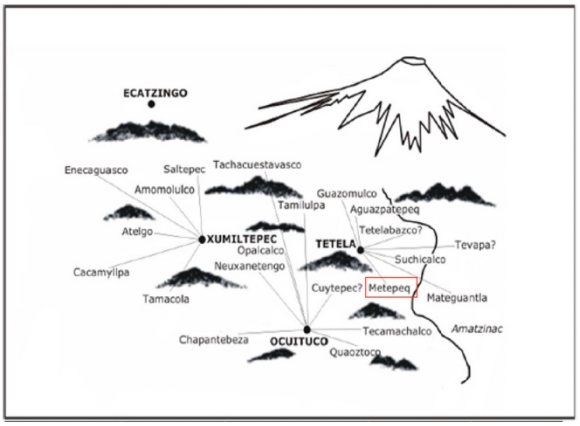


Ilustración 89. Distribución del Altepetl de Ocuituco incluyendo la localidad de Metepeq, en 1531. Fuente: Herrera y Medina, 2018.

Ello da muestra del valor religioso y simbólico que ha tenido este lugar desde épocas antiguas y hasta la actualidad, permitiendo la preservación de la cultura. La localidad presenta una morfología regida por las características de la vivienda vernácula, pues se preservan una gran cantidad de ellas que guardan esquemas tradicionales. Cuentan con elementos auténticos como el cuezcomate, que consiste en un gran depósito elaborado de barro y paja que aún conservan y utilizan para almacenar maíz y frijol.

El conjunto viviendístico se estructura por espacios como la cocina del tlecuil (brasero o estufa de leña), la cocina de “adentro”, el solar o corral, los cuartos de dormir y el patio central, que contiene el cuezcomate, siendo el elemento articulador, alrededor del cual se encuentran los demás espacios (ilustración 90). Esta forma de organización espacial en el solar obedece al sistema de familia extensa, formada por dos o más familias nuclares que habitan bajo el sistema de patrilocalidad (línea paterna), supeditado a valores de un sistema cultural más que económico.

> Estos asentamientos rurales reflejan en sus construcciones una cultura tradicional común, que parte de estructuras dadas desde las poblaciones prehispánicas, tanto en los espacios familiares y en los comunitarios; su organización social enfatiza actividades de grupo del mismo modo en las festividades sociales y/o religiosas; la organización familiar guarda en su seno una sencilla estructura tradicional relacionada con las diversas etapas de la vida de los integrantes (Ordoñez, en Herrera y Medina, 2018, p. 277).



Ilustración 90. Vivienda vernácula con cuezcomate en patio central. Metepec. Fuente: Herrera y Medina, 2018

Los materiales más utilizados son el adobe, la piedra y la madera; las techumbres son inclinadas con una pendiente de 45°, estructuradas con vigas de madera y travesaños (armadura) y están recubiertas de teja de barro. Este sistema permite generar una gran altura en interior, que es aprovechada para conformar un tapanco (ver apartado III.4), que sirve para el secado de productos agrícolas y como almacén. Las prácticas comunitarias y familiares cotidianas tienen una jerarquización, significación y simbolismo, que se ven reflejadas en los espacios de la casa, en cada uno de los cuales se desarrollan actividades también con un significado específico (ilustración 91), como referencia de la permanencia y transmisión cultural generacional. Las actividades y espacios muestran continuidad cultural con respecto a la vivienda prehispánica, identificándose entre otros espacios, la cocina de tlecuil; el patio central como elemento central y organizador de los demás espacios; los cuartos de dormir son los antiguos aposentos que incluyen los altares familiares; el solar, corral o huerto también se encuentran en las casas mesoamericanas aunque no tienen un nombre específico.

I.2.6.4. Caso de estudio: Pueblos Indígenas de Colombia.

García (2022) ha realizado este trabajo en este país sudamericano, en el que algunos de sus muchos pueblos como son los *Andoque, Tikuna, Tanimuca, Huitoto, Matapí y Mirana*, mantienen una economía de subsistencia a base de excedentes para intercambio de harina, plátano, pescado e incluso casas, a cambio de mercancía para su sustento. La cosmovisión indígena se manifiesta en lo agrícola; en el territorio material y en el simbólico; así como en el medio ambiente. Cultura, naturaleza, órden social e individuo, están indisolublemente unidos, pero lo sobrenatural también está presente en el mundo social pues lo político se basa en lo divino.

En esa visión cosmológica indígena, la *Pachamama*, la Madre Tierra esta ligada al medio ambiente, a la propia existencia, las praderas, los bosques, el mar, el hábitat, la biodiversidad, etc. Todo tiene una connotación simbólica que permite la conexión entre las comunidades indígenas con el territorio y los recursos naturales. La Madre Tierra es la base cultural, espiritual y física de la existencia y garantiza la sobrevivencia de las generaciones.

Espacio	Categoría general de actividades cotidianas simbólico significativas	Actividades que conforman la categoría general
La cocina de tlecuil	Alimentación = 85%	Comer, hacer de comer, moler (hacer tortillas), almorzar y poner nixtamal.
La cocina de adentro	Alimentación = 79%	Hacer poca comida, recalentar, cenar y almorzar
El patio	Fortalecimiento de lazos familiares y comunitarios = 35%	Jugar con los niños, ver jugar a los niños y convivir
El solar o corral	Actividades productivas agrícolas = 83%	Guardar leña, dar de comer a animales, cuidar las platas y cosechar
El cuarto de dormir	Descanso = 62%	Dormir y descansar.

Ilustración 91. Actividades simbólicas en la vivienda vernácula de Metepec. Fuente: Herrera y Medina, 2018

Pese a este pensamiento indígena, la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) en 2014 señaló que el crecimiento de las actividades de explotación en diversas regiones colombianas, ha causado impacto ambiental y pasado por alto los intereses, derechos, recursos y territorios indígenas. causando conflictos violentos, habiendo necesidad de que se establezcan compromisos para incentivar la sustentabilidad, siendo necesario revisar los modelos de desarrollo y volver a considerar sabidurías ancestrales.

Otros pueblos indígenas colombianos como los Nasa, Kamsá y los Sía, de acuerdo con su cosmovisión, en conjunción con sus autoridades comunitarias, realizan diversas prácticas agrícolas que favorecen la transmisión del conocimiento, la permanencia de sistemas agrícolas ancestrales y la cultura del aprovechamiento. Así se conserva la sacralidad y la territorialidad, además del cumplimiento de las normas, usos, tradiciones y costumbres culturales, asociadas a lo ambiental y a la producción, así como a la conservación del conocimiento ancestral.

Cabe cuestionar si lo indígena, *per se*, es sinónimo de sustentabilidad y sostenibilidad, en tanto sus actividades tienen un bajo impacto ambiental, además de que existe una conexión con la Madre Tierra en función de sus creencias y valores. Entonces, con base en las evidencias de que estas culturas, por sus actividades y en función de su cosmovisión, propician un impacto positivo en su territorio, en el agua y los recursos, además de defender y respetar la tierra, puede señalarse que lo indígena sí es sustentable y sostenible, al menos teóricamente.

Para ejemplificar lo anterior puede señalarse la implementación de programas que crean espacios para atender proyectos colectivos de seguridad alimentaria, fortaleciendo la agricultura y la producción, teniendo en cuenta el conocimiento indígena. Se han creado viveros de especies nativas y unidades productivas de ganado multipropósito en resguardos indígenas; así mismo se ha impulsado la pesca artesanal. Se resalta el aporte indígena en la protección de la naturaleza y la mitigación del cambio climático mediante acciones como el desarrollo de prácticas agrícolas resilientes al cambio climático; la conservación y restauración de recursos naturales; la cosecha de alimentos autóctonos y resistentes al cambio climático; su contribución a la protección de la biodiversidad y la adaptación y respeto por los recursos.

I.2.6.5. Caso de estudio: Burkina Faso, África.

Lidón (2022), ha analizado el territorio de Burkina Faso, que está situado en África Occidental, en medio de dos masa de aire, una fría proveniente del Océano Atlántico y otra cálida del desierto del Sahara, que climáticamente provocan una alternancia de dos estaciones contrastantes, de secas y de lluvia. Este territorio *Burkinabè* se divide, en tres zonas climáticas (ilustración 92) definidas por las temperaturas y lluvias anuales, que dan como resultado un paisaje de sabana en el norte y uno de tipo tropical húmedo ligeamente boscoso. Su suelo es de tipo arcilloso de color rojizo, que es el principal recurso para construir la arquitectura vernácula, debido también a la escasez de árboles, más utilizados para dar sombra.

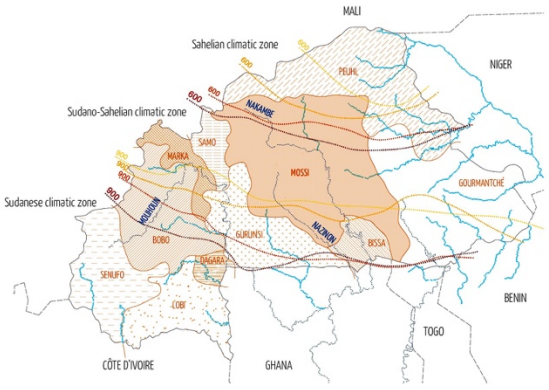


Ilustración 92. Mapa del territorio de Burkina Faso, señalando las zonas climáticas y algunas de las principales culturas que lo habitan. Fuente: Lidón, 2022.

Las necesidades que estos pueblos han requerido resolver son derivadas del clima, de la relación que cada población establece con su entorno y de sus creencias culturales, que como expresan Antongini y Spini (en Lidón, 2022, p. 209) en su texto "*La maison lobi*" (la casa lobi), refiriéndose a la tribu Lobi que habita al poniente de Burkina Faso:

> Existe una reciprocidad evidente entre cultura y entorno, una línea de intercambio de doble sentido: el hombre marca y modifica continuamente el espacio habitado y se adapta continuamente a sus mutaciones; pero su circuito de relaciones no se limita a la confrontación con el entorno natural o a las relaciones con otros individuos, sino que implica también acuerdos incesantes con los seres con los que puebla el mundo sobrenatural: el espacio mítico y el espacio de la percepción se entrecruzan, y los sistemas simbólicos y los sistemas de valor se desprenden de forma lógica.

La familia es la base de la organización social y es la encargada de resolver las necesidades prioritarias. Se estructura en tres niveles: el núcleo familiar, la familia extensa y el linaje. La relación entre estas escalas determina la organización de las viviendas en primera instancia y el tipo de asentamiento en el territorio, en función de los vínculos entre grupos familiares, cuyas prioridades varían en función de las diferentes tribus (ilustración 93).

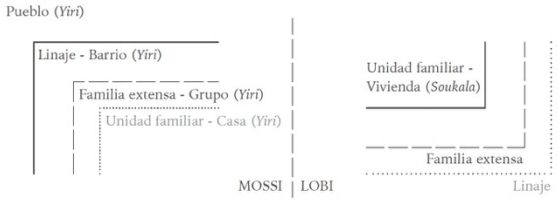


Ilustración 93. Relación entre las escalas familiares de las tribus mossi y lobi y su reflejo en las escalas del asentamiento. Fuente: Lidón, 2022.

Pero en todos estos grupos sociales la familia está conformada de la misma manera, el padre, como jefe del clan, sus esposas, sus hermanas, sus hermanos con sus esposas y los descendientes de todos ellos, que ocupan una sola unidad familiar (vivienda). Las hermanas y las hijas al casarse van a vivir con la familia de su esposo, pero mantienen su vínculo familiar (ilustración 94). Cuando la familia crece se forman nuevas unidades familiares, con sus unidades residenciales y el hogar familiar (*yiri*) pasa a formar parte de un conjunto de recintos (*zaka*), dentro de los terrenos familiares (*kamanga*), formando una agrupación de viviendas pertenecientes a una rama familiar.

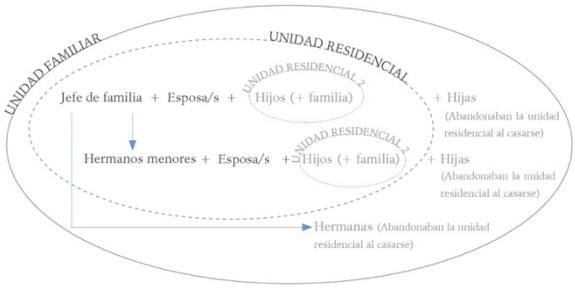


Ilustración 94. Esquema de una unidad familiar tradicional y sus unidades residenciales. Fuente: Lidón, 2022.

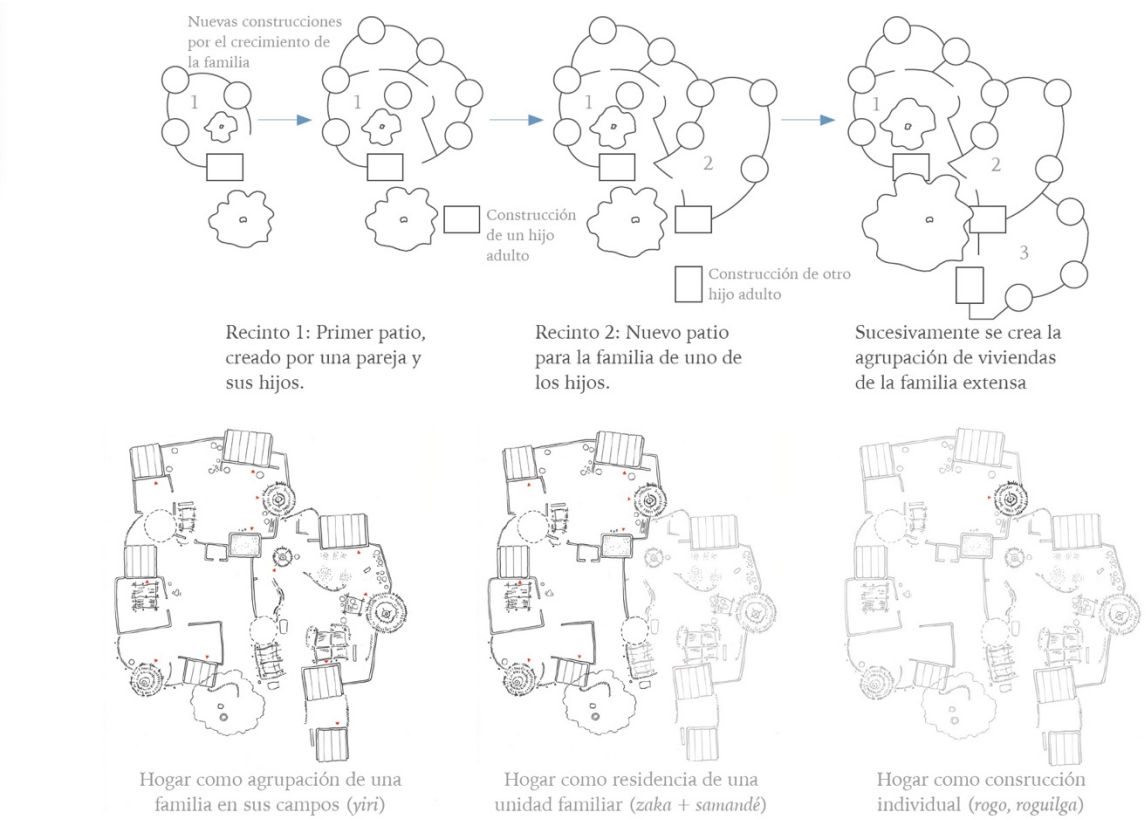


Ilustración 95. Proceso de crecimiento de una vivienda en sus tres escalas: rogo, zaka y yiri. Fuente: Lidón, 2022

El hogar presenta entonces tres escalas: el edificio individual rectangular o circular (*rogo o roguilga*), la unidad familiar con su patio exterior (*zaka y samandé*), y el gran conjunto de casas y campos de un mismo linaje (*yiri*) (ilustración 95). Si se presenta un crecimiento mayor que de lugar a distintas ramas familiares pero con una raíz común, se conforma un conjunto da casas de un mismo linaje que forman un barrio (*saka*), que es también un *yiri* de segundo nivel. En una comunidad se pueden formar además otro tipo de barrios, como los que habitan personas especializadas en alguna actividad (herreros, artesanos, etc.) o los de nuevos habitantes extranjeros o refugiados, que son acogidos por la población.

En esta economía de subsistencia, la vivienda, como unidad residencial y económica, es un pequeño "territorio" familiar complejo en cuanto a su disposición, construcción y configuración. Busca satisfacer las principales necesidades esenciales de sus habitantes, como son el almacenar las cosechas, refugiar al ganado y ofrecer protección vital a los habitantes, pero también es el lugar de relación de estos con su entorno. Es también un puente que establece una relación del pasado, en el modo de vida heredado de los ancestros, con el presente. Su arquitectura nace de una relación espiritual entre la casa y sus habitantes. Esta forma de relación condiciona y distingue en gran medida la conformación de la casa de unas culturas y otras, pero siempre contando con elementos esenciales como son el patio, los graneros y las habitaciones o construcciones personales en el conjunto de un recinto familiar.

La casa es una obra de arte, un lugar espiritual, construido como un cuerpo humano para proteger, recibir, renacer y sobrevivir. Facilita la comunión con los antepasados y las divinidades, armonizando con la naturaleza, siendo un elemento vivo que crece o decrece, que requiere ser cuidada como un enfermo y que muere al quedar en desuso.

Así, para el pueblo guerrero *mossi*, las actividades diarias en la casa, tienen lugar en patios abiertos compartidos por la familia; los graneros se ubican en los campos, con poca vigilancia; se dispone un altar en la entrada y tienen árboles sagrados para establecer contacto con sus antepasados. En la cultura kassena, la vivienda es más compleja y elaborada, con el desarrollo de elementos de protección que marcan los límites entre los lugares públicos y privados al interior; el acceso consta de una entrada única, precedida por una recepción del anciano, el pon, y posteriormente por la morada de los espíritus, el *djuna songo*, así quien desee acceder tiene que estos escalones sucesivos, que se repiten a menor escala al entrar a una habitación individual, sobre todo si es de mujer. La vivienda del pueblo lobi tiene un carácter más defensivo, siendo una especie de fortaleza con una sola puerta de acceso; el hogar se encuentra protegido por diversos altares y lugares sagrados de la familia (ilustración 96). Cada pueblo, configura así su vivienda en función de su sistema de vida y su territorialidad, dándole rasgos identitarios y respondiendo a la culturalidad.

Esta arquitectura doméstica es resultado de la tradición constructiva y modificada a lo largo del tiempo por estas culturas, en la conformación de su hábitat. Está directamente relacionada con la familia extensa que es la base de la organización social, condicionada y adaptada además a los cambios socioeconómicos, culturales y ambientales. Este patrimonio está relativamente bien preservado en las áreas rurales, donde habita el 70% de la población, con prácticas tradicionales que permiten autosatisfacer la demanda de vivienda.

Las familias se sienten responsables de la construcción de las casas, es una costumbre social que propicia mecanismos de ayuda mutua. La vivienda no solo se concibe como un bien necesario sino como una responsabilidad individual y colectiva, siendo construida a partir de procesos basados en la cooperación comunitaria, con los recursos disponibles y el apoyo ocasional de constructores locales (ilustración 97).



Ilustración 96. Arquitectura vernácula de algunas culturas de Burkina Fasso: (Izq.) Mossi en el pueblo de Baasneere (Región Norte-Centro); (Ctro.) cultura kassena en Tangassoko (Región Centro-Sur); (Der.) cultura lobi en el pueblo de Samsana (Región Sur-Oeste). Fuente: Lidón, 2022.



Ilustración 97. Participación comunitaria en la colocación de una cubierta de paja de una nueva vivienda. Cultura Mossi, Baasneere. Fuente: Lidón, 2022.

Estos entornos vernaculares de Burkina Fasso contienen importantes lecciones, sobre la forma de gestionar el hábitat en situaciones de subsistencia y limitaciones, que han trascendido al exterior y que significan una importante transferencia de conocimiento tradicional hacia el exterior a través de la cooperación internacional.

Desde los años 70's del siglo XX diversas instituciones como la ONU, a través del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) o la United Nations Development Programme (UNDP), han realizado informes sobre este conocimiento vernacular. Incluso se ha propuesto crear bancos de datos sobre construcción vernácula que estén al alcance de la población para mejorar sus viviendas en zonas rurales. Estos trabajos han sido incluso preámbulo para planes de vivienda pública en las zonas urbanas de aquel país y ofrecían soluciones tradicionales adaptables a las transformaciones socio-económicas de un país sin que se perdiera su autonomía. La investigación y la cooperación internacional deben seguirse impulsando como herramientas para el desarrollo de las comunidades mediante el rescate del conocimiento tradicional.

Conclusión sobre los casos análogos de entornos vernáculos.

Una vez presentados los casos de entornos vernáculos análogos con los analizados en el presente estudio, podemos concluir que sí se presentan similitudes, no solo en la forma de conceptualizar el desarrollo de los entornos construidos de ambos, sino en algunos aspectos culturales. Algunos de los factores comunes que se presentan en primera instancia, es decir, en la forma de desarrollar físicamente sus establecimientos humanos, son de manera general los siguientes:

- Hogares (viviendas) conformados por solares familiares en los que habitan familias extensas bajo esquemas de patrilocalidad (linaje patriarcal).
- Estas unidades o solares familiares cuentan con un patio centralizado alrededor del cual se disponen los demás espacios para el desarrollo de actividades familiares individuales o colectivas, sean de socialización, económicas o agrícolas.
- Las viviendas (solares) a su vez pueden conformar barrios familiares de un mismo linaje o también por tipo actividad económica.
- Se conforman varias comunidades o localidades, una de las cuales funciona como núcleo central y las perimetrales son interactuantes e interdependientes.
- En varios casos los asentamientos se desarrollan, según la cosmogonía propia de cada cultura, cercanos o sobre hitos naturales que consideran sagrados (montañas, formaciones naturales, bosques, etc.)

- La casa tiene una connotación espiritual y al interior de las unidades familiares cuentan con espacios sacralizados (altares, capillas, habitaciones especiales, etc.) que generalmente están vinculados a los ancestros.
- En la construcción de las viviendas participa toda la familia y la comunidad, siguiendo patrones de conocimiento ancestral y respetando los diseños tradicionales al saber que son adaptativos al medio físico.
- Los asentamientos cuentan con espacios comunales abiertos para desarrollar actividades agropecuarias de manera colectiva y también se establecen espacios sacralizados para realizar sus rituales o actividades de interacción social.
- Utilizan en la construcción de sus edificaciones recursos y materiales locales o regionales, de origen natural, reintegrables al medio.

En una segunda instancia, en el aspecto sociocultural del desarrollo de estas comunidades, se puede establecer de inicio que el ser humano se relaciona de igual manera con su medio ambiente (territorialidad) y con sus congéneres, en cualquier lugar del mundo y en cualquier época. Ello derivado de que, en situaciones de subsistencia hacer comunidad representa prácticamente la única forma de sobrevivir física, psicológica y espiritualmente, así como aprovechar y mantener el entorno natural, al que se le da incluso una connotación sagrada.

En estos procesos territoriales y culturales, las culturas establecen una cosmogonía propia que le dan significado a su existencia, pero que a su vez les permite tener control de su entorno natural y social. Establecen en función de ello una organización comunitaria que bajo esquemas de solidaridad, establece normas de comportamiento para con el entorno y la comunidad.

De esta manera, a pesar de la precariedad, estas formas de vida comunitaria propician un modo distinto de calidad de vida, en tanto que el entorno vernáculo tradicionalista propicia un tejido social extraordinario (ilustración 98), en el que el individuo se desenvuelve en un entorno familiar y en una comunidad socioespacial, satisfaciendo sus necesidades físicas, sociales, psicológicas y espirituales, lo que le da sentido a su existencia. Estos esquemas de vida territorializante, comunitaria y solidaria, contienen enseñanzas relevantes y son una referencia que sin duda resulta sostenible. Pueden convertirse en un punto de partida para recuperar la esencia de la socialización y del desarrollo de los grupos humanos en la actualidad, frente a la problemática socioambiental del mundo.

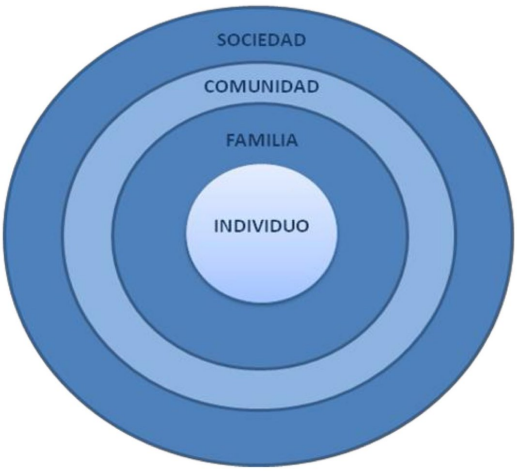


Ilustración 98. Estructura del tejido social. Fuente: Cornejo, 2024.

A manera de conclusión del estado de la cuestión.

Resulta pertinente documentar y analizar el conocimiento vernáculo ancestral, con sus esquemas de vida que han prevalecido por miles de años, en tanto que son el reflejo del pensamiento humano a lo largo de la geografía mundial. Su estudio permite no solo entender el fenómeno arquitectónico- urbano, sino coadyuva a la comprensión de la evolución del género humano. Estos entornos presentan un manejo racional del territorio por necesidad básica de sobrevivencia humana ya que utilizan y dependen de los recursos inmediatos, sabiendo que su preservación será fundamental para vivir. Estos principios básicos, pudieran ser base de un conocimiento para replantear el desarrollo del hábitat actual, al resolver de manera rápida y eficiente, problemas socio-ambientales.

De acuerdo con Nguyen et al. (2019) y Fuentes (2023), hay una amplia gama de estudios científicos de la arquitectura vernácula, en Europa y Asia, pero son insuficientes en América Latina, incluyendo México. En la documentación del presente trabajo, se han encontrado gran diversidad de trabajos relativos al tema, desarrollados en nuestro país, pero consideramos que resultan insuficientes, dada la riqueza arquitectónica vernácular existente, además de no guardar, estrictamente hablando, rigor científico. De ahí que resulta pertinente desarrollar más investigación científica, desde las diversas perspectivas de estas manifestaciones humanas, sobre todo en lo cultural antropológico.

En México, muchos de estos entornos vernáculos perviven aún, sobre todo en comunidades rurales, sin embargo, están siendo condenados a desaparecer por los embates de la economía industrial neoliberal, la emigración rural laboral y los prejuicios sociales relativos al hecho de que estas construciones humanas representan "pobreza", como señala Rapoport (2003, p. 197): “En muchos países en vías de desarrollo se están rechazando los materiales tradicionales (bambú, ladrillos de barro y paja) debido a su significado tradicional (se suponen pobres y de segunda categoría)”.

De acuerdo con Pérez (2016), muchos estudios existentes a nivel mundial llegan a adolescer de una conceptualización clara, coherente y unánime sobre estas construcciones culturales, pues no hay un consenso claro de su propia denominación, ya que recibe distintas acepciones tales como popular, tradicional, vernácula, autóctona, etc. Lo anterior deriva precisamente en la falta de un análisis metodológico, profundo y riguroso en lo que concierne al contexto social y cultural de cada caso en particular, generando conflictos en la forma de abordar este fenómeno.

En el caso específico del estado de Querétaro, la literatura existente es muy escasa y no se encontraron artículos indexados relativos al estudio arquitectónico vernacular, salvo el realizado por Hernández et al. (2023), autor del presente estudio. Se documentó también un libro sobre el tema, desarrollado por la Secretaría de Desarrollo Urbano y Obras Públicas del Estado de Querétaro (PEEQ/SDUOP, 2009). Se consultaron investigaciones socio-antropológicas con sesgo arquitectónico de Dorantes (2012) y Álvarez (2015) y de invaluable ayuda para cumplir los objetivos de este trabajo, han sido las publicaciones antropológicas de Vázquez (2005, 2008 y 2010).

I.3. Objetivos.

Objetivo General.

Desarrollar un análisis comparativo de la territorialidad en las cinco regiones climáticas del estado de Querétaro, México, mediante el estudio de casos de entornos vernáculos, para constatar la subsistencia de un conocimiento ancestral común, relativo al desarrollo de hábitats territorialmente sostenibles, para aplicarlo en el planteamiento de criterios téorico-conceptuales relativos al desarrollo sostenible del hábitat humano contemporáneo.

Objetivos Particulares.

- Establecer una regionalización climática del estado de Querétaro que a su vez se correlacione con particularidades socio-culturales identitarias de las mismas.
- Identificar la existencia de localidades en el estado de Querétaro, a manera de casos de estudio, donde perdure un conocimiento vernáculo ancestral relativo a la forma de desarrollar sus comunidades y viviendas, en función del medio físico y las prácticas culturales.
- Caracterizar cada una de las regiones climático culturales del estado de Querétaro, en su aspecto antropológico territorial y cómo este condiciona el diseño de su hábitat construido y cultural particular.
- Sintetizar el conocimiento ancestral identificado, para traducirlo en propuestas de estrategias teórico conceptuales de territorialidad sostenible aplicables al desarrollo del hábitat humano actual.

I.4. Metodología.

En el estado de Querétaro prevalecen en la actualidad algunos sitios donde se conservan evidencias vernaculares relevantes, auténticas y poco afectadas, que son susceptibles de analizar para comprender el conocimiento que poseen, relativo a su capacidad de adaptabilidad al entorno físico, de manejo racional del mismo y de llevar a cabo procesos de apropiación de su territorio en función de su cosmovisión cultural, que los lleva a estadios considerados sostenibles. Estos entornos vernaculares corren serios riesgos de resultar afectados por los embates del desarrollo socioeconómico actual.

Siendo relativamente pocos los sitios existentes en el estado de Querétaro, el proceso metodológico resultó particular, debido a que se ha tenido que realizar acudiendo a corrientes teóricas específicas a efecto de darle validez científica, pues no se ha podido partir de estadísticas ni muestreo dada la escasez y características de los sitios a analizar.

Apoyados en Groat y Wang (2002), se determinó seguir con estrategias basadas en la investigación cualitativa, que puede definirse “genéricamente” como aquella que se centra en diferentes métodos con un enfoque interpretativo y naturalista del objeto de estudio. El fenómeno se estudia en su contexto natural, intentando comprenderlo o interpretarlo en función del significado que las personas le atribuyen, mediante la recopilación de diversos materiales empíricos.

En la investigación cualitativa se distinguen cuatro componentes:

- Énfasis en los entornos naturales: entendiendo que los objetos de estudio no pueden separarse de su contexto.
- Enfoque en la interpretación y el significado: en el que el investigador no solo fundamenta su trabajo en una realidad empírica sino que también desempeña un papel importante en la interpretación y comprensión de los datos.
- Enfoque en cómo los participantes interpretan sus propias experiencias.
- El uso de múltiples tácticas. Característica de la investigación cualitativa también conocida como bricolaje, que es "un conjunto de prácticas, ensambladas y estrechamente relacionadas, que brindan soluciones a un problema en una situación concreta" (Denzin y Lincoln en Groat y Wang, 2002, p. 177).

La investigación cualitativa ha de abordarse desde tres enfoques:

1. La teoría fundamentada, en la que el investigador se adentra en el contexto sin ideas preconcebidas, permitiendo que los acontecimientos determinen los datos y dejando que surja una teoría a partir de ellos.
2. La investigación etnográfica, cuyo objetivo es describir un contexto particular, de manera rica y completa, para convencer de su validez humana. Por sus raíz antropológica, la etnografía hace énfasis en la inmersión del investigador en un contexto cultural y en el determinar cómo quienes viven en él interpretan su situación.
3. El interpretativismo, cuyo objetivo es comprender el mundo complejo de las experiencias desde la perspectiva de quienes lo experimentan.

Las principales fortalezas de la investigación cualitativa radican en su capacidad para captar la riqueza de las circunstancias y contextos de la vida real. Además, es flexible en su diseño y procedimientos, lo que permite realizar ajustes a medida que avanza la investigación. Por ello, resulta especialmente apropiada para comprender los significados y procesos de las actividades y los artefactos de las personas (Groat y Wang, 2002, p. 199).

> En resumen, la estrategia de la investigación cualitativa consiste en encuentros directos con un contexto específico. Implica comprender cómo las personas en situaciones reales interpretan su entorno y a sí mismas, y lo logra mediante diversas tácticas. Reconoce, en lugar de negar, el papel de la interpretación en la recopilación y presentación de datos (Groat y Wang, 2002, p. 179).

La investigación cualitativa basada en las ciencias sociales, guarda similitud con otro método que también resulta adecuado para el desarrollo del presente trabajo, el método interpretativo, pues ambas estrategias investigan fenómenos socio-físicos dentro de contextos complejos, a fin de explicarlos de manera narrativa y holística. En la metodología interpretativa el informe de hallazgos se da de manera narrativa e incluso durante el proceso de investigación, los resultados ya se organizan de esta manera en la mente del analista. Ambas tipologías, cualitativa e interpretativa siguen estando estrechamente ligadas y a menudo se combinan potenciándose entre sí.

Partiendo de las premisas anteriores, se desarrollaron las siguientes fases metodológicas:

Se definió el área de estudio, que abarca el territorio político geográfico del estado de Querétaro, México, y los municipios que lo conforman, estableciendo una regionalización en función tanto del clima y de las condiciones socioeconómicas y culturales prevalecientes en cada una de ellas.

Se consideró adecuado para el análisis, dada la fenomenología del problema, desarrollar un estudio de casos, apoyados en lo que establece Robert Yin (en Groat y Wang, 2002), quien los define como una investigación empírica que analiza un fenómeno (o entorno), dentro de un contexto real, cuyos límites entre ambos no son evidentes. En este tipo de estudio se distinguen cinco características destacadas: un enfoque en uno o varios casos, estudiados en sus contextos reales; la capacidad de explicar vínculos causales; el desarrollo de la teoría en la fase de diseño de la investigación; la dependencia de múltiples fuentes de evidencia; y la capacidad de generalizar a la teoría. Más que estudiar un problema en “el terreno” es analizarlo en función de las complejas dinámicas con las que interactúa.

El diseño de casos múltiples como el planteado en el presente trabajo, resulta ventajoso, pues estos adquieren el carácter de experimentos múltiples, aunque en un estudio de estas características, resulta difícil establecer cuántos casos son suficientes, lo que depende más bien del concepto de replicación de las características analizadas, más que de un muestreo. Cada caso cumple un propósito específico en el alcance general de la investigación (Groat y Wang, 2002).

La determinación de casos entonces, como ya se comentó, dado el estado actual del problema en Querétaro, no se pudo establecer por medios estadísticos ni se pudo realizar por muestreo, sino que la elección de sitios se centró en consignar al menos dos casos que se ubiquen en cada una de las diversas regiones climáticas y culturales de Querétaro, caracterizando cada uno de ellos y estableciendo las coincidencias entre todos los analizados en el área de estudio.

Teniendo pocos antecedentes de sitios existentes, se optó por acudir a las cabeceras municipales más representativas de las diversas regiones climáticas, para obtener información de las autoridades en la materia y/o realizar entrevistas directamente con los pobladores de dichas cabeceras, para ubicar construcciones y contextos vernáculos que se conservan poco afectados. De ahí que, entonces, la definición de los casos se estableció en función de las referencias que se obtuvieron y se realizaron los recorridos preliminares para verificar la subsistencia de entornos con características vernáculas auténticas y poco afectadas.

Durante varios años, en diversos momentos del desarrollo de la investigación, se realizaron recorridos de campo complementarios para ampliar la cobertura del universo, en los que además de ubicar los sitios conocidos y/o referenciados, se pudieron encontrar en los trayectos algunos otros que resultaron de interés. De esta manera se lograron ubicar, no sin dificultad, de dos a tres casos como mínimo, por cada una de las cinco regiones establecidas, de clima diverso. Se cubrió así el universo total del estado de Querétaro como se muestra en la ilustración 99. Los principales sitios ubicados, por región climática, fueron los siguientes:

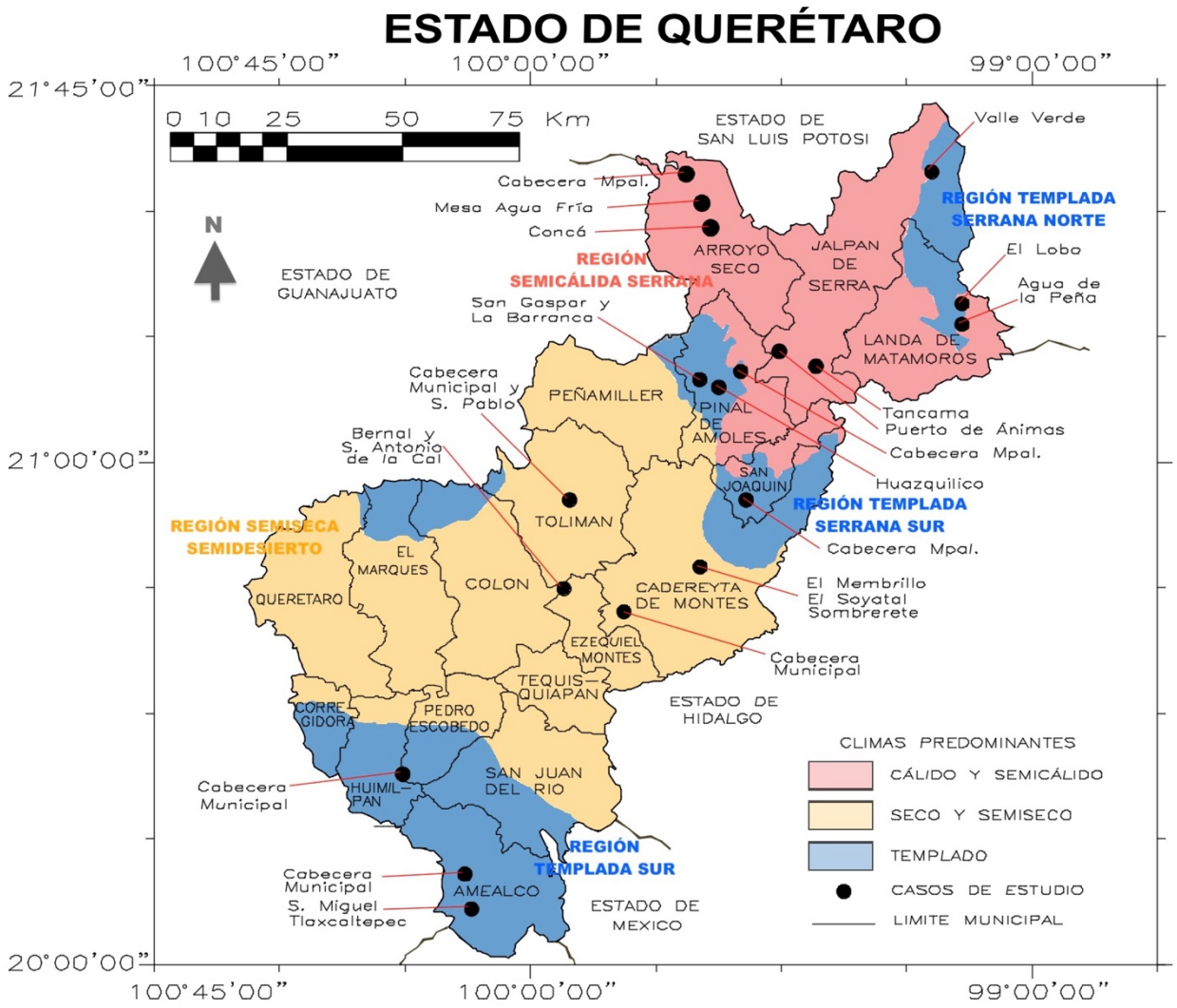


Ilustración 99. Regiones climáticas del estado de Querétaro y ubicación de casos de estudio. Fuente: elaboración propia.

Región Semicálida Serrana:

La Cabecera Municipal, Concá y Mesa de Agua Fría del municipio de Arroyo Seco; Puerto de Ánimas, El Puerto de los Tamales (Puerto de Tancama), del municipio de Jalpan.

Región Templada Serrana Norte:

Localidades de El Lobo y Agua de la Peña, ambas en el municipio de Landa de Matamoros y Valle Verde en el municipio de Jalpan de Serra.

Región Templada Serrana Sur:

La Cabecera Municipal y las localidades de San Gaspar, el Ejido La Barranca y Huazquilico, del municipio de Pinal de Amoles; la Cabecera Municipal de San Joaquín, que si bien no pertenece a la región socioeconómica serrana, geográficamente presenta las características de esta zona templada.

Región Semiseca Semidesierto:

La cabecera municipal y las localidades de San Pablo y de San Antonio de la Cal del

municipio de Tolimán; la Cabecera Municipal, las localidades de El Soyatal, El Membrillo y Sombrerete del municipio de Cadereyta; la localidad de San Sebastián Bernal, del municipio de Ezequiel Montes.

Región Templada Sur:

La Cabecera Municipal y la localidad de San Miguel Tlaxcaltepec del municipio de Amealco, así como la Cabecera Municipal de Huimilpan.

En cuanto a fuentes, sistemas y técnicas e instrumentos de obtención de información y datos se acudió directamente a las investigaciones señaladas en los antecedentes así como a fuentes bibliográficas, documentales y digitales, para tener un panorama general del estado teórico-conceptual y del arte del fenómeno.

Se diseñaron instrumentos para llevar a cabo el diagnóstico de los entornos analizados, así como cédulas para el registro gráfico y de datos de campo, fundamentados en una matriz conceptual que integra los aspectos físicos y los socioculturales de la vivienda, mediante el establecimiento de seis campos de conocimiento acerca de su sostenibilidad, como son: el lugar de la casa; la forma de la casa; los materiales de la casa; la energía en la casa; el agua en la casa y las personas en la casa.

Los seis campos anteriores se interrelacionaron con otros tres, que permitieron sintetizar la información sociocultural, como son: los saberes, las creencias y las prácticas que se desarrollan en las diferentes comunidades analizadas (ilustración 100).

CAMPOS Y SUBCAMPOS A CONSIDERAR PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS FASE DIAGNÓSTICO

CAMPOS DE LA FORMA FÍSICA	CAMPOS DE LA FORMA SOCIAL	SABERES	CREENCIAS	PRÁCTICAS
EL LUGAR DE LA CASA	Asoleamientos Vientos Precipitación pluvial Topografía Flora Fauna			
LA FORMA DELA CASA	Espacios y distribución Ventanas Puertas Techos Orientación Objetos Muebles			
LOS MATERIALES DE LA CASA	Cimentación Estructura Muros Pisos Techos Acabados			
EL AGUA EN LA CASA	Suministro y captación Almacenamiento Uso Desecho y reutilización			
LA ENERGIA EN LA CASA	Suministro y captación Producción Almacenamiento Uso Desecho y reutilización			
LAS PERSONAS EN LA CASA	No. de habitantes Mujeres/edades Hombres/edades Parentesco y jerarquías Actividades/escolaridad			

Ilustración 100. Matriz conceptual para la elaboración de los instrumentos de diagnóstico. Fuente: RIIVSBC, 2014.

Debido a que la mayoría de los sitios analizados se ubican el áreas rurales e incluso en algunos casos son pequeños entornos que se encuentran geográficamente aislados, con muy pocos habitantes, condiciones que en lo general y en lo particular de los casos, no permitieron establecer un muestreo estricto de forma estadística, para aplicar los instrumentos diagnósticos, sino preponderando el cómo los participantes (habitantes del entorno) interpretan sus propias experiencias de acuerdo con lo establecido teóricamente al inicio del presente apartado. De ahí que se realizaron directamente in situ el mayor número de entrevistas y aplicación de cuestionarios a los usuarios en cada uno de los casos de manera individual o de manera comunitaria cuando fue posible. Se realizó además observación directa y levantamientos arquitectónicos y fotográficos de las evidencias significativas.

En la presentación de resultados parciales, la información recabada en campo se sintetizó en las siguientes categorías:

El entorno sociocultural.

En el que se identifican las principales características sociales de la comunidad que se analiza, mismas que crean los esquemas de vivienda vernácula, siendo los factores que determinan las formas, el uso de los espacios, la determinación de materiales, etc.

Los materiales y sistemas constructivos.

Apartado en el que se muestran los aspectos relacionados con las características, calidad y nomenclatura local de los materiales de construcción, así como las características del sistema constructivo en su forma original y sus transformaciones actuales.

Los espacios y las formas.

Se da cuenta de la información contenida en las cédulas respectivas, en lo referente al sitio y la geometría de la casa, así como los hábitos y costumbres en la utilización de los espacios y la funcionalidad de la vivienda.

Estrategias de adecuación al medio.

Se sintetiza la información contenida en las cédulas respecto a la energía y el agua en la casa, además de aquella respectiva a las estrategias sostenibles empleadas por las personas en la casa para la adaptación, uso e impacto al medio físico y sociocultural.

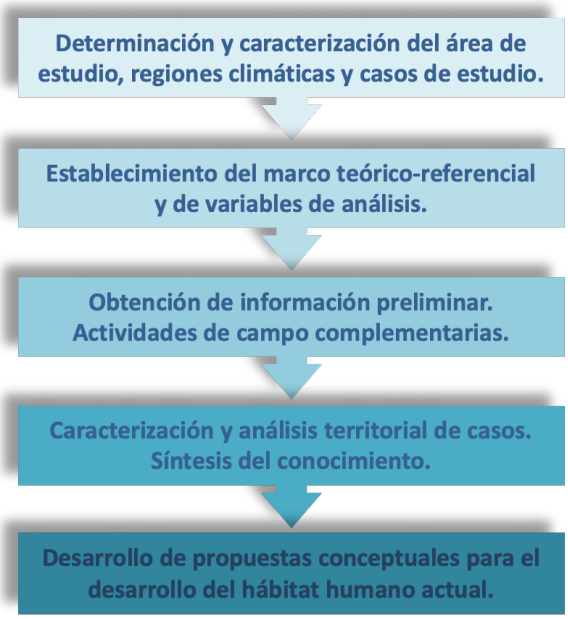


Ilustración 101. Esquema gráfico del proceso metodológico. Fuente: elaboración propia.

Fases metodológicas del estudio:

Secuencialmente en el proceso de análisis de este trabajo, se cubrieron entonces las siguientes fases metodológicas (ilustración 101):

1) Caracterización geográfica del estado de Querétaro como área de estudio o universo y determinación de regiones, en función básicamente de los microclimas que se presentan, considerando también algunos de los aspectos sociales, económicos y culturales que prevalecen en cada una de ellas.

2) Desarrollo del marco teórico-referencial como soporte preliminar del estudio, incluyendo las temáticas que inciden en la tesis planteada: construcción, vivienda vernácula, calentamiento global, y

carbonización; los sistemas constructivos incluyendo los antisísmicos; la sociedad, la cultura, el análisis antropológico territorial y la sostenibilidad.

3) Definición del plan de trabajo de gabinete y de campo para la identificación y ubicación de los casos existentes, así como la obtención preliminar de información relativa a entornos vernáculos subsistentes, tanto en entidades investigativas como gubernamentales.

4) Obtención de datos preliminares en trabajos de investigación previos, identificando los datos faltantes a complementar posteriormente, mediante los datos del trabajo *in situ*.

5) Programación y desarrollo del trabajo de campo complementario para la documentación de los casos pertinentes en caso de que existan y que cumplan las características básicas en función de las variables planteadas, para cada una de las regiones de análisis y por municipalidades faltantes, mediante la realización de levantamientos arquitectónicos y fotográficos, entrevistas in situ, mapeo, etc.

6) Realización del análisis cualitativo, o caracterización, de acuerdo con el marco teórico-referencial y las variables planteadas (antropológicas, urbanísticas, arquitectónico-constructivas, territoriales, y de sostenibilidad) de los casos de estudio documentados como entornos vernáculos por región climática y municipalidad.

7) Elaboración de las fichas monográficas de cada uno de los casos, sintetizando la información y el conocimiento recuperado, concluyendo con la elaboración de matrices concentradoras de características y elementos comunes de los casos y por ámbito de estudio.

8) Concluyendo la etapa de análisis, caracterización y síntesis de elementos y conceptos aplicables, se desarrolla la teorización somera, basada en el conocimiento recuperado, que pueda aplicarse mediante el planteamiento de nuevos criterios para el diseño y gestión del hábitat humano actual con un enfoque territorial sostenible.

I.5. Hipótesis.

Los entornos vernáculos de las diversas regiones climáticas del estado de Querétaro, México, son una manifestación de territorialidad sostenible, pues responden eficientemente a las condiciones físicas del sitio, mantienen una relación racional con el medio ambiente, además de representar la cosmovisión cultural de sus habitantes y propiciando pertenencia y sentido de comunidad colaborativa. Su documentación y caracterización contribuirá a su preservación y a recuperar el conocimiento ancestral relativo a su gestión, diseño y construcción, en aras de generar conocimiento para el desarrollo sostenible del hábitat humano actual.



CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO Y REFERENCIAL.

II.1. Los entornos vernáculos, su conceptualización, análisis antropológico, territorialidad y sostenibilidad.

II.1.1. Conceptualización de los entornos vernáculos.

Tratar de conceptualizar concretamente lo que es un entorno vernáculo resulta tan complicado como definir el término cultura, que tiene un significado muy amplio y puede desembocar en cierta subjetividad. Luego, vincular este concepto con otros dos también complejos, como son la territorialidad y la sostenibilidad, se antoja una tarea también muy difícil. De ahí que, para tratar de sintetizar e integrar estas tres visiones y comprender el por qué de la estructuración del presente estudio, exponemos a continuación una serie de posturas que pueden ser una base para soportar nuestra propuesta de análisis.

Al definir cada uno de estos tres conceptos, se hará un entretejido de los mismos a efecto de vincularlos e integrarlos como una sola entidad teórica que permita la comprensión de nuestro estudio. De entrada hemos utilizado el término de “entorno vernáculo” para expresar una integralidad de contextos que mayormente se dan en el ámbito rural, antes de llegar a la complejidad urbana, en la que ya se pierden muchos de los valores de lo vernacular en toda su extensión, es decir, no solo refiriéndose a lo arquitectónico.

> Por entorno vernáculo se entiende una realidad compleja: es residencia o casa, caminos, lugares de trabajo, sistemas de organización, edificios públicos comunes o sagrados, técnicas específicas de construcción, costumbres, remedios, creencias y significados. En definitiva, se trata de todo un sistema de vida (Lidón, 2022, p. 39).

Puede ser un medio natural que cambia con los habitantes que en él habitan, a través de varias generaciones y que en ese proceso colectivo aportan significados y experiencias. En la creación de ese entorno intervienen diversas variables que pueden integrarse en tres dimensiones: una política, otra cultural y la material. La primera se caracteriza por la libertad de acción de la comunidad, sin romper la tradición y bajo el principio de subsidiariedad; en la segunda, la producción patrimonial presenta un lenguaje compartido y rasgos comunes propios; en la material, los objetos se construyen con los recursos disponibles en el medio, utilizados eficientemente para lograr la adaptación al entorno (Lidón, 2022).

Podemos concretar una definición propia de los entornos vernáculos como contextos específicos de un lugar, que son la expresión de la cultura y la forma de vida tradicional de una comunidad, utilizando elementos locales que se integran a la cotidianeidad. Son informales pues surgen espontáneamente y no están codificados, basándose en tradiciones y costumbres características de un lugar y de una comunidad, adaptándose a las necesidades de la misma. Puede resumirse como la conexión entre cultura-lenguaje expresivo– entorno construido. Abarca, entre otras, áreas como la arquitectura, con sus materiales, diseño y técnicas constructivas; la cosmogonía (creencias) de la comunidad y las costumbres cotidianas que de ella derivan; la gastronomía; medicina tradicional; la lingüística nativa; etc.

No es reciente la intención de volver la vista a estas expresiones vernaculares, como importantes muestras patrimoniales de culturalidad, identidad y apropiación, pues ha habido importantes autores desde los inicios del Movimiento Moderno (Le Corbusier, Wright, Aalto, etc.) que las han admirado Lidón (2022, p. 36), señala lo siguiente:

> […] es en la crítica ejercida en los años 60 y 70 a algunas tendencias posteriores de la modernidad donde puede rastrearse una relación más directa. La Disciplina Configurativa, el diseño culturalmente específico, el Lenguaje de Patrones, la Autoconstrucción o la Estética de la Separación eran métodos alternativos de concebir el diseño y la construcción que recuperaban aspectos de los procesos tradicionales.

A través del registro documental, el análisis de las características y de las transformaciones de los entornos vernáculos, se pueden comprender los cambios que se han producido en la sociedad que los incluye. Pero sobre todo, en la temática del hábitat humano, pueden ser abrevaderos de conocimiento ancestral, un patrimonio inmaterial que resulta significativo y pertinente para resolver el diseño y la conceptualización de los asentamientos y otras problemáticas humanas actuales, como la alimentación y migración, con enfoque en la territorialidad y la sostenibilidad.

> En definitiva, la consideración de los entornos vernáculos, surgidos de relaciones de cooperación y simbiosis, podría tener la significación, en la primera mitad del siglo XXI, de despertar cierta conciencia de adecuación y mostrar vías posibles de acción para trabajar en la adaptación real de nuestros entornos y el arraigo de nuestras sociedades (Lidón, 2022, p. 36).

Es trascendental el rescate del conocimiento local vernáculo en cada lugar del mundo, pues es prueba de la eficiencia en la adaptabilidad física, así como de la representatividad cultural local, pero que representa también acervo y patrimonio universal, que bajo los conceptos y mecanismos de cooperación internacional para el desarrollo, resultan relevantes para la supervivencia común humana. Deben considerarse las transformaciones de estos entornos como resultado de los cambios culturales globales y las aspiraciones y cambios en lo modos de vida de sus comunidades. Para analizar el paso de los entornos tradicionales a la planificación moderna y conservar sus cualidades en las propuestas contemporáneas, deben observarse aspectos de dimensión política como la identidad y la pertenencia; el fomento de la participación comunitaria en la toma de decisiones; dar espacio al saber-hacer (know how) como resultado de un proceso de cooperación y experiencia colectiva.

En la dimensión cultural las propuestas deben ajustarse a las necesidades básicas, sociales y culturales de las comunidades, haciendo posibles adaptaciones; trabajar en transiciones permitiendo a los habitantes disponer de espacios propios y compartidos. Finalmente, en una dimensión material, encontrar soluciones acordes al medio, a la cultura, las técnicas y materiales locales; utilizar los recursos eficientemente, promoviendo la circularidad; fomentar el saber-hacer local (Lidón, 2022).

Rapoport (1990) desde otra perspectiva establece que estas organizaciones espaciales de construcciones relacionadas con el entorno, sistemas de establecimientos domésticos, operan en el ámbito asociativo, pues tienen significados complejos, pero, incluso más en el ámbito perceptual, lo que aumenta su complejidad. Para comprender los entornos vernáculos se deben considerar los significados que tienen para sus usuarios, pues ellos desempeñan un papel fundamental y no se pueden entender estos sistemas sin considerarlos.

> La pregunta que debe abordarse es: ¿qué significado tiene el entorno construido para los habitantes y los usuarios, o el público o, más correctamente, los diversos públicos, ya que los significados, al igual que los entornos que los comunican, son específicos de cada cultura y, por lo tanto, culturalmente variables? (Rapoport, 1990, p. 21, Trad. propia).

La semiótica, así, estudia el significado de los elementos de un sistema estructurado, desde tres visiones: el vehículo (signo), la designación (a lo que se refiere el signo) y el interpretante (el efecto en el intérprete en virtud del cual algo es un signo). Sin embargo en el presente estudio no se profundizará en este concepto, ya que no es tema central del mismo. Se desarrolla de manera tangencial una semiología meramente descriptiva, mientras se lleva a cabo el estudio antropológico de los habitantes de cada "lugar" establecido como caso de estudio, para entender su "pensamiento" y cómo este se manifiesta en la construcción de su hábitat y en su relación con el medio.

En estos entornos tradicionales o vernáculos, a diferencia de los actuales, por lo general es más marcada la situación entre lo Profano y lo Sagrado, siendo esto último lo que le da mayor significado a las cosas. Existen en ellos, no solo edificaciones con especial nivel de sacralidad sino que hay otros elementos naturales simbólicos como arboledas, paisajes, colinas, rocas, ríos, montañas, etc., que resultan absolutamente relevantes para las comunidades, siendo difícil comprenderlos sin considerar ese significado cultural (Rapoport, 1990).

Como se verá en el análisis de los entornos vernáculos de Querétaro, en prácticamente todos los casos de las diversas regiones climático-culturales, siempre hay un hito natural sagrado que justifica y sacraliza su fundación (ilustración 102).

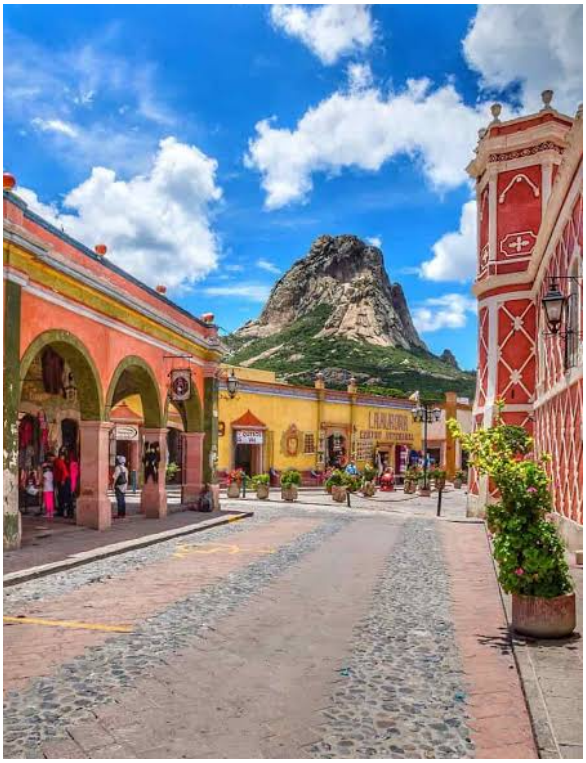


Ilustración 102. Paisaje cultural, pueblo San Sebastián Bernal fundado a los pies del monolito sagrado Peña de Bernal. Semidesierto. Fuente: Pulse, 2026.



Ilustración 103. Manifestaciones vernáculas en distintas latitudes mundiales. Fuente: Díaz, 2023.

II.1.2. Los entornos vernáculos, patrimonio cultural material e inmaterial.

Hablar de cultura tratando de concretar una definición precisa resulta muy complejo y no es menester del presente trabajo, de ahí que acudimos a lo que establecen al respecto Herrera y Medina (2018, p.1): La cultura es entendida como el conjunto de conocimientos y prácticas de un grupo social, adquiridos a través de un proceso histórico; en un tiempo y un espacio construido, para la satisfacción de necesidades materiales y simbólicas.

El patrimonio vernáculo, a su vez, es una manifestación de cultura que el pueblo reclama como propia al constituir parte de su tradición y debe comprenderse el vínculo entre ambos conceptos, vernáculo y cultura, para resolver los problemas que estos entornos enfrentan en la actualidad. El interés por estas manifestaciones culturales vernáculas ha venido de menos a más desde mediados del siglo XIX y hacia 1976, el Consejo Internacional de Monumentos y Sitios (ICOMOS) formó un comité para promover la cooperación internacional en su identificación, estudio y protección. Lo vernáculo es aquello que los pobladores autóctonos incorporan a la construcción de su entorno, en respuesta a sus necesidades que refleja sus costumbres, forma de vida y transmite sus tradiciones de una generación a otra (ilustración 103). Es testimonio de cultura popular con elementos creativos y valores propios, que representa un patrimonio que forma parte de la idiosincracia y por tanto de la cultura de un pueblo (Chaos, 2015). Este patrimonio cultural ocupa un lugar especial en el afecto de los pueblos y es un resultado atractivo de la sociedad, utilitario, interesante y bello; representa lo contemporáneo y es remembranza histórica, creación del tiempo. Sería digno para la memoria humana conservarlo por ser referencia de su propia existencia (ICOMOS,1999).

> El Patrimonio Tradicional o Vernáculo construido es la expresión fundamental de la identidad de una comunidad, de sus relaciones con el territorio y al mismo tiempo, la expresión de la diversidad cultural del mundo. El Patrimonio Vernáculo construido constituye el modo natural y tradicional en que las comunidades han producido su propio hábitat. Forma parte de un proceso continuo, que incluye cambios necesarios y una continua adaptación como respuesta a los requerimientos sociales y ambientales (ICOMOS, 1999).

Pero estas relevantes manifestaciones culturales no solo implican patrimonialidad material, como entornos construidos, sino también representan un legado inmaterial. No solo son los elementos materiales, edificios, estructuras y espacios, sino también es la forma cultural en que se utilizan y se interpretan por la comunidad, así como las tradiciones y expresiones intangibles que dieron lugar a su creación (ICOMOS, 1999). Ambas caras de la moneda, la tangible y la intangible, son inherentes y adquieren el mismo peso al poner en valor las características de estos entornos tradicionales. De ahí que se hace necesario para el estudio y la preservación del patrimonio vernáculo, analizar y comprender todas estas condicionantes culturales intangibles que van asociadas a la creación del mismo.

La arquitectura y en particular las casas, son objetos que sintetizan la cultura de un "lugar", de una sociedad. Históricamente, antes de que los gobiernos asumieran la responsabilidad de "controlar" el desarrollo de la vivienda, los barrios y las ciudades, la "gente" respondía de manera natural y demostraba su potencial para asegurarse una vivienda, que autoconstruía apoyada en la sabiduría local (Lidón, 2022).

Además de su función protectora, la arquitectura también puede representar una cosmovisión, que es un factor primordial para la configuración formal de una vivienda. Influyen además para ello, otros factores, como la organización social, el modo de vida, la relación con el territorio y el entorno, así como las condiciones ambientales. La vivienda entonces, no solo es un lugar de resguardo físico sino una manifestación de identidad cultural. Cada comunidad moldea su espacio habitable de forma particular, de acuerdo con sus creencias y prácticas (ilustración 104), reflejando su identidad, su forma de comprender el mundo, expresando además, valores y significados (Morocho, 2025). Sin embargo, no deben aislarse los objetos arquitectónicos de la sociedad que los construyó. Es importante analizar qué se hace en cada espacio, quién lo hace, etc.: "…si se aísla la casa del asentamiento de su matriz cultural, de la sociedad que le infunde vida, se convierte en objeto puramente escenográfico" (Amerlinck, 2023, p. 2) (ilustración 105).





Ilustración 104. (Izq.) El fogón, un espacio femenino en una casa. Fuente: Brehme, s/f.
Ilustración 105. (Der.) Arquitectura y perfil urbano escenográfico. Pátzcuaro, Michoacán, México. Fuente: Morales, 2020.



Ilustración 106. Paisaje natural y cultural. Región templada serrana sur. Pinal de Amoles. Fuente: Mendoza, 2025.

Por otro lado, los entornos vernáculos son componentes esenciales de muchos paisajes culturales a lo largo del mundo, reflejando la relación de una comunidad con su entorno y en cada territorio tienen expresiones únicas que se van dando a lo largo de procesos históricos de transformación cultural de la naturaleza. Se convierten en escenarios naturales saturados de valores culturales, que incluyen elementos tangibles e intangibles (ilustración 106). De ahí que desde mediados del siglo XX, la UNESCO reconoce estos lugares como bienes patrimoniales dignos de protección por sus valores naturales y culturales universales y en su "Guía Operacional para la Implementación de la Convención del Patrimonio Mundial" define los paisajes culturales como:

> "la obra combinada de la naturaleza y el hombre...ilustran la evolución de la sociedad y los asentamientos humanos en el transcurso del tiempo, bajo la influencia de las restricciones físicas y(o) las oportunidades presentadas por su ambiente natural y de las sucesivas fuerzas sociales, económicas y culturales, tanto internas como externas" (Cambón, 2009, p. 11).

La misma autora señala que junto con la UNESCO, el Servicio Nacional de Parques de los Estados Unidos (NPS por sus siglas en inglés), ha liderado teórica y prácticamente las iniciativas de preservación de diversos paisajes culturales en Estados Unidos, reconociéndolos como un tipo de recurso específico, estableciendo cuatro tipos de ellos:

1. Paisaje histórico diseñado: ha sido diseñado o proyectado conscientemente, de acuerdo con determinados principios de diseño, dentro de un estilo característico o tradición.

2. Paisaje histórico vernáculo: ha evolucionado a través de su uso por parte de las personas, cuyas actividades y ocupaciones han perfilado el entorno. Mediante las aptitudes sociales y culturales de individuos, familias y comunidades, el paisaje llega a reflejar las características físicas, biológicas y culturales de la vida cotidiana.

3. Sitio histórico: es un paisaje que se destaca por su asociación con un evento histórico, actividad o persona.

4. Paisaje etnográfico: es un paisaje que tiene una variedad de recursos naturales y culturales los que las personas relacionadas con los mismos definen como recursos patrimoniales. Como son los sitios religiosos o sagrados y las estructuras geológicas masivas (ver ilustración 100).

Derivado de lo anterior podemos establecer que los entornos vernáculos de las diversas regiones climáticas de Querétaro, analizados en el presente trabajo, pueden pertenecer a las tipologías de paisaje histórico vernáculo y de paisaje etnográfico, al presentar características de una o ambas categorías.

Antropología y Etnografía arquitectónicas.

En consonancia con lo descrito anteriormente, en el presente estudio se pretende establecer, mediante un análisis antropológico de las comunidades que habitan los lugares de estudio, el vínculo existente entre la forma de ser y de pensar de la comunidad y la conformación de su entorno construido. Se expone cómo la cosmogonía comunitaria se refleja en esa relación con el entorno, así como en el significado que finalmente adquiere este último, tanto en el ámbito individual de apropiación del espacio, como en el ámbito colectivo identitario. Esto se manifiesta, por ejemplo, en las formas y los materiales de las edificaciones tradicionales, que a pesar de tener elementos comunes en su diseño regional, siempre presentan rasgos de identidad local.

Es importante conceptualizar el *topos*, el lugar, como un objeto cultural, más allá de su localización geográfica, para comprender más a fondo lugares concretos y procesos sociales. Es importante hacer etnografía del espacio, etnografía del entorno construido, para analizar los espacios de vida y trabajo, las calles, los barrios, etc. Con base en ello, entender cómo estos lugares crean identidades, relaciones grupales y cómo refuerzan las normas y creencias simbólicas, es decir entendiendo los aspectos de la cultura.

Estudiar así los objetos concretos, construidos, es el fin de la antropología arquitectónica, que más que una nueva rama antropológica, es una nueva propuesta teórica impulsada por el autor suizo Nold Egenter, que ofrece hipótesis para hacer investigación antropológica desde el punto de vista de la arquitectura, siendo la primera vez que estas disciplinas se relacionan de forma sistemática. Este autor define de una forma más amplia la arquitectura, como "todo lo que el hombre y sus predecesores inmediatos en la línea evolutiva han construido y siguen construyendo" (Egenter, 1995, en Amerlinck, 2023) (ilustración 107).

Egenter como arquitecto, encontró limitaciones para estudiar la arquitectura, que pudo resolver con el apoyo de la antropología. El sujeto de estudio debe ser todo lo construido, sea “bonito o feo”, lo que permite establecer nuevas hipótesis de investigación para entender la construcción de espacios como producto de la experiencia humana y de cultura. Propone comprender la arquitectura desde la primatología, la etnología y la historia de la arquitectura, de acuerdo con cuatro tipologías: la arquitectura subhumana, la arquitectura semántica, la arquitectura doméstica y la arquitectura de los asentarnientos. La arquitectura subhumana es aquella desarrollada por los primates, que consiste en la construcción de nidos para dormir, como una protocultura (Amerlinck, 2023).



Ilustración 107. Padre e hijo, constructores de viviendas tradicionales. Agua de la Peña, Landa de Matamoros. Fuente: RIIVSBC, 2014.

La arquitectura semántica son aquellas construcciones que Egenter denominó “no domésticas” o “simbólicas”, que tienen un valor ritual y no son habitables al no proporcionar espacio interior; la denominó semántica al tener un significado socioterritorial y otro ideológico; siendo quizá la arquitectura más antigua considerando la mano como primera herramienta y las fibras vegetales como primer material. Puede considerarse como una arquitectura totémica.

La arquitectura doméstica es aquella que tuvo su origen en la necesidad del cobijo y protección, que al irse haciendo más compleja para cubrir otras funciones de sobrevivencia humana dio como resultado cabañas, chozas o jacales, es decir, casas. La arquitectura de los asentamientos se asocia con la aparición de la agricultura en el periodo neolítico; los patrones del asentamiento pueden encontrar su origen en la arquitectura semántica; el estudio simbólico de las construcciones permite entender la vida ritual y cómo esta se manifiesta en la conformación espacial del asentamiento (Amerlinck, 2023) (ilustración 108).

La misma autora señala que si bien en México no existe arquitectura subhumana, si hay muchas formas no descubiertas de arquitectura semántica y buenas posibilidades de investigar la arquitectura doméstica y la del asentamiento, con un enfoque interdisciplinario y multidisciplinario, centrados en la casa como sujeto de estudio, relacionándola con el asentamiento del que forma parte. Juntas, la arquitectura y la antropología no solo permitirán estudiar los entornos construidos en el pasado inmediato, sino entender que esto permitiría desarrollar teorías, para saber qué ciudades y qué casas construir en el futuro. En particular la arquitectura vernácula ha sido juzgada bajo un equívoco etnocentrismo, resultando ignorada por considerar que las “chozas” y “jacales” no aportan conocimiento constructivo ni cultural, lo que produce vergüenza a sus propios constructores que, por ello, han ocultado así su propia identidad, de ahí que es urgente hacer investigación de antropología arquitectónica en México.

> Juntas, arquitectura y antropología rechazan la idea de que la construcción moderna sea mero objeto de criterios estéticos, funcionales o técnicos, para encontrar cuál es el significado de construir y habitar para la humanidad, para encontrar al ser humano que construye y habita su entorno espacial, porque es necesario contar con la información que haga posible esta tarea (Amerlinck, 2023, p. 11).



Ilustración 108. Diseño de la ciudad prehispánica de Teotihuacan (200 a.C.-750 d.C.), condicionado por la arquitectura semántica producto de la ritualidad. Fuente: CIAG, s/f

La antropología arquitectónica es dejar de pensar en la arquitectura solo como edificios, es una disciplina de estudio, una forma de investigación que relaciona “las formas y la distribución de edificios de las más diversas descripciones, en sociedades de todo el mundo, con los ritmos de la vida doméstica, los patrones de parentesco, las estructuras simbólicas, los sistemas de creencias y las prácticas rituales”…”No es que no haya edificios en la arquitectura; más bien, cada edificio plantea preguntas a sus habitantes, a sus materiales, a su entorno, a las que el arquitecto está obligado a escuchar y responder” (Stender et al., 2022, ps. xiii y xiv. Trad. propia) .

Esta metodología antropológica más que analizar los objetos, es una metodología de observación y participación directa de los fenómenos de interés. Esta observación participante, minuciosa y paciente, se transforma en etnografía, que puede revelar detalles “inalcanzables por otros medios, sobre cómo las personas utilizan los espacios que habitan, o como los aprovechan para fines prácticos. Estos detalles podrían ser de gran interés para los arquitectos en el diseño de nuevos edificios” (Stender et al., 2022, p. xiv. Trad. propia).

La arquitectura y la antropología han estado relacionadas desde hace mucho tiempo, pues la forma arquitectónica ha sido la categoría más significativa para el análisis de los orígenes y las formas de sociedad humanas y la casa es una forma de expresión de las sociedades humanas. Las dos disciplinas hoy se abren a un mundo más humano y de experiencias humanas, fusionándose para el diseño de entornos de vida colectiva futura. En particular la arquitectura vernácula del mundo ha sido estudiada como fuente de inspiración estética y de conocimiento de propiedades funcionales, tectónicas o materiales, para fundamentar nuevas teorías arquitectónicas (Stender et al., 2022).

> Analizar la arquitectura desde la antropología permite ir más allá de su aspecto físico. En lugar de centrarse en la forma o el uso práctico, se trata de entender cómo la vivienda se construye dentro de una lógica cultural propia, en la que intervienen normas sociales, mitos y formas de relación con el entorno. En este enfoque, la casa no se interpreta como un objeto aislado, sino como parte de un sistema simbólico que organiza la vida colectiva… la vivienda encarna una forma particular de habitar el mundo…su estructura no responde únicamente a necesidades técnicas o climáticas, sino a una lógica que articula lo social y lo espiritual (Morocho, 2025, pp. 115,117).

La casa es un espacio simbólico y ritual que actúa como un componente del mundo social y espiritual que cumple importante papel en el sistema de valores y creencias comunitarias y forma parte de la cosmología (ilustración 109).



Ilustración 109. Anciano al interior de su vivienda con altar religioso. Agua de la Peña. Fuente: RIIVSBC, 2014.

El análisis de los entornos construidos, deriva entonces, como ya se comentó, hacia un enfoque más específicamente etnográfico, disciplina que sigue ubicándose dentro del análisis antropológico en los ámbitos cultural y social. De acuerdo con Abásolo (2024), aproximaciones entre la arquitectura y estas ciencias sociales confluyen en un campo denominado como Etnografía Arquitectónica, que ha propiciado el surgimiento e intercambio de métodos y herramientas comunes entre estas disciplinas, que como elemento medular y necesidad común, exigen la realización de trabajo de campo, de "estar en el lugar". Uno de los pioneros en este campo ha sido el arquitecto Sanjoy Mazumdar, quien desde 1991, ha señalado que el arquitecto debe realizar estudios etnográficos, interesándose en extraer aprendizajes derivados de la relación entre la cultura y el medioambiente construido, para producir diseños culturalmente apropiados.

El modelo teórico y metodológico en el que Mazumdar establece las bases de la Etnografía Arquitectónica se organiza en los siguientes aspectos (Abásolo, 2024, p. 21)

- La relevancia de todo estudio es aprender y entender sobre la cultura como sobre los intereses de un grupo determinado.
- Es esencial visitar el lugar para entrar en contacto directo con los miembros y su entorno.
- Hay que desarrollar todo tipo de observaciones y realizar notas acerca de los habitantes y sus: vestimentas, relaciones, comportamientos y construcciones.
- Es importante realizar entrevistas en base a lo observado, enfocadas en las relaciones cultura-entorno físico.
- Hay que identificar informantes claves con conocimiento y con la disposición a colaborar en el estudio.
- Se debe indagar acerca de la cultura y los usos de las edificaciones, por qué los construyen de cierta manera y cuál es el significado para ellos. El estudio arquitectónico debe incluir análisis de: ubicación, emplazamiento, relaciones espaciales, volumetrías, materiales y terminaciones, así como también la realización de un análisis socio-arquitectónico.
- Para entender en profundidad la vida de las personas, lo que conduce a un mejor entendimiento de su cultura y el entorno físico, se debe analizar más allá de las edificaciones. Se deben tomar en cuenta para un correcto análisis cultural: la visión de la cultura sobre el cosmos, el mundo y su papel en él, la clasificación de las personas, los animales y el espacio; los valores, las creencias, los entendimientos compartidos, las tradiciones, las costumbres, los roles sexuales, los rituales, las reglas y las normas.
- Las experiencias personales durante el trabajo de campo se podrán también incorporar como antecedentes.
- Es necesario realizar preguntas acerca de lo que se quiere diseñar, específicamente sobre el significado, su naturaleza y sus futuros usos.

• Hay que documentar todos los datos obtenidos en el trabajo de campo, para su posterior revisión y análisis.

Respecto a la etnografía arquitectónica se puede concluir que es el estudio, mediante la observación participativa *in situ*, de los espacios construidos y su relación con las prácticas culturales de quienes los habitan, de cómo los usan y de cómo reflejan e influyen en las dinámicas comunitarias (ilustración 108).

Se han tomado como base las premisas teóricas anteriores para realizar de la mejor manera el análisis de los entornos vernáculos de Querétaro y, sin llegar al análisis en profundidad, se acude en algunos de los casos que comprenden pueblos indígenas, a la etnohistoria, que si bien estudia objetos, se avoca también al análisis del patrimonio cultural intangible, como señala Morocho (2025, pp. 66, 67):

> La etnohistoria es una disciplina que combina la historia y la antropología para estudiar procesos históricos de los pueblos indígenas, especialmente de aquellos que no han dejado una amplia documentación escrita […] busca rescatar la perspectiva de los propios pueblos estudiados, prestando atención a su cosmovisión, prácticas culturales y formas de resistencia […] para poner en valor la memoria cultural y las narrativas locales, desde su propia cosmovisión, reconociendo que los relatos históricos están integrados con aspectos espirituales, éticos y sociales […] que respete la complejidad de las narrativas locales y comprenderlas como expresiones vivas en constante evolución.



Ilustración 110. Indígenas otomíes del semidesierto en Capilla Oratorio familiar realizando un ritual privado. Fuente: Pérez, 2016

También, desde la perspectiva antropológica, lo simbólico se refiere no solo "al estudio de los fenómenos religiosos, mágicos, cosmológicos y filosóficos de los distintos pueblos […] sino que define de manera explícita al estudio de los sistemas simbólicos y su relación clave con la acción social y la dinámica cultural" (Wright y Ceriani, 2008, p. 321).

Así entonces, resulta de interés no solo llevar a cabo un "registro" de las costumbres, tradiciones y manifestaciones simbólico-culturales de la comunidad analizada, sino determinar cómo el individuo o la colectividad lo interpreta y responde emocionalmente a ello, construyendo su entorno cultural bajo la existencia de dos supuestos órdenes del mundo social: el simbólico y el material (espíritu y materia), lo que genera los imaginarios sociales[7] (ver ilustraciones 109 y 110). Es en ese ámbito de simbolismo y materialidad, en que se da la construcción de los entornos tradicionales, donde se produce en forma de artefactos u objetos.

7. Los imaginarios sociales son el conjunto de ideas, creencias y valoraciones que se definen en torno a una actividad, territorio y fenómeno en un momento sociohistórico específico. Articulan la sociedad y son esquemas simbólicos que dotan de sentido a la realidad social.

De manera especial, la arquitectura vernácula, que merece especial atención en este trabajo, por su relevancia como expresión cultural simbólica y manifestación de eficiencia en la adaptabilidad al medio físico. Así, entonces, los entornos tradicionales son una manifestación simbólica de territorialidad. Representan la forma de ser y de pensar del grupo social, pero también el cómo se apropia, se adapta, "enfrenta", transforma e interactúa con su medio natural y obtiene de él los recursos para vivir.

La base de la existencia en estos contextos tradicionales, son las relaciones entre sus habitantes y de estos con su entorno. La participación social en la toma de decisiones es imprescindible para satisfacer las necesidades colectivas e individuales, que redunda en valores como identidad, libertad de acción y sentido de pertenencia y en un "lenguaje arquitectónico" común en el que las expresiones individuales respetan las comunitarias y las condiciones del entorno que resulta homogéneo (ilustración 111).

II.1.3. La territorialidad en los entornos vernáculos.

"…habitar es producir hábitats, apropiarse del territorio y reinventarlo con una carga simbólica particularizada" (Spíndola, 2016).

Existe un estrecho vínculo entre los entornos vernáculos y la territorialidad, pues los primeros hacen referencia a la forma en que una comunidad se adapta a su medio y construye su propio hábitat, identificándose con este como su espacio, incluyendo no solo las construcciones tradicionales sino todas las prácticas culturales. Los entornos vernáculos son entonces la manifestación material (física) y cultural (espiritual, emocional, etc.) de la territorialidad de una comunidad, como puede entenderse en el siguiente enunciado teórico:

> El patrimonio tradicional o vernáculo construido es la expresión fundamental de la identidad de una comunidad, de sus relaciones con el territorio y, al mismo tiempo, la expresión de la diversidad cultural del mundo. Este patrimonio vernáculo construido constituye el modo natural y tradicional en que las comunidades han producido su propio hábitat. Forma parte de un proceso continuo, que incluye cambios necesarios y una continua adaptación como respuesta a los requerimientos sociales y ambientales (Chaos, 2015).

Vale la pena diferenciar los conceptos de territorio, territorialidad y territorialización, a efecto de comprenderlos de mejor manera.



Ilustración 111. Antiguo entorno vernáculo homogéneo. Pinal de Amoles. Fuente: MCPAGTM, s/f.

Territorio.

Hablar de territorio tratando de llegar a una definición concreta resulta extremadamente complejo pues existen diversas aristas desde las cuales puede ser analizado, no siendo nuestra pretensión dilucidar al respecto, sino soportando nuestro estudio con visiones teóricas del concepto para una comprensión más integral, centrada en lo humanístico. Se concatenan la percepción humana, la interacción con el medio y los procesos culturales, pues no se comprende ni trata de igual manera el territorio en cada sitio. Los efectos del entorno en los hombres pueden ser directos (atributos y cualidades del entorno que afectan directamente las actividades humanas, los estados de ánimo, etc.) o indirectos. En este último caso el entorno proporciona claves que se utilizan para interpretar la situación social y de esta definición situacional se deducen los efectos producidos en el ser humano (Rapoport, 2003).

> […] el territorio se comprende como una categoría multidimensional que no solo vincula la apropiación e identificación con un espacio físico, sino que también profundiza en las construcciones sociales, políticas y simbólicas establecidas en la cotidianidad (Castaño et al., 2021, p. 201).

Rodríguez (2010) y Spíndola (2016) señalan que, desde una perspectiva marxista clásica, el territorio se concibe como un fragmento espacial donde se fusionan tres estructuras: la infraestructura (espacio físico, componente humano y actividades económicas); la superestructura (política, ideología y simbolismo); metaestructura (relación entre individuo y espacio). Para la geografía humana, centrada en el estudio del espacio humanizado, territorio es sinónimo del espacio geográfico como sistema donde interactúan factores físico-bióticos y humano-culturales. Este espacio geográfico es un producto social y no hay sociedad que no cuente con un territorio que, a diferencia de un ecosistema, nace de la iniciativa y expresa el proyecto de una sociedad. También el territorio puede entenderse como vínculos de dominio, poder, pertenencia o apropiación entre un espacio geográfico limitado y un individuo o grupo social (Rodríguez, 2010).

> […] el territorio se convierte en un espacio construido socialmente, que vincula la historia y los procesos económicos, políticos y culturales. Además, se organiza con base en las relaciones que establecen quienes lo habitan, relaciones que, en muchas ocasiones, lo configuran y le dan sentido e identidad (Gaviria en Castaño et al., 2021, p. 203).

El territorio es un concepto construido por una comunidad, según sus condiciones históricas y sociales vinculadas a aspectos emocionales de las personas y sus relaciones entre sí, por lo que no puede ser concebido como un constructo estático sino cambiante. Está ligado a la construcción del espacio, a lugares, sitios y paisajes, entre otros. Se generan espacios y eventos que marcan las relaciones habitantes-territorio y destaca el vínculo territorio-naturaleza que llega a omitirse causando una desconexión. Debiendo considerar la coexistencia con otras especies y elementos medioambientales, yendo más allá de una actividad meramente humana (Castaño et al., 2021).

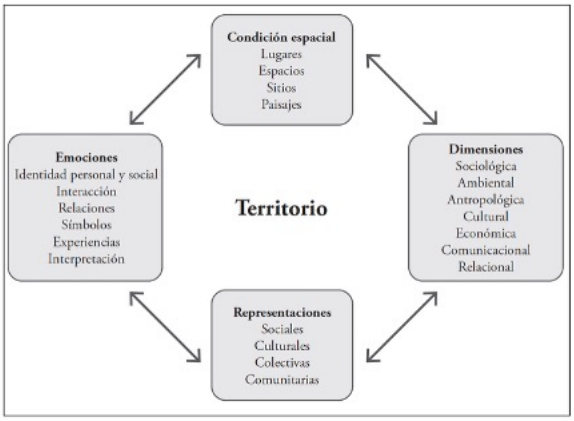


Ilustración 112. Elementos asociados al territorio. Fuente: Castaño et al., 2021.

Esto involucra una conexión emocional con el territorio, una vinculación afectiva con "los lugares" requiere especial atención en la comprensión del territorio, pues las emociones hacia un territorio se deben evaluar desde diferentes dimensiones, como el vínculo comunitario y/o sociocultural. Debe considerarse además que las emociones se construyen a partir de significados sociales, lo que permite comprender cómo las personas sienten apego por un lugar (emoción-territorio).

Finalmente debe incluirse el análisis de las prácticas materiales como interpretación de la realidad que viven quienes las construyen. Para entender los vínculos afectivos para con el territorio debe considerarse el concepto de comunidad, pues en ella se dan las bases para el análisis de las complejas relaciones entre los habitantes (ilustración 112). El territorio es una creación social asociada a la apropiación del espacio por quienes lo habitan (Castaño et al., 2021).

Desde la misma Geografía Humana, hay otras visiones sobre el territorio, como las conceptualizaciones de Haesbaert (2011), que lo considera un espacio híbrido entre sociedad, naturaleza, política, economía y cultura.

Es decir, grupos sociales que se apropian, controlan y modifican la naturaleza para satisfacer sus necesidades, empezando por el propio espacio personal, que adquiere una connotación territorial etológica (animal), seguida por un segundo estadio, que es el psicológico (subjetivo, de apreciación personal), de ahí a un estadio sociológico (referente al sentido de comunidad) y finalmente a una dimensión geográfica (relación sociedad-naturaleza), considerando incluso al final, una dimensión más, la filosófica, que integra todas las anteriores que una vez satisfechas dan cumplimiento al sentido final de la existencia humana.

Desde un enfoque antropológico, para García (1976), el análisis territorial precisa de revisar cuatro condicionantes:

1) La percepción humana, resumida en la definición del microcosmos (individuo) y el macrocosmos (comunidad), distintos de cultura a cultura.
2) El *óptimum* territorial, que es el "tamaño" físico y densidad poblacional de un espacio, para que resulte vital, provea los recursos, sea significativo y ocurran las relaciones socioculturales.
3) El hábitat, que es el asentamiento delimitado geográficamente con relativa homogeneidad de condiciones físicas incluyendo distintas áreas (comunidades) en las que se encuentran o no rasgos culturales iguales.
4) La economía juega un papel preponderante en el comportamiento territorial, centrada en los recursos relevantes, aprovechables y que influyen en el medio.

Territorialidad.

"…las colectividades se apropian de los espacios que las contienen y les dan un sentido ritual en su especificidad, es decir, hacen del territorio una territorialidad que está cargada de cronotopos[8]…" (Spíndola, 2016).

La territorialidad es el modo de apropiación y relación establecida entre un individuo, un grupo social y el territorio. Pero desde una visión postmoderna no es solo la apropiación del espacio por un grupo de poder, sino es también el sentido de pertenencia a un territorio, con el cual el colectivo o el individuo se identifican y que muchas veces va mas allá de las fronteras. La territorialidad consolida la pertenencia e identidad de una persona o Estado sobre un espacio y el nivel de dominio sobre este. Se asocia con apropiación y ésta con identidad y afectividad espacial, que se combinan definiendo territorios apropiados de derecho, de hecho y afectivamente (Rodríguez, 2010).

> La territorialidad "es el grado de control de una determinada porción de espacio geográfico por una persona, un grupo social, un grupo étnico, una compañía multinacional, un Estado o un bloque de estados" […]. La misma se refiere al "conjunto de prácticas y sus expresiones materiales y simbólicas capaces de garantizar la apropiación y permanencia de un determinado territorio por un determinado agente social, o Estado, […] (Delgado, 1998, p. 124).

Las relaciones sociales ocurren en el territorio y se expresan como una territorialidad y esta, basada en la geografía del poder, regionaliza el territorio delimitándolo en divisiones espacio-temporales (cronotopos), llamadas "regiones", constituyendo así el regionalismo que expresa el dinamismo de esas delimitaciones, que cambian con el tiempo. Una región, en el pasado, fue sinónimo de la territorialidad de un individuo o grupo, manifiesta por características de identidad, de exclusividad o de límites. El sentido de pertenencia, identidad y conciencia regional solo existen a partir de su expresión de territorialidad (ilustración 113). Para examinar la construcción del territorio y la territorialidad se necesita hacerlo desde una perspectiva espacio-temporal o geohistórica, teniendo en cuenta las escalas global, nacional, regional y local (Delgado, 1998).

8. Cronotopo se refiere a la unidad indisoluble del espacio y el tiempo en la literatura y la cultura. No se consideran entidades separadas, sino que están intrínsecamente relacionados y se influencian mutuamente.



Ilustración 113. Diversidad tipológica de viviendas vernáculas como expresión territorial de diferentes regiones climáticas y socioeconómicas de Querétaro. Fuente: fotografías del autor.

Así, la antropología del territorio estudia las relaciones entre las sociedades humanas y cómo estas dan sentido a su espacio, considerando las dimensiones: cultural, social, política y económica del mismo. Examina cómo se organiza la vida social y cómo se manifiestan las relaciones sociales en la apropiación y uso del territorio; en los significados, creencias y valores representados en los imaginarios territoriales; los modos de habitar, es decir, las formas en que las personas viven y se relacionan con el entorno, incluyendo sus prácticas culturales, económicas y sociales; los procesos de transformación tanto física como sociocultural.

La disciplina antropológico-territorial permite también entender problemas socio-políticos como: conflictos territoriales entre comunidades; pérdidas de diversidad cultural en contextos globalizadores; derechos de pueblos indígenas; entre otros.

De ahí que en el análisis de casos del presente estudio, se hace uso de esta materia para determinar de ida, la conformación territorial de acuerdo a los factores antropológicos y de vuelta, el cómo influye el entorno en los comportamientos sociales (ilustración 114).



Ilustración 114. “Escaloneros” participando en el descenso de la Santa Cruz de la Peña de Bernal. Semidesierto queretano. Fuente: Adn noticias, 2017.

Territorialización.

> […] el espacio es establecido de manera racional. Es una producción que involucra categorías sociológicamente importantes no predeterminadas por la posición histórica, sino por las transformaciones visibles generadas por las cambiantes relaciones espaciales resultantes de las disputas, resistencias, supervivencias, alianzas y acuerdos, propios de la vida cotidiana. Es, precisamente, este proceso de conformación de identidades, límites, materialidades, corporalidades e interacciones espacio temporales, lo que se plantea como territorialización (Castaño et al., 2021, p. 207).

La territorialización se soporta en el espacio-tiempo, es dinámica y se transforma conforme el contexto social, político y cultural. El espacio es socialmente construido en función de las relaciones y forma de ser de un grupo, en un momento y lugar determinados. En ese proceso se dan situaciones de “topofilia”, que se entiende como el lugar donde las personas se sienten ligadas consigo mismas, con el entorno, así como con otras personas y donde los espacios se cargan de significados. Al hablar de “filiación” se alude a la construcción del espacio en el acto de habitar, entendiendo que es una “construcción topofílica” de territorio, una implantación, una “marca en el suelo”. La topofilia como teoría del lugar, resalta la dinámica entre sujetos y espacio, no siendo este un mero contenedor de interacciones sociales o de emociones humanas, sino que determina la manera de ser en el mundo (Castaño et al., 2021).

En el proceso de territorialización se presentan los siguientes niveles:

- La morfología y configuración del espacio, lo tangible, lo físicamente construido, la forma-objeto.
- Las relaciones sociales, la interacción entre sujetos en diferentes capas físicas.
- La estructura social, que corresponde a los significados que da el grupo social a las formas construidas (forma-contenido).

En estos niveles es necesario analizar cómo el espacio es semantizado por sus habitantes, entendiendo la tensión existente entre los sujetos y las significaciones colectivas. La territorialización como espacio significado permite comprender las señales, percepciones y actitudes frente al contexto, que comunican el sentido que quisieron darle los habitantes, siendo un lenguaje no verbal, resultado de las representaciones y prácticas sociales. En la territorialización hay también tres niveles, el local, el regional y el global, que están presentes en un territorio dado. Al hablar de construcciones identitarias de los territorios, se puede pensar en territorialidades que están dadas por conflictos, acuerdos y desacuerdos al aceptar la "otredad" y autoreconocerse, propiciando acercamiento o alejamiento de otros sujetos o grupos.

Como síntesis de conceptualización del territorio podemos decir que existe un sistema socioterritorial en el que se da una triada territorio, territorialidad y territorialización (ilustración 115). Una visión sociocéntrica que no considera al territorio como un espacio solo físico sino como un sistema de producción humano (Castaño et al., 2021).

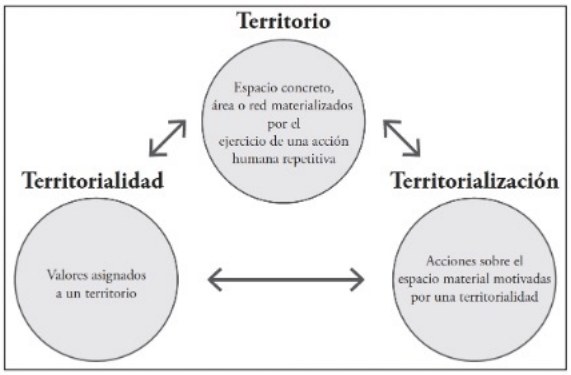


Ilustración 115. Relaciones entre los conceptos de territorio, territorialidad y territorialización. Fuente: Castaño et al., 2021.

Desterritorialización, reterritorialización y multiterritorialidad.

Según Haesbaert (2011), el territorio está en continuo movimiento, en primer lugar, por procesos de desterritorialización, que son los desplazamientos de un territorio a otro, debidos principalmente a los sistemas económicos, y por el otro, por procesos de reterritorialización, que es concomitante con el anterior. Este último fenómeno está representado por la transculturación provocada por los intercambios socioeconómicos, la migración y los medios de comunicación globalizados, entre otros. Se presentan además otros fenómenos como los anti-territorios o territorios-red con dinámicas sociales, interculturales y económicas entre comunidades diferentes pero en espacios continuos (fronteras virtuales) mediante esquemas globales. Incluso se dan fenómenos como el denominado "multiterritorialidad", que es la convivencia de territorios-red discontinuos pero con posibilidades de paso entre ellos, forma dominante posmoderna que se conoce con el neologismo "glocal", que es una consecuencia del capitalismo.



Ilustración 116. Vivienda producto de interculturalidad por emigración. Jalpan. Fuente: fotografía del autor.

Así, en todo el mundo, las sociedades actuales mantienen características ambivalentes de desterritorialización y reterritorialización continuas, dando como resultado un hibridismo cultural, "no lugares" sin identidad ni historia, por lo que en particular, en fenómeno de la desterritorialización, de acuerdo con el propio Haesbaert (2011), puede ser un mito basado en el discurso neoliberal sobre el "fin de las fronteras y estados" para dar paso al libre mercado global.

El análisis de estos procesos socio-territoriales cíclicos nos permiten comprender las situaciones culturales que ocurren en las localidades y casos analizados en el presente trabajo, donde las continuas "idas y regresos" de los habitantes de estos lugares, que migran en busca de trabajo hacia los Estados Unidos de Norteamérica van provocando interculturalidad. Esto se refleja en las transformaciones no sólo físicas de la vivienda y de la propia comunidad, sino también en los usos y costumbres de muchos habitantes, trayendo como una de las consecuencias más significativas, la pérdida de su modo de vida y de sus tipologías viviendísticas tradicionales, en búsqueda de un mayor "status" social (ilustración 116).

Castaño et al. (2021) señalan por su parte, que los individuos, los lugares y las relaciones entre ellos no son estáticas, sino que están en constante transformación, regeneración o desaparición, bajo procesos de desterritorialización y reterritorialización. Un ejemplo de ello es la migración, en la que si bien se da el abandono de un lugar originario, por otra parte se da un proceso de apropiación a un segundo lugar receptor. De esta manera se da una desterritorialización porque hay una reterritorialización del individuo, es decir no se da una sin la otra, son concomitantes, como lo establece también Haesbaert (2011).

Estos procesos de desterritorialización-reterritorialización son resultado de las complejas relaciones entre los individuos y los sistemas de ordenamiento social y geográfico, así como de las relaciones de poder que se dan en el espacio territorial. Cuando los procesos de reterritorialización se dan bajo el control de élites globales se produce la multiterritorialidad, ya con componentes políticos y geopolíticos. Se da una relación dialéctica entre la reterritorialización como la construcción de un vínculo por un nuevo territorio y la pérdida de un lugar propio como una desterritorialización (Castaño et al., 2021).

En ese mismo tenor Herrera y Medina (2018) señalan que si bien el territorio es el espacio donde se manifiestan las expresiones culturales y que está supeditado tanto a aspectos paisajísticos, simbólicos, funcionales e históricos, en la actualidad algunas teorías establecen que la cultura está "desterritorializada" debido a los fenómenos de globalización, migración y comunicación, por lo que es necesario reconocer los valores culturales que están presentes, por ejemplo, en la vivienda vernácula, a fin de valorizarla por los actores externos pero sobre todo locales.

Podemos sintetizar la conceptualización de estos tres conceptos territorio, territorialidad y territorialización de la siguiente manera:

> […] el territorio es un proceso en construcción caracterizado por dinámicas de apropiación espacial por parte de diversos grupos sociales e instituciones (gubernamentales y económicas), en diversas escalas y en complejos marcos de relaciones de poder" […] los territorios están muy lejos de ser constructos inmutables, acabados y homogéneos (Haesbaert en Castillo, 2020, ps. 9 y 10).

La territorialidad se refiere al grado de control y la relación que un individuo o grupo social, ejerce sobre un espacio geográfico que se manifiesta en la forma en que se organiza y se utiliza dicho espacio. Es la conexión de las personas, su cultura y sistemas económicos con el lugar donde viven, para protegerlo, explotar sus recursos y controlar las actividades que en él se desarrollan. No es solo un espacio físico, sino también un espacio social en el que se dan las relaciones y se construyen significados, creando un sentido de pertenencia y de identidad (emocionalidad), sea individual o colectiva, con una vivienda, un barrio, una región o un país. Este sentimiento puede ser motivo de orgullo pero también puede generar tensiones sociales o políticas, llegando a causar conflictos, debidos a la competencia por el control y posesión territorial.

La territorialización puede definirse como la apropiación en un frente material y otro ideal, de un espacio físico-geográfico por una colectividad, una dualidad entre lo concreto y los abstracto, en la que este último hace referencia a la representación de un lugar. En este proceso actúan los sujetos, el lugar y los objetos en un contexto específico, y los últimos son representaciones sensibles en espacio y tiempo, fenómenos y no cosas. Considera el concepto de emoterras (sistemas de emociones vinculadas al territorio), relacionadas con el sentimiento de pertenencia que contiene cuatro categorías: emociones, territorio, actores y tiempo (Castaño et al., 2021).

Finalmente, señalamos que el análisis territorial permite entender las relaciones entre humanos y espacio, cómo este se construye, se transforma e incluso, entender otros fenómenos cómo la definición de fronteras, conflictos, disputas, recursos, etc. Consideramos que para que dicho análisis resulte satisfactorio ha sido necesaria la comprensión de estos conceptos y que para su realización nos apoyamos en gran medida en las dos visiones señaladas: geográfico-humana y antropológico-territorial de Haesbaert (2011) y García (1976). Sus postulados coadyuvarán en buena medida a analizar la territorialidad de los entornos vernáculos planteados como casos de estudio del presente estudio, una vez verificada la coexistencia de estos componentes complementarios del círculo virtuoso de la territorialidad (ver ilustración C22).

Partimos de la base que se consideran como entornos vernáculos todos y cada uno de los casos planteados en el presente estudio y su análisis incluye no solo el espacio construído (asentamiento y edificaciones), sino temas como las tradiciones, creencias, formas de vida, etc., a efecto de que la descripción de la territorialidad, no solo incluya el ámbito físico (material, tangible) sino también el cultural (espiritual, intangible)

II.1.4. La sostenibilidad en los entornos vernáculos.

En este apartado se incluyen posturas teóricas relativas a las características de sostenibilidad de comunidades rurales y/o indígenas, debido a que los casos planteados en este estudio, presentan alguna de estas condiciones y si no es así, las comunidades provienen de tradiciones indígenas ancestrales. En México, aproximadamente un 85% de las Áreas Naturales Protegidas (ANP) nacionales, están ocupadas por pueblos indígenas, manteniendo una baja densidad poblacional, lo que ha evitado la presión por los recursos, los ecosistemas y la biodiversidad (Ségal y López, 2018). Existen 62 grupos de etnias poseyendo una quinta parte del territorio nacional y coexisten en entornos naturales que ellos mismos preservan (ilustración 117)

En el caso de Querétaro, por mencionar solo un dato, se ubica el ANP Reserva de la Biósfera Sierra Gorda (RBSG), de relevancia mundial (SEDEA, 2017) al formar parte del Programa Hombre y Biósfera (MaB) de la UNESCO. Con una extensión de 383,567-44-87.5 ha., cubre la mitad norte del estado de Querétaro con un 32.02% de la totalidad del territorio y ocupando la mayor parte de la Sierra Gorda de Querétaro (ver ilustración III.2.1-6), con 638 localidades, alrededor de 100,000 habitantes y una extraordinaria biodiversidad. El 70% es propiedad privada, el 27% es comunal o ejidal y el 3% federal. En esta área se encuentran ubicadas varias localidades planteadas como casos de estudio de la presente investigación.

Desde hace muchos siglos, en Mesoamérica, los recursos naturales se han manejado bajo esquemas de organización comunitaria y tributos. Después de la Conquista a pesar de que se establecieron nuevas formas de organización territorial y agrícola, prevalecieron las formas ancestrales de cultivo y de órden social y agropecuario, asignando grandes porciones de tierra a los indígenas para su explotación comunitaria.

Sin embargo durante el periodo novohispano muchas de estas comunidades indígenas perdieron sus territorios por los abusos de los conquistadores, permaneciendo algunas de ellas, por un lado, como tributarias de los nuevos propietarios. Y por otro lado, muchos pueblos indígenas emigraron hacia nuevos territorios en los que se les asignaron nuevas tierras, creando nuevas territorialidades, pero conservando los sistemas tradicionales de organización comunitaria, que prevalecen hasta la actualidad no solo en México sino en gran parte de América (Chapela, 2000). Estas situaciones territoriales se regularizaron hasta la época independiente, en el siglo XIX e incluso hasta el siglo XX con las Reformas Agrarias Constitucionales. Esto se analiza más a detalle y en lo particular para cada una de las regiones del estado de Querétaro, en el apartado de exposición de este trabajo.



Ilustración 117. Indígenas del sureste mexicano realizando actividades de restauración forestal. Fuente: Semarnat, 2014.

De esta manera, desde tiempos inmemoriales, las comunidades indígenas no solo de México, han tenido un vínculo muy estrecho con los recursos naturales, con prácticas como la agricultura de subsistencia, huertos caseros, extracción forestal, caza, recolección y sacralización de selvas y bosques. Su cosmovisión, estas estrategias de subsistencia y su sistema de valores, tienen reglas comunitarias, que propician el manejo sostenible de sus recursos naturales. Estas formas tradicionales de organización comunal tradicional puede ayudar a desarrollar sistemas sostenibles (Ségal y López, 2018).

Así, los contextos vernáculos tradicionales rurales y/o indígenas han demostrado a lo largo de los siglos y de la geografía mundial un desempeño eficiente en su manejo territorial que se reconoce como sostenible, por el aprovechamiento racional de los recursos inmediatos y la adaptación a las condiciones ambientales, pero también por representar identidad y cultura, creando comunidad mediante el intercambio de bienes, servicios y conocimientos. Estos entornos se vuelven autosuficientes por la racionalidad ecológica en el manejo de los recursos y en su producción agrícola, con un equilibrio producción – ecología – economía - sociedad (Toledo, 2017).

> El manejo tradicional de la mayoría de las comunidades indígenas –basado en su cosmovisión del mundo– sobre su ecosistema ha permitido un mejor aprovechamiento de la biodiversidad, en función de su apego y respeto por todos los seres vivos; dando como resultado ecosistemas sustentables, que respetan la biodiversidad. Las comunidades que tienen un bajo nivel de contacto con la sociedad occidental y limitadas prácticas de mercado, han generado sus propias reglas de conservación de recursos naturales, acordes a su baja densidad demográfica y experiencia milenaria (Ségal y López, 2018, p. 118).

Esta forma de organización comunitaria indígena les permite tener logros que no serían posibles como productores individuales, por ejemplo, solucionar los problemas alimentarios, desarrollar sistemas de manejo de cuencas hidrológicas y de manejo de fauna, etc. Al consolidar el dominio territorial se puede realizar una planeación a futuro que puede abarcar varias generaciones adelante, signo inequívoco de la sostenibilidad. Desarrollan también formas de control de acceso a los recursos, sistemas de autoridad (ilustración 118), normas y sanciones, en general, un sistema de manejo comunitario incluye: las formas de organización; la distribución de los terrenos; las técnicas y herramientas de producción. Su sistema de reglas comunales que norman la relación con su ecosistema son claras e incluyen: cuándo, cómo, quién y en qué cantidad se pueden utilizar los recursos (Chapela, 2000).



Ilustración 118. Asamblea indígena otomí. Amealco.
Fuente: Regeneracion Radio, 2025.

Lo anterior implica también la elección de tierras, la extensión de las mismas, tipo de cultivo, tecnología y manejo, escala de producción. Se pueden observar un gran número de casos de éxito en el manejo de recursos, de comunidades indígenas, que son sostenibles o están en ese proceso, que tienen características comunes como: espacios territoriales bien definidos, cultura tecnológica apropiada, y provisión de satisfactores para la población (Chapela, 2000).

Ostrom (1990), por su parte ha establecido con mayor claridad una serie de 8 principios de diseño de sistemas para la gestión de recursos de uso común (RUC) gobernados por una comunidad, que promueven la sostenibilidad. Estos principios, que se enumeran a continuación, de acuerdo con la autora, son aún especulativos, pero pueden ser condiciones necesarias para dar fortaleza institucional a estos sistemas comunales, centrándose en: límites claros; reglas de apropiación coherentes; participación comunitaria; monitoreo del comportamiento (supervisión); sanciones graduadas; mecanismo de resolución de conflictos; reconocimiento de derechos de organización; y un octavo principio de gobernanza en niveles anidados, aplicable a sistemas comunitarios que sean parte de sistemas más grandes (multicomunitarios). La implementación de estos principios ha demostrado en la práctica que la gestión de bienes comunitarios es posible y puede ser exitosa, además de propiciar sostenibilidad.

Por otro lado este comportamiento comunal trasciende sus límites territoriales al tener incluso impactos globales, indicativo indiscutible de sostenibilidad, mediante la prestación de servicios ambientales. Para que esto sea posible es necesario que sus formas de organización, la distribución de sus terrenos y sus sistemas de producción o manejo, propicien la preservación de la naturaleza. Esta ha sido la base de sobrevivencia de los pueblos mesoamericanos durante siglos y hasta la actualidad, que es la mejor prueba de la eficiencia de sus sistemas basados en la “dinámica natural”, que de no haber sido así, las hubiera llevado a su extinción (Chapela, 2000).

Parte del éxito de estas comunidades es la autosuficiencia que logran, al no depender en gran medida del mercado externo, debido también a su baja densidad poblacional con relación a los recursos naturales que poseen. Si bien estos sistemas comunales representan sostenibilidad, no hay que idealizarles en demasía, pues ha habido fallas al incorporar algunas comunidades a los sistemas mercantiles y se han provocado problemas ambientales. Es pertinente que se permitan intervenciones externas de gobiernos, ONGs, fundaciones, centros de investigación, universidades y hasta de empresas privadas, que impulsen la sostenibilidad comunitaria, pero que además promuevan la vinculación con los mercados y atraigan recursos económicos adicionales que puedan ser aplicados en obras de beneficio social para las propias comunidades, cerrando el ciclo sostenible (Chapela, 2000; Ségal y López, 2018).

La exposición y análisis desarrollados en el Capitulo III del presente trabajo, consistirá en corroborar la permanencia de la mayor parte los considerandos expuestos, pudiendo establecer así que estas comunidades presentan esquemas sostenibles en el aprovechamiento de sus recursos y organización comunitaria.



Ilustración 119. Entorno vernáculo sostenible. Región templada en el norte de la Sierra Gorda., Querétaro. Fuente: RIIVSBC, 2014.

Podemos concluir que la sostenibilidad en los entornos vernáculos se caracteriza en primera instancia por la gestión territorial comunitaria con visos de sostenibilidad, que tiene que ver con el manejo racional de los recursos con que se cuenta, utilizando eficientemente el agua, disponiendo adecuadamente los resoduos y conservando la biodiversidad local; la promoción de la participación comunitaria en los procesos de planificación y construcción del entorno, así como del destino de los recursos y la economía local; de igual manera consideran a la comunidad, respetando sus necesidades, valores, tradiciones, costumbres y conocimientos locales, que contribuyen a la preservación de su cultura; el habitar responsablemente respetando el medio ambiente, con construcciones que integran principios de sostenibilidad, utilizando ecotecnias, materiales y técnicas tradicionales, adaptándose al contexto y respetando las "formas" comunitarias (ilustración 119).

Vivienda vernácula y sostenibilidad territorial.

El territorio se percibe como una zona de refugio, medio de subsistencia, fuente de recursos, espacio de memoria colectiva y símbolo de identidad. También se puede comprender como la integración de distintas dimensiones como la económica, social, cultural, política y ambiental, entre otras y se valoriza culturalmente por el vínculo emocional que une al grupo social con él.

El conocimiento, los saberes locales y la capacidad de lograr un desarrollo interno, conforman la sostenibilidad cultural y social del territorio (Herrera y Medina, 2018). De ahí que el mejor ejemplo que sintetiza la percepción objetiva y subjetiva de la cosmogonía de una comunidad, es la casa, que es un microcosmos territorial donde se refleja la individualidad, pero también la influencia del entorno físico y el cultural comunitario (ilustración 120).



Ilustración 120. Viviendas tradicionales en las 5 regiones climáticas de Querétaro: semicálida serrana, templada serrana norte, templada serrana sur, semiseca semidesierto y templada sur. Fuentes: fotografías del autor.

Y es en el territorio donde ocurre la transmisión y la continuidad de la cultura por los grupos sociales, pues los saberes locales y las prácticas sociales que ocurren en él, se ven materializadas espacialmente en la vivienda, por las familias que las habitan, convirtiéndose en espacios de continuidad y transmisión cultural. El asentamiento y las viviendas (entorno construído) son formas-objetos resultado de la interrelación de la sociedad, la cultura y el territorio, siendo finalmente la materialización de las necesidades de habitar y de tener un marco sociocultural de referencia y expresión (ilustración 121). La vivienda se caracteriza por la transmisión generacional de saberes, está adecuada a las actividades cotidianas de sus habitantes y al ser considerada patrimonio cultural universal posibilita el derecho de una comunidad a mantener su modo de vida tradicional (Herrera y Medina, 2018).

"La casa no es tan solo una estructura, sino una institución creada para un complejo grupo de fines. Porque la construcción de una casa es un fenómeno cultural […]" (Herrera y Medina, 2018, p. 275). Es un espacio de vida y en ella existen elementos simbólicos que constituyen un sistema de significados, viéndose reflejadas en ella, la visión y la forma de vida de los individuos y del colectivo comunitario. Es una representación y un satisfactor sociocultural que incide de manera crucial en el mejoramiento de las condiciones de vida de la comunidad, como primer pilar estructural de la sostenibilidad. Las viviendas desempeñan un papel transversal no sólo en el ámbito sociocultural sino también en los aspectos económico y medioambiental, pilares fundamentales del desarrollo sostenible (Herrera y Medina, 2018).



Ilustración 121. Esquema del entorno vernáculo y la territorialidad. Fuente: elaboración propia.

De manera más específica, la sostenibilidad se refleja entre otras, las siguientes características de las construcciones:

- Utilización de materiales locales y/o regionales naturales, reduciendo la necesidad de transportación; biodegradables o reutilizables; con excelentes propiedades mecánicas y térmicas; con muy bajo o nulo índice carbónico e impacto ambiental, al utilizar técnicas extractivas en su mayoría manuales.
- Materiales naturales y diseño bioclimático propician una adecuada adaptación al clima local.
- Sistemas y técnicas constructivas ancestrales y tradicionales del lugar, con diseño aceptado culturalmente.
- Adaptación a las condiciones fisiográficas del lugar e integración armónica al paisaje natural.
- Eficientes energéticamente por su diseño y por el uso de estrategias bioclimáticas para confort interior.
- Utilización de techos inclinados y orientación O-P de los edificios.

Tillería (2010) señala que esta arquitectura es un sistema socio-cultural complejo, que responde a la relación hombre-entorno, siendo una forma de habitar, en la que hay una adaptación al medio físico; es memoria viva de un territorio y representa cultura, a pesar de que, si bien persisten las construcciones vernáculas, se siguen importando modelos ajenos de habitar. Al representar cultura, adaptarse y respetar el entorno, además de contribuir a la economía de sus habitantes, las viviendas adquieren el carácter de sostenibles, sin lugar a duda.

En lo general, en el asentamiento (entorno) y en la vivienda se observan principios comunes de sostenibilidad, en lo referente a la gestión de los recursos y la autosuficiencia, pues ambas instancias, casa y comunidad, se conforman como un pequeño hábitat que satisface las principales necesidades de sus habitantes y representan identidad.

Se pueden exponer algunos elementos para soportar lo anterior como pueden ser las actividades agropecuarias, pues en la comunidad hay espacios comunales en los que se involucra toda la población para producir bienes comunes; se cuenta con infraestructura para acopio y dotación de agua pluvial; preservan espacios que tienen un significado sagrado y/o cultural.

Mientras que en el solar familiar (vivienda), se cuenta con elementos semejantes a menor escala como son pequeñas milpas, huertos y corrales en los que participan todos lo miembros de la familia para obtener bienes de subsistencia; hacen acopio de agua pluvial y reciclaje de aguas servidas; cuentan con pequeños espacios sagrados, que pueden ser desde un pequeño altar hasta una capilla.

Así, en el estudio integral de los entornos vernáculos es imprescindible entender entonces, la organización territorial y social en “cuatro niveles que se interrelacionan: la casa, el territorio del grupo parental, el barrio y la comunidad” (Questa y Utrilla, 2006, p. 15). Entenderlos como un sistema territorial que representa un enfoque holístico para la construcción del hábitat, la obtención y gestión responsable de recursos, pero que busca equilibrar las necesidades humanas con la protección del medio ambiente y la preservación de la cultura local (ilustración 122).

Deben analizarse entonces, bajo procesos metodológicos y científicos, tanto este conocimiento como los esquemas de vida que han prevalecido por miles de años, aprendiendo de sus formas de gestión racional del territorio como una necesidad básica de sobrevivencia humana, con los recursos que se encuentran en lo inmediato y que mediante sus principios, pudieran resolver de manera eficiente gran parte de los problemas socio-ambientales actuales.



Ilustración 122. Construcción vernácula emblemática del clima templado subhúmedo de la Sierra Gorda de Querétaro. Fuente: fotografía del autor.

Alexander (1981) expresa que hay un modo intemporal de construir, que es hoy el mismo de siempre, en los entornos construidos tradicionales, que se han erigido respondiendo al espíritu de dicho modo, que está vivo y surge de la naturaleza interna de la gente, creando lugares en los que te sientas tú mismo, vivo, siendo auténtico y fiel a tus fuerzas interiores.

Rapoport (2003) afirma que el diseño actual debe basarse en el conocimiento de las formas de interacción entre personas y entornos y no en las preferencias de un diseñador; en la aplicación de un conocimiento basado en la investigación científica de las relaciones entre entorno y comportamiento humano (environment-behaviour relations o EBR). Sin embargo, es este mismo autor quien señala también que, aunque parezca contradictorio, resulta casi imposible "diseñar para la cultura", por su propia naturaleza abstracta, sugiriendo disgregar y analizar los componentes socio-culturales, analizándolos por separado. Concluye que habría que analizar más los valores y el "estilo de vida" cultural, que para el caso de la vivienda sería el estudio de la “organización familiar” que influye en la conformación de la vivienda y esta a su vez causa efectos en sentido inverso.

Este mismo autor, desde hace más de cincuenta años (Rapoport, 1972) ha señalado que la relevancia de un estudio histórico radica en que se pueda aprender del pasado, en apoyo al presente y para no precipitarse al futuro, estableciendo que aunque la técnica progrese, la arquitectura no tiene por qué hacerlo necesariamente. Dicho estudio debe realizarse contemplando: al hombre y sus necesidades físicas y sociales, así como la técnica y el entorno físico; como un producto de la necesidad de grupo, que satisfacen la necesidad básica de cubrirse, aunque a veces la forma responde más a las actividades económicas, religiosas, de status, simbólicas, etc., aunque con el desarrollo tecnológico se da paso a nuevas formas y condicionantes. Concluye que además de considerar los aspectos anteriores, deben considerarse en el análisis de la conceptualización de la vivienda y el asentamiento, los aspectos socioculturales, como el concepto de familia, la situación de las mujeres, la necesidad de privacidad y la socialización, así como el determinismo climático y sus efectos en las formas, entre otros.

Muchos de estos entornos perviven aún, sobre todo en comunidades rurales, sin embargo, están siendo condenados a desaparecer por efecto de la rampante economía industrial neoliberal, la emigración laboral y los prejuicios sociales de quienes ahí habitan, sobre la "pobreza", como lo establece Rapoport (2003, p.197): “En muchos países en vías de desarrollo se están rechazando los materiales tradicionales debido a su significado tradicional (se suponen pobres y de segunda categoría)”.

El entorno tradicional construido se va sustituyendo por otro, elaborado con materialesy sistemas industriales, normalizados globalmente, cuyo diseño no considera el clima local. Se va perdiendo, además, la identidad e integridad de cada lugar, por lo que resulta urgente documentarlos, analizarlos y recuperar este conocimiento ancestral. Pallasmaa (2012, p. 127) señala: “Al rechazar la sabiduría y la resistencia de la tradición, la arquitectura también navega a la deriva hacia una uniformidad sin porvenir, por un lado, y hacia una anarquía desarraigada de la expresión, por otro […]”.

A manera de síntesis del Marco Teórico.

Los entornos vernáculos, la territorialidad y la sostenibilidad son conceptos inherentes, pues están centrados en la relación entre las actividades y las relaciones humanas, el medio ambiente físico (territorio físico) y la cultura de una comunidad (territorio sociocultural). La territorialidad, se refiere a cómo las comunidades construyen y representan socialmente su espacio, pero sin dejar de lado su forma de relacionarse con el entorno físico. La comprensión de la territorialidad es fundamental para la valoración y preservación de los entornos vernáculos, pues ayuda a entender la importancia de la cultura en la construcción del espacio común.

Dicotómicamente la cultura facilita el desarrollo sostenible y justo el territorio es el seno en el cual ocurre la construcción de los elementos que conforman la cultura, construyendo identidad en base a relaciones histórico-culturales. Es el lugar donde los actores generan, transmiten y dan continuidad a saberes para satisfacer sus necesidades materiales y simbólicas, que se ven reflejados en el simbolismo del entorno construido. Resulta relevante en la actualidad el estudio y la preservación de la cultura vernácula para comprender la diversidad cultural, la historia y forma de ser de de las comunidades y para la sostenibilidad de los entornos locales actuales.

La sostenibilidad en los entornos vernáculos se refiere a la integración de principios de sostenibilidad en la construcción del hábitat comunitario. Es construir y habitar de forma responsable, respetando el medio ambiente y la cultura local. Es aplicar conceptos de participación y gestión de recursos con enfoque comunitario y de economía circular, que propicien la sana convivencia e integración de los habitantes. Es desarrollar el entorno construido con el mínimo impacto ambiental, al diseñar y construir optimizando el consumo energético, en el uso y disposición final de las construcciones; utilizar diseños y sistemas bioclimáticos tradicionales, así como materiales naturales locales, con bajo índice carbónico, que impacten positivamente en la economía familiar. Se trata de propiciar un mayor bienestar social, con un tejido comunitario integral, con un entorno construido más saludable y confortable, que respete el entorno natural, la cultura local, la participación comunitaria y que propicie la identidad, además de coadyuvar a los procesos de resiliencia.

El inadecuado manejo territorial, encarnado en la urbanización industrializante y anti-sostenible de la actualidad, ha prevalecido sobre los esquemas vernáculos, que debieron convertirse en modelos eficaces de hábitats por ser "sistemas modelo de adaptabilidad" muy útiles (Rapoport, 2003) y ser trasladados a los conceptos urbanísticos actuales.

Es pertinente realizar el presente estudio dadas las condiciones socio-ambientales actuales, resultando clave este rescate cultural, sin olvidar que la conformación de estos entornos no pueden desligarse de los modos de vida de los que forman parte, reflejando los rasgos culturales que distinguen a un colectivo étnico de otro. En la "nueva valoración" de esta forma de desarrollar el hábitat humano se sustentan argumentos que ponen en entredicho los modelos urbanos de la actualidad. Es propósito de la presente tesis analizar y rescatar este conocimiento y trasladarlo a las condiciones socio-ambientales actuales de la humanidad.

II.2. Clima, construcción y cultura.

Para la comprensión de la relevancia del factor clima en la vida humana, en la conformación de su hábitat, así como en el diseño y selección de materiales de sus construcciones, acudimos de entrada a una antigua fuente teórica, la que no por ello consideramos obsoleta: Ellsworth Huntington (1915), perteneciente a la corriente ideológica del determinismo geográfico.

Esta postura teórica ha sido debatida fundamentalmente en lo que se refiere al clima como determinante de la geografía de la civilización, pero se convierte para nosotros, desde otro enfoque y atendiendo al alto grado de profundidad y escrúpulo en su análisis casuístico, en un buen referente teórico para entender las diversas consecuencias físicas, psicológicas y sociales que provoca el clima.

En lo particular para nuestro estudio, serán determinantes para analizar el por qué de la selección de materiales, las tecnologías para su elaboración, los sistemas constructivos y la forma (diseño) de la arquitectura y su entorno, así como sus consecuencias en cada ámbito.

De ahí que a continuación se exponen las posturas del propio Huntington (1915) relativas a las relaciones del clima con el ser humano:

II.2.1. Clima y bienestar humano.

Es debatible, como ya se dijo, que haya una conexión inamovible entre el clima y el grado de desarrollo de una civilización, pero sí un clima favorable y los cambios climáticos a lo largo de la historia indudablemente han tenido efectos en la historia y desarrollo de la humanidad. El clima no es la causa de la civilización, tampoco es la única ni la condición más importante, pero sí es una de varias que propician las condiciones de salud humana principalmente.

Pero, ¿cuál es el clima más favorable para el bienestar físico humano?; si nos centramos en los dos elementos climáticos que más inciden en el confort interior de las edificaciones, la humedad y la temperatura. Podemos establecer que si bien la primera posee un grado considerable de importancia, la segunda es con mucho la más importante de ambas. Las personas son más activas cuando la temperatura promedio va de 15.5 a 18.3 °C, pero nunca arriba de los 21.1 °C y la actividad mental alcanza su máximo cuando hay heladas leves por las noches.

Si la temperatura permanece constante de un día para otro las personas no trabajan bien, por lo que es importante que haya cambios térmicos moderados diarios, así como el enfriamiento del aire a intervalos frecuentes, pero sin que las variaciones excedan de 10 o 15 grados. En lo relativo a la humedad del ambiente, debe hacerse una distinción clara entre la humedad del exterior y la que prevalece en el interior.

El aire seco durante el invierno tiene efectos nocivos en la salud humana y demasiada humedad durante el clima cálido es también perjudicial. La humedad interior es un importante factor que causa baja eficiencia humana durante el invierno. En pocas palabras, ni los días secos ni los húmedos son los mejores, pero el frescor contrarresta la humedad y la eficiencia humana aumenta.

El conocimiento del efecto de la humedad extrema y la sequedad extrema sigue siendo lamentablemente cualitativo más que cuantitativo. Otro factor que generalmente no se considera es la luz del sol, que tiene una gran influencia en el bienestar psicológico humano, pero también de manera importante en el físico, pues los rayos actínicos poseen gran poder químico, que al caer directamente sobre el cuerpo estimulan una mayor actividad celular, no debiendo caer en el exceso que resulta contraproducente (Huntington, 1915).

Así entonces, los elementos climáticos tienen efectos importantes en el bienestar y comportamiento humanos, pues tanto la energía física como la mental varían de estación a estación. Se entienden bien los efectos psicológicos, pero se sabe poco de los fisiológicos, que pueden resultar más relevantes en situaciones extremas o en condiciones patológicas, aunque no se ha llegado a un consenso definitivo en cuanto al efecto fisiológico exacto del clima sobre los seres humanos. Tipos inferiores de vida requieren temperaturas más altas para alcanzar su punto óptimo, a diferencia del ser humano sobre el que la ley de temperatura óptima controla desde las mínimas actividades de un protoplasma hasta las más elevadas del intelecto. La cantidad de oxígeno absorbida por un animal, medida por la cantidad de dióxido de carbono emitido y la velocidad con que ocurren algunos procesos metabólicos, da una imagen del estado general de él mismo.

Un aumento en la proporción de CO_2 exhalado de los pulmones puede indicar una aceleración de un proceso metabólico. Puede generarse exceso de calor para mantener el cuerpo a una temperatura adecuada para realizar trabajo físico o mental dando lugar a un metabolismo nocivo. El efecto psicológico y las influencias fisiológicas de las estaciones o los cambios climáticos son similares a los efectos de subir y bajar una montaña, dando lugar a que los glóbulos rojos se multipliquen rápidamente bajo la influencia de una baja presión, desapareciendo más lentamente cuando la presión aumenta, absorbiendo más cantidad de oxígeno e incrementando la fuerza muscular.

Resumiendo, el mejor clima de acuerdo con Huntington (1915), sería uno en el que la temperatura media nunca caiga por debajo del óptimo mental de 3.3 °C, o se eleve por encima del óptimo físico entre 15.5 y 18.3 °C. Las condiciones ideales serían con una temperatura promedio no muy lejos de 10 °C en todas las estaciones, sin perder de vista que este no es el único factor importante, debiendo considerar también, entre otros, la humedad relativa, que va relacionada con el grado de ocurrencia de tormentas (no necesariamente lluvia), que quizá resulten más importantes que los rangos de temperatura. Este autor señala que una humedad no muy alejada del 70% puede resultar favorable.

II.2.2. Clima, materiales y técnica.

Conviene señalar también que muchos asentamientos humanos y civilizaciones, además de las fuentes de agua, se establecieron en función de las fuentes energéticas (Huntington, 1915) y estas a su vez parecen depender de la geografía y el clima, como son los minerales, que se convierten también en recursos para la construcción y desarrollo del hábitat humano y su sociedad.

Esta última premisa refuerza la hipótesis de que el hombre depende mucho más de la naturaleza de lo que se ha dado cuenta. Así, la arquitectura vernácula que aún prevalece a nivel mundial, da muestra de la relevancia que se le ha atribuido a la geografía e implícitamente al clima, tanto en la elección de los materiales naturales locales que utiliza, como en el diseño bioclimático que presenta, utilizando estrategias que usan la geografía y el clima a su favor para lograr las condiciones adecuadas de habitabilidad, tanto interior como exterior.

De ahí que debamos caracterizarla para recobrar el conocimiento ancestral que ella representa, documentándolo y utilizándolo en el desarrollo de nuevos paradigmas y propuestas arquitectónicas que con seguridad contribuirán a la disminución de los impactos ambientales y al mejoramiento de la calidad de vida humana.

Lograr las condiciones climáticas interiores en las edificaciones ha sido siempre uno de los mayores retos en la conformación del hábitat adecuado para el desarrollo de las actividades humanas en todo el planeta, debido fundamentalmente a la diversidad geográfica, y por tanto climática, que presentan todas y cada una de las latitudes donde se han asentado las civilizaciones.

De origen el clima determinó en gran medida el tipo de recursos naturales de que se disponía para construir localmente, es decir los materiales a utilizar en las construcciones autóctonas (ilustración 123), pero prácticamente a partir de la llegada de la segunda Revolución Industrial y el desarrollo de la industria eléctrica, ya a principios del siglo XX, las edificaciones cambiaron drásticamente en su diseño y construcción.



Ilustración 123. Materiales utilizados en las construcciones vernáculas de las diversas regiones climáticas de Querétaro. Fuente: fotografías del autor.

Los materiales "naturales" locales fueron relegados dando paso a los "industriales", que se globalizaron generando una arquitectura normalizada mundialmente que precisamente ya no contempló las condiciones geográficas de "su lugar", climatizándola mecánicamente sin considerar las implicaciones energéticas y sus consecuentes impactos ambientales. Se crean climas artificiales de gran uniformidad y de indebida temperatura media alta con extrema sequedad, que son condiciones dañinas para la salud y la eficiencia humana, siendo adecuado variar la temperatura día a día, manteniéndola a niveles bajos y la humedad en niveles óptimos (Huntington, 1915).

La primera herramienta del hombre para "trabajar" los materiales, quizá haya sido su propia mano, que le permitió no sólo obtenerlos mejor sino elaborarlos rústica y primitivamente. Por ejemplo al dar forma a las piedras golpeándolas entre sí, expandiendo las posibilidades de utilizarlas como nuevas herramientas artificiales, siendo una extensión de su propia mano.

Desarrolló más y mejores edificaciones una vez que pudo manipular de mejor manera los materiales que la naturaleza le proveyó, con sus limitantes, como lo establece Brancusi (citado en Pallasmaa 2012, p. 59): “No puedes hacer lo que quieras, sino aquello que el material te permite hacer. No puedes hacer con el mármol lo que harías con la madera, o con la madera lo que harías con el mármol […]”.

Las herramientas entonces se fueron perfeccionando en función de los materiales que requirió elaborar en cada lugar geográficamente distinto, evolucionando hacia mejores tecnologías que no sólo le ayudaron a manipular en lo individual cada elemento sino a tecnificar la construcción mediante el perfeccionamiento de las herramientas básicas, técnicas más adecuadas y grandes tecnologías (maquinaria) para construir cada vez mejor y a mayor escala, entrando en juego una mayor creatividad.

II.2.3. Clima y diseño.

Antes de la industrialización constructiva, los climas locales, como ya se dijo, determinaron los materiales y la “geometría” (forma) de las edificaciones, que resultan distintos en cada región geográfica (ver ilustraciones 118 y 121). Se debe, primero a las limitaciones que se presentan con los materiales para su manipulación y posibilidades de "acomodo". De manera general, estas formas de diseñar en la arquitectura tradicional, que responden a los climas, de acuerdo con Serra (1999) se pueden resumir como sigue:

- En las regiones cálido-secas tienden a ser compactas, con escasas aberturas, de gruesas paredes o subterráneas, para aprovechar la inercia térmica del suelo, recurriendo a un patio para protección del sol, humedecido y refrescado con agua, reconciliando el exterior y el interior.
- En climas cálido-húmedos con radiación intensa y humedad alta, los edificios son ligeros, estrechos, alargados, separados entre sí y del suelo, muy ventilados y protegidos en todas direcciones, de la radiación, sin aprovechamiento de la inercia térmica, donde las paredes prácticamente desaparecen, las cubiertas se elevan y se proyectan con grandes aleros.

- En las regiones frías con escasa radiación y precipitaciones, los edificios autóctonos tienen como principal función conservar el calor interior, siendo compactos, con pequeñas aberturas, con formas adaptadas para minimizar la acción de los vientos fríos, señalando a este respecto que este último, como elemento climático está relacionado con la sensación térmica y también es condicionante de la forma, soluciones y sistemas constructivos.
- Finalmente, en los climas templados, que son particularmente problemáticos debido a que en casi cualquier época del año se pueden presentar condiciones climáticas extremas, la arquitectura se vuelve más compleja y adaptable, con un diseño más difícil, más flexible, teniendo componentes que puedan cambiar su función bioclimática, como puede ser el caso de aislamientos o sombreamientos móviles, así como espacios intermedios situados entre interior y exterior (pórticos por ejemplo) que se ocupan ocasionalmente y sirven para generar microclimas.

A partir de la caracterización anterior se pueden plantear soluciones edilicias generales para cada caso climático, pero existen también otros elementos que juegan un papel relevante en la creación de microclimas en el entorno vernáculo tales como las estrategias bioclimáticas, sobre todo de tipo pasivo. Estas pueden ser la utilización de cortinas arbóreas para aminorar el viento, o el uso de vegetación que mejora sensiblemente las condiciones climáticas, así como un cuerpo de agua cercano a la edificación que humidifica el área cercana.

Incluso se puede elegir el emplazamiento edilicio para crear un ambiente mejorado, considerando las acciones directas del sol y del viento sobre el edificio, provocando la variación de los cuatro parámetros: temperatura y velocidad del aire, radiación y humedad (Serra, 1999). Resulta importante agregar a las características anteriores las consideraciones que los entornos vernáculos tienen respecto al logro del confort, no solamente biológico y fisiológico, sino también sociológico y psicológico.

Consideran factores como el visual y/o el auditivo para crear "ambientes", como resultado de la combinación de los tres tipos de parámetros ambientales en el diseño del entorno, que son: los climáticos (temperatura, humedad, movimiento del aire, etc:), los visuales (iluminancia, contrastes, sombras, color, etc.) y los acústicos (nivel sonoro, tono, timbre, reverberación, etc.). Aprovechan los paisajes inmediatos para orientar las vistas de las edificaciones hacia ellos, lo que ya representa una manifestación sociocultural (ilustración 124).



Ilustración 124. Vivienda vernácula con vista a paisaje serrano. Pinal de Amoles. Fuente: fotografía del autor.

Podemos concluir este apartado teórico considerando que la forma y características de la arquitectura tradicional primero estuvieron condicionadas por el clima, en segundo lugar por los materiales, luego por las tecnologías que se desarrollaron y finalmente por la creatividad, convirtiéndose entonces así en un factor de cultura al representar el pensamiento y forma de ser de los habitantes de un "lugar".

El constructor tradicional era el creador y constructor físico de la obra, artesano o artista en toda la extensión de la palabra, asemejado a un escultor que elige su material y lo trabaja en función de sus limitaciones, eligiendo sus herramientas, aplicando su creatividad y realizando la obra en una acción totalizadora, infiriendo su propia forma de ser y pensar, objetiva y subjetivamente (cultura). Así la arquitectura será considerada como un oficio que construye real, físicamente el lugar, ocupación manual que se complementa con otras manifestaciones como la pintura y la escultura, y su esencia reside en los aspectos prácticos técnicos, en ser un "diseñador artesano".

> Un proyecto de arquitectura no solo es el resultado de un proceso de resolución de problemas, sino que también es una proposición metafísica que expresa el universo mental del creador y su entendimiento del mundo vital del hombre. el proceso de proyecto escudriña simultáneamente los mundos interior y exterior y entrelaza ambos universos. (Pallasmaa, 2012, p. 119)

Los constructores ancestrales resolvieron su arquitectura tradicional, de una forma que podríamos llamar "ontológica", motivados por la domesticación del espacio-tiempo. Es una representación metafórica de su forma de entender el mundo, construir conectando con la naturaleza del ser, su existencia y su realidad, que es en sí una manifestación cultural (Pallasmaa, 2012).

Hay un patrimonio incalculable en las estrategias territoriales que durante siglos desarrollaron los entornos vernáculos, que debe ponerse al servicio de la edificación actual bajo metodologías arquitectónicas y científicas que consideren reducir los consumos energéticos considerando el confort (Sánchez-Montañés, 2007).

Se propone deconstruir el conocimiento actual y el ancestral, analizarlos a profundidad y reestructurar una propuesta teórica que contribuya a solucionar los problemas ambientales y sociales actuales. Es necesario salvaguardar este patrimonio, realizando acciones para su identificación, documentación, investigación, preservación, protección, promoción y valorización (ICOMOS, 1999), con lo que el presente trabajo pretende contribuir.

> Hay mucho que aprender de la arquitectura antes de que se convirtiera en un arte de expertos. Los constructores sin escuela, en distintos lugares y tiempos, los protagonistas de esta demostración, muestran un admirable talento para ubicar sus edificios en el medio natural. En lugar de tratar de "conquistar" la naturaleza como lo hacemos nosotros, se adaptan al clima y aceptan el desafío de la topografía (Rudofsky, 1973, p.5).



CAPÍTULO III. EXPOSICIÓN.

III.1. Caracterización geográfica y política del estado de Querétaro, México.

III.1.1 Análisis geográfico del Estado de Querétaro. Regiones climáticas.

Área de estudio.

Se abarca el área político-geográfica del estado de Querétaro, México, que se encuentra ubicado al centro del país, en las coordenadas geográficas extremas: norte 21°40'12", sur 20°00'54" de latitud norte; este 99°02'35", al oeste 100°35'48" de longitud oeste. Representa el 0.6% de la superficie del país y el 1.9 % de la población nacional (ilustración III.1.1-1). Cuenta con 18 municipios y 3,607 localidades urbanas y rurales (ilustración III.1.1-2).

La mayor parte de la entidad presenta clima semiseco, con promedios anuales de 18 °C de temperatura y entre 500 a 600 mm de precipitación (INEGI, 2022).

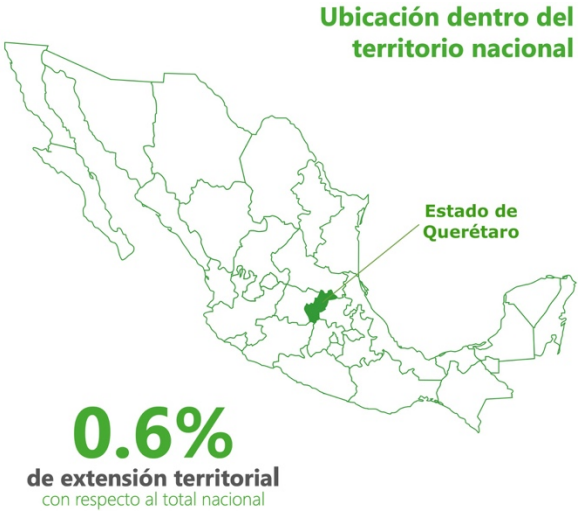
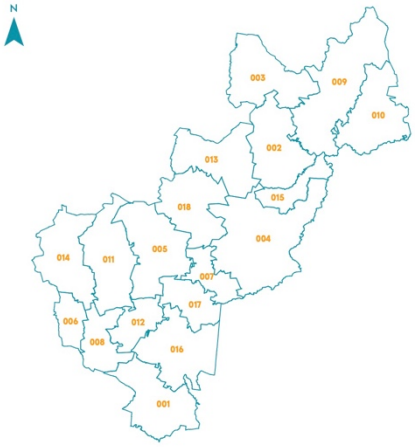


Ilustración III.1.1-1. Ubicación del estado de Querétaro en el Territorio Nacional de México. Fuente: INEGI, 2017b.



CLAVE DEL MUNICIPIO	NOMBRE DEL MUNICIPIO	CLAVE DEL MUNICIPIO	NOMBRE DEL MUNICIPIO
001	Amealco de Bonfil	010	Landa de Matamoros
003	Arroyo Seco	012	Pedro Escobedo
004	Cadereyta de Montes	013	Peñamiller
005	Colón	002	Pinal de Amoles
006	Corregidora	014	Querétaro
011	El Marqués	015	San Joaquín
007	Ezequiel Montes	016	San Juan del Río
008	Huimilpan	017	Tequisquiapan
009	Jalpan de Serra	018	Tolimán

Ilustración III.1.1-2. División político municipal del estado de Querétaro. Fuente: INEGI.

Regiones agropecuarias

Para facilitar el análisis y comprensión de los comportamientos territoriales en el área de estudio, se consideró inicialmente como variable socio-económica y geográfica, la regionalización agropecuaria de la Ley de Distritos de Desarrollo Rural de 1988. Estos distritos son reconocidos como unidades de desarrollo económico y social circunscritas a un espacio territorial, para articular políticas de desarrollo rural. Comprenden zonas con características ecológicas, sociales y económicas, homogéneas para desarrollar actividades agropecuarias, forestales, agro-industriales y de acuacultura (García, 2011). Se establecen cuatro regiones, reconocidas también por la Secretaría de Desarrollo Agropecuario estatal (SEDEA), así como en los instrumentos de planeación regionales, aunque con denominación distinta, pero que coinciden en su delimitación geográfica.

Estas cuatro regiones agropecuarias son (ilustración III.1.1-3):

a) Región Jalpan o Serrana. Municipios: Pinal de Amoles, Arroyo Seco, Jalpan de Serra y Landa de Matamoros.
b) Región Cadereyta o Semidesierto. Municipios: Cadereyta de Montes, Colón, Ezequiel Montes, Peñamiller, San Joaquín y Tolimán.
c) Región Querétaro o Centro.Municipios: Corregidora, Huimilpan, El Marqués y Querétaro (capital).
d) Región San Juan del Río o Sur. Municipios: Amealco de Bonfil, Pedro Escobedo, San Juan del Río y Tequisquiapan.

Regiones climáticas

En segunda instancia se consideró el clima como ineludible variable física para el análisis, por su impacto en la interacción de las actividades humanas con el medio, en tanto que de él depende en gran medida el establecimiento y la conformación del hábitat humano (Huntington, 1915). Se propone inicialmente una regionalización de distribución climática predominante, distinguiendo tres áreas generales: Sur, parte de la provincia fisiográfica del Eje Neovolcánico Mexicano, con climas templados; Centro, con áreas del Eje Neovolcánico, de la Sierra Madre Oriental y de la Mesa del Centro, con climas semi-secos; Norte, porción de la Sierra Madre Oriental, con climas semi-cálidos y templados. Integrando las dos regionalizaciones anteriores, agrícola y climática, y considerando de manera más específica los climas de los casos de estudio, se consideran para el presente estudio, cinco regiones de análisis (ilustración III.1.1-4):

1. Región semicálida serrana.
2. Región templada serrana norte.
3. Región templada serrana sur.
4. Región semiseca semidesierto.
5. Región templada sur.

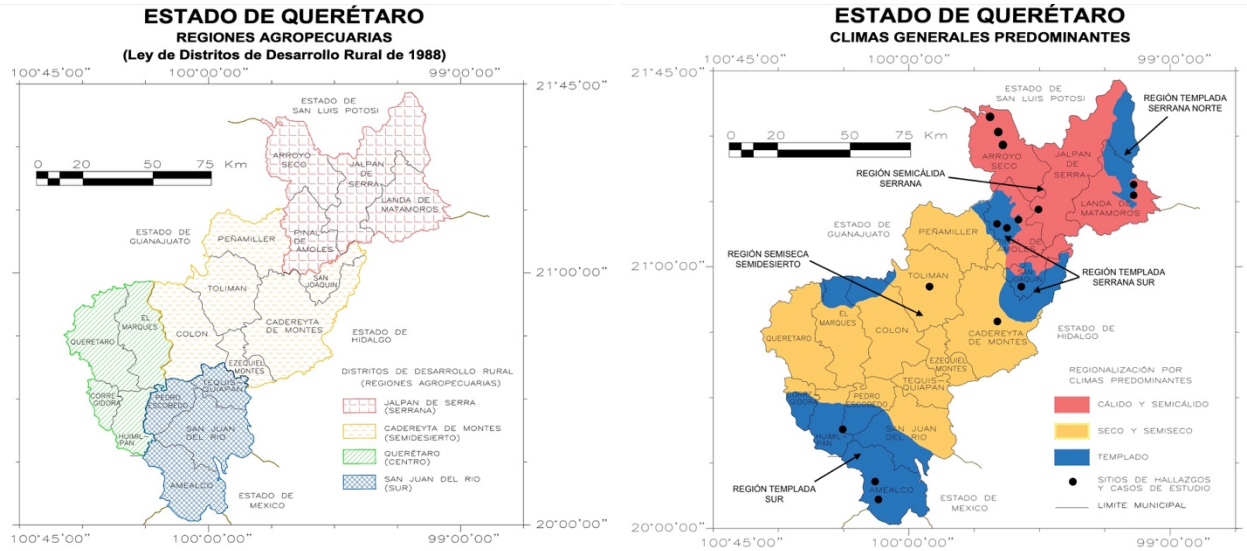


Ilustración III.1.1-3. (Izq.) Regiones Agropecuarias del estado de Querétaro. Fuente: Elab. propia con datos de García, 2011.
Ilustración III.1.1-4. (Der.) Climas predominantes generales del Edo. de Querétaro y regiones de estudio. Fuente: Elab. propia con datos de INEGI, 2022.

III.2. Caracterización de casos de estudio. Territorialidad. Análisis arquitectónico y de sostenibilidad.

Se analizan a continuación, en promedio, tres casos de cada una de las cinco regiones de análisis: semicálida serrana, templada serrana norte, templada serrana sur, semiseca semidesierto y templada sur (ilustración III.2.1). Los casos de análisis rurales y urbanos, como ya se ha dicho, se procuró que preservaran al máximo las características vernaculares más auténticas de cada lugar. Sin embargo algunas presentan pocas modificaciones, debido a la edad que ostentan, pues rebasan los 75 años de vida útil y en ocasiones más de 100 años. Varias de estas construcciones, desafortunadamente al volver en una segunda visita, habían sido derrumbadas, proceso que es cotidiano y que hace urgente su documentación.

Se señalan las características de territorialidad física de cada región, ya que en cada una existen diferentes condiciones geográficas y climáticas. Se hace la descripción del entorno natural y sus particularidades, incluyendo los principales recursos naturales que posee y que son aprovechables para la sobrevivencia de los habitantes, además de proveerles los materiales constructivos.

Se hace también un análisis antropológico, para comprender el pensamiento que lleva al desarrollo del hábitat humano de cada lugar, realizando, con base en el marco teórico, un análisis de los asentamientos y de la arquitectura en sus materiales, sistemas constructivos y diseño, así como una descripción del aprovechamiento del medio con enfoque sostenible.



Ilustración III.2.1. Viviendas de las regiones climáticas de Querétaro: cálida serrana, templada serrana norte, templada serrana sur, semicálida semidesértica y templada sur. Fuente: fotografías del autor y Google Maps.



III.2.1. REGIÓN DE ESTUDIO SEMICÁLIDA SERRANA.

III.2.1 REGIÓN DE ESTUDIO SEMICÁLIDA SERRANA.

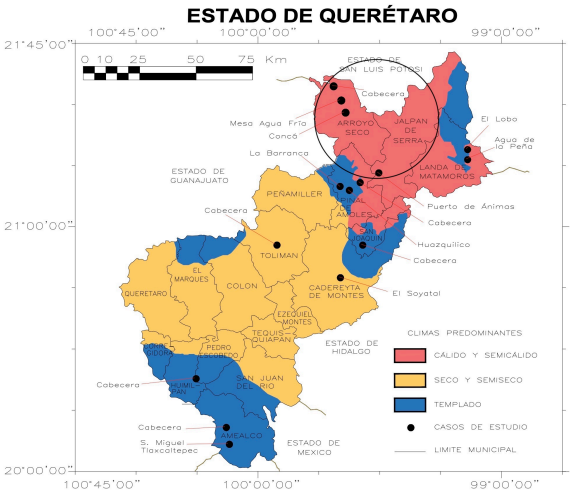


Ilustración III.2.1-1. Ubicación casos de estudio región semicálida serrana, Querétaro. Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, 2022.

La región serrana semicálida se ubica en la parte norte del Estado de Querétaro, que corresponde en gran parte a lo que mejor se conoce como la Sierra Gorda, precisamente por ser un área montañosa pero ubicada a baja altura sobre el nivel del mar, por lo que presenta, la mayor parte del año, climas cálidos y húmedos, con sensación de "playa" (ilustración III.2.1.1). Por estas características geográficas es una zona de abundante vegetación y agua, debido a las abundantes precipitaciones pluviales.

Culturalmente tiene mucha relevancia ya que en esta área se desarrollaron cinco de las primeras misiones de la Nueva España, que serían posteriormente retomadas por Fray Junípero Serra, lo que daría gran impulso y desarrollo a esta área que forma parte de la Huasteca.

En un primera parte del presente apartado se hace la descripción física de la región, describiendo la diversidad y riqueza de recursos naturales con que cuenta, por las cuales forma parte, en su totalidad de la Reserva de la Biósfera Sierra Gorda, reconocida a nivel mundial como un patrimonio ecológico. En una segunda parte se describen las características antropológicas de sus habitantes, que son descendientes de los huastecos, una de las primeras culturas que se desarrollaron en Mesoamérica y que dejaron vestigios de grandes asentamientos en esta zona.

La riqueza natural y cultural de esta región se hace patente en la forma de diseñar y administrar sus asentamientos y sus casas, lo que se describe en una tercera parte de esta sección. Finalmente se hace una descripción del manejo territorial de estas comunidades y su hábitat, que manifiesta un manejo adecuado y sostenible.

Para el presente estudio esta región se constituye por la totalidad del municipio de Arroyo Seco, el de Jalpan de Serra casi en su totalidad, la parte sur de Landa de Matamoros y las porciones norte de Pinal de Amoles y norte de San Joaquín. De estas últimas municipalidades solo se incluyen en este apartado los casos de Arroyo Seco y Jalpan, que son las zonas más representativas climáticamente.

Se incluyen los sitios: Cabecera Municipal, Concá y Mesa de Agua Fría del municipio de Arroyo Seco; Puerto de Ánimas, Carrizal de los Sánchez, El Puerto de los Tamales (Puerto de Tancama), del municipio de Jalpan (ilustración III.2.1-1). Las porciones sur de Landa de Matamoros, norte de Pinal de Amoles y norte de San Joaquín se incluirán en capítulos posteriores, correspondientes al análisis de las regiones templadas, debido a que los sitios ubicados en estas áreas presentan las características propias de clima frío.

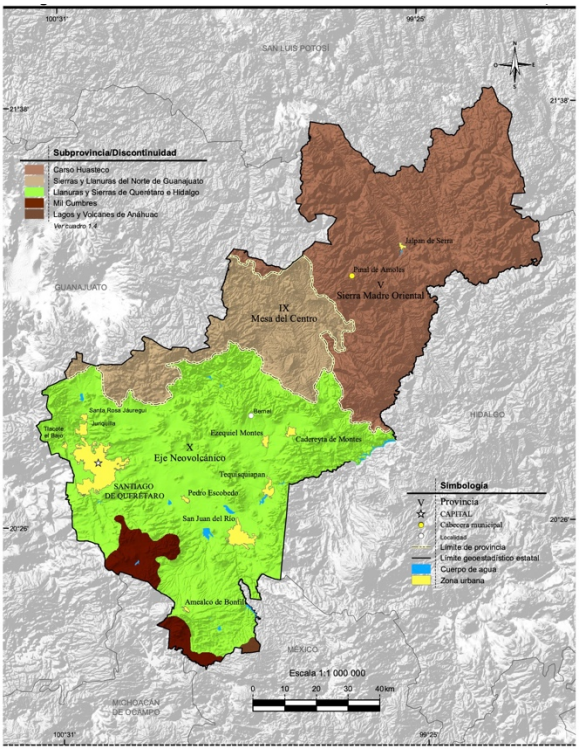


Ilustración III.2.1-2. Carta fisiográfica del estado de Querétaro. Fuente: INEGI, 2022.

III.2.1.1. Territorialidad física de la Región Semicálida Serrana.

La región de estudio semicálida serrana, ubicada al norte del estado, pertenece geográficamente en su totalidad a una de las dos grandes cadenas montañosas del país, la Sierra Madre Oriental (INEGI, 2022) (ilustración III.2.1-2). A nivel regional forma parte de la Sierra Gorda, que es un territorio sin una división política precisa, que abarca gran parte de los estados de Querétaro y Guanajuato, así como porciones de Hidalgo y San Luis Potosí.

Es un mundo de contrastes paisajísticos y climáticos, de gran riqueza natural, características que han influido en su transformación territorial, económica, histórica y cultural, desde el siglo XVI hasta nuestros días (Velasco, 2006; Camarillo et al., 2010). En esta parte de la Sierra Gorda, fisiográficamente predominan topoformas de sierra alta escarpada y de laderas convexas (ilustración III.2.1-3).

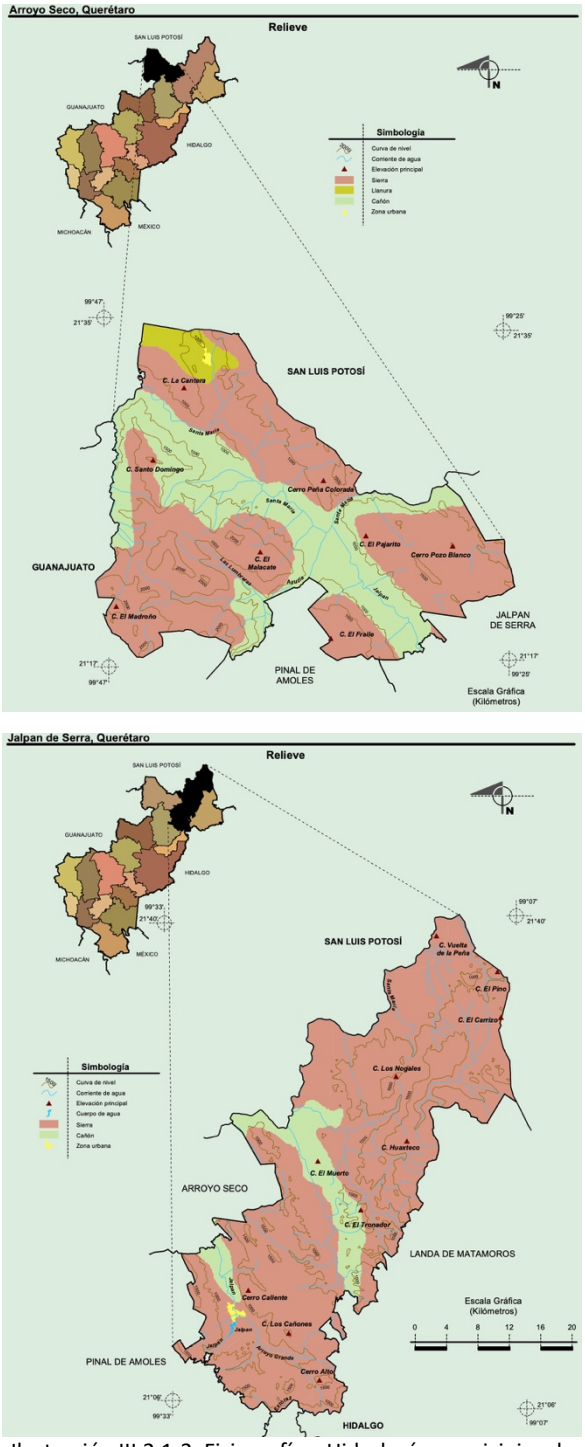


Ilustración III.2.1-3. Fisiografía e Hidrología, municipios de Arroyo Seco y Jalpan. Fuente: INEGI, 2010.



Ilustración III.2.1-4. Entorno natural. Presa de Jalpan. Fuente: Aventúrate, s/f.

El clima prevaleciente a lo largo del año se presenta con las siguientes condiciones: semi-cálido sub-húmedo con lluvias en verano de menor humedad; temperaturas promedio oscilantes de 12 °C a 26 °C y precipitaciones pluviales desde los 600 y hasta los 3,100 mm en Jalpan, debido a la altura de las localidades, que fluctúa entre los 560 y los 980 msnm. La vegetación llega a ser contrastante en un mismo lugar, siendo la más abundante de tipo bosque de encino y pino, así como la de selva baja caducifolia y matorral submontano, con especies arbóreas medianas, frondosas y de pequeños troncos (ilustración III.2.1-4) (INEGI, 2022).

La región cuenta con valiosos recursos hidrológicos, entre los que destacan los ríos Santa María y el Extoraz, de corriente perenne, que pertenecen casi en su totalidad a la región del río Pánuco y a la cuenca del río Tamuín (ilustración III.2.1-3). Tiene gran disponibilidad de agua de muy buena calidad, proveniente de manantiales y escurrimientos, por la lluvia abundante, cubriendo las necesidades humanas y agropecuarias regionales. La captación se realiza en las laderas medias y altas en cuerpos de agua que suministran líquido a las comunidades, como la Presa de Jalpan (ilustración III.2.1-4), pero hace falta desarrollar más infraestructura por encontrarse obsoleta parte de ella (SEDEA, 2017; INEGI, 2022).

Estas características naturales dan a esta región un potencial agrológico muy importante, donde pueden darse cultivos de temporal de árboles frutales de naranja, limón, durazno, manzana, olivo, ciruela, tejocote, pera, membrillo, almendra, chabacano, guayaba, mango, zarzamora, higo, nogal. Pueden cultivarse especies endémicas como el aguacate, muy adaptable, además de poder introducirse fácilmente, especies ajenas y producirse hortalizas con valor estacional, cultivos de café y caña de azúcar (SEDEA, 2017).

Este último cultivo desde épocas antiguas y hasta el siglo XX representó una importante agroindustria regional, que producía y exportaba sus derivados, al formar parte de la llamada Huasteca Potosina, una gran extensión de esta zona. Contra lo que pudiera creerse, la caña de azúcar es el principal cultivo en México, aunque su industrialización ha sufrido cambios muy significativos desde su introducción por los españoles en el siglo XVI a esta región de la Huasteca y a otras en el país, una vez que los intereses productivos se enfocaron hacia la minería y otros cultivos (ilustración III.2.1-5). Los modelos de producción de los derivados de la caña han estado ligados al desarrollo de estas áreas geográficas e innegablemente a la historia, la organización territorial y las estructuras socioeconómicas. Han incidido también, de manera importante en las expresiones culturales de dichas regiones, como son la literatura, la música, la arquitectura e incluso las prácticas culinarias (Aguilar, 2010).



Ilustración III.2.1-5. Trabajadores de Ingenio Azucarero en la Huasteca Potosina. Fuente: Jackson, s/f

Sin embargo, el carácter deforestador de este monocultivo también ha sido causante de deterioros ambientales, que se intensificaron hacia mediados del siglo XX e incluso hasta nuestros días (Aguilar, 2010), pues aunque ya no sea una agroindustria alimentaria vigente, la caña sigue cultivándose para forraje. Cabría hoy la posibilidad de analizar a profundidad la historia de estos procesos socioeconómicos y ambientales, pues quizá bajo esquemas de manejo ecológico racional, esta y otras posibles agroindustrias pudieran convertirse nuevamente en alternativas de desarrollo regional, dada la riqueza natural de esta área.

La abundancia en la biodiversidad de la Sierra Gorda queretana tiene una importante relevancia ecológica de nivel mundial, poseyendo diversos santuarios naturales entre los que destaca la Presa de Jalpan (ilustración III.2.1-4), que se encuentra clasificada desde el año 2004 como sitio Ramsar[9] (INEGI, 2022). Alrededor de este humedal artificial se desarrollan más de 140 especies de aves terrestres y acuáticas, siendo sitio de descanso para muchas de ellas que son migratorias. Así mismo el ecosistema alberga gran diversidad de mamíferos, reptiles, anfibios y peces. Todo este patrimonio natural le ha permitido a la región ostentar desde 1997, el estatus de Área Natural Protegida (ANP) de nivel federal, clasificada como Reserva de la Biósfera Sierra Gorda (RBSG), teniendo relevancia mundial (SEDEA, 2017). Con una extensión de 383,567-44-87.5 ha, cubre la mitad norte del estado de Querétaro y pequeñas porciones colindantes de los estados de Guanajuato, Hidalgo y San Luis Potosí.

9. Los sitios Ramsar son humedales de importancia internacional, considerados como ecosistemas fundamentales en la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad, con importantes funciones (regulación de la fase continental del ciclo hidrológico, recarga de acuíferos y estabilización del clima local), valores (recursos biológicos, pesquerías y suministro de agua) y atributos (refugio de diversidad biológica, patrimonio cultural y usos tradicionales). Estos humedales pueden o no estar incluidos dentro de las denominadas áreas naturales protegidas.

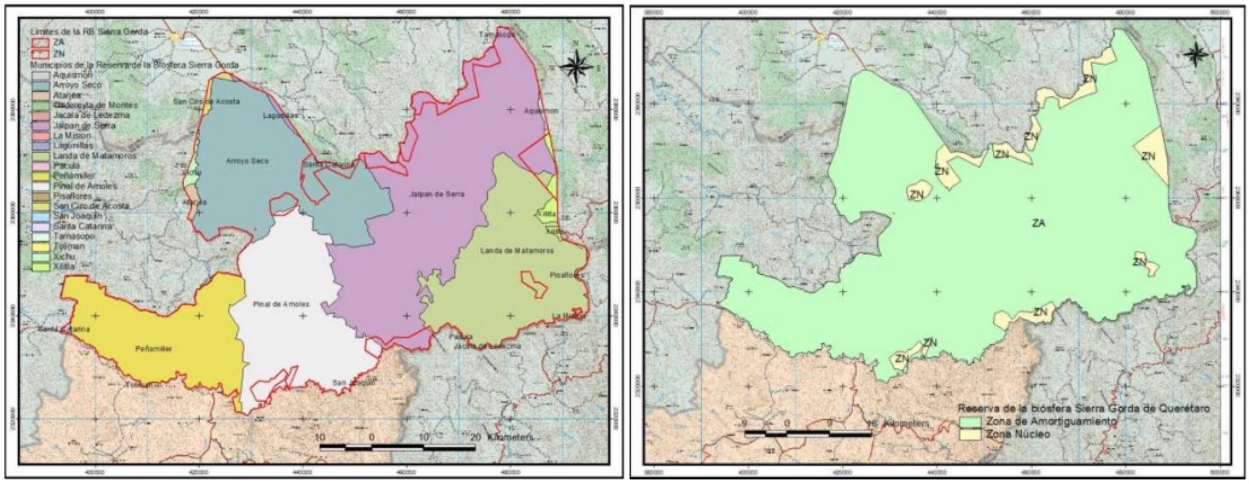


Ilustración III.2.1-6. Mapa de municipios insertos en la Reserva de la Biósfera Sierra Gorda y.sus zonas de amortiguamiento (ZA) y zonas núcleo (ZN). Fuente: SEDEA, 2017.

La RBSG representa el 32.02% del territorio del estado de Querétaro, ocupando la mayor parte de la Sierra Gorda de Querétaro. Forma parte del Programa Hombre y Biósfera (MaB) de la UNESCO. Incluye por completo los municipios de Arroyo Seco, Jalpan de Serra y Landa de Matamoros, el 88.03% de Pinal de Amoles y el 69.7% de Peñamiller (ilustración III.2.1-6), con 638 localidades y alrededor de 100,000 habitantes que representan el 7.5% de la población estatal aproximadamente.

El 70% es propiedad privada, el 27% es comunal o ejidal y el 3% federal. En su extraordinaria biodiversidad se tienen reportadas un gran número de especies: 1,724 de flora y 124 del reino fungi; 23 especies de anfibios, 72 de reptiles, 363 de aves y 131 de mamíferos. Comprende 11 zonas núcleo[10] y una zona de amortiguamiento[11] encontrándose bajo manejo de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) de la SEMARNAP. Ocupa el primer lugar entre las ANP´s de México en cuanto a ecodiversidad (SEMARNAP, 2000; Grupo Ecológico Sierra Gorda).

La región en estudio semicálida serrana, que nos ocupa en este apartado, queda totalmente inmersa en la RBSG y las localidades analizadas se ubican en su zona de amortiguamiento (figuras III.2.1-1 y III.2.1-6). Esta ANP se creó para preservar y rehabilitar sus ecosistemas, propiciando una adecuada gestión ambiental y el aprovechamiento ordenado de los recursos naturales, mediante procesos compatibles con las prácticas locales tradicionales de uso de los mismos, que permita el desarrollo sostenible para los habitantes de la zona. Es una región con enorme potencial socioeconómico por estas características naturales y por el camino que ya ha recorrido hacia la sostenibilidad.

10. Zonas que han sido delimitadas por ser áreas que se encuentran en mejor estado de conservación, y en algunas no se presentan alteraciones, además de ser espacios en donde se alojan ecosistemas o fenómenos naturales de especial importancia, o especies de flora y fauna que requieren protección especial.

11. Protegen a las zonas núcleo de los impactos de actividades antrópicas de las comunidades ubicadas en la reserva, que ponen en riesgo los procesos naturales de los ecosistemas y sus elementos. En ellas solo pueden realizarse actividades productivas de las comunidades.

III.2.1.2. Antropología del territorio de la Región Semicálida Serrana.

La Sierra Gorda fue un perfecto crisol que conjuntó la riqueza natural con las extensas aportaciones culturales que hicieron tanto las naciones indígenas que la habitaban (pames, jonaces, huastecos, otomíes, tarascos, etc.) como los conquistadores españoles, que trajeron consigo una nueva forma de vida. El choque entre las tribus nómadas semisalvajes y la civilización europea renacentista, fue impactante y tardó más de 200 años en asimilarse. La fusión cultural generó un mestizaje, en todos los sentidos, dando origen a un tipo de hombre resistente, adaptado a las condiciones físicas que le imponía la naturaleza y a los largos trayectos que se recorrían en esta intrincada región serrana.

Había un intenso grado de movilidad de estos grupos humanos, pero las condiciones agrestes, impidieron que se desarrollaran asentamientos importantes y majestuosos, como se los que se dieron en Mesoamérica (Ramírez, 2012). Esto trajo consigo, además, profundas transformaciones en el manejo de la territorialidad física y cultural, con nuevos imaginarios y formas de habitar.

La región en estudio de este capítulo, semicálida serrana, ha estado habitada mayoritariamente por los Pames, a quienes los conquistadores consideraban como los más "civilizados y sedentarios" de los grupos chichimecas. La evidencia arqueológica sugiere, sin embargo, que desarrollaron en la región, un nomadismo estacional en función de la escasez y abundancia de recursos. La enorme riqueza natural, desde muchos siglos antes de la conquista, se aprovechó intensamente y desde el siglo XVI hasta casi la actualidad, ha sido motivo no solo de disputas político-territoriales sino de importantes modificaciones en la forma de vida y gestión territorial. Los actuales pames o Xi'oi (ilustración III.2.1-7), en su propia lengua, siguen habitando esta región noreste de Querétaro y el centro de San Luis Potosí (ilustración III.2.1-8) (Ramírez, 2012; Urrutia, 2021).

Hoy la palabra "pame" o "pamito" tienen un sentido peyorativo y discriminatorio que se sigue utilizando a pesar de ellos llamarse a sí mismos Xi'oi, término que significa aproximadamente "hombre verdadero", aunque ellos lo utilizan para denominar indistintamente a cualquier indígena (Ordoñez, 2004).



Ilustración III.2.1-7. Anciana indígena pame. Fuente: Atlas de los pueblos indígenas de México, s/f

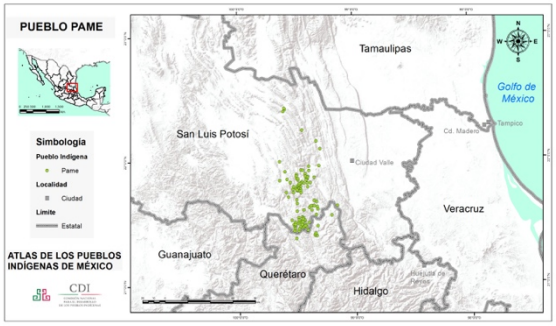


Ilustración III.2.1-8. Mapa ubicación pueblo indígena pame. Fuente: Atlas de los pueblos indígenas de México, s/f.



Ilustración III.2.1-9. Pueblos de Indios existentes en la Nueva España hacia 1800. Fuente: García, 2022.

Para el siglo XVIII la población indígena reagrupada en concentraciones llamadas Congregaciones, Pueblos o Repúblicas de Indios (ilustración III.2.1-9), contaba con dotaciones legales de tierra para explotación, usufructo y subsistencia comunitaria, así como para el pago de tributo, modelos de propiedad que existían desde antes de la llegada de los conquistadores, pero se adaptaron a la nueva legislación novohispana.

En esta región indígena pame de Querétaro, que ha abarcado a lo largo de los siglos lo que hoy son las municipalidades de Arroyo Seco y Jalpan, prevalecieron estas formas de propiedad como fundos legales que formaban parte de las misiones de los pueblos principales. Con la secularización, a fines del siglo XVIII, los pames abandonaron los fundos y las misiones, regresando a los montes, donde permanecieron relativamente relegados en algunas comunidades (Ordoñez, 2004).

Organización social y política pame.

La vida social de los pames parte del grupo doméstico, conformado por la familia nuclear, padres, hijos y a veces abuelos (familia extensa). Sus integrantes adquieren y enseñan los códigos culturales y las costumbres, prevaleciendo una lógica organizativa con fuertes bases de solidaridad y reciprocidad donde todos los miembros de la familia, incluyendo los niños, participan en la manutención de la casa (ilustración III.2.1-10).

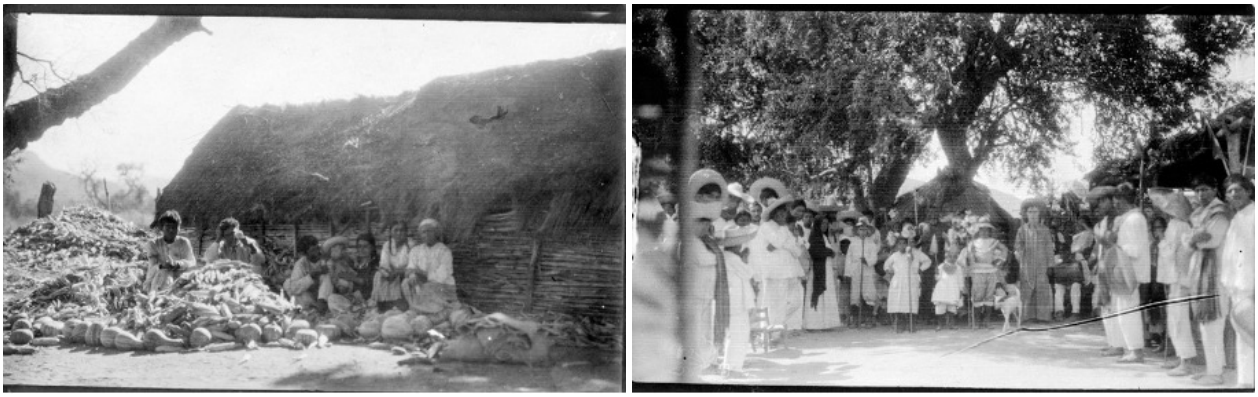


Ilustración III.2.1-10. (Izq.) Familia Pame desgranando maíz en el patio de su vivienda. (Der.) Grupo de indígenas pames en una celebración. 1918. Fuente: Mediateca INAH, s/f

La forma de habitar el espacio doméstico es "virilocal" es decir, tras el matrimonio, generalmente una pareja se establece de manera temporal en la casa paterna hasta que económicamente puede desarrollar su propia vivienda. Los roles de género están muy marcados y delimitados, donde la mujer además de realizar las labores domésticas contribuye económicamente con la venta de artesanía; el hombre trabaja como jornalero, en tierra propia o ajena, mientras que buena parte de la población emigra a laborar, sobre todo a los Estados Unidos. Varios grupos domésticos conforman una localidad y varias de estas constituyen una comunidad (Valle et al., 2012; Vázquez, 2010).

> "…la comunidad, concebida como una unidad social, territorial, identitaria y política que se caracteriza por compartir una memoria, un sentido de pertenencia y territorialidad, un sistema de autoridades, una red heterogénea de lealtades y una serie de representaciones simbólicas y religioso rituales que dan a la comunidad, como configuración étnica y socioespacial determinada, cohesión, centralidad y significado " (Prieto y Utrilla, en Vázquez, 2010; p. 44).

Las comunidades dependen y se articulan con los ayuntamientos por medio de delegados municipales, pero también hay autoridades tradicionales como los gobiernos indígenas, principal función es organizar las fiestas religiosas (ilustración III.2.1-10) y estos se eligen en asambleas, mismas en las que se discuten y toman decisiones comunitarias (Valle et al., 2012). El concepto de "comunidad" tiene connotaciones especiales en cada lugar y existen aún algunos grupos seminómadas con un concepto comunitario abierto, donde la organización de la fiesta no está institucionalizado. Hay comunidades bien constituidas con una tradición ancestral y organización bien definida (Vázquez, 2010). Sus miembros participan activamente en la organización de festividades como la del día de muertos, en que se levanta un altar con flores de cempasúchil y se ofrendan alimentos (ilustración III.2.1-11).

Algunas manifestaciones se han perdido pero la fe católica sigue siendo parte esencial de la cotidianeidad, practicándose el culto a los santos y a las vírgenes, aunque entretejidos con deidades prehispánicas, ligando sus ciclos rituales religiosos con los ciclos agrícolas. Su diversidad de expresiones son patrimonios "vivos", reflejo de la cosmovisión comunitaria, que tradicionalmente se transmiten de generación en generación, tales como la música, la indumentaria, la alimentación y las artesanías. En la música, los Xi'oi de Querétaro conjugan elementos de su lugar de origen, Santa María Acapulco, con otros, tanto de la región huasteca como de las zonas arribeñas, con formas musicales religiosas o profanas, como el tradicional huapango (ilustración III.2.1-12).



Ilustración III.2.1-11. Celebración del Día de Muertos de los Pames de la Sierra Gorda. Fuente: La Silla Rota Hidalgo, 2021.



Ilustración III.2.1-12. Huapangueros en fiesta popular. Jalpan de Serra. Fuente: fotografía del autor.

La indumentaria original de los pames, se ha ido perdiendo y hoy es difícil hablar de una tipología tradicional. En su gastronomía se utiliza lo que les provee el entorno y aunque la siembra de maíz es escasa, este sigue siendo la base de su alimentación, junto con el jitomate, el chile, la papa, los frijoles, los nopales y el chamal[12] (Valle et al., 2012; Vázquez, 2010).

Es preciso señalar que son pocas ya las comunidades que les pertenecen totalmente a los Pames. Sin embargo, este grupo representa el indigenismo originario de esta región, que aún conserva muchos de sus rasgos culturales auténticos.



Ilustración III.2.1-13. Pareja de chichimecas en cueva. Códice Quinatzin, S. XVI. Fuente: Amoxcalli, s/f.

III.2.1.3. Historiografía y territorialidad de los asentamientos y la vivienda vernácula de la Región Semicálida Serrana.

«Señalando a cada población ejidos y tierras para propios, dándoles a los indios que se agreguen las correspondientes a sus sementeras[13] y crías, reparta las demás en atención al mérito de cada poblador.»
(Real Cédula. Felipe II)

III.2.1.3.1. Tipología de asentamientos región semicálida serrana.

Los antiguos habitantes cazadores-recolectores de esta región practicaban un nomadismo tipo estacional, en función de la disponibilidad de recursos en las áreas que ocupaban los grupos de 400 individuos. Evidencias arqueológicas registran unidades habitacionales en cuevas (ilustración III.2.1-13) o campamentos al aire libre, que denotan alto conocimiento del medio ambiente (Urrutia, 2021).

> Se trataba de indígenas que no tenían asentamiento fijo y no conocían la agricultura; dormían en cuevas o bajo los árboles durante los largos recorridos que hacían para conseguir su alimento. En ocasiones, llegaron a construir chozas con palos o cañas y techos de palma que, como eran frágiles, sólo les servían mientras no faltara la comida (Osante, 2014, p. 21).

12. El chamal es un bulbo vegetal que crece en el monte en época de lluvias y sustituye al maíz cuando la cosecha es escasa.
13. Las sementeras eran tierras de labor dedicadas a satisfacer una carga impuesta a la comunidad, El número de sementeras y su extensión dependía de las necesidades de cada pueblo.





Ilustración III.2.1-14. (Izq.) Plano topográfico del Centro Urbano de Tancama, Jalpan de Serra. Fuente: Juárez, 2014.
Ilustración III.2.1-15. (Der.) Asentamientos prehispánicos norte de Querétaro (Sierra Gorda). Fuente: Muñoz y Castañeda, 2014a.

Los pames y huastecos iniciaron con prácticas agrícolas, organizándose socialmente y su vivienda perteneció a las primeras etapas del sedentarismo, que llevaría a la fundación de poblados (Osante, 2014). Previo a la conquista los patrones de asentamientos iban desde casas aisladas hasta pueblos con plataformas y basamentos piramidales, conformando centros cívico-ceremoniales relativamente planificados. Asentamientos que pueden clasificarse como: cueva, campamento, mina, estancia, aldea, pueblo, santuario religioso o centro urbano (ilustración III.2.1-14), con características de "ciudad dispersa" (Muñoz y Castañeda, 2015).

Partiendo de estas tipologías, Muñoz y Castañeda (2014a, 2015) han estudiado diversos sitios arqueológicos prehispánicos existentes en esta zona de la Sierra Gorda. Como puede verse en el mapa de la ilustración III.2.1-15, el desarrollo de asentamientos fue intensivo, destacando tres centros urbanos: Lan-Ha', Potrero de los Magueyes (Tancoyol) y San Rafael, siendo centros administrativos y religiosos, alrededor de los cuales orbitaban asentamientos de menor jerarquía. Incluían las tierras de labor dentro de sus límites y las casas quedaban diseminadas en toda su área.

La explotación de los recursos naturales les permitió la autosuficiencia alimentaria, pero mantuvieron relaciones de intercambio como estrategia defensiva. Su economía productiva agrícola utilizó sistemas de terraceo o bancales, así como sistemas de enterramiento, características que equiparan a esta organización con el concepto de "*altepetl*"[14], que era la unidad político-territorial y elemento ordenador central de la territorialidad mesoamericana. Extendían el dominio de un gobernante (cacique) sobre poblaciones más pequeñas, tanto urbanas como rurales, conformantes de un territorio y la gente en él incluida, a quien se exigía tributo.

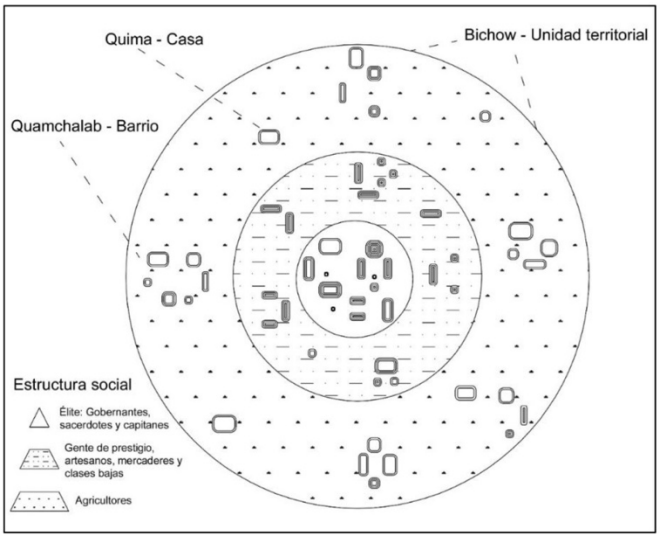
14. Altépetl. Término nahua compuesto por los vocablos "atl" y "teptl", que literalmente significa agua – cerro. Eran pequeños estados independientes (ciudades-estado), que fueron eje central de la organización política prehispánica, con un considerable grado de autonomía ante los imperios hegemónicos del posclásico. Se relaciona con una familia real o línea dinástica. Es equiparable con una confederación o un señorío dominado por un cacique.

Los huastecos, que tuvieron estrecho contacto con las poblaciones serragordanas, estructuraron sus centros urbanos bajo un concepto denominado el "*bichou*" o "*bichow*"[15], equivalente al altepetl del Altiplano.

En el bichow la población se dispersaba en barrios alrededor de las residencias del gobernante (*ahjatic*) y su élite, que se encontraban al centro del núcleo urbano junto con los principales edificios cívico-religiosos y los mercados. En un segundo y tercer círculo concéntrico se distribuían las unidades habitacionales de acuerdo con las diferentes escalas sociales (ilustración III.2.1-16). El centro urbano también incluía los pequeños asentamientos rurales que se encontraban alrededor del mismo, sin que existiera diferencia entre ambas poblaciones, la central y la rural (Muñoz y Castañeda, 2015; Urrutia, 2021).

Con la consumación de la conquista, hacia el primer cuarto del siglo XVI, la dominación española sobre los territorios ocupados por los naturales, se efectuó sobre la base de estos sistemas político-territoriales preexistentes en mesoamérica, los altepetl y los bichow. Se dejaron vivas estas estructuras de los antiguos señoríos prehispánicos, redefiniéndose como pueblos o repúblicas de indios sujetos a la autoridad virreinal. Este aprovechamiento de las estructuras administrativas y asentamientos prehispánicos, adaptadas a las conveniencias de los conquistadores, permitió una conquista relativamente rápida y la implementación de un sistema de dominio y tributo, que generó además un sincretismo cultural. Posteriormente, cada congregación o pueblo de indios siguió el modelo europeo con una traza generalmente reticular (ilustración III.2.1-17), con espacios cívicos como la Plaza de Armas, sitios para el comercio, edificios administrativos y religiosos, como templos y el conjunto misional (Urrutia, 2021).

15. El bichow significaba una interacción dinámica y permanente de sus elementos y espacios arquitectónicos. Su emplazamiento podía obedecer a una topografía específica, accesos acuosos o la adopción de un paisaje sagrado elegido por sus divinidades; cuya organización implicaba deberes rotativos. Se trata de un asentamiento humano microcosmos del universo en estrecha vinculación con el entorno natural (Urrutia, 2021).



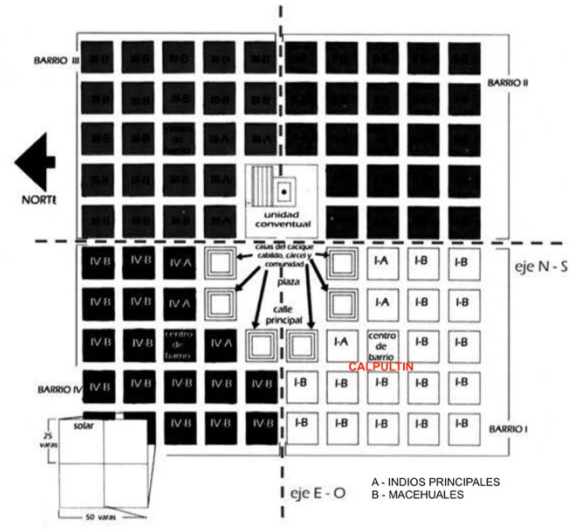


Ilustración III.2.1-16. Estructura interna y uso de la tierra de los bichow. Fuente: Urrutia, 2021.
Ilustración III.2.1-17. Plano de pueblo de indios con barrios sobre estructura de altepetl y traza reticular española. Fuente: Fernández y Urquijo, 2005.

La traducción lógica al castellano, del concepto de *altepetl*, fue la de "ciudad", pero los españoles observaron que también se le daba este nombre a asentamientos rurales en la ladera de un cerro. De ahí que este término también fue sinonimo de "pueblo", siempre que contara con la característica principal de estar conformado por "*calpolli*" o "*calpulli*"[16], que puede traducirse como "barrio". Varios de estos podían formar a su vez el "calpultin" (plural de calpulli) que se componía por familias emparentadas o pobladores que compartían un oficio, un mismo origen incluso mítico y un mismo dios. Los calpultin, en número aproximado de ocho, podían pertenecer a distintas etnias y ocupaban un espacio específico dentro del centro urbano, teniendo un nombre distintivo (Fernández y Urquijo, 2005).

La política de pueblos de indios tuvo como objetivo la concentración urbana para facilitar la evangelización a través de las misiones, que fueron parte esencial del núcleo poblacional. Además de cristianizar, en ellas se enseñaba, entre otras actividades, el cultivo de la tierra; la cría de ganado; artes, oficios y artesanías. Los centros urbanos se complementaban además con instalaciones comunes como molinos, hornos de pan, cocinas populares, graneros, hornos de ladrillo, fundiciones metálicas, sistemas de agua, cisternas y fuentes. En zonas de frontera había además instalaciones defensivas (Urrutia, 2021).

Los conquistadores no tuvieron problema en asimilar los tipos de centros urbanos planificados prehispánicos, que pudieron asemejarse a sus ciudades medievales. Sin embargo cuando el esquema era de mayor dispersión espacial, no lograron entenderlo bajo su concepción europeizada, al ver sólo edificaciones "desparramadas" (sic) sin ningún orden, separadas y sin calles[17] (Fernández y Urquijo, 2005).

> Los asentamientos prehispánicos eran producto de una meditada selección del sitio en el que sin duda se había observado el comportamiento ambiental a lo largo de varios años. Ello implicaba asegurarse de la estabilidad de las laderas y del abastecimiento de agua para la población. También se estudiaba cuidadosamente la ubicación de los recursos de los que dispondría el grupo humano: madera, piedra y tierra para construir, vegetales para nutrirse y caza potencial, llanuras -así sean mínimas- para sembrar, leña para cocinar, hierbas medicinales y alucinógenas, etc. Todos estos recursos son tipificados como "mantenimientos"[…] Al historiador Ángel Julián García Zambrano se debe la tipificación de estas formas del paisaje bajo el nombre genérico de "rinconada"[20] (ilustración III.2.1-18) (Fernández y Urquijo, 2005, p. 149).

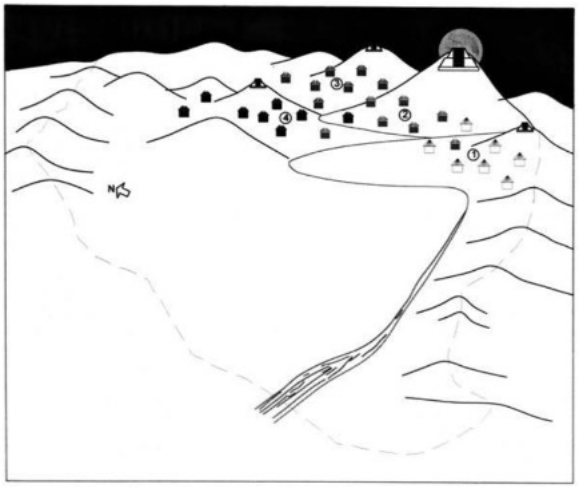


Ilustración III.2.1-18. Ubicación hipotética de un *altepetl* fundado en una rinconada, con diferentes calpultin. Dibujo: Ada Gómez. Fuente: Fernández y Urquijo, 2005.

Al no comprender esta forma de organización territorial, los españoles impusieron importantes transformaciones al fundar nuevos pueblos de indios. Se seleccionaron sitios llanos y horizontales (ilustración III.2.1-19), bajo la concepción europea renacentista, hipocrática y vitrubiana de un lugar sano y conveniente, cercanos a un río o buscando incluso parajes similares a aquellos de donde provenían los conquistadores. Los pueblos de indios fundados entre los siglos XVI y XVII reprodujeron la geometría impuesta por los colonizadores. Se rompió el patrón de asentamiento disperso indígena con uno concentrado, de alta densidad y traza reticular, con calles y solares bien demarcados, privando a los indígenas de sus lugares sagrados, que representaban la memoria colectiva y eran ricos en recursos. Se conservaron sí, otros elementos urbanos como el calpulli (barrio), el tianquiztli (mercado) y el teocalli (templo), el cual funcionaba como elemento de cohesión social y promovía la participación comunitaria (Fernández y Urquijo, 2005).

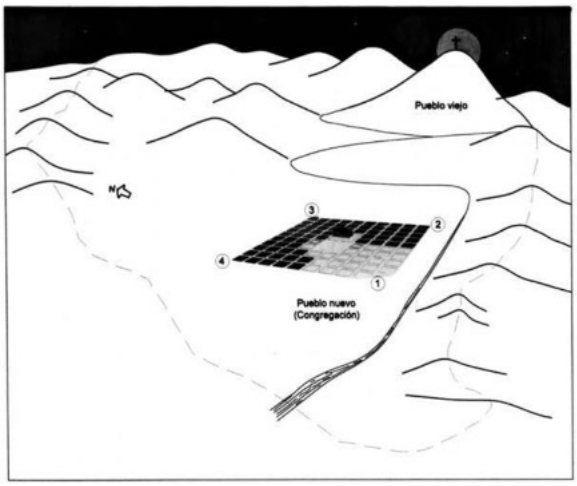


Ilustración III.2.1-19. Ubicación hipotética de un pueblo de indios producto del proceso de congregación. Dibujo: Ada Gómez. Fuente: Fernández y Urquijo, 2005.

La propiedad de la tierra en la Pamería encuentra su origen en el establecimiento de las misiones. Cuando éstas se erigieron, se les dotó de algo que se llamó fundo legal, el cual se determinaba como sigue: a partir de la misión se medían 600 varas castellanas (83 centímetros cada vara) hacia los cuatro puntos cardinales, para formar después un cuadrado; el área aproximada de un fundo legal era en un principio de 50 hectáreas; posteriormente, con el paso de los años las misiones fueron dotadas de más tierras, conforme iba creciendo el número de indígenas bajo su responsabilidad. Dentro de este terreno se les daba una pequeña porción a los indígenas para levantar sus casas, y el resto se utilizaba tanto para la agricultura de subsistencia como para la recolección de alimentos y materias primas necesarias en la elaboración de utensilios (Ordoñez, 2004, p. 15).

16. Calpulli: Término nahua. Es la unidad social básica en el mundo prehispánico, conformado por familias de macehualtin (clase social que jerárquicamente estaba por encima de los esclavos y por debajo de los nobles), que tenían antepasados comunes y compartían un territorio subdividido en parcelas comunales.

17. Todavía hoy es frecuente encontrar viviendas de un pueblo de tradición indígena distanciadas más de 200 m una de otra sin que tal distancia obste para estar vinculadas al mismo barrio (Fernández y Urquijo, 2005).

18. La rinconada es un sitio de forma cóncava, en forma de herradura, formada por cerros en cuyas faldas se asienta el *altepetl*. Es un paisaje de valor estético y funcional, siendo un receptáculo que acumula "mantenimientos" y favorece la captación de agua, siendo un abrigo montañoso que protege del viento y de incursiones enemigas. Además ofrece un horizonte que permite fijar referencias calendárico-astronómicas. Recuerda al útero terrestre dentro del cual fueron creados los pueblos mesoamericanos.

La política de pueblos de indios obligó a que cada familia recibiese tierra en propiedad para cultivarla y construir su casa. Reconocido este derecho indígena a la propiedad comunal y privada, no se podía ir contra de él, pero a pesar de ello los conquistadores, y el clero no dejaron de acumular grandes latifundios de manera ilícita (Canales, 1985). Aunque la Corona se comprometió a respetar la libertad de los indios y sus propiedades, esto no se cumplió, aunque se mantuvo el sistema de gobierno de los caciques.

Sin embargo, cuando los pueblos de indios fueron creciendo física y jerárquicamente, adquirieron el carácter de villas y ciudades, instaurándose cabildos que sustituyeron el cacicazgo. Las cédulas reales establecían la forma en que debía hacerse la traza, las edificaciones y la repartición de la tierra para solares (viviendas), parcelas para cultivo y ganado, así como los espacios comunales en montes, bosques y ejidos (Quijano, 2019).

Después de un siglo y medio de colonización el territorio de la huasteca estaba bajo el régimen de propiedad privada, aunque dividido entre haciendas en las planicies y comunidades indígenas en los terrenos accidentados, una vez que los indígenas que habitaban las cabeceras las abandonaban por cuestiones administrativas o de explotación tributaria y desarrollaban rancherías alrededor del pueblo mestizo (ilustración III.2.1-20).

Si bien hubo ruptura de las sociedades indígenas con su pasado prehispánico, el concepto de “Comunidad” se revitalizó con su lucha por preservar sus tierras. Se reconstituyó la forma de organización social colectiva denominada “condueñazgos” (origen del concepto actual de bienes comunales), que precisaban los límites de propiedad y reglamentaban la repartición equitativa de obligaciones y derechos de los miembros comunitarios. De ahí deriva la gran cohesión comunitaria indígena con sus tierras con prácticas de transmisión familiar y participación en las faenas, generando un sentimiento de solidaridad a partir del vínculo con su espacio común territorial. Ello permite pensar que prevalece entonces un indicio de continuidad étnica desde la época prehispánica hasta la actualidad (Ariel de Vidas, 2009).

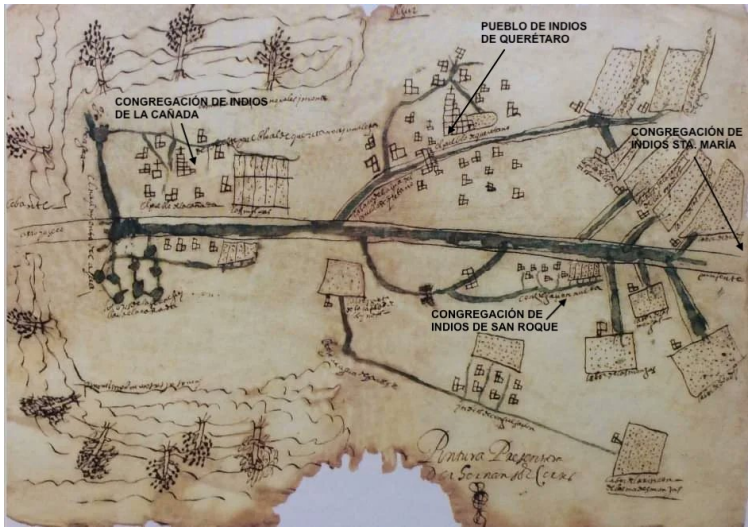


Ilustración III.2.1-20. Mapa del Pueblo de Indios de Querétaro y sus Congregaciones. Hernán Sánchez Cortés. 1620. Fuente: Centro INAH Querétaro, 2023.





Ilustración III.2.1-21. Vista aérea de la comunidad xi'oi (pame) San Antonio Tancoyol, Jalpan. Fuente: Google Earth, s/f.
Ilustración III.2.1-22. Localidades de la Comunidad Pame de Jalpan. Fuente: elaboración propia con inform. de Google Earth.

En la actualidad los asentamientos de las comunidades xi'oi (pames) son dispersos o semidispersos debido al terreno que es irregular, ubicando las casas separadas unas de otras por varios metros, en una disposición aparentemente "aleatoria", condicionada por la topografía (ilustración III.2.1-21). En este ámbito comunitario se ubican espacios como la capilla, el panteón o cementerio, el jagüey[19] y la parcela en la que intervienen los miembros de la localidad. Ellos son escenarios tangibles de la socialización y se les atribuye un significado cultural, existiendo una estrecha relación y tránsito continuo entre casa y comunidad (Vázquez, 2010).

Por otro lado, en las antiguas formas de organización indígena del altepetl, como era el antiguo Señorío de Oxitipa en esta región, en las que existía una ciudad cabecera regional, alrededor de la cual "giraban" localidades menores tributarias de la primera. De ahí que las pequeñas localidades actuales, que son prácticamente caseríos, forman entre varias una comunidad interdependiente.

Se pueden reconocer algunas localidades pames de Querétaro que aún conservan estos esquemas de organización comunitaria ancestral, en la zona de la Sierra Gorda cercana a Tancoyol, como San Antonio, Las Flores, El Rincón, El Carrizal, San José de las Flores y San Juan de los Durán, en el municipio de Jalpan, que interactúan con algunas otras del estado de San Luis Potosí, por la cercanía de los límites con Querétaro. Una de estas localidades potosinas es Santa María Acapulco (ilustración III.2.1-22), comunidad muy antigua, de la que provienen muchos de los habitantes que se han establecido en las localidades queretanas, pues desde principios del siglo XX, en algunos repartos agrarios se les asignaron tierras en Querétaro.

Santa María Acapulco es una localidad pame que al igual que muchas otras de la Gran Chichimeca prehispánica, tardó en conquistarse más de 150 años, estableciéndose en ella una Misión Franciscana en el siglo XVIII. De ahí que los habitantes pames de las comunidades queretanas reconocen a Santa María como el eje cultural y religioso alrededor del cual giran.

19. Los jagüeyes, aguajes, ollas de agua, cajas de agua, aljibes, pozos, o bordos de agua, son depresiones sobre el terreno, que permiten almacenar agua proveniente de escurrimientos superficiales.

III.2.1.3.2. Tipología de la vivienda vernácula de la región semicálida serrana.

Materiales y sistemas constructivos.

Con relación a la tipología viviendística, Canales (1985), al igual que otros autores señalados, establece que los sedentarios primitivos de la Sierra Madre vivían en cuevas, cantiles o pequeñas rancherías. Las casas de los huastecos primitivos eran simples jacales[20] (chozas) de palos, horcones o cañas embarradas (sic) y cubiertas de zacate (paja o pasto); algunas eran de piedra, con techos de palma terminados en punta, situadas en montículos, debido probablemente a la necesidad de protección contra los escurrimientos y su encauzamiento hacia las partes bajas (ilustración III.2.1-23).

Quintanar (2015b) señala que el nomadismo estacional chichimeca, provocado por la disposición de recursos de cada lugar, generó dos tipos de habitación, documentados arqueológicamente: las cuevas o abrigos rocosos (ilustración III.2.1-24), y campamentos al aire libre, con viviendas vegetales provisionales, abovedadas tipo "tienda" (ilustración III.2.1-25), que ocupaban en el verano, presentando un patrón de asentamiento disperso. Así, estas comunidades semi-nómadas no alteraron el medio con el que interactuaron, a diferencia de los agricultores sedentarios. Informes entregados a Fray Bernardino de Sahagún relativos a los chichimecas señalan que aunque vivían en cuevas y peñascos, algunos grupos sí hicieron chozas de paja.

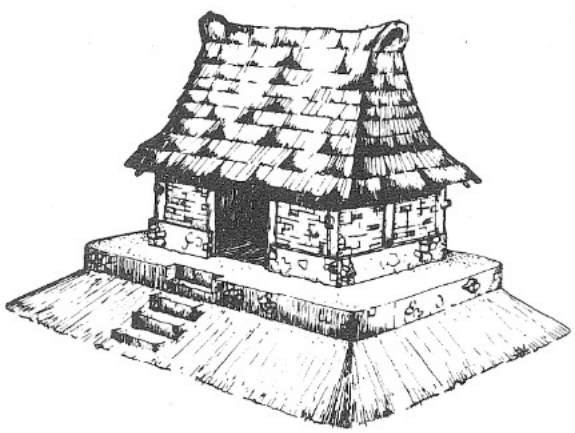


Ilustración III.2.1-23. Choza prehispánica en montículo. Fuente: Gendrop, 2001.



Ilustración III.2.1-24. Unidades invernales de habitación en cuevas y abrigos rocosos. Códice Florentino. Fuente: Quintanar, 2015b.



Ilustración III.2.1-25. Campamentos de verano de los chichimecas. Fuente: Quintanar, 2015b.

20. Derivación del náhuatl "*xacalli*", y esta a su vez de *xacamitl*; de *xa* que significa "paja", mitl que significa "tierra"; y *calli*, casa, es decir: casa de tierra y paja.





Ilustración III.2.1-26. Vegetación exhuberante de clima cálido. Palo varilla. Jalpan. Fuente: fotografía del autor.
Ilustración III.2.1-27. Techumbre vegetal de paja de caña de azúcar. Puerto de Ánimas, Jalpan. Fuente: Fotografía del autor.

El clima determina, en gran medida, los recursos para construir, es decir, los materiales y estos a su vez inducen las técnicas constructivas. En esta región la exuberante vegetación tropical con pocas especies arbóreas grandes y grandes arbustos de troncos delgados pero resistentes, como el "palo varilla" (ilustración III.2.1-26), son la base estructural edilicia. Las ramas de especies vegetales menores se utilizan para elaborar muros y estructura menor en techos.

Los habitantes de esta región aseveran que no quieren innovar su modo tradicional de construir porque lleva “su costumbre” y no les gustan los materiales actuales, porque guardan calor o frío, no habiendo razón para invertir en ellos, al tener materiales a su alcance. Afirman también que sus techos fabricados con materiales vegetales del monte dan frescura y son lo mejor para esos climas y la lluvia (ilustración III.2.1-27).

Su proceso constructivo vegetal se divide en cinco etapas: recolección de materiales, nivelación y apisonado del terreno, desplante de estructura, elaboración de paredes y techo (Valle et al., 2012).

Existen conocimientos y saberes tradicionales ancestrales que les permiten lograr una arquitectura adaptada a las condiciones físicas de su entorno y que propicia confort interior. Conocen las propiedades físicas y térmicas de los materiales locales, eminentemente vegetales y muy “dúctiles”, que para trabajarse, no requieren de grandes herramientas especializadas. Para realizar la estructura base, se parte del anclaje al suelo de un sistema de troncos medianos (puntales verticales) llamados horcones, que soportan travesaños horizontales (ilustración III.2.1-28).

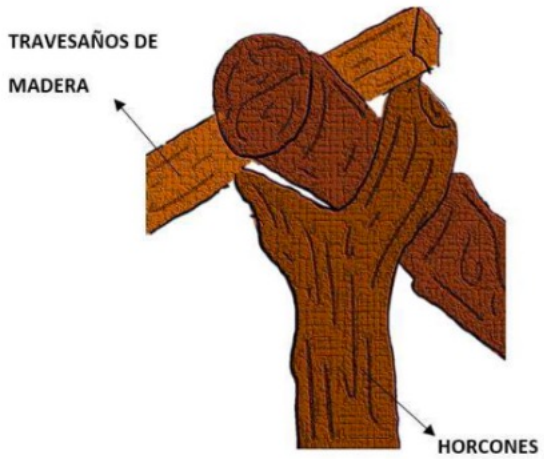


Ilustración III.2.1-28. Empotramiento de horcones y travesaños. Fuente: Trejo, 2023.

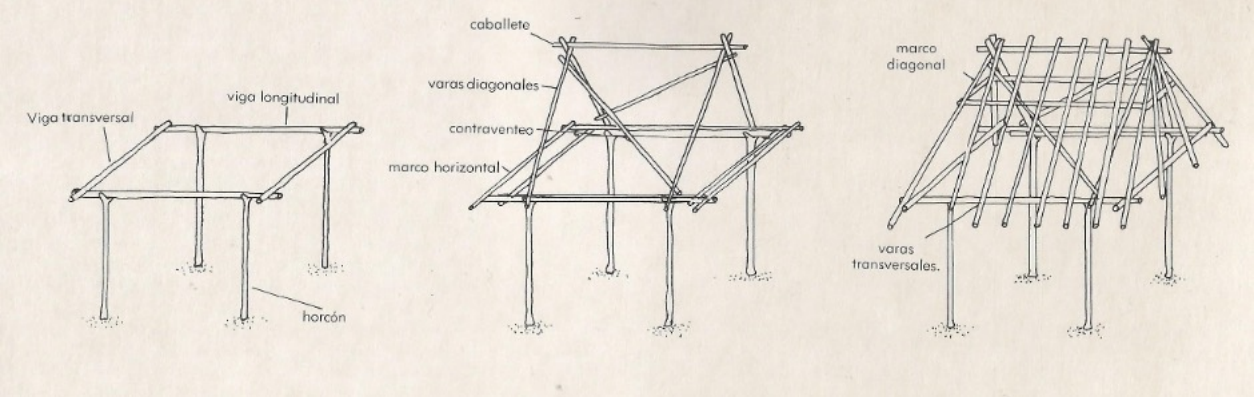


Ilustración III.2.1-29. Estructura base de vivienda vegetal de morillos. Fuente: SAHOP, 1981.

Sobre los horcones se conforma un marco horizontal con travesaños a base de morillos, sobre el cual se eleva la techumbre triangular, a dos aguas, tipo armadura de par e hilera (ver ilustración III.2.5-50), con cinco o seis marcos transversales, sus respectivos contravientos y el caballete para soportar la cumbrera (ilustración III.2.1-29).

Para cubrir los techos, primitivamente se utilizaba el zacate[21] (ilustración III.2.1-30), como señala Canales (1985): "[…] sus casas pues eran unos simples jacales de horcones y cañas embarradas y cubiertas de zacate […]". Posteriormente se utilizó la palma (ilustración III.2.1-31), que para los pames tiene un simbolismo vital, pues les otorga protección contra el clima (Vázquez, 2010) y es uno de los elementos que la naturaleza les brinda como materia prima. Se utiliza para elaborar no solo techos sino una gran cantidad de objetos cotidianos y artesanías e incluso sus bulbos se utilizan como alimento (Valle et al., 2012). Los conquistadores españoles trajeron consigo la caña de azúcar que empezó a cultivarse en la región desde el siglo XVI y al paso del tiempo dominó la economía regional durante varios siglos (Ariel de Vidas, 2009; Valle et al. 2012).



Ilustración III.2.1-30. Techo de zacate. Fuente: Landa, s/f.



Ilustración III.2.1-31. Detalle de techumbre de palma seca. Fuente: Cruz et al., 2017

21. (Del náhuatl *zacatl*, 'hierba, pasto'). Planta del maíz o de otra gramínea cultivada que seca y sin los granos, sirve de alimento para el ganado, para hacer adobes o recubrir techumbres.



Ilustración III.2.1-32. Recubrimiento de techumbre en construcción vegetal. Fuente: SAHOP, 1981.

Esta nueva planta se convertirá entonces en uno de los principales recubrimientos vegetales para las techumbres y habrá de perseverar prácticamente hasta nuestros días. La cubierta se recubre finalmente con "atados", sean de paja de caña de azúcar, de zacate o de palma y tiene una pendiente considerable para desalojar rápidamente el agua (ilustraciones III.2.1-32 y III.2.1.-33).

La cubierta es el elemento dominante de estas construcciones tropicales, que responde al clima lluvioso al actuar como un gran paraguas. Esta techumbre tiene poca masa, aminorando así su propia radiación y se proyecta con grandes aleros (50 cm), para proteger los muros de la misma radiación y de la lluvia. Se evita así la acumulación de calor y la condensación pues la cubierta "respira" gracias a los materiales (Rapoport, 1972).

Estos recubrimientos vegetales de las techumbres se han conservado sólo en algunas construcciones, habiéndose sustituido en su mayoría por láminas galvanizadas o de cartón asfáltico (ilustración III.2.1-34), debido a que les resultan muy accesibles y económicos estos materiales. A lo anterior se auna que la caña de azúcar es ya poco cultivada, una vez que esta industria regional decayó hace más de cincuenta años, además de que la tala de palma está muy controlada en la actualidad.





Ilustración III.2.1-33. (Izq.) Techo de armadura parhilera de morillos y paja de caña de azúcar. Puerto de Ánimas. Jalpan de Serra. Fuente: fotografía del autor.
Ilustración III.2.1-34. (Der.) Construcción de carrizo, madera y lámina de cartón asfáltico. Jalpan. Fuente: fotografía del autor.

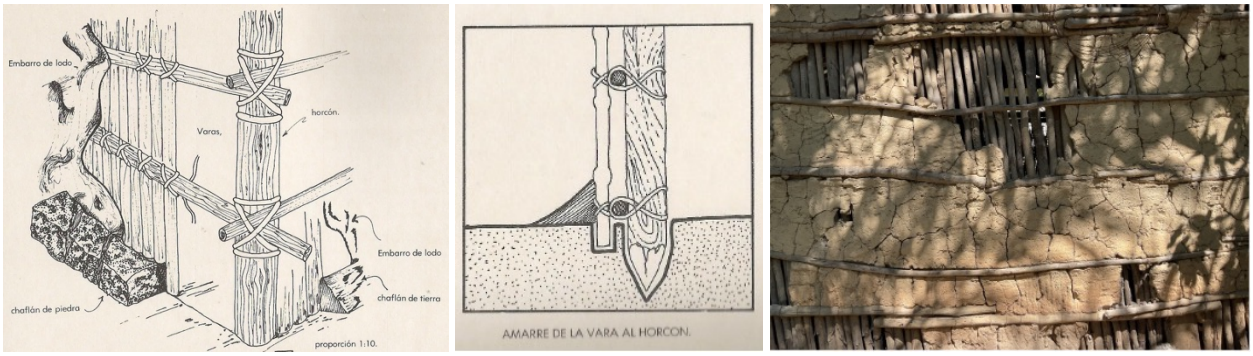


Ilustración III.2.1-35. (Izq. y Ctro.) Conformación muro vegetal de bajareque. Fuente: SAHOP, 1981. (Der.) Muro de bajareque. Carrizal de Los Sánchez. Jalpan de Serra. Fuente: Trejo, 2023.

Estos cambios han afectado las condiciones higrotérmicas interiores de las edificaciones, haciéndolas poco adecuadas para habitarse en las épocas veraniegas, aunque se recabaron datos sobre el hecho de que las viviendas con techos de lámina, incluso metálica, ubicadas bajo arboledas, presentan mejores condiciones de habitabilidad.

Un tipo de muro de las edificaciones de esta región cálida, se conforma utilizando un entramado horizontal y vertical de varas o ramas (ilustraciones III.2.1-35 y III.2.1-36), sujetado con amarres vegetales elaborados con "samandoque" (hesperaloe). Esta planta es una agavácea pequeña parecida al "henequén", pero menos suculenta, muy flexible y resistente (ilustración III.2.1-37). Este entramado vegetal de los muros se recubre, tanto al exterior como al interior, con arcilla del lugar amasada con agua y en ocasiones con un agregado vegetal (paja o zacate) u orgánico (estiércol), formando un recubrimiento elástico muy eficaz y durable.

La combinación de estos materiales conforman lo que se conoce a nivel mundial como "bahareque" o “bajareque", que localmente se conoce como “enjarre” (ilustración III.2.1-35) y que históricamente se ha utilizado desde la época prehispánica. Otra variante de este sistema es el ”ripiado”, en el que se conforman dos entramados de vara a manera de cimbra que se rellena de pequeñas piedras llamadas peñitas o lajitas, recubriéndose también de arcilla amasada con agua y agregado vegetal (PEEQ/SDUOP, 2009, s/p).



Ilustración III.2.1-36. (Izq. y Ctro.) Entramado de muro vegetal de bajareque, con pérdida de recubrimiento de arcilla. Mesa de Agua Fría. Arroyo Seco. Fuente: fotografía del autor.
Ilustración III.2.1-37. (Der.) Planta de Samandoque (hesperaloe). Cabecera Mpal. Arroyo Seco. Fuente: fotografía del autor.

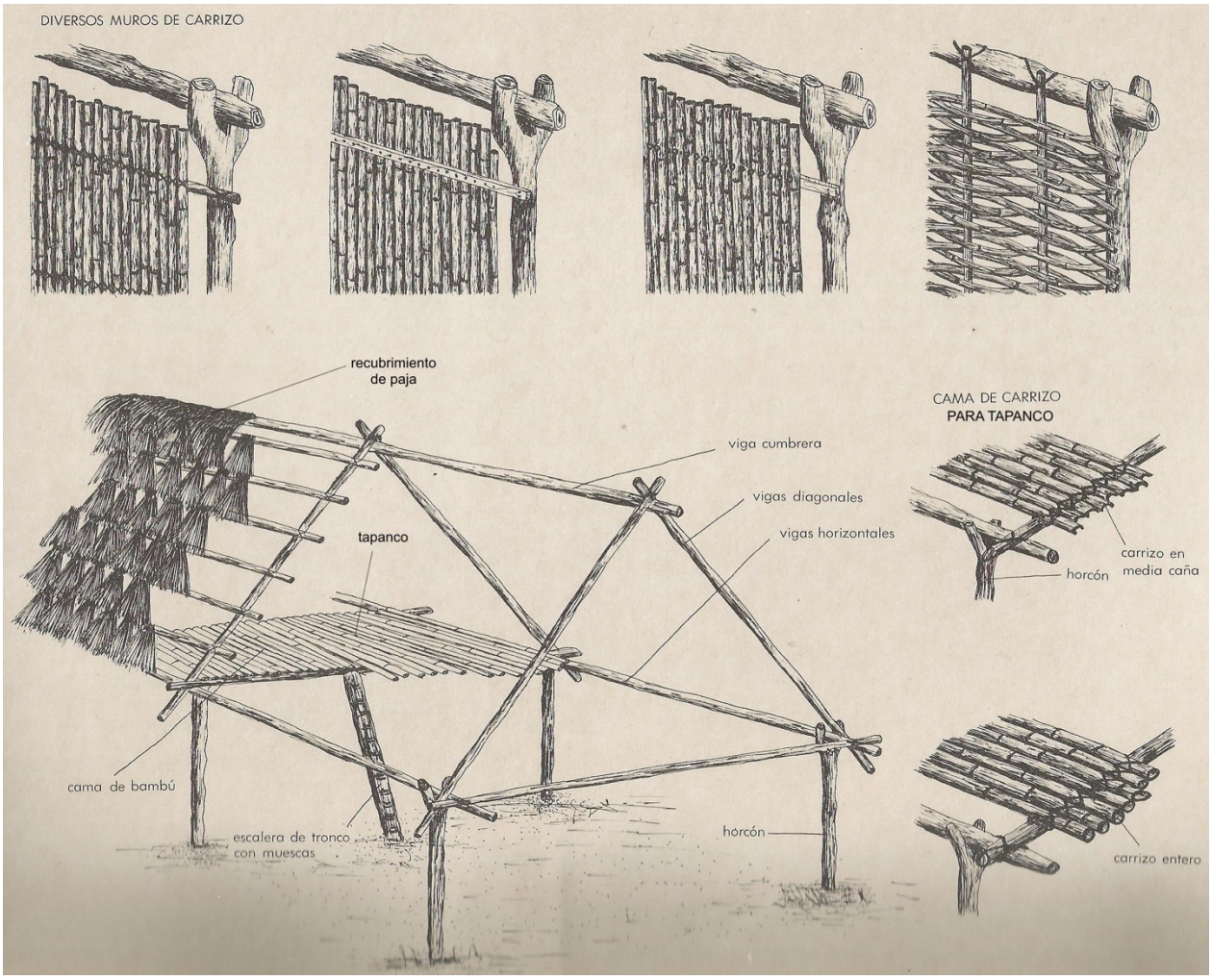


Ilustración III.2.1-38. Muros y estructura de carrizo, horcones y travesaños. Fuente: SAHOP, 1981.

Otro material vegetal muy utilizado en esta región, principalmente en los espacios que requieren mayor ventilación, como son las cocinas es el carrizo. Con esta delgada caña similar al bambú, pero menos resistente y muy abundante en la región, se conforman estructuras muy ligeras, con techos y muros del mismo carrizo, que pueden reforzarse verticalmente con tablas o con varas, sin recubrimiento de barro. La estructura base utiliza también el sistema de horcones y travesaños elaborados de pequeños troncos (morillos), soportando la techumbre ligera del propio carrizo o de varas, que se recubría originalmente con materiales vegetales (zacate, paja, palma), pero que se han visto sustituidos por láminas metálicas o de cartón (ilustraciones III.2.1-38 y III.2.1-39).



Ilustración III.2.1-39. Construcción de carrizo con horcones y techo de lámina. Fuente: fotografía del autor.



Ilustración III.2.1-40. Construcciones vegetales de planta circular debajo de arboledas: (Izq.) Concá, Arroyo Seco. Fuente: fotografía del autor; (Ctro. y Der.) Las Flores, Jalpan. Fuente: PEEQ/SDUOP, 2009.

Se observan aún en esta región, algunas construcciones vegetales ligeras, de planta circular con techos cónicos o también de planta ovalada con techos absidales, también llamados en "culata". Estos últimos por su forma tienen buena resistencia a las fuertes tormentas de las zonas tropicales, existiendo tanto de un ábside como de dos, que resulta más resistente (ilustraciones III.2.1-40, III.2.1-41 y III.2.1-42).

La base estructural siguen siendo horcones anclados al suelo natural, mientras que los muros son de carrizo o de varas delgadas, al igual que el techo, que generalmente se recubre con palma, paja de caña de azúcar y en algunos lugares se usa el junco o junquillo (ilustraciones III.2.1-43 y III.2.1-44).

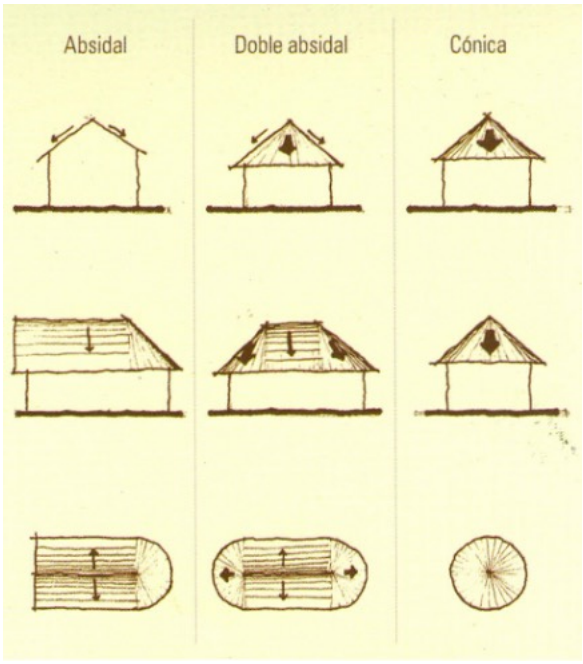


Ilustración III.2.1-41. Tipologías de construcciones circulares en clima tropical. Fuente: PEEQ/SDUOP, 2009.



Ilustración III.2.1-42. Construcciones vegetales de planta ovalada (doble absidal): (Izq.) El Pitahayo, Arroyo Seco. Fuente: RIIVSBC, 2014; (Der.) Rancho Nuevo, Jalpan. Fuente: PEEQ/SDUOP, 2009.

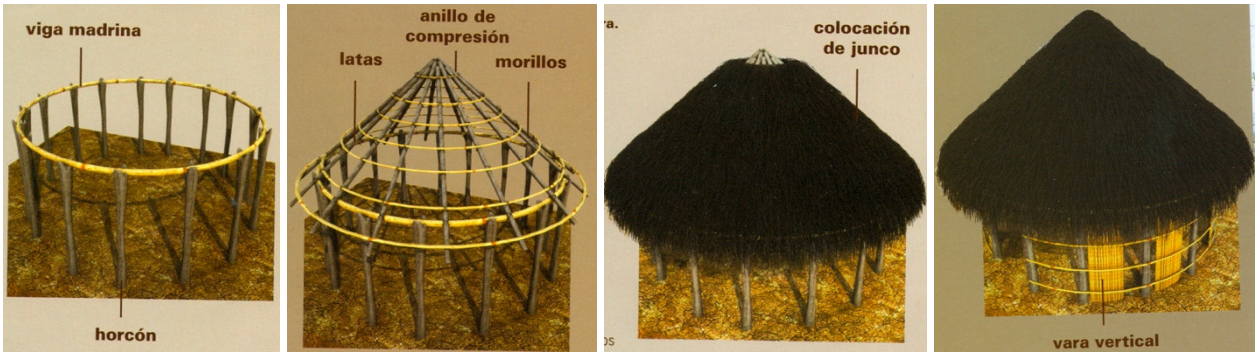


Ilustración III.2.1-43. Proceso constructivo de edificación vegetal circular. Jalpan. Fuente: PEEQ/SDUOP, 2009.

Estas edificaciones son muy características de las zonas cálidas de México y con toda seguridad tienen su origen, como se verá en el apartado siguiente, en las ancestrales viviendas mayas del sureste del país, que han prevalecido en esa zona desde hace más de 3,000 años. Esta influencia se debe, sin duda y como ya se vió, al origen de los habitantes de esta región queretana en aquella antigua civilización mesoamericana. Las formas y procesos constructivos son muy similares, cambiando solo los materiales de acuerdo a las especies vegetales de cada región.

Estas construcciones han demostrado su eficacia tanto en el confort frente al clima cálido y húmedo, como en su desempeño y resistencia frente a las continuas tormentas del trópico. Ello debido a su forma aerodinámica y pocos vanos, habiendo una mayor circulación del aire exterior, "enfriando" la edificación, ayudando con ello a mejorar el confort interior (Sánchez, 2006).

Además se utilizan también otras estrategias bioclimáticas para mejorar las condiciones interiores de habitabilidad. Se llega a habilitar una abertura en el remate superior del techo para la salida del aire caliente que tiende a elevarse. Así mismo, las construcciones se llegan a ubicar debajo de las arboledas para un mayor sombreado. Las viviendas absidales se orientan en sentido norte-sur en su lado largo, lo que ayuda a tener una mayor circulación cruzada de aire fresco a través de los muros permeables (Sánchez, 2006). Además se moja el piso natural de tierra y en su caso, también los muros de bajareque, para humidificar el interior (ilustraciones III.2.1-35 a III.2.1-44).

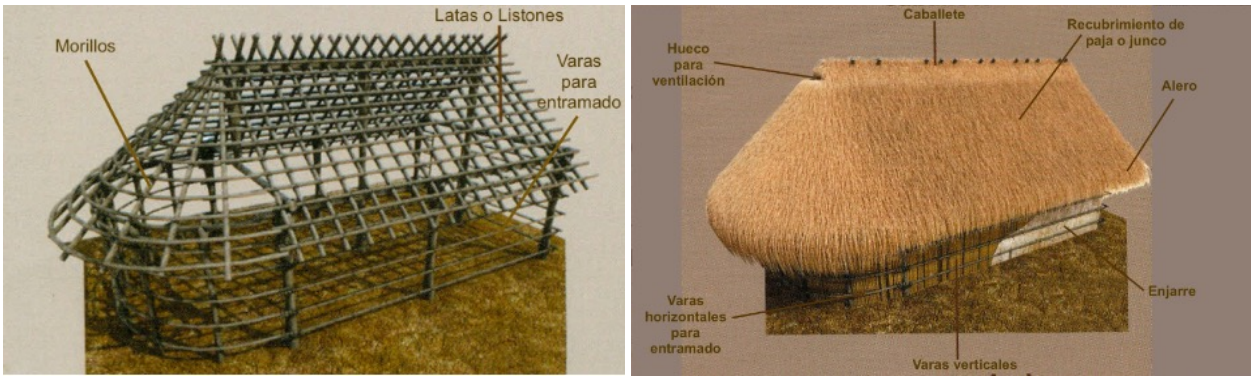


Ilustración III.2.1-44. Proceso constructivo de edificación vegetal ovalada (absidal). Jalpan. Fuente: PEEQ/SDUOP, 2009.



Ilustración III.2.1-45. Construcciones de madera: (Izq.) Muros de tabla a hueso. (Ctro.) Muros de bajareque y tabla en tímpano de tapanco. Arroyo Seco. Fuente: fotografías del autor.
Ilustración III.2.1-46. (Der.) Construcción con muros de tabla superpuesta.Las Nuevas Flores, Jalpan. Fuente: Google Maps, s/f.

Si bien la madera de grandes especies arbóreas, como el pino, no abunda en esta zona cálida, es común encontrar construcciones con muros elaborados con tabla de madera de pino semi-industrializada, que proviene del área nororiente del estado, en los límites entre los municipios de Jalpan y de Landa de Matamoros (área denominada como región templada serrana norte en el presente estudio). En esta región templada se explota racionalmente este recurso, en aserraderos locales, y puede seguirse considerando un material regional al no tener que transportarse grandes distancias.

Por lo general las tablas se colocan “a hueso”, de manera horizontal, aunque también en las localidades más al norte se llegan a sobreponer de abajo hacia arriba, para encausar de mejor manera la lluvia y proteger de la incidencia directa del viento (ilustraciones III.2.1-45 y III.2.1-46).

Es muy probable que estas construcciones hayan contado con techo recubierto de material vegetal, que ha sido sustituido por láminas metálicas mayormente. Incluso quizá en muchos casos estas construcciones contaron con techos recubiertos de tejamanil (o tableta) que son pequeñas tejas de madera de pino, más usuales en las zonas templadas. En este trabajo de investigación solo se han encontrado en esta región, evidencias fotográficas y una evidencia física que es la Casa Cural de la Misión de Nuestra Señora de la Luz de Tancoyol, Jalpan (ilustraciones III.2.1-47 y III.2.1-48).



Ilustración III.2.1-47. Fotografía antigua de calle principal con techos de tejamanil. Cabecera municipal de Jalpan. Fuente: Tu Querétaro, 2025.
Ilustración III.2.1-48. Techos de tejamanil. Casa Cural. Misión de Tancoyol, Jalpan. Fuente: Google Maps, s/f.

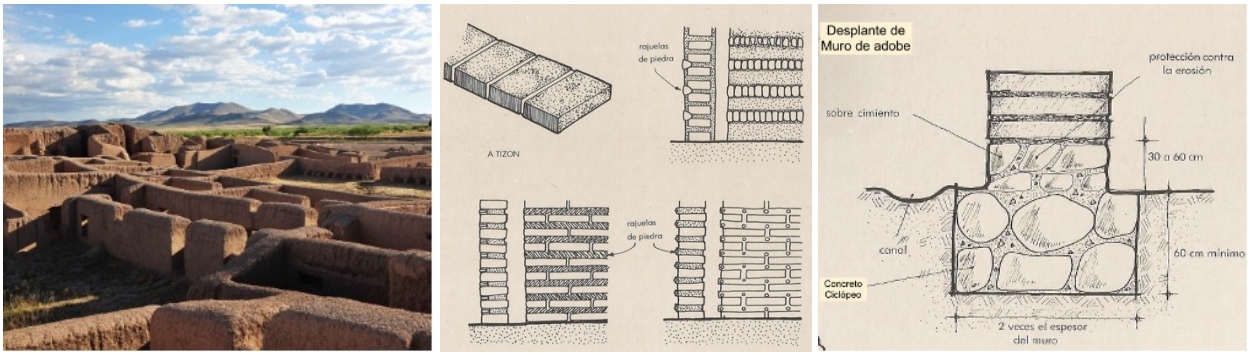


Ilustración III.2.1-49. (Izq.) Construcciones de tierra en ciudad antigua de Paquimé, Chihuahua, México. Fuente: INAH,2019.
Ilustración III.2.1-50. Muros de adobe: (Ctro.) Junteo y ripiado. (Der.) Desplante y sobrecimiento. Fuente: SAHOP, 1981.

En menor proporción, se han utilizado en esta región cálida, otros materiales para muros, como es el adobe, que en Mesoamérica, se ha empleado desde hace miles de años (Gama et al., 2012). En la historia de las construcciones mesoamericanas de tierra, se tiene como ejemplo la antigua ciudad de Paquimé, ubicada en el desierto de Chihuahua, México (ilustración III.2.1-49), cuyos habitantes hacia el 1,200 d.C., innovaron sus sistemas constructivos utilizando agua y tierra para desarrollar grandes construcciones. Para moldearlas se auxiliaron con madera, llegando a realizar grandes complejos de construcciones de mucha altura (INAH, 2019).

En la región, este material es elaborado manualmente *in situ* con arcilla local revuelta con material vegetal (paja) u orgánico como el estiércol animal y el junteado se realiza con la propia arcilla, mezclada con ripio o rajuelas de piedra (ilustración III.2.1-50). Estos muros se desplantan sobre un rodapié (basamento) de mampostería, que sobresale aproximadamente 50 cm del terreno y se entierra otro tanto en el subsuelo a manera de cimentación. Este rodapié o sobrecimiento sirve para proteger el adobe del desgaste por deslave además de realizar la función de cimentación de mampostería ciclópea (ilustración III.2.1-50).

Estas construcciones de adobe generalmente se cubren con una techumbre recubierta de material vegetal como paja o palma (ilustración III.2.1-51) o con teja de barro recocido elaborada en la comunidad (ilustración III.2.1-53). La estructura del techo es una armadura de parhilera elaborada con morillos de pequeño diámetro, a dos aguas. Sobre estos pequeños troncos se colocan transversalmente las latas o listones para recibir el recubrimiento vegetal o de barro cocido, sobre el cual se coloca el caballete en la cumbrera (ilustración III.2.1-52).



Ilustración III.2.1-51. Edificación de adobe con techo de armadura parhilera y cubierta vegetal. Arroyo Seco. Fuente: PEEQ/SDUOP, 2009.

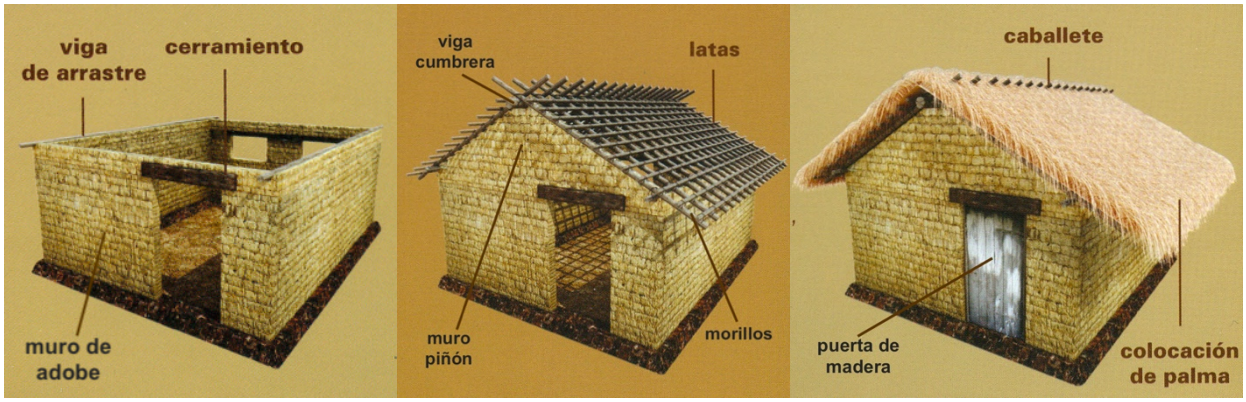


Ilustración III.2.1-52. Edificación de adobe, techo de armadura parhilera de morillos y cubierta vegetal. Fuente: PEEQ/SDUOP, 2009.

También se observaron en esta región cálida, muros y cercas de piedra caliza, junteados y enlucidos con mortero de cal y arena (calicanto), sobre todo en las áreas urbanas (ilustración III.2.1-54). Este tipo de piedra es prácticamente inexistente en la región, por lo que probablemente se importaba de las regiones templadas de alrededor, que no se ubican a más de 100 km, por lo que pueden seguirse considerando materiales regionales, al no requerir transportación a grandes distancias, con poca huella carbónica. Estos muros tipo calicanto se desplantan desde una profundidad aproximada de 50 cm en el subsuelo, por lo que tienen una continuidad estructural. En muchos casos son aparentes, aunque sí se recubrían también con mortero cal-arena. Sobre ellos descansa la techumbre de morillos y listones de madera, tipo armadura parhilera a dos aguas, recubierta con teja de barro elaborada localmente. Originalmente los pisos eran de tepetate (tierra caliza) apisonado, pero se han sustituido por firmes de concreto, que provocan cambios negativos en el confort interior.

Los materiales naturales y los sistemas constructivos autóctonos, utilizados desde antes de la conquista, siguen utilizándose casi de manera auténtica. Pero como señalan narraciones registradas por Canales (1985), a la llegada de los españoles se implementaron nuevos materiales y sistemas constructivos traídos por ellos, como el calicanto y las bóvedas planas de viguería y terrado o barro, permitiendo desarrollar nuevos sistemas híbridos al mezclar técnicas constructivas y materiales de ambas culturas.



Ilustración III.2.1-53. (Izq.) Edificación de adobe y techo de armadura parhilera de madera y teja. Fuente: fotografía del autor.
Ilustración III.2.1-54. (Ctro. y Der.) Muros de calicanto en área urbana. Arroyo Seco y Jalpan. Fuente: fotografías del autor.

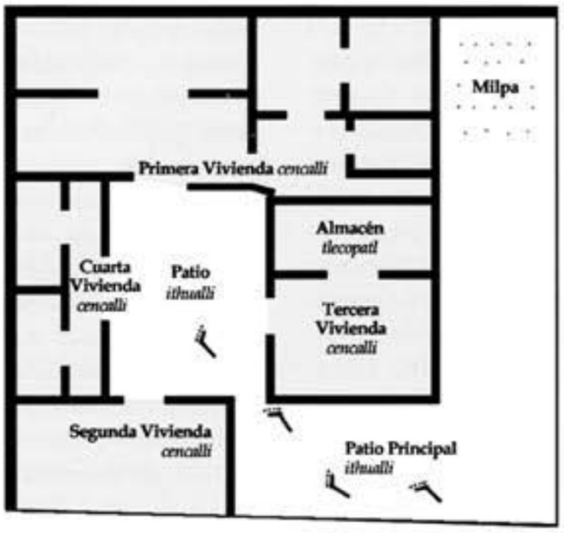


Ilustración III.2.1-55. Vivienda indígena. Esquema hipotético de la distribución espacial del solar a escala doméstica. Fuente: Fernández y Urquijo, 2005.

Diseño.

Por otra parte con relación a tipologías viviendísticas prehispánicas ancestrales más complejas, ubicadas en los altepetl del altiplano, que evidencían las formas de habitar bajo esquemas de familia extensa, se tiene que:

> Las viviendas se organizaban en predios familiares, cada uno de los cuales estaba ocupado por dos o tres familias nucleares (ilustración III.2.1-55). Al interior del predio había frecuentemente un huerto y las viviendas estaban compuestas por un promedio de tres dormitorios más una cocina, una bodega y probablemente un pequeño corral (Escalante, en Fernández y Urquijo, 2005).

Las viviendas mesoamericanas en la antigua Teotihuacan (250 a.C. – 750 d.C.) eran de tres tipos: chozas, generalmente rurales, de familias nucleares (padres e hijos) de 25 m^2 aproximadamente (ver ilustración III.2.1-23), con diferenciación de áreas funcionales femeninas y masculinas y áreas exteriores para siembra y cría de animales; viviendas de familias extensas dispuestas alrededor de un patio central porticado, que a su vez se podían intercomunicar con los patios de otras viviendas familiares (ilustración III.2.1-56); grandes conjuntos departamentales circundados por muros, en los que habitaban familias independientes que comparten dicho espacio doméstico complejo, conformado por varias viviendas de familias extensas (ilustración III.2.1-57). De este última tipología se puede señalar el conjunto viviendístico de Tlamimilolpa, que cubría una superficie superior a los 3,500 m^2 (Lucet, 2018; Manzanilla, 2016).

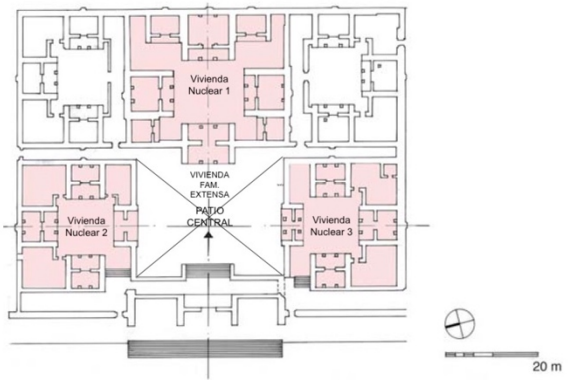


Ilustración III.2.1-56. Conjunto habitacional (probable vivienda familiar extensa). Ciudadela Teotihuacan. Fuente: Miró, 2009.



Ilustración III.2.1-57. Planta del Conjunto Habitacional de Tlamimilolpa, Teotihuacan. Fuente: Lucet, 2018.

Plunket y Uruñuela (2016), señalan que, ejemplos documentados de viviendas del preclásico mesoamericano (2,000 a.C.-100 d.C.), sugieren una tendencia sobre el tamaño y el diseño de las viviendas del Altiplano Central. Las primeras aldeas sedentarias estaban formadas por familias emparentadas y en la unidad doméstica habitaba la familia nuclear (padres e hijos), formada por cinco a seis individuos, constaba de una casa de uno a tres cuartos.

> Conforme las aldeas fueron creciendo, en algunas de ellas las organizaciones familiares buscaron ampliar su tamaño y su fuerza laboral para incrementar su poder productivo; así, la unidad doméstica se expandió para agrupar a varias familias nucleares o extendidas (que incluyen a otros parientes, además de padres e hijos), unidas por lazos de parentesco. Esto podía lograrse expandiendo el espacio de la habitación para albergar a más miembros, o garantizando la cercanía espacial de las nuevas viviendas, que se generaban al tener los hijos su propia descendencia, gestando así conjuntos o "territorios" familiares dentro de la comunidad (Plunket y Uruñuela, 2016, p. 41).

Esta forma ancestral de habitar una "casa" por una familia extensa en la Mesoamérica prehispánica, prevaleció después de la Conquista e incluso hasta nuestros días. En la mayor parte de las comunidades indígenas de México, independientemente de la etnia, sigue vigente esta costumbre, bajo el esquema del "solar familiar", que es un predio donde hay espacios individuales, exclusivos solo para los miembros de la familia nuclear, y espacios comunes que utilizan todos los miembros de la familia extensa.

Las comunidades pames de Jalpan y Arroyo Seco, no son la excepción y cada solar familiar alberga una unidad doméstica para una familia nuclear, compartiendo el espacio padres e hijos, quienes al casarse fincan su propio "cuarto" en el solar mismo o en terrenos cercanos (Ordoñez, 2004). La conformación de la vivienda es una respuesta a esta culturalidad familiar, trasladada a los espacios y su uso, otorgándole a las actividades cotidianas sacralidad, significados y simbolismos que se transmitirán de generación en generación (Herrera y Medina, 2018).

La familia se organiza para desarrollar las labores cotidianas como el acarreo de agua, el pastoreo, la preparación de alimentos, siembra y cosecha, etc., dándose también tiempos de convivencia y trabajo en los espacios comunes. Se incluyen también actividades de jornal ocasionales como la búsqueda de materiales y construcción de la vivienda, en la que los miembros de la comunidad se ayudan mutuamente y al terminarlas se ofrece un banquete a los participantes (Vázquez, 2010).

El pequeño entorno familiar responde a esa forma de relacionarse y organizarse a nivel familiar, como señala Rapoport (2003). Los espacios se construyen en función de las necesidades vitales de subsistencia y reproducción social del grupo. Se identifican a nivel comunitario, dos tipos de espacios: el doméstico y el comunitario, que mantienen una estrecha relación y en ellos se encuentran los elementos de su cosmovisión. A los espacios domésticos se les confiere mayor importancia, pues en ellos se desarrollan las prácticas y rituales más significativos (Vázquez, 2010).

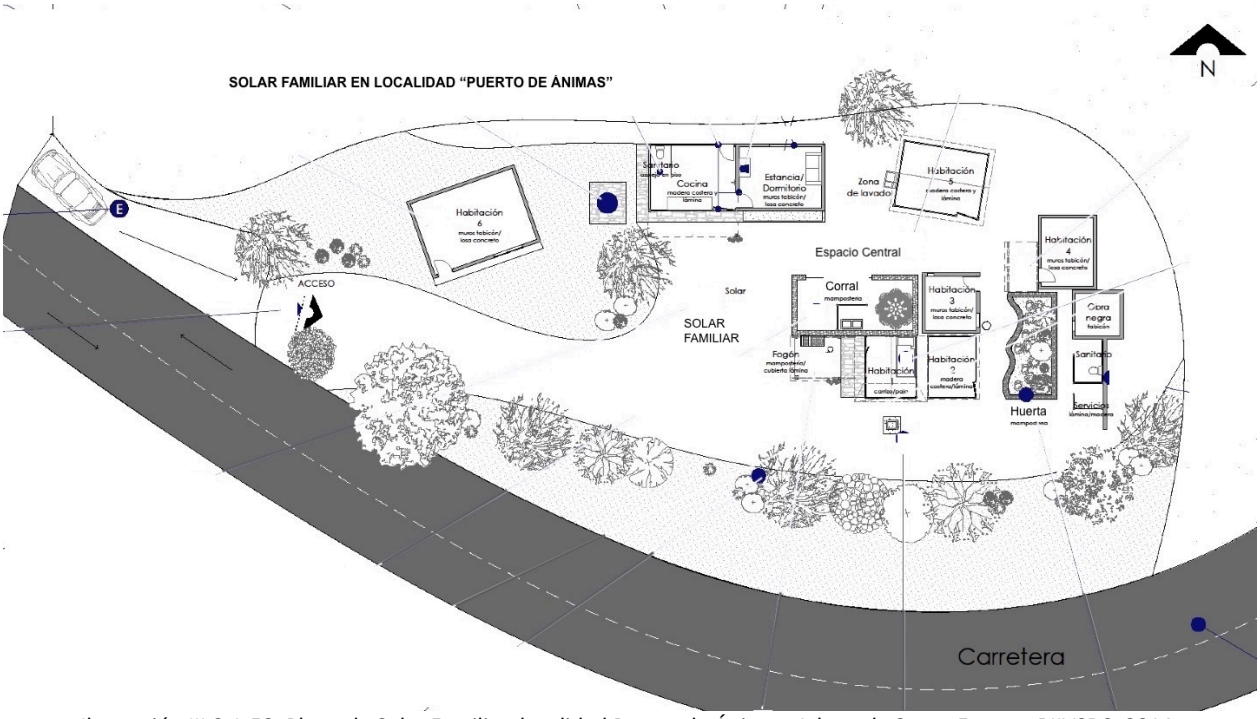


Ilustración III.2.1-58. Plano de Solar Familiar, localidad Puerto de Ánimas, Jalpan de Serra. Fuente: RIIVSBC, 2014.

El solar familiar pame está bordeado por una cerca vegetal o de piedra, a baja altura, meramente simbólica, permitiendo la interacción social comunitaria y se estructura con unidades de edificación denominadas "cuartos" modulares de 3x5 m promedio, multifuncionales, dispersos en el predio y desplantados con una relativa orientación predominante oriente-poniente, en el sentido largo (ilustración III.2.1-58).

Una de sus funciones principales es la de dormitorios, estancias o incluso lugares de trabajo, pero de uso privado. Se incluyen también otros espacios de uso común para toda la familia, como la cocina, que funciona además como comedor y espacio de ocio y convivencia, sobre todo en la cena, donde por tradición oral los niños aprenden "el costumbre". Otros espacios exteriores son los huertos o pequeños sembradíos, los corrales y los servicios, lavado, higiene y baño o letrina.

Un espacio fundamental en la vivienda pame, es el fogón, que puede ser el elemento central de la cocina o un pequeño cuarto independiente, muy ventilado (ilustración III.2.1-59). Contiene una estufa de leña ("la lumbre") y un comal, donde principalmente se preparan las tortillas de maíz, pero en torno a él se reproduce la vida familiar y las mujeres transmiten los valores generacionalmente.



Ilustración III.2.1-59. Fogón con muros de carrizo región cálida serrana. Fuente: fotografía del autor.



Ilustración III.2.1-60. Mujer pame frente a horno de leña. Tancoyol, Jalpan de Serra. Fuente: Valle et al. (2012).

Al fogón se le confiere cierta sacralidad en función de las prácticas cotidianas como la elaboración de alimentos rituales, así como por el significado cultural del fuego. Entre los cuartos se conforma un espacio exterior como patio central, que se identifica desde la época prehispánica como elemento articulador y organizador de los demás espacios; está sombreado por árboles o por una enramada y en él la familia convive o se reúne para trabajar. En algunas viviendas se cuenta con hornos de leña (ilustración III.2.1-60) que se utilizan tanto para cocinar como para elaborar pan (Ordoñez, 2004; Vázquez, 2010).

En alzado la forma responde a la estructuración tipo armadura de par e hilera o parhilera (ver ilustración III.2.5-50), con alerones que sobresalen aproximadamente 50 cm.



Ilustración III.2.1-61. Tapanco de tabla con techo de armadura de morillos y paja de caña. Puerto de Ánimas. Fuente: fotografía del autor.

Se conforma la techumbre a dos aguas de pendiente media a pronunciada, dependiendo del rango de precipitación pluvial (ilustración III.2.1-62). Esta forma permite desarrollar una cámara de amortiguamiento termo-acústico, a manera de ático, mediante un tapanco instalado a media altura (1.80 m aproximadamente), elaborado de morillos (pequeños troncos), varas, carrizos y/o tablas. Este espacio superior puede ser utilizado como almacén o granero (ilustración III.2.1-61) y contribuye significativamente al mejoramiento del confort térmico interior, independientemente de los materiales y del clima local (Hernandez-Chavela et al., 2023).



Ilustración III.2.1-62. Diferentes tipologías y pendientes de techumbres con ático-tapanco de la región semicálida serrana. (Izq.) Puerto de los Tamales. Fuente: Trejo, 2023. (Ctro.) Concá. (Der.) Puerto de Ánimas. Fuente: fotografías del autor.

III.2.1.4. Sostenibilidad, adaptabilidad y aprovechamiento del medio físico en la Región Semicálida Serrana.

La adaptabilidad al medio de los emplazamientos de esta región resulta evidente de diversas maneras. Las comunidades con sus solares y áreas comunes dispersas, desde la época prehispánica y hasta la actualidad, se ubican sobre ligeras planicies intermontanas, debido a la necesidad de desalojar rápidamente los fuertes escurrimientos, conformando las rinconadas (ver ilustración III.2.1-18), que en la antigüedad, como ya se dijo, se desarrollaban para captar el agua pluvial en represas (jagüeyes) ubicadas tierras abajo. Las viviendas se adaptan a la irregularidad topográfica, rodeadas de flora y recursos aprovechables (Fernández y Urquijo, 2005; Vázquez, 2010).

Históricamente los grupos humanos han sobrevivido, al tener un adecuado vínculo social y cultural con su medio, reconociendo el potencial de recursos y las condiciones que la naturaleza les ofrece, formando un complejo ideológico que constituye su cosmovisión: el Sol, la Luna, el Río y el Monte son entidades sagradas (ilustración III.2.1-63). El concepto de comunidad xi'oi va más allá de sus límites y los espacios comunitarios dan muestra de la relación sistémica que su sociedad tiene con su medio ambiente, adquiriendo un simbolismo.

Así, la parcela representa al elemento tierra mientras el jagüey es el agua, que al conjuntarse proveen alimento, por lo que estos espacios se sacralizan mediante rituales y ofrendas, en reciprocidad con la naturaleza (Vázquez, 2010). En el monte (*niggol'uée* = proveedor de sustento) los pames encuentran los medios necesarios para sobrevivir, en él consiguen alimentos y materias primas para elaborar objetos de uso cotidiano, y les sirve además como defensa y protección natural y sobrenatural (ilustración III.2.1-64).

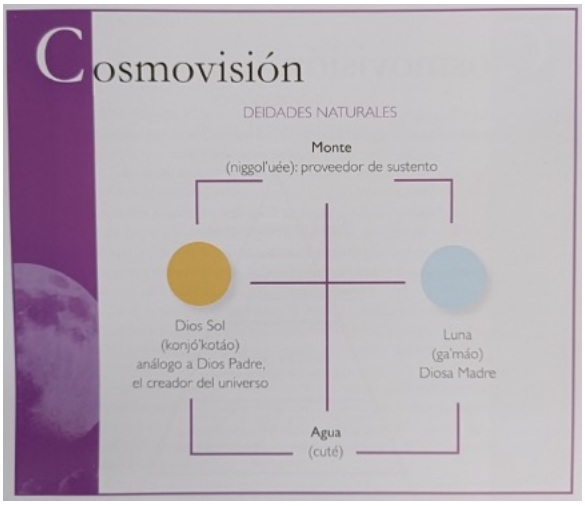


Ilustración III.2.1-63. Cosmovisión de los pames. Fuente: Vázquez, 2010.

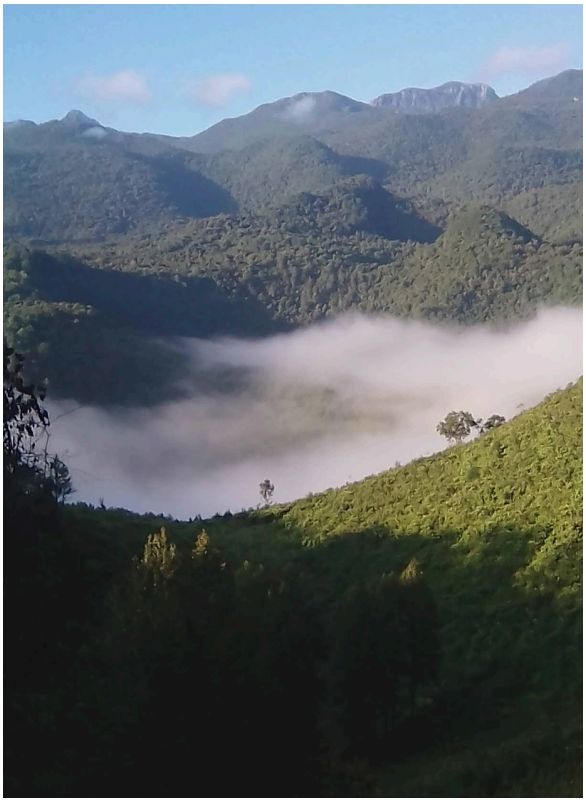

Ilustración III.2.1-64. Cerro La Joya y Paisaje montañoso. Landa de Matamoros. Fuente: Torres, 2019





Ilustración III.2.1-65. Huerto en traspatio de vivienda. Arroyo Seco. Fuente: fotografía del autor.
Ilustración III.2.1-66. Corral de aves en traspatio de vivienda. Arroyo Seco. Fuente: fotografía del autor.
Ilustración III.2.1-67. Vivienda vegetal tradicional ubicada bajo arboleda. Concá. Fuente: fotografía del autor.

En la mayor parte del territorio pame, las milpas se encuentran en las laderas bajas, donde cultivan maíz, frijol, chile y calabaza básicamente, aunque en algunos lugares se cultiva caña de azúcar, café y mango. Otras fuentes de alimentación son la caza de especies pequeñas; la recolección de frutos silvestres y de gran variedad de semillas. El monte al contener varios elementos que forman parte de la cosmovisión pame, es valorado no solo económica sino simbólicamente (Ordoñez, 2004).

Entonces, para los xi'oi, el monte posee un gran potencial de recursos silvestres, pero a su vez está cargado de significaciones, por lo que mantienen con este elemento natural, una serie de relaciones simbólicas, pues en él habitan la mayoría de deidades y seres míticos, a quienes realizan diversas ofrendas (Valle et al., 2012). Por otro lado, las aún existentes creencias antiguas de enfermedades provocadas por lo sobrenatural, hace que pervivan prácticas de curanderos y hechiceros vinculadas con el dios Trueno y con el monte (Ordoñez, 2004), donde recolectan un sinnúmero de plantas curativas.

Así, el territorio cumple dos funciones, una práctica y una simbólica (cultural), articulando elementos de la cosmovisión direccionados a la apropiación del espacio, pues valiéndose de los mitos y narrativas se legitima el espacio apropiado, reflejando la manera de organizar el mundo. El monte es así el gran dador de vida, pues de él obtienen los recursos que aseguran la supervivencia del grupo. Esta dimensión se traslada también al espacio doméstico (solar familiar), pues en él se cultivan a menor escala, alimentos como el maíz, frijol, chile, calabaza, árboles frutales, etc., así como plantas de ornato y medicinales (ilustración III.2.1-65), siendo además un lugar donde se crían pequeñas especies animales, como aves, cerdos y ovinos (ilustración III.2.1-66) para el autoconsumo de la familia (Vázquez, 2010).

La vegetación de esta región semicálida aunque de especies pequeñas, es muy vasta y frondosa aprovechándose al máximo este recurso, entre otras cuestiones, como estrategia bioclimática de protección, al establecer los espacios bajo los árboles (ilustración III.2.1-67). Se aminoran con ello las altas temperaturas al interior de las edificaciones, sombreando, humidificando y protegiendo de la incidencia directa del sol, la lluvia y viento. Se crean microclimas y ambientes en los espacios, haciéndolos confortables, contribuyendo no solo al bienestar físico sino también psicológico de sus habitantes.

De esta manera, también se integra significativamente la vivienda al paisaje, tanto por los materiales naturales como por las dimensiones de las edificaciones poco ostentosas, ubicadas entre la vegetación (Ilustraciónes III.2.1-67 y III.2.1-68). Más que por el deseo de disfrute estético, los árboles satisfacen la necesidad instintiva de protección y contribuyen a la mejora inmediata del ambiente físico, con un efecto térmico de pérdida de calor, mientras que las hojas absorben radiación, asegurando además la privacidad visual y el deslumbramiento (Olgyay, 2015). En conjunto con esta estrategia trabajaban los pisos originales de tepetate (tierra caliza) compactado, que junto con los muros de bajareque, se humedecían en las épocas veraniegas, provocando evaporación y con ello humidificación y enfriamiento al interior de los espacios. En estos climas cálidos el organismo para su mejor funcionamiento celular, requiere de variaciones de temperatura, preferentemente a la baja, de un día a otro (Huntington, 1915).

El ser humano construye para controlar su ambiente, pero haciendo solo lo que el medio/clima le permiten, utilizando la tecnología y herramientas a su alcance, así como los materiales disponibles, para acercarse a un modelo constructivo ideal. Pero no es solo el medio físico el que determina los valores de las edificaciones de una cultura, sino que para comprenderlas debe entenderse su pensamiento. Los constructores tradicionales de la región serrana tienen una habilidad y conocimiento extraordinarios para resolver los problemas de confort, seleccionando localizaciones y materiales locales, adecuados al microclima local (Rapoport, 1972).



Ilustración III.2.1-68. Vivienda y espacio de ocio bajo enramada. Puerto de Ánimas. Fuente: fotografía del autor.

> Deambular por la Sierra Gorda de Querétaro significa siempre enfrentarse a grandes descubrimientos como la vivienda que se produce con los materiales que el medio generosamente provee. Desde las tierras altas donde casi se rasca el cielo, hasta las tierras de la Huasteca, donde el calor y la lluvia definen el habitar de los serranos, las maneras de hacer vivienda manifiestan los modos de apropiarse de los recursos disponibles (PEEQ/SDUOP, 2009, s/p).

Bajo estas premisas las construcciones vernáculas serranas responden eficientemente a las condiciones climáticas, que en ocasiones son extremas en calor y humedad, con un juego sabio de materiales, diseño y estrategias bioclimáticas como las ya descritas, a las que se agregan las que se señalan a continuación.

El tapanco, ya mencionado arriba, que es una cámara de amortiguamiento termoacústico, conformado por la forma triangular de la estructura de armadura de parhilera y un tablado, entramado de varas o carrizos (ver ilustración III.2.1-61). Este sistema consta de una cámara de aire superior, que durante la noche se enfría y a lo largo del día va regulando la temperatura interior, hasta que se vuelve a completar el ciclo solar. Los vanos de las construcciones son mínimos, la mayoría de las veces es solo la puerta de acceso, elaborada con tablas de mediano espesor, lo que permite hipotetizar que poseen conocimiento empírico relativo al comportamiento de los vanos como puentes térmicos.

Con la geometría de estas construcciones se verifican las premisas planteadas por Serra (1999), que establecen tipologías para estas regiones climáticas cálidas, caracterizadas por construcciones ligeras, estrechas y alargadas, muy ventiladas, con cubiertas elevadas y grandes aleros, que considera la acción directa del sol y el viento, así como de otros factores climáticos como es la intensidad pluvial.

Olgyay (2015) establece que el objetivo principal de los constructores autóctonos alrededor del mundo, ha sido lograr las condiciones óptimas de confort térmico, de ahí que la tipología (forma) de sus edificaciones nace de su relación con el entorno, como establece el determinismo geográfico, que todas las actitudes y actividades del hombre están gobernadas por las condiciones físicas del medio natural que lo alberga. Entonces, en acorde con este autor, la arquitectura de clima cálido de esta región responde eficazmente a las condiciones geográficas con el diseño y uso de materiales locales, y si bien no logra los índices de confort higrotérmico ideales, al interior, sí contribuye a aminorar significativamente los índices adversos, logrando un equilibrio térmico, que es indicio de evolución arquitectónica.

En contraparte Rapoport (1972), señala que las formas de la vivienda a lo largo de la historia y en los diversos lugares del mundo no proceden de causas físicas (clima, paisaje, materiales, etc.), sino de las exigencias culturales de un pueblo (simbolismo). Los materiales y técnicas constructivas son factores modificantes más que determinantes de la forma, pues no deciden por sí mismos lo que va a constituirse, que es una tarea cultural.

Todas estas soluciones primitivas y vernáculas muestran una gran variedad de diseños relacionados con las condiciones que rodean a un grupo de personas que viven en un área, así como con las interpretaciones simbólicas y culturales de esas condiciones por parte del grupo y su definición del confort. Estas viviendas no son soluciones individuales, sino soluciones de grupo representativas de una cultura y su respuesta a las características de una región — su clima general y su microclima, sus materiales típicos y su topografía — (Rapoport, 1972, p. 116).

De ambas posturas se puede concluir precisamente que, para estas comunidades serranas de Querétaro, el concepto de territorialidad se manifiesta de manera clara, puesto que existe una relación directa e intensa entre su cosmovisión, las relaciones sistémicas con su medio ambiente y la constitución del territorio sagrado (Vázquez, 2010).

Este último se expresa tanto en la comunidad como en el espacio doméstico y ambos responden eficazmente a las condicionantes físico-climáticas y a su pensamiento individual y colectivo que al ser de ida y vuelta (individuo-comunidad), es lo que conforma finalmente su cultura.

Con relación al manejo de los recursos, hay mucha racionalidad, sobre todo con el agua, pues a pesar de que las localidades cuentan con algunas fuentes perennes (ríos y arroyos) y embalses, realizan cosecha pluvial (Ilustración III.2.1-69) que utilizan para sus huertos y animales, en el traspatio familiar. Logran así la casi total autosuficiencia alimentaria con diversidad animal y vegetal con árboles frutales, hortalizas y granos, sin utilizar pesticidas ni fertilizantes químicos. En el monte, como se ha dicho, realizan la recolección de vegetales silvestres que requieren y la caza de pequeñas especies, respetando la mayoría de las veces los ciclos vitales de restablecimiento natural.

En lo referente a energía eléctrica, si bien las localidades cuentan con el servicio, lo utilizan al mínimo en virtud de que viven con los ciclos naturales de luz y sol, realizando casi todas sus actividades durante el día (Ordoñez, 2004). Utilizan pocos aparatos eléctricos y electrónicos y la demanda energética para la climatización interior es prácticamente nula, debido a la eficiencia de las estrategias bioclimáticas señaladas anteriormente, como el tapanco. Los impactos ambientales son también nulos, pues no emiten gases de efecto invernadero (GEI) y todos los residuos, tanto de la edificación como de los servicios, cumplidos sus ciclos, son biodegradables, reutilizables o reintegrables al medio.



Ilustración III.2.1-69. Cisternas para cosecha pluvial en traspatio. Arroyo Seco. Fuente: Fotografía del autor.

En lo sociocultural, la vida comunitaria es muy interactiva, a pesar de la aparente dispersión al interior y al exterior de los lotes familiares, ya que usualmente las divisiones de los solares son meramente indicativas, provocando privacidad pero permitiendo la socialización. Conservan espacios comunitarios de reunión socio-cultural en las localidades eje, que se utilizan también para el intercambio comercial local. Se entrelazan el mundo interior (microcosmos/vivienda) con el exterior (macrocosmos/comunidad) conectando a su vez el ser interior con el ser social, que es una manifestación eminentemente cultural (Pallasmaa, 2012), a través de rituales y festejos tradicionales (Ilustración III.2.1-70).



Ilustración III.2.1-70. Ritual *xi'oi*. Sta. María Acapulco. Fuente: Valle et al., 2012.



Ilustración III.2.1-71. Espacios de socialización comunitaria. "Huapangueada", Jalpan Fuente: Fotografía del autor.

Haesbaert (2011) considera al territorio como un espacio híbrido entre sociedad, naturaleza, política, economía y cultura; grupos sociales que se apropian, controlan y modifican la naturaleza para satisfacer sus necesidades, empezando por el propio espacio personal. Desde la perspectiva del autor, este concepto se manifiesta en estas sociedades *xi'oi*, en los cinco estadios de la territorialidad: el etológico (animal) que se refiere a las necesidades primarias del ser humano; el psicológico (subjetivo), referente a las necesidades y equilibrio psíquico; el sociológico (comunidad), que satisface las necesidades humanas de socialización; el geográfico (sociedad-naturaleza), en la obtención de recursos del medio para su supervivencia; y el filosófico (cosmovisión), que va vinculado con la percepción de la realidad y le dan sentido de identidad y pertenencia, conformando su cultura.

Los individuos se apropian de su espacio físico (casa) y buscan darle una identidad que responda a la colectividad. Se vuelcan además en los festejos populares para sentirse parte de la comunidad e identificarse con ella (Ilustración III.2.1-71). Sin embargo, las condiciones de vida de los pames son consideradas por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) y el Consejo Nacional de Población (Conapo) como marginales (Ordoñez, 2004). Debido a esta percepción mucha gente opta por emigrar en búsqueda de oportunidades económicas, provocando cambios a veces radicales en su forma de vivir. Los ingresos de cada persona siempre se verán reflejados en su vivienda y en la compra de electrodomésticos que antes no utilizaban como una falsa idea de progreso que no formaba parte del mundo indígena (Valle et al., 2012).

Procesos de desterritorialización.

La desterritorialización son los desplazamientos de un territorio a otro, debidos principalmente a los sistemas económicos, y la reterritorialización, que es concomitante de la anterior, está representada por la transculturación provocada por los intercambios socioeconómicos. La migración laboral de los habitantes de estas comunidades (ilustración III.2.1-72), sobre todo al extranjero (Estados Unidos de Norteamérica), es resultado de estos procesos socioeconómicos, provocando estos fenómenos territoriales, un hibridismo cultural que crea "no lugares", sin identidad ni historia (Haesbaert, 2011).



Ilustración III.2.1-72. Migrantes camino a la frontera norte de México. Tancoyol, Jalpan. Fuente: Valle et al., 2012.



Ilustración III.2.1-73. Formas arquitectónicas importadas del extranjero. Jalpan. Fuente: fotografía del autor.

Buena parte de la población local económicamente activa, va y regresa de forma intermitente, pero al volver traen consigo nuevos tipos de vida. Invierten los recursos obtenidos, en nuevas viviendas que ya no responden a los esquemas tradicionales de vida familiar, con formas importadas (ilustración III.2.1-73) e incluso con estructuras prefabricadas que se transportan desde el extranjero (ilustración III.2.1-74), que para ellos tienen un significado de "evolución" familiar. Los materiales y el diseño no responden tampoco a las condiciones culturales y climáticas regionales (fenómeno de reterritorialización), modificando incluso las costumbres, forma de vida, de vestido, de alimentación, de lenguaje, etc., de la comunidad.



Ilustración III.2.1-74. Sistemas constructivos prefabricados importados del extranjero. Jalpan. Fuente: fotografía del autor.

Así, la casa indígena de la Huasteca no es emblema de un mundo pretérito e idílico ni fotografía de un presente de pobreza lacerante, sino imagen de la diversidad y de la potencia adaptativa de sus habitantes a las transformaciones del mundo del cual forman parte (Valle et al., 2012, p. 289) (ilustración III.2.1-75).



Ilustración III.2.1-75. Vivienda rural actual pame o *xi'oi*. Las Nuevas Flores, Tancoyol. Jalpan. Fuente: Google Earth, s/f



III.2.2. REGIÓN DE ESTUDIO TEMPLADA SERRANA NORTE

III.2.2 REGIÓN DE ESTUDIO TEMPLADA SERRANA NORTE.

Para el presente estudio, esta región climática de análisis está constituida por una pequeña franja ubicada en el extremo nororiente del municipio de Jalpan de Serra y la mayor parte se ubica en la porción nororiente del municipio de Landa de Matamoros. Se encuentra ubicada en una pequeña "isla climática" peculiar que presenta condiciones ambiguas, pues tiene temporadas cálidas y húmedas, pero también se presentan condiciones templadas, también con humedad. Ello le confiere una situación particular, por la que los habitantes han desarrollado un buen conocimiento sobre el bioclimatismo.

La zona se encuentra en una frontera estatal y ha estado habitada desde épocas muy antiguas, habiendo pertenecido al antiguo Señorío Huasteco de Oxitipa, hoy Ciudad Valles San Luis Potosí. Ha preservado un cúmulo de conocimientos ancestrales y muchas de las tradiciones y costumbres de la cultura huasteca o teenek, quienes la han habitado desde hace varios siglos, a pesar de que han vivido en ella diversos pueblos. Sobre todo en la época prehispánica llegó a estar habitada por tribus chichimecas salvajes.

Por la conformación geográfica de toda esta área noreste del país, cuya pacificación implicó enormes esfuerzos para los conquistadores, ha sido por siglos, un paso natural entre los puertos del Golfo de México y el Altiplano Central. De ahí que ha tenido gran relevancia, así como ha recibido también una enorme influencia intercultural por quienes han transitado a través de ella.

Se incluyen en el análisis y caracterización las localidades de El Lobo y Agua de la Peña, ambas en el municipio de Landa de Matamoros y Valle Verde en el municipio de Jalpan de Serra (ilustración III.2.2-1).

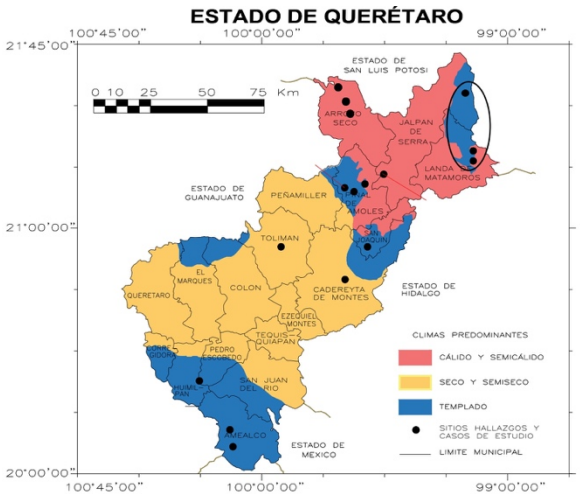


Ilustración III.2.2-1. Ubicación casos de estudio región templada serrana norte, Querétaro. Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, 2022.

III.2.2.1. Territorialidad física de la Región Templada Serrana Norte.

Esta región de estudio es una pequeña porción territorial del noreste del estado de Querétaro, ya muy próxima a los límites con el estado de San Luis Potosí. Fisiográficamente pertenece a la Sierra Madre Oriental (INEGI, 2022) (ver ilustración III.2.1-2), predominando topoformas de sierra alta escarpada y de laderas convexas. Se encuentra inmersa en su totalidad en la región hidrológica del Pánuco y cuenta solamente con una corriente de agua perenne que es el río Tanquilín, relativamente cercano a los sitios del municipio de Landa. Climáticamente se ubica en los límites de isotermas tipo semi-cálido sub-húmedo y templado sub-húmedo, presentando características de ambas tipologías, lo que la hace más interesante.

El rango de temperatura se ubica entre los 12 y 24 °C y la precipitación fluctúa entre 600 y 1,300 mm (ilustración III.2.2-2). Esta pequeña región templada también forma parte del Área Natural Protegida (ANP), de jurisdicción federal y relevancia mundial, denominada Reserva de la Biósfera Sierra Gorda (RBSG), señalada anteriormente (ver ilustración III.2.1-6), debido a la riqueza de recursos y biodiversidad que posee.

Las condiciones anteriores provocan entonces ese gradiente climático variable entre el semicálido y el templado, ambos con altos índices de humedad, debido a los cambios bruscos de altitud. De ahí que más del 60% del área municipio de Landa de Matamoros presente condiciones de bosque mesófilo de montaña (ilustración III.2.2-2), debido a la humedad y a su ubicación en la vertiente oriental de la Sierra Madre. La región está expuesta a los vientos húmedos del noreste, provenientes del Golfo de México, que al chocar con las montañas producen abundantes precipitaciones y neblina la mayor parte del año.

Desafortunadamente el bosque se encuentra muy fragmentado y perturbado por la actividad humana, alternando pequeños grupos de árboles con parcelas de cultivo y potreros extensos. Se conserva más íntegro en las cañadas y laderas de difícil acceso, con diversidad y exuberancia de especies vegetales distribuidas en estratos, formando un dosel denso que provoca penumbra y alta humedad debajo (Cartujano et al., 2002).

En las laderas escarpadas la vegetación es muy diversa y se distribuye de manera muy peculiar, pues varía de acuerdo con las diversas altitudes. En el dosel superior se distribuyen los árboles más corpulentos que pueden medir entre 30 y 40 m de altura. Siguiendo un gradiente climático y altitudinal se observa que entre los 600 y 800 msnm, los elementos del bosque mesófilo se mezclan con los del bosque tropical subperennifolio. Entre los 800 y los 1,400 msnm el bosque mesófilo presenta su mayor diversidad con árboles que superan los 30 m de altura, tales como olmos, encinos y aguacates.

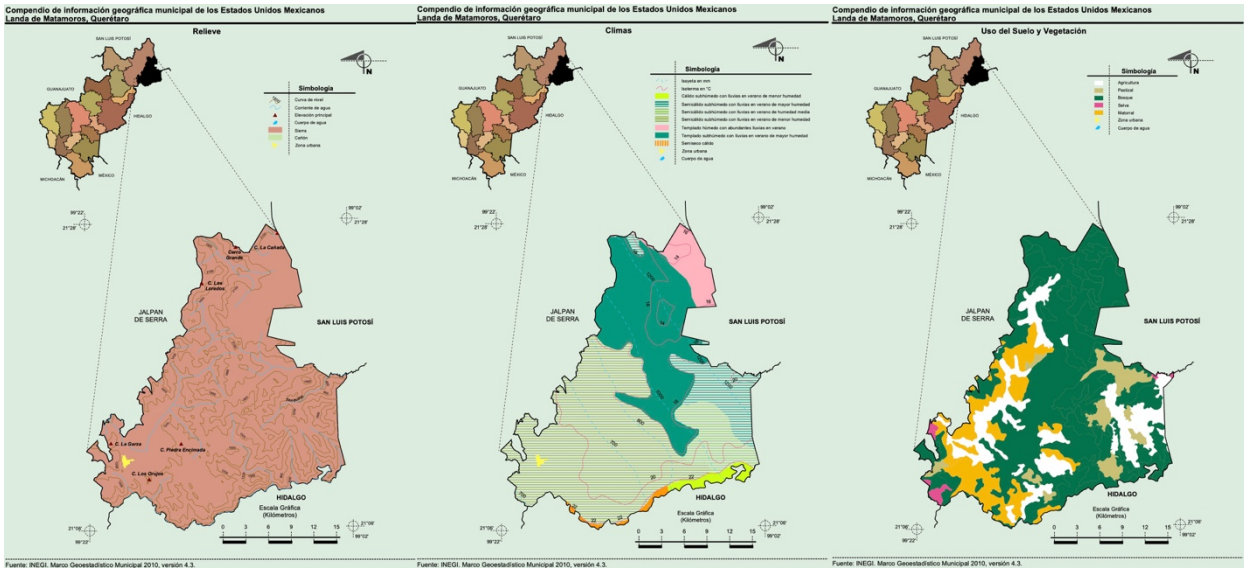


Ilustración III.2.2-2. Relieve, hidrología, climas, uso de suelo y vegetación de Landa de Matamoros. Fuente: INEGI, 2010.

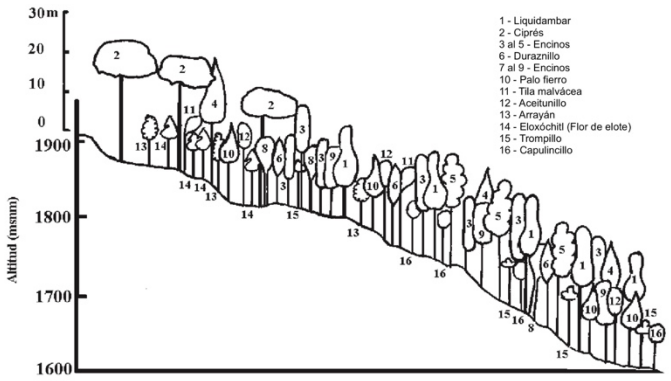




Ilustración III.2.2-3. Perfil esquemático de bosque mesófilo de montaña. Fuente: Cartujano et al. 2002.
Ilustración III.2.2-4. Plantaciones de café en bosque mesófilo. Landa de Matam. Fuente: Eco-café Neblinas de Guadalupe, 2020.

En altitudes que van de los 1,400 a los 1,800 msnm, que es el intervalo en que el bosque se encuentra fuertemente perturbado y en el que se ubican los casos de estudio Agua de la Peña y El Lobo, el dosel es menos denso y menos alto, distinguiéndose tres estratos arbóreos: uno con árboles altos de 25 a 30 m, como liquidambar, encinos y aguacate; un estrato medio con árboles entre 15 y 20 m de altura, tales como duraznillo, eloxóchitl, palo fierro, etc.; un estrato arbóreo bajo con especies entre 8 y 15 m de alto, como son aceitunillos, arrayanes, palo escrito, lauráceas, trompillos, entre varias otras (ilustración III.2.2-3). Entre los 1,800 y los 2,100 msnm dominan especies arbóreas como el ciprés, el pino prieto y el encino, entre otros, con alturas entre los 20 y los 30 m, como resultado de un clima más fresco (Cartujano et al., 2002).

En todos estratos las grandes especies vegetales y maderables, conviven con especies menores, como arbustos, plantas trepadoras y herbáceas. La destrucción de estos bosques se debe principalmente a las actividades antropogénicas, como los desmontes para incrementar los potreros y las áreas cultivables, como fueron en su momento las plantaciones de café que se cobijaban a la sombra de los estratos arbóreos y que prevalece aún en pequeñas áreas de esta región (ilustración III.2.2-4). También en diferentes épocas se han extraído el liquidambar y el palo escrito que se utiliza para la fabricación de guitarras. Existe el riesgo de que a mediano plazo estos bosques sigan desapareciendo, a pesar de que forman parte de la RBSG, pues la dinámica de destrucción es contínua. Es necesario fomentar una cultura ecológica que involucre a los pobladores y sean ellos quienes protejan sus recursos (Cartujano et al., 2002).

Existe una gran variedad de especies arbóreas mayores que son importantes recursos maderables, dándole a la región un enorme potencial, no sólo para producir estos bienes sino además servicios ambientales. Sin embargo no hay un despegue real regional respecto a estas oportunidades de desarrollo. Los mercados de bienes y servicios ambientales son incipientes y el aprovechamiento maderero no alcanza ni el 10% de lo que se requiere a nivel estatal, aunque es la región que aporta la mayor parte de estos recursos. Existen pocos aserraderos (ilustración III.2.2-5) con capacidad sobrada, parados por altos costos, pero principalmente por desinterés de sus poseedores, que abandonan el recurso (Musalem, 2007).

De esta manera, Landa de Matamoros tiene una superficie potencial para el establecimiento de plantaciones forestales (ilustración III.2.2-6) equivalente a 3,397 Ha, de las cuales solo se aprovechan actualmente 50 de ellas. Esto se debe entre otras situaciones, al desconocimiento de los apoyos que ofrecen las instancias gubernamentales, así como la falta de interés de los propietarios para realizar los cambios de uso de suelo y no querer afrontar el riesgo de las inversiones pues tardan mucho en rendir frutos, haciéndose necesario revertir estos inconvenientes incentivando a los propietarios (Musalem et al., 2007).



Ilustración III.2.2-5. Aserradero en localidad El Lobo, Landa de Matamoros. Fuente: fotografía del autor.



Ilustración III.2.2-6. Plantación forestal, localidad El Lobo, Landa de Matamoros. Fuente: fotografía del autor.

La Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, estableció la necesidad crear las Unidades de Manejo Forestal (UMAFOR) para fortalecer la organización de los propietarios y productores (Musalem, 2007). Se regionaliza el estado y se crean tres UMAFOR, siendo la denominada como Número 1: “Sierra Gorda”, la que abarca esta región con los municipios de Arroyo Seco, Jalpan, Landa de Matamoros, Pinal de Amoles y Peñamiller (ilustración III.2.2-7), con una superficie total de 405,630 ha, que coincide casi en su totalidad con el polígono de la RBSG (ver ilustración III.2.1-6).

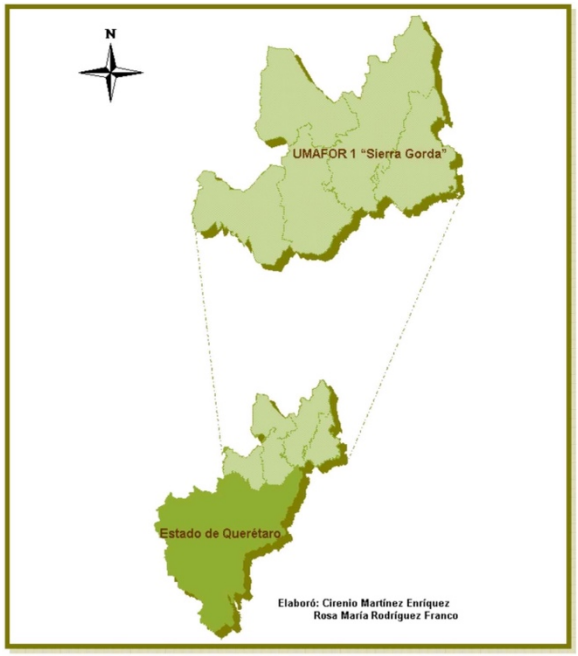


Ilustración III.2.2-7. Localización de la UMAFOR 1 "Sierra Gorda". Fuente: Musalem et al., 2007.

De la superficie anterior, 70,170 ha, corresponden al municipio de Landa de Matamoros que de acuerdo con Musalem et al. (2007), la distribución de la vegetación mayoritaria (>60%) tipo bosque (ver ilustración III.2.2-2), se da de la siguiente manera:

- 19,223.97 ha de bosque de coníferas cerrado[22] (la de mayor extensión estatal);
- 5,248.02 ha de bosque de latifoliadas cerrado[23];
- 9,762.11 ha de bosque de latifoliadas abierto[24];
- 3,951.82 ha de bosque mesófilo de montaña[25];
- 4,699.37 ha de bosque de coníferas y latifoliadas cerrado;
- 2,130.38 ha de bosque de coníferas y latifoliadas abierto.

En este municipio se presentó de 1993 a 2002 una deforestación neta[26] de 2,974.21 ha (330.47 ha anuales), debido principalmente a actividades agrícolas y ganaderas (ilustración III.2.2-8).



Ilustración III.2.2-8. Deforestación en localidad El Lobo, Landa de Matamoros. Fuente: El Regional, 2020.

En esas condiciones el aprovechamiento maderable e industria forestal refleja el siguiente estado: del 100% del volumen total anual de la UMAFOR 1, el 40% es aserrado por los propios dueños del bosque, el 60% restante se realiza fuera de la región. De la capacidad instalada de la industria forestal en el estado de Querétaro (nueve aserraderos), el 54% se encuentra en la UMAFOR 1, de la cual Landa de Matamoros posee el 80%, pues en ella existen 4 de los 5 aserraderos regionales. De ahí que es recomendable: difundir los apoyos y los beneficios por el desarrollo de plantaciones forestales, estableciendo áreas demostrativas; que los agricultores no vean el bosque como un obstáculo para el desarrollo agrícola; acelerar los procesos y disminuir los riesgos de inversiones.

En el caso de la leña la mayoría de lo que se consume es de procedencia ilegal, reportando la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) que se autorizaron 2,571 m^3r para autoconsumo y comercialización, cuando el consumo para el estado es de 10,000 m^3r, pero que pudiera llegar a alcanzar cifras exorbitantes de 700,253 m^3r anuales estatales, al incluir las áreas urbanas y rurales (Musalem et al., 2007).

22. Bosque de coníferas cerrado: soporta condiciones climáticas de frío y bajas precipitaciones. Para que aparezca debe existir como mínimo un mes con más de 10 °C de media. Las especies dominantes son los alerces píceas, los pinos y los abetos. Se caracterizan porque las copas de los árboles cubren el 40% o más de su superficie (cubierta cerrada).

23. Bosque de latifoliadas cerrado: está compuesto por especies que no son coníferas (pinares), la característica principal es que son especies de hoja ancha, la mayoría caducifolios, principalmente encinos (Quercus). Pueden presentar coníferas, pero éstas representan menos del 20% del total. Se llama cerrado porque no ha sido intervenido o sea que la copa de los árboles ocupa entre 70 y 100% por unidad de área.

24. Bosque de latifoliadas abierto: los árboles de hoja ancha, principalmente encinos (Quercus), son abundantes pero sus copas no forman dosel o cubierta cerrada.

25. Bosque mesófilo de montaña: Uno de los ecosistemas terrestres más importantes, diversos y bellos de México, también conocido como bosque nublado. Se caracteriza por la presencia de niebla, por el clima de transición entre el templado y el tropical y por encontrarse en altitudes entre los 600 y 3,100msnm.

26. Deforestación neta: representa pérdidas directas de vegetación nativa, descontando del cálculo la recuperación natural de bosques y otros tipos de vegetación. Es la diferencia entre el área total deforestada y el área forestal recuperada

Se concluye que la región, tiene un potencial extraordinario para explotación de recursos y prestación de servicios ambientales, aprovechados en una proporción mínima (10%), lo que no contribuye con su desarrollo económico sostenible. Por el contrario, al realizar actividades económicas no controladas, principalmente agropecuarias, se están perturbando los bosques a un costo ambiental muy alto.

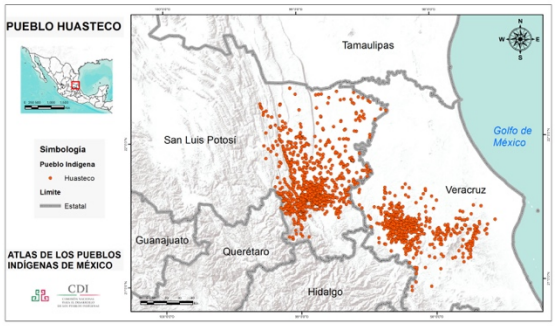


Ilustración III.2.2-9. Ubicación comunidades huastecas en México. Fuente: Atlas de los pueblos indígenas de México, s/f.

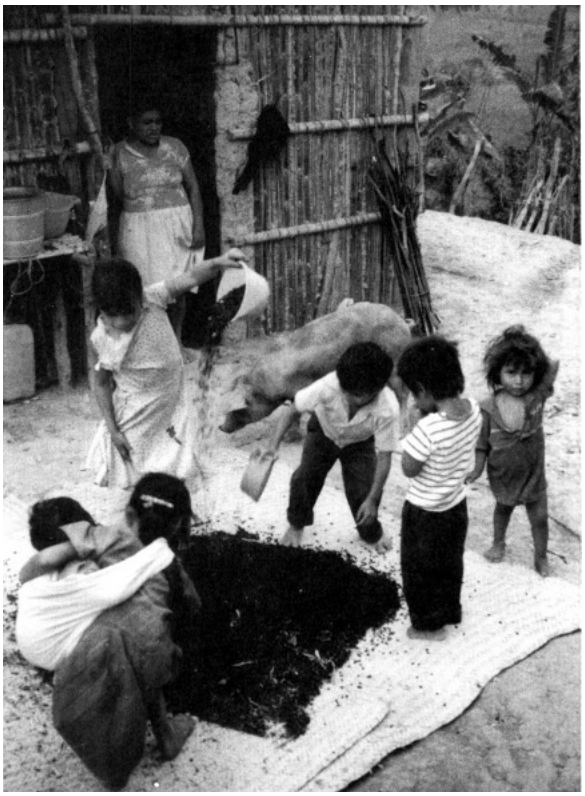


Ilustración III.2.2-10. Familia teenek participando en la "ventilación" del frijol. Fuente: Ariel de Vidas, 2009.

III.2.2.2. Antropología del territorio de la Región Templada Serrana Norte.

Históricamente, desde épocas prehispánicas, los huastecos o teenek[27] han habitado la zona centro-noreste de México, siendo los primeros en llegar a esta área que abarca los hoy estados de Veracruz y San Luis Potosí (ilustración III.2.2-9). Son el conglomerado indígena más numeroso de este último estado, representando la etnia mayoritaria de la Huasteca Potosina, separada de la que habita Veracruz.

En este territorio los teenek se crean y se recrean a través de la lengua, tradiciones y costumbres, en convivencia con otros grupos indígenas o mestizos. A lo largo de los siglos han sabido aprovechar la gran diversidad ecológica de estas regiones, practicando una agricultura, caza y pesca eficientes, favorecidas por la vastedad vegetal y fluvial (Valle et al., 2012). Socialmente desarrollan las actividades familiares como una unidad de producción, trabajando en razón del parentesco, con división sexual del trabajo.

La familia nuclear se constituye por cinco a ocho miembros. Los varones se casan entre los 17 y los 20 años, construyendo su casa en el solar paterno, una vez que el padre les dota de tierra, consolidando la unidad doméstica y conformando una gran familia en la que todos trabajan y cooperan (ilustración III.2.2-10). Comunitariamente trabajan de manera recíproca en actividades agrícolas o de beneficio común, a través de las llamadas "faenas", estructura socioeconómica que es el principio organizador de las actividades productivas de reproducción social, relevante para la funcionalidad social, creando además vínculos de afinidad vecinal.

Sin embargo debido al fenómeno migratorio socioeconómico, cada vez más habitantes "pagan" monetariamente su contribución al trabajo colectivo para no perder sus derechos grupales. Además de estas "faenas" comunitarias existe otro tipo de colaboración comunitaria llamado "manovuelta" (ilustración III.2.2-11), que es una ayuda recíproca entre familiares, amigos o compadres, trabajando alternadamente las tierras o construyendo las casas (Valle et al., 2012).

En su cosmovisión los teenek poseen una prolífica tradición oral expresada en narrativas, algunas míticas, y preservando rituales sobre todo vinculados a sus procesos agrícolas. Mediante visitas a sitios naturales como cuevas, cerros, ríos, etc., entran en contacto con deidades asociadas a estos elementos naturales, pidiéndoles ayuda.

Existen también relatos mitológicos relacionados con animales y seres sobrenaturales que habitan sobre todo en los montes, narrativas vinculadas a las antiguas creencias americanas, que habrán de fusionarse con los elementos europeos. Mantienen así una ritualidad dicotómica ancestral y católica, separando claramente ambas manifestaciones (Valle et al., 2012).

Esta cultura dominaba la región pero por sucesos históricos hacia los inicios del colonialismo español[28] disminuyó drásticamente hasta casi desaparecer (Muñoz y Castañeda, 2013). Quienes habitan la región serrana templada, en el límite noreste de Querétaro, migraron desde la Huasteca Potosina, de ahí que conserven en las comunidades queretanas, en su gran mayoría, los rasgos culturales de los habitantes de la región potosina señalada.



Ilustración III.2.2-11. Campesinos teenek realizando la siembra de maíz bajo el principio de "mano vuelta". Fuente: Ariel de Vidas, 2009.

En búsqueda de tierras, se les permitió asentarse en rancherías como "La Cercada", comunidad establecida en 1986 con familias provenientes de lugares de San Luis Potosí, limítrofes con Querétaro, como Aquismón y Tancahuitz. Hay además en el área otras comunidades con población teenek pero mayormente mestizas, como son: Carrizal de los Durán, fundada en 1877; Rancho Nuevo, fundada en 1929; San Isidro fundado en 1930 y San Juan de los Durán (Muñoz y Castañeda, 2013).

Estas localidades están asentadas en pequeños valles y orbitan alrededor de Valle Verde (ilustración III.2.2-12 y ilustración III.2.2-13), pueblo de mayor desarrollo en el área de Jalpan, dentro de la región en estudio.

27. Los teenek pretenden reivindicar este su nombre auténtico y no el de huastecos (gentilicio usado por los aztecas) , siempre que se haga referencia a los hablantes de la única lengua de origen mayanse del centro-norte de México.

28. El despoblamiento de la Huasteca fue muy importante y se dio por diversas causas durante los siglos XVI y XVII: la esclavización y venta de los indígenas en las Antillas, las guerras chichimecas y las enfermedades, que provocaron el descenso de la población original en más de 40% (Pérez y Arroyo, 2003: 43, como se cita en Muñoz y Castañeda, 2013).



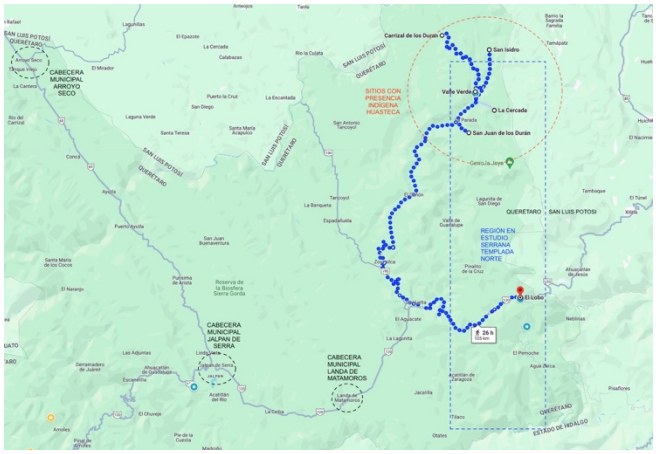


Ilustración III.2.2-12. (Izq.) Poblado de Valle Verde, Jalpan. Fuente: Contreras, 2019.
Ilustración III.2.2-13. (Der.) Sitios con presencia huasteca en la región templada serrana norte. Fuente: Elaboración propia con datos de Muñoz y Castañeda, 2013.

En La Cercada son alrededor de 15 familias teenek (ilustración III.2.2-14), que se asentaron ahí por motivos económicos y la necesidad de sobrevivencia, ante la escasez de tierras en su lugar de origen en San Luis Potosí. Conservan y emplean cotidianamente su lengua teenek, incluso los niños, así como parte de su vestimenta tradicional, sobre todo las mujeres (ilustración III.2.2-15). En estas comunidades se han perdido muchas de las tradiciones que provenían de sus lugares de origen en la Huasteca Potosina, como las procesiones, el llevar grupos de danzantes y "soneros" huastecos para sus fiestas (ilustración III.2.2-16). En la celebración de año nuevo acostumbran departir cocinando un gran tamal[29] de maíz llamado "zacahuil". En La Cercada conservan en su capilla comunitaria imágenes de la Virgen con el Niño de la Salud (ilustración III.2.2-17).

En lo relativo a servicios, no existen escuelas y tampoco hay dispensario médico, razón por la cual siguen acudiendo a curanderos (ilustración III.2.2-18), cuya función es equilibrar la relación naturaleza-alma, aunque la curación no depende de él sino de la voluntad divina.

Creen que las enfermedades pueden provenir hechizos y que se curan por medio de agentes sobrenaturales, por lo que se realizan "limpias" con hierbas sagradas (Gallardo, 2004).



Ilustración III.2.2-14. Familia de La Cercada, Jalpan, formada por mujer teenek y hombre nahua. Fuente: Muñoz y Castañeda, 2013.



Ilustración III.2.2-15. Mujer de La Cercada, Jalpan, con vestimenta y tocado tradicionales teenek. Fuente: Muñoz y Castañeda, 2013.





Ilustración III.2.2-16. (Izq.) Danzantes teenek de Tancahuitz. Fuente: Valle et. al., 2012.
Ilustración III.2.2-17. (Ctro.) Capilla comunitaria. La Cercada, Jalpan. Fuente: Muñoz y Castañeda, 2013.
Ilustración III.2.2-18. (Der.) Curandera entrando a cueva sagrada. S. Luis Potosí. Fuente: Gallardo, 2004.

Practican la ganadería a pequeña escala en corrales de "patio" (ilustración III.2.2-19), pero crían especies grandes en agostaderos comunitarios. Las comunidades más aisladas no cuentan con agua potable ni energía eléctrica, por lo que explotan manantiales cercanos o realizan embalses en los valles bajos, (ilustración III.2.2-20) y en algunos casos utilizan celdas fotovoltáicas, aunque ocupan poca energía, al poseer pocos aparatos eléctricos y no requerir climatización mecánica en sus edificios.

El principal problema social que enfrentan como comunidad, es la tenencia de la tierra, pues no cuentan con documentos legales que la avalen, una vez que se les permitió asentarse en estos "terrenos nacionales" con las implicaciones que ello representa.

A pesar de ello trabajan tierras "comunales" de las "hoyas", que son llanos extensos rodeados de montañas (ilustración III.2.2-21). Practican una agricultura con sistema de milpas, ubicadas en las partes bajas (ilustración III.2.2-22), sembradíos que pueden ser comunitarios o individuales, sea en terrenos comunales o en el solar familiar respectivamente. En la práctica, esta actividad se realiza meramente para subsistencia de los habitantes pues hay poca sobre producción, siendo agricultura de temporal, pues las precipitaciones son en buena medida, las adecuadas para lograr buenas cosechas.

No existen altos índices de migración a los Estados Unidos de Norteamérica, pues los habitantes de la región prefieren emplearse en las comunidades o ciudades cercanas (Muñoz y Castañeda, 2013).

29. El tamal es una masa de maíz rellena de carne y chile envuelta en hojas de plátano o maíz, cocido al vapor.






Ilustración III.2.2-19. (Izq.) Corral de aves y cerdos en Agua de la Peña, Landa de Matamoros. Fuente: fotografía del autor.
Ilustración III.2.2-20. (Ctro. Izq.) Embalse en Valle Verde. Fuente: Contreras, 2019.
Ilustración III.2.2-21. (Ctro. Der.) Comunidad Pinalito de la Cruz, ubicada en hoya. Fuente: Garay, 2019.
Ilustración III.2.2-22. (Der.) Milpas en el valle de una hoya. S. Juan de los Durán. Fuente: Gómez, 2007.

II.2.2.3. Historiografía y territorialidad de los asentamientos y la vivienda vernácula de la Región Templada Serrana Norte.

«Todo lo que está sobre la tierra
tiene un espíritu y la tierra es un organismo vivo
que respira y tiene capacidad de sentir.»
Creencia Teenek

III.2.2.3.1. Tipología de asentamientos de la región templada serrana norte.

Desde hace 3,500 años la Costa del Golfo de México estuvo habitada por grupos mayenses y uno de ellos, los teenek, se expandieron territorialmente hacia el centro, ocupando gran parte del estado de San Luis Potosí y el noreste de Querétaro, aislándose de los grupos de Veracruz (Gallardo, 2004). Los huastecos (teenek) penetraron a esta área, tal vez desde la época olmeca preclásica (2300 a.C. - 0 a.C.), atraídos por la presencia de minas de cinabrio y azogue. Estos grupos provenientes de la Costa del Golfo (Veracruz y Tamaulipas) entraron por una ruta natural hacia esta sierra, camino que prevalece hasta nuestros días en el noreste del estado de Querétaro. La Sierra Gorda se convirtió así en un importante eje económico y cultural de la Mesoamérica antigua, manifiesto en el desarrollo de más de 160 sitios, cuya decadencia se dará hacia el siglo XII d.C. (Posclásico Tardío). Este territorio fue reocupado posteriormente por los grupos seminómadas denominados "chichimecas" (Muñoz y Castañeda, 2013).

En esta región en estudio, Lan-Ha' fue un centro urbano prehispánico centralizante, de fuerte influencia huasteca, cuya cronología va del período preclásico tardío al posclásico (400 a.C. – 1,521 d.C) y guarda similitud con otros sitios de este periodo cronológico, como El Tajín, en Veracruz.

Lan-Ha', voz de origen huasteco del que puede derivar el vocablo de Landa, cuyo significado etimológico es "agua cenagosa o turbia". De acuerdo con la tradición oral del área, hace referencia a una gran laguna que se ubicaba en la cercanía de este antiguo asentamiento prehispánico. Fue el centro urbano núcleo (bichow) más importante del noreste de la Sierra Gorda (ilustraciones III.2.2-23 y III.2.2-24) tributario a su vez del Señorío de Oxitipa, hoy Cd. Valles, S.L.P. (Muñoz y Castañeda, 2014b).

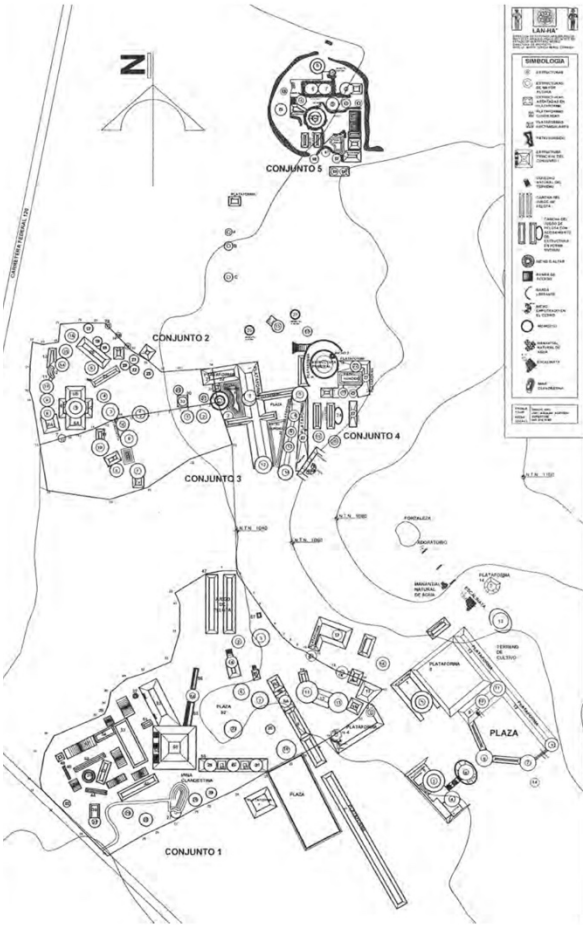


Ilustración III.2.2-23. Centro Urbano Lan-Ha'. Fuente: Muñoz y Castañeda (2014b).



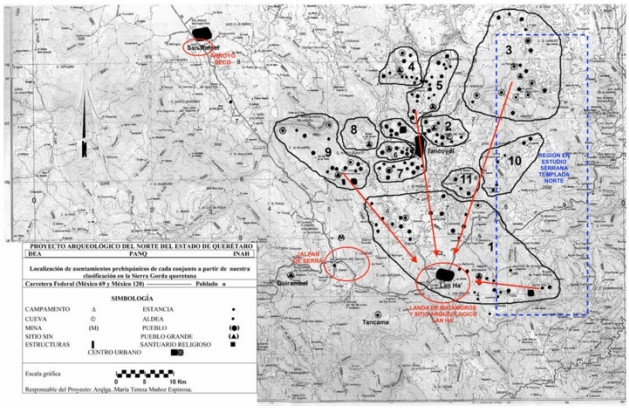


Ilustración III.2.2-24. (Izq.) Ubicación de Asentamiento Prehispánico Lan-Ha' y casos de estudio región templada serrana norte. Fuente: Elaboración propia.
Ilustración III.2.2-25. (Der.) Conjuntos de asentamientos prehispánicos del noreste de la Sierra Gorda y su dependencia de los principales centros urbanos. Fuente: Muñoz y Castañeda, 2015.

Alrededor de este gran centro socio-urbano planificado orbitaron otros de menor jerarquía que estaban bajo su dominio y protección en toda esta región serrana norte (ilustración III.2.2-25). Bajo este esquema de bichow, Lan-Ha' presentó la misma estructura urbana que sus equivalentes prehispánicos: el altépetl mexica (ver ilustración III.2.1-18) y/o el kuchkabal[30] maya, como elementos ordenadores de la territorialidad mesoamericana prehispánica, estableciendo a su vez relaciones de dominio y sometimiento tributario (Aguilar, 2003).

Estos asentamientos se ubicaban en sitios altos, para librarse de los escurrimientos y al mismo tiempo aprovecharlos para captar agua en las partes bajas, conformando acrópolis para defensa militar, como las mayas, ubicadas sobre todo en las serranías del sureste (ilustración III.2.2-26). Lan-Ha' obedeció muy probablemente a esta tipología de emplazamientos prehispánicos, al estar ubicada en lo alto de una loma (ilustración III.2.2-27). Su patrón urbano aprovecha la topografía natural al establecerse en laderas, conformando terrazas, donde se ubican cinco conjuntos con edificaciones sobre plataformas, con orientación norte-sur (ilustración III.2.2-23) (Muñoz y Castañeda, 2014b).



Ilustración III.2.2-26. Acrópolis maya Toniná, Chiapas. Fuente: De Jesús, s/f



Ilustración III.2.2-27. Vista actual de las lomas donde se ubicaba Lan-Ha', Landa de Matamoros. Fuente: Google Earth, s/f.

30. Kuchkabal (del maya: señorío), es el nombre que daban los mayas yucatecos del postclásico a las comarcas o jurisdicciones (cacicazgos) en que se encontraba dividida la Península de Yucatán antes de la conquista.

Lan-Ha' se puede caracterizar como un asentamiento de filiación étnica huasteca, revelando además presencia olmeca y teotihuacana. En esta última fase histórica mesoamericana, esta región serragordana perteneció al Señorío de Oxitipa, que estaba inmerso en el Teenek Tsabaal (ilustración III.2.2-28), forma como los huastecos denominaban a su territorio. Toda esta región posteriormente habrá de conocerse como Huaxteca (ilustración III.2.2-29) o Huasteca, nombre genérico con el que se conoce en la actualidad al área que abarca 4 estados mexicanos: Hidalgo, Querétaro, San Luis Potosí y Veracruz (ver ilustración III.2.3-18).

Muy probablemente Lan-Ha' fue deshabitado una vez que se fundó la misión de Landa de Matamoros hacia 1762, en donde se congregarían los indígenas de este y muchos otros de los sitios prehispánicos de la región (Muñoz y Castañeda, 2014a). Una vez consumada la conquista, esta reducción de las poblaciones huastecas en congregaciones y pueblos de indios, conjuntamente con la irrupción de la ganadería, trajo consigo importantes cambios sociales y culturales en los antiguos señoríos indígenas.

Los españoles se asentaron en los llanos, desarrollando haciendas que despojaron y absorbieron las tierras, mientras que algunas comunidades indígenas históricamente han permanecido en las serranías. La mayor preocupación de estas últimas ha sido aprovechar al máximo la tierra que poseen y su territorio se caracteriza por la dispersión de asentamientos (Gallardo, 2004).

En la región se han encuentrn dos tipologías de asentamientos: los ubicados en los valles intermontanos, que siguen el esquema de diseño de los pueblos de indios novohispanos; y los ubicados en las laderas de los montes en la serranía, que mantuvieron el esquema de asentamiento prehispánico denominado altépetl tipo rinconada (ver ilustración III.2.1-18).

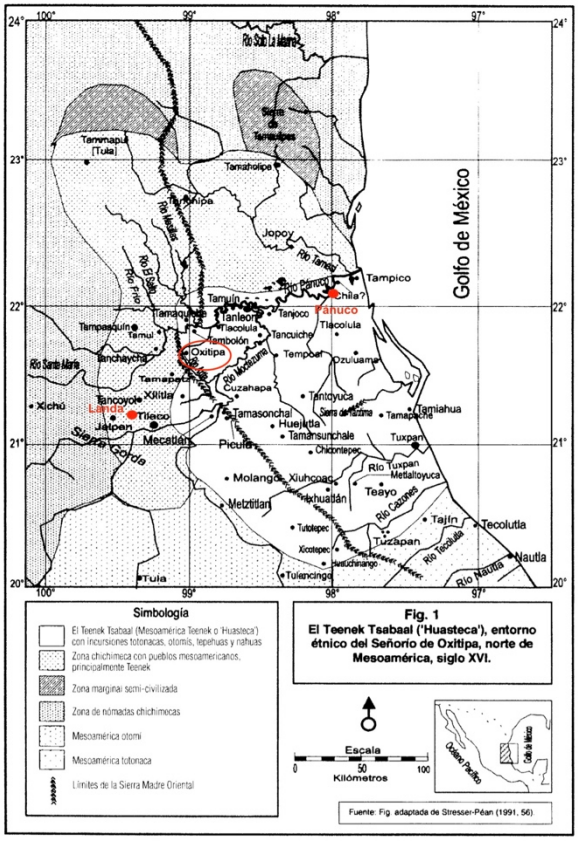


Ilustración III.2.2-28. Territorio del Teenek Tsabaal (Huaxteca), incluyendo la ubicación de Oxitipa y la Sierra Gorda queretana. Fuente: Aguilar, 2003.



Ilustración III.2.2-29. Primer mapa de la Huasteca (Guastecan). Abraham Ortelius, 1584. Fuente: Ariel de Vidas, 2009.



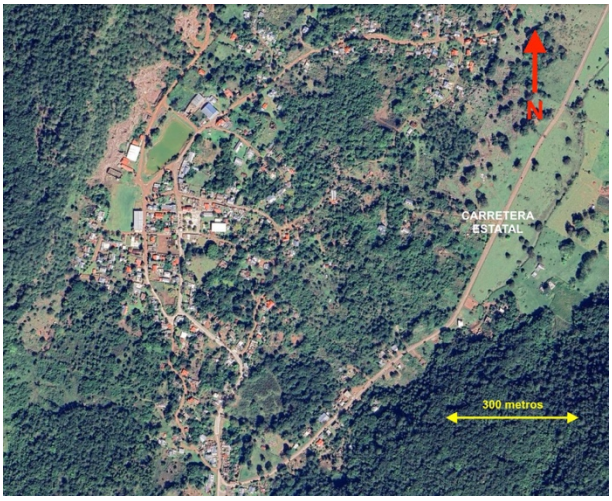


Ilustración III.2.2-30. (Izq.) Comunidad de Valle Verde y localidades circundantes, Jalpan. Fuente: elaboración propia.
Ilustración III.2.2-31. (Der.) Traza de la localidad de Valle Verde, Jalpan. Fuente: elaboración propia.

Pertenecen al primer tipo de asentamientos, que son los pueblos de indios en llanos, la comunidad de Valle Verde (ver ilustración III.2.2-12) que de acuerdo con la antigua tradición mesoamericana, actúa como una localidad núcleo alrededor de la cual orbitan otras pequeñas localidades (La Esperanza, El Saucito, Carrizal de los Durán, La Cercada, San Juan de los Durán). Estas pequeñas localidades circundantes son dependientes del núcleo tanto en lo económico, como en lo religioso y los servicio. Se pueden considerar como "barrios de la localidad núcleo, de acuerdo con la tradición indígena ancestral que urbanísticamente desarrolla estos sectores que están formados por familias parentales (ilustración III.2.2-30). Tienen una traza amorfa pero con calles pavimentadas o veredas bien definidas que dan acceso a los predios familiares (ilustración III.2.2-31). La comunidad teenek de La Cercada, en específico, se encuentra ubicada en la "Hoya[31] de los Cuizillos[32]" (sic) y está rodeada de altos montes boscosos (ilustración III.2.2-32).

La forma de realizar estos establecimientos humanos obedece también a la tradición ancestral mesoamericana de ubicarse tanto en las laderas como en las faldas de grandes cerros, que tienen una connotación sagrada para los habitantes, al ser los proveedores de los recursos para su supervivencia, tanto orgánicos como inorgánicos (ilustración III.2.2-33).



Ilustración III.2.2-32. La Cercada, en la Hoya de los Cuizillos, Jalpan. Fuente: Gómez, 2007.

31. Una hoya puede ser una concavidad u hondura grande formada en la tierra o un llano extenso rodeado de montañas. Hidrográficamente es el límite de la cuenca que drena agua hacia un punto común.

32. La palabra cuisillos significa lugar de defensas o pequeñas pirámides sagradas. Estas construcciones prehispánicas fueron construidas en su momento por grupos étnicos que habitaron en la región.





Ilustración III.2.2-33. (Izq.) Cerro La Joya, Jalpan, montaña más alta de la Región Huasteca. Fuente: Zumaya, 2020.
Ilustración III.2.2-34. Terraceado en localidad Agua de la Peña, Landa de Matamoros. Fuente: fotografía del autor.

El segundo tipo de asentamientos se da bajo el esquema del bichow o altépetl tipo rinconada (ver apartado III.2.1.3), ubicándose en las laderas montunas, como lo es la localidad, caso de estudio, Agua de la Peña. Estas comunidades se desarrollan mediante la conformación de terrazas artificiales sobre la escarpada topografía, en las que se establecen las edificaciones que conforman las viviendas (ilustración III.2.2-34). Estas condiciones provocan que haya una mayor dispersión de viviendas familiares, las cuales se encuentran aisladas una de otra, ubicadas a lo largo de pequeños caminos vecinales o formando pequeños núcleos de cuatro o cinco solares familiares, pero no formando en sí un poblado con trazado de calles que dan acceso a predios (ilustración III.2.2-35 y III.2.2-36).

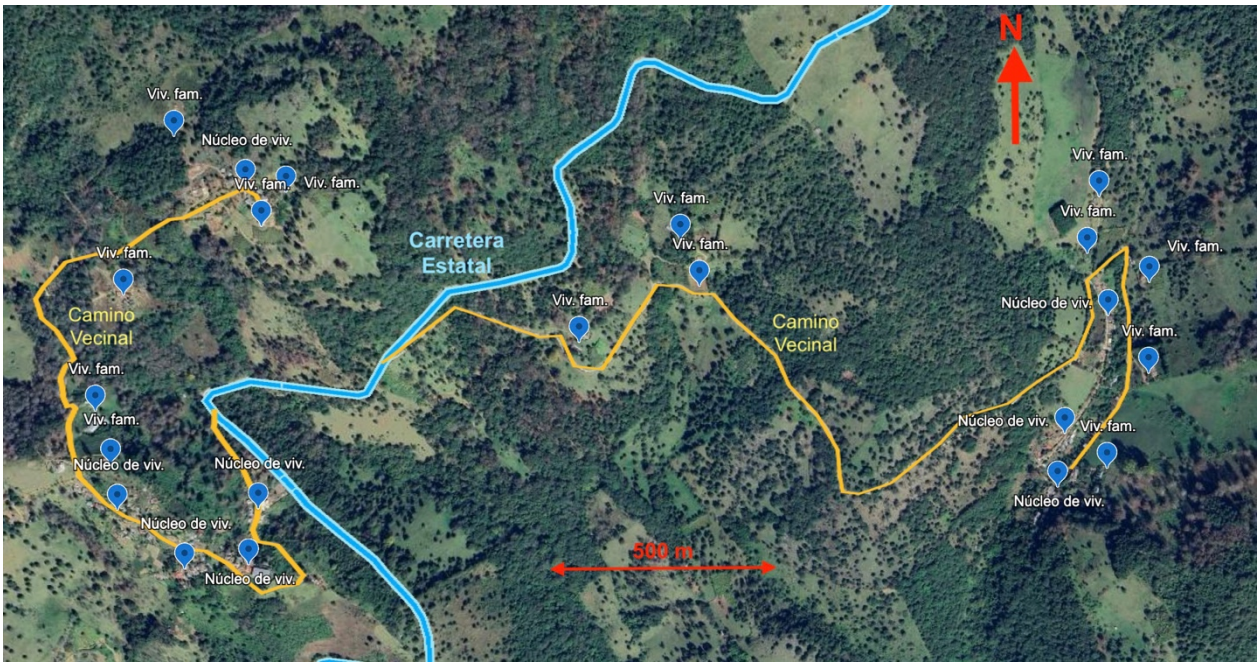


Ilustración III.2.2-35. Esquema de asentamientos en áreas de serranía escarpada, Landa de Matamoros. Fuente: elaboración propia.



Ilustración III.2.2-36. Viviendas dispersas en cerro, Landa de Matamoros. Fuente: Agua Zarca, Querétaro (2014).

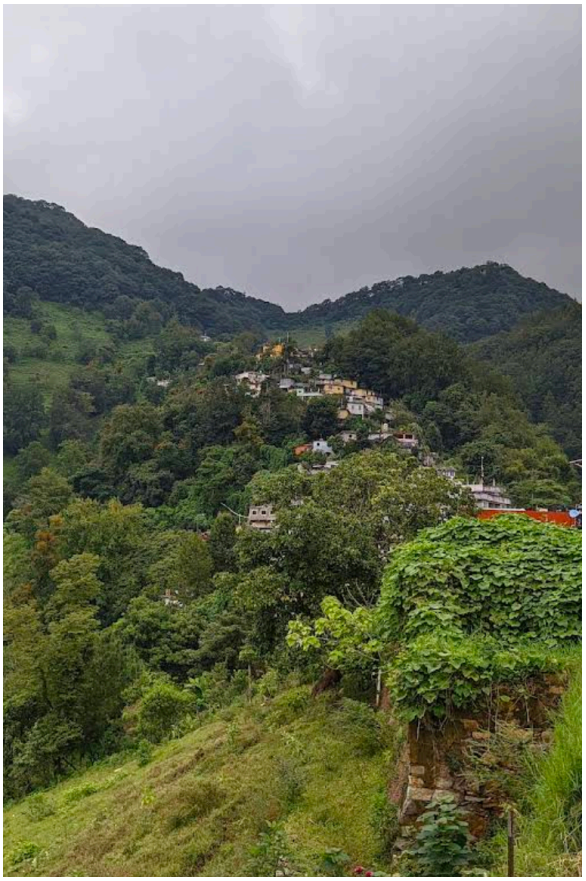


Ilustración III.2.2-37. Localidad de Agua Zarca en loma de serranía escarpada, Landa de Matamoros. Fuente: Hernández, 2020.

Sin embargo, en la zona existen algunos poblados de mediano tamaño que sí se encuentran establecidos en su totalidad en las laderas montañosas y boscosas que son características de esta región templada. Tal es el caso de las localidades de Agua Zarca y Neblinas en el municipio de Landa de Matamoros que guardan absolutamente el esquema de asentamiento mesoamericano tipo rinconada (ilustración III.2.2-37).

En lo relativo a los elementos comunitarios, en ambas tipologías de asentamientos, señaladas en el apartado anterior, se presentan similitudes como son: la práctica de una agricultura de subsistencia, en condiciones de temporal, con milpas donde se siembran diversas especies vegetales entreveradas como maíz, frijol, calabaza, chile y tomate. Se siembran en algunos casos especies de clima más cálido como camote, yuca, chayote, caña de azúcar, plátano, etc. Estas áreas de cultivo pueden ser tanto familiares como comunales o ejidales en las que puede trabajar la comunidad para la subsistencia colectiva (ilustración III.2.2-38).

Las localidades de Landa de Matamoros realizan eficientes prácticas locales de silvicultura e incluso desarrollan industria forestal a pequeña escala, contando con aserraderos privados y comunitarios (ilustración III.2.2-39).



Ilustración III.2.2-38. Sembradío de caña de azúcar y plátano. Agua de la Peña. Fuente: Fotografía del autor.



Ilustración III.2.2-39. Aserradero en localidad El Lobo, Landa de Matamoros. Fuente: Fotografía del autor.

Las actividades pecuarias se desarrollan a mediana escala, utilizando corrales comunales cercados donde crían especies grandes de ganado, como toros cebú, vacas, burros, etc. (ilustración III.2.2-40), pero no los llevan a pastar al monte debido a que habitan en la zona protegida Reserva de la Biósfera Sierra Gorda y existen restricciones de órden federal (ver ilustración III.2.1-6). Las comunidades más grandes cuentan con espacios comunitarios para socializar o incluso para comerciar algunos productos o alimentos locales (ilustración III.2.2-41). También pueden ser utilizados estos sitios para celebraciones religiosas o eventos políticos comunitarios.



Ilustración III.2.2-40. Corral de ganado vacuno. Valle Verde, Jalpan. Fuente: Google Maps, s/f.



Ilustración III.2.2-41. Espacio comunitario. El Lobo. Fuente: Fotografía del autor.

En el caso de la localidad de La Cercada incluso se cuenta con una capilla y un espacio semiabierto (Ilustraciónes III.2.2-17 y III.2.2.42). En estas comunidades se cumplen las condicionantes de territorialidad antropológica señaladas por García (1976), en tanto el individuo se percibe a sí mismo, pero también se identifica con su comunidad; el tamaño y la densidad de la comunidad provee los recursos necesarios para sustento de sus habitantes y permite las relaciones socioculturales, existiendo homogeneidad en el propio hábitat comunitario; así mismo existen recursos relevantes y aprovechables que permiten el juego económico tanto al interior de la comunidad como para realizar intercambios con otras comunidades.



Ilustración III.2.2-42. Espacio comunitario teenek. La Cercada. Fuente: Muñoz y Castañeda, 2013.

III.2.2.3.2. Tipología de la vivienda vernácula de la región templada serrana norte.

«Las casas teenek, además de ser el lugar donde se habita diariamente, son sitios propicios para la vida ritual; en todas ellas existe un altar, estructuras sagradas que permiten la convivencia de los vivos con los ancestros y dota al hogar de un carácter sagrado.»
(Gallardo, 2004. p. 14)

El área geográfica habitada por los huastecos ha tenido presencia humana desde el 10,000 a.C., principalmente en el actual estado de Tamaulipas. La sedentarización de los grupos recolectores y cazadores de esa región debió ocurrir hacia el 3,000 a.C. y al paso del tiempo se extendieron hacia Veracruz, San Luis Potosí y la parte noreste de Querétaro. A lo largo de los siglos, en los asentamientos de la antigua cultura huasteca o teenek, hipotéticamente se debió desarrollar una tipología de vivienda tradicional de la que aún hoy existen reminiscencias, pero de la cual se han encontrado pocas evidencias arqueológicas que den certeza de su tipología formal y constructiva.

Resulta lógico pensar que debido a tantos procesos histórico-territoriales en esta región, la vivienda ha venido sufriendo importantes cambios y modificaciones tanto formales como constructivas. La arquitectura tradicional es dinámica y flexible evolucionando y actualizándose siempre (Lárraga, 2014; Lárraga et al., 2014). De ahí que el análisis histórico de la vivienda huasteca que analizamos, se realiza partiendo de hipótesis ante las evidencias y reminiscencias existentes en la actualidad. En la antigüedad prehispánica los huastecos permanecieron periféricos a las culturas mesoamericanas, debido a su aislamiento geográfico y a la riqueza natural. Ello no significa que no haya existido interacción de los teenek con las culturas centrales, como los teotihuacanos, los toltecas y los aztecas, con la consecuente influencia religiosa, calendárica, arquitectónica y urbanística.

Por otro lado, la diversidad climática de la huasteca ha inducido al desarrollo de diversas tipologías viviendísticas, no sólo en lo formal-constructivo sino en el uso de materiales que principalmente son vegetales, de extracción local, como es caso del bohío[33], tradicional de clima cálido (ilustración III.2.2-43). En este capítulo nos ceñimos al análisis de las tipologías de la vivienda tradicional del área noreste de Querétaro, que como ya se señaló, presenta características climáticas casi extremas, tanto semicálidas como templadas. Estas viviendas en su mayoría están elaborada con grandes especies madereras, originarias de la región.



Ilustración III.2.2-43. Familia huasteca en su bohío. Tamaletom, S.L.P., hacia 1945. Fuente: Centli, 2012.

33. El bohío es la vivienda característica en las zonas cálidas de la Huasteca. Es una choza redonda sostenida por horcones de madera, con techo cónico de zacate o palma, en cuyo vértice colocan una olla invertida para evitar el escurrimiento del agua al interior. Cuenta con un tapanco en el que guardan maíz y objetos. Las paredes son de varas, otates o carrizo, colocadas verticalmente, atadas con bejucos y recubiertas con barro. El piso es de tierra y la choza sólo tiene un vano que es la entrada.

Materiales y sistemas constructivos.

Con relación a los materiales locales y naturales empleados en la construcción, la madera por ser un abundante recurso local, relativamente renovable, se convierte en la protagonista, pues se utiliza tanto para muros como para techos e incluso para pisos o entrepisos y tapanco. Este material se utiliza tanto de manera natural (horcones, troncos, morillos, varas, etc.) como de manera relativamente "industrial", para lo que se requiere cierta maquinaria menor. Elaboran de manera semiindustrial elementos como tablas, polines, vigas, etc., en aserraderos locales (ver ilustración III.2.2-39), gestionados por la comunidad racionalmente y bajo supervisión de la autoridad forestal. También utilizan madera semilabrada manualmente como los morillos (pequeños troncos medianos), para la estructuración de muros y techos (ilustración III.2.2-44).

En la estructura base se utiliza el sistema señalado, a base de horcones, que son puntales verticales anclados al suelo a una profundidad de 50 cm, sobre los que se colocan vigas horizontales, como soporte de la techumbre que son estructuras de armadura. Con travesaños elaborados con morillos o barrotes se forma esta cubierta triangular tipo "tijera", sobre la que se colocan transversalmente los listones o latas (largueros) de madera semiindustrial, que se recubrían con tabletas o tejamanil (pequeñas tejas de madera elaboradas manualmente en el lugar. El tapanco, que es un entrepiso con funciones higrotérmicas y arquitectónicas (ver apartado III.4), se elabora con gruesas tablas soportadas por los travesaños horizontales (ilustración III.2.2-45). Los muros se elaboran con tablas anchas, colocadas en forma horizontal, que se colocan de forma horizontal a "hueso", apoyadas en los horcones y puntales verticales, pero también se llegan a superponer tipo tejado, para evitar el filtrado del aire y desalojar la lluvia (ilustración III.2.2.47).



Ilustración III.2.2-44. Edificación de madera y morillos semilabrados para construcción. El Lobo, Landa de Matamoros. Fuente: fotografía del autor.

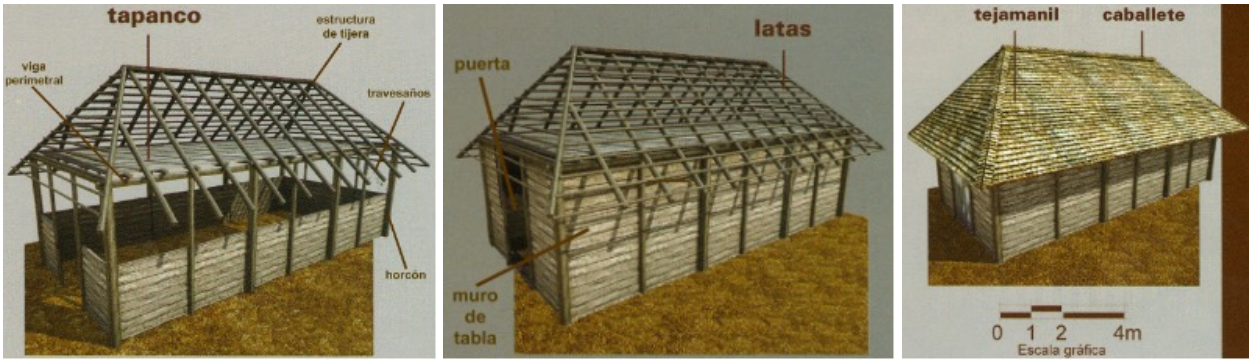


Ilustración III.2.2-45. Proceso constructivo de edificaciones de madera con techo a cuatro aguas y tapanco en clima templado. Área nororiental del estado de Querétaro. Fuente: PEEQ/SDUOP, 2009.

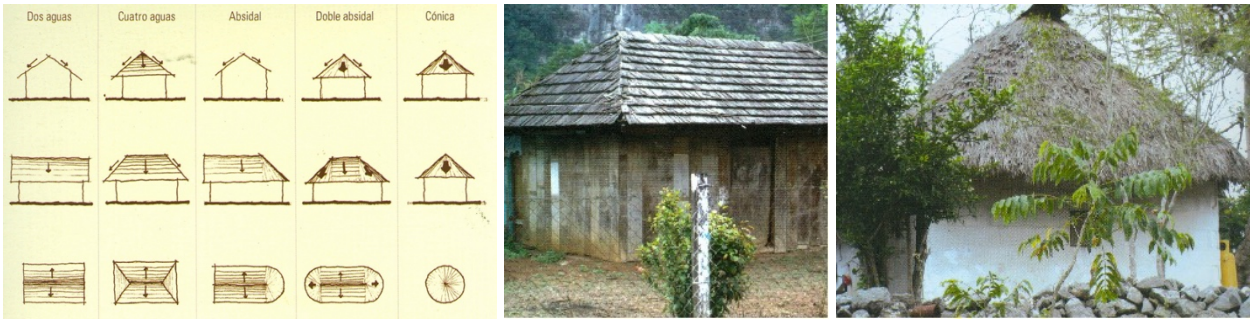


Ilustración III.2.2-46. Techumbres de la región templada serrana norte, Jalpan: (Izq.) Tipologías; (Ctro.) Techo a 4 aguas de tejamanil; (Der.) Techo vegetal a 4 aguas. Fuente: PEEQ/SDUOP, 2009.

Si bien en la región se observan diversos tipos de techumbres, una peculiaridad de la arquitectura huasteca, sobre todo en estas áreas templadas, es la techumbre a cuatro aguas, que como se señaló anteriormente, obedece a la importancia de las precipitaciones pluviales y a las continuas tormentas. Estos techos están armados de manera independiente a los muros divisorios de tabla y los travesaños horizontales son los que reciben la carga en los cuatro lados, transmitiéndola a los horcones verticales (ilustración III.2.2-45 y III.2.2-46). Se conforman grandes aleros, sobre todo en construcciones masivas (adobe o piedra). Este sistema ligero permite que la cubierta pueda trasladarse sin desarmarse o ser restituida al ser dañada por los fuertes vientos, sin afectar la estructura total. La inclinación de las techumbres depende del material y de la cantidad de lluvia que van a recibir, siendo las de madera o materiales vegetales (ilustración III.2.2-46) como palma, paja o guano las de mayor pendiente (Laguna, 2014), materiales naturales que por economía y practicidad, se han sustituido por lámina.

Bajo ciertas condiciones y con pendientes moderadas (30-50%), estos techos a cuatro aguas, son muy resistentes a las tormentas. El diseño de las construcciones potosinas y queretanas, tanto recientes como antiguas, son muy similares a las construcciones tradicionales de Veracruz (ilustración III.2.2-47), donde los asentamientos son más antiguos, por lo que se puede hipotetizar la influencia de las segundas sobre las primeras.

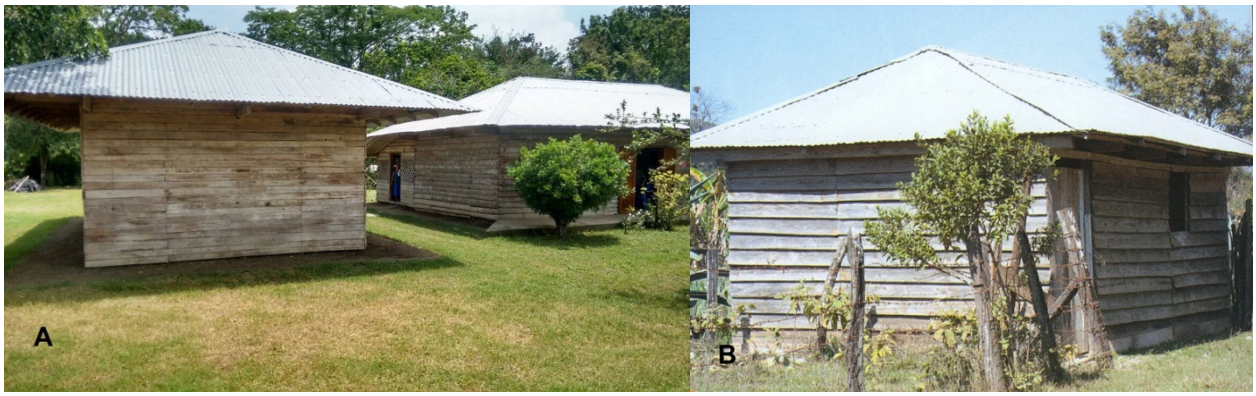


Ilustración III.2.2-47. Similitud entre viviendas con muros de tabla de las huastecas veracruzana (A) y queretana (B). Fuentes: (A) Arquitectura Tradicional en la Huasteca Veracruzana, 2018; (B) PEEQ/SDUOP, 2009.



Ilustración III.2.2-48. (Izq.) Vivienda absidal del área maya en Yucatán, México. Fuente: LectorMx, 2017.
(Der.) Vivienda con techo vegetal a 4 aguas. Cosoleacaque, Veracruz. Fuente: Cruz et al., 2017.

A su vez, estas construcciones veracruzanas, es muy probable que tengan su origen en las ancestrales viviendas mayas del cálido sureste mexicano, aunque la techumbre maya, aún en uso, más que ser a cuatro aguas, tiene una forma oval (doble absidal) de pendiente pronunciada (ilustración III.2.2-48). En las áreas cálidas del municipio de Jalpan se documentaron viviendas absidales (ver ilustración III.2.1-42), cuya forma redonda las hace resistentes a la alta pluviosidad y los fuertes vientos.

Por otro lado, se ha encontrado información relevante con relación a esta tipología de techumbres tradicionales de cuatro aguas, realizadas conjuntamente con un ático (tapanco), cuyo origen e introducción en la región en estudio y quizá hacia todo el estado de Querétaro, se encuentra muy probablemente en los diseños europeos de viviendas construidas en zonas de Veracruz. Lo anterior se hipotetiza en virtud de no haberse encontrado información sobre el uso prehispánico del tapanco, pero sí hay evidencias del uso de este elemento bioclimático en la Huasteca Potosina (ilustración III.2.2-49), colindante con la Huasteca Queretana, asumiendo que ambas se vieron influenciadas, como ya se dijo, de los pueblos huastecos veracruzanos, que son más antiguos. Esta aseveración se refuerza con lo establecido por Melo (2018) y Morales (2023), quienes identifican una influencia vernácula francesa en el límite sur de la huasteca veracruzana, en la región de Nautla Veracruz y más específicamente en la localidad de Jicaltepec.



Ilustración III.2.2-49. Techo a cuatro aguas con tapanco térmico de bambú recubierto con lodo y paja. Huasteca Potosina.
Fuente: Sedepac Huasteca, s/f



Ilustración III.2.2-50. Casa en la campiña francesa a orillas del río Saône. Fuente: Google Maps, s/f.

En esta área de Veracruz se desarrolló, desde el primer tercio del siglo XIX, una tipología viviendística que manifiesta una simbiosis entre la arquitectura tradicional de la zona y una arquitectura traída por colonizadores franceses. Esta corriente migratoria hacia América, estaba conformada por sociedades comerciales y agrícolas, que fueron atraídas por la calidad del suelo agrícola veracruzano.

Provenían principalmente de Champlitte, en el departamento de Haute-Saône (Alto Saone)[34], ubicado en la región de Borgoña. Estos grupos franceses adaptaron sus formas constructivas de la campiña francesa (ilustración III.2.2-50), a las condiciones ambientales de trópico húmedo veracruzano, una vez que los habitantes indígenas y mestizos de estos territorios compartieron con ellos sus conocimientos constructivos tradicionales, basados en el clima y la vegetación local, dando lugar a una transculturación arquitectónica (ilustración III.2.2-51).

Las viviendas tradicionales en Nautla se caracterizan por sus techos a cuatro aguas con grandes aleros, que presentan un quiebre característico tipo “pagoda”, elaborados con armaduras de madera, principalmente de encino, que ya era utilizado en la región por las comunidades locales en las cubiertas de sus chozas. Debajo de estos techos con influencia francesa se conforma un ático y la estructura se recubre con tejas de barro planas, conocidas popularmente como “escama de pescado” (ilustración III.2.2-52), por la forma de sobreponerse unas con otras (Melo, 2018).



Ilustración III.2.2-51. Casa construida en 1886 por el francés Frederick Proal. Región de Nautla, Veracruz. Fuente: Huerta, 2012.

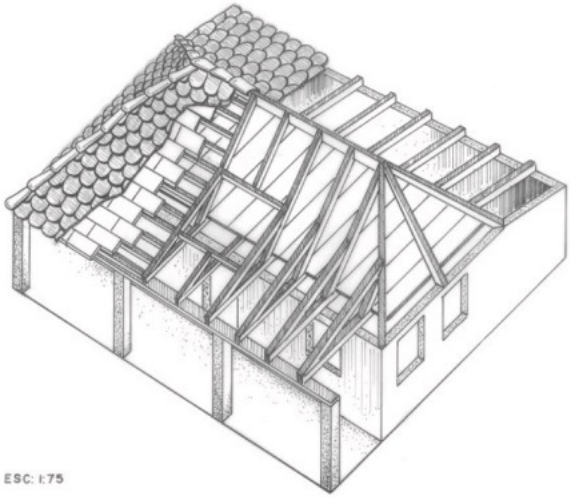


Ilustración III.2.2-52. Sistema constructivo de cubierta a 4 aguas con tapanco de casa tradicional en Jicaltepec, Veracruz. Fuente: Melo (2018).

34. Haute-Saône es un departamento francés situado en la región del Borgoña-Franco Condado. Debe su nombre al río Saona.

La cumbrera y caballetes (aristas) se recubrían con teja de media caña. Se sabe que las primeras tejas utilizadas en estas viviendas eran parte del lastre de los barcos europeos que trajeron a los migrantes. Posteriormente se elaboraron en fábricas locales que funcionaron hasta mediados del siglo XX (Melo, 2018; Morales, 2023).

Otro elemento arquitectónico que en la zona de Nautla se integró a las techumbres, muy usual en la campiña francesa, fue el ático, que en conjunto con la pendiente de la cubierta solucionaba los problemas causados por las nevadas en aquella región europea, manteniendo secos productos y mercancías. Este espacio permitía además una mejor ventilación e iluminación de los tapancos por medio de ventanas buhardillas (Ilustraciones III.2.2-51, III.2.2-52 y III.2.2-53) y a través de él se mantenía en buen estado la techumbre interior. En el clima cálido y húmedo de Veracruz, los áticos además de resguardar y mantener secos los productos agrícolas, se utilizaron como refugios ante las eventualidades causadas por huracanes y desbordamiento de ríos, pero no siempre contaron con la buhardilla, quedando el espacio semi-aislado (ilustración III.2.2-54), conformando una tipología básica regional (Melo, 2018).

En los accesos, los pórticos o corredores cubiertos, originados por la extensión de los aleros del techo y soportados por columnas, aunque no siempre, también fueron componentes heredados de la arquitectura francesa en la región de Nautla. En los casos de viviendas de dos niveles se conformaba un balcón sobre el pórtico (ver ilustración III.2.2-51). Si bien no todas las viviendas contaron con dicho elemento, este funcionó como espacio de transición entre exterior e interior, siendo una barrera de protección y amortiguamiento contra viento, lluvia y sol. Las plantas arquitectónicas en la mayoría de los casos, guardaron un esquema rectangular con una aproximación a la proporción áurea. Los vanos son de tamaño medio y las ventanas se complementan con otros elementos de origen galo denominados contraventanas o postigos, utilizados para controlar el paso de luz y calor, así como para proteger de lluvia y viento (Melo, 2018; Morales, 2023).



Ilustración III.2.2-53. Sistema constructivo de la buhardilla en la región de Nautla, Veracruz. Fuente: Melo, 2018.



Ilustración III.2.2-54. Vivienda de tipología básica con techo sin buhardilla, Jicaltepec, Ver. Fuente: Pérez, 2022.



Ilustración III.2.2-55. Vivienda tradicional con techo a 4 aguas de tejamanil. El Lobo. Fuente: fotografía del autor.

Con base en el análisis anterior de la arquitectura huasteca veracruzana y la de influencia francesa, se caracteriza la arquitectura de la huasteca queretana del noreste del estado, que nos ocupa en este apartado. Se hace una analogía entre ambas manifestaciones partiendo de la base hipotética ya señalada, que la primera influenció a la segunda, en virtud de la antigüedad de las localidades estudiadas de Veracruz. Se considera además que si bien ambas tipologías guardan semejanza, habrá distintivos en función de las necesidades y recursos disponibles como son los materiales regionales.

Como principal característica de la arquitectura huasteca queretana podemos señalar que se mantuvo en buena medida la techumbre a cuatro aguas, lo que probablemente ocurrió una vez que se comprobó la eficiencia de esta cubierta en el desalojo de la intensidad pluvial de esta región. Sin embargo y por obviedad la teja plana de origen francés no se utilizó fuera de Nautla, sustituyéndose por los materiales naturales propios de cada lugar. Para el caso de Querétaro, en esta y otras regiones sobre todo templadas como se verá adelante, el material predominante fue el tejamanil o tableta, que son tejas de madera, elaboradas manualmente en las comunidades con recursos locales como el pino (ilustración III.2.2-55).

Precisamente en esta área de estudio será la madera el material por antonomasia en la edificación, debido a su abundancia, no solo en los techos, sino en los muros y los tapancos. Sin embargo en el caso de las techumbres dejó de utilizarse el tejamanil hace ya varias décadas debido a restricciones por parte de autoridades forestales, lo que llevó casi a la extinción de esta pequeña industria artesanal regional. De ahí que actualmente se ha sustituido por diversos tipos de láminas, como son las de cartón asfáltico, de acero galvanizado y más recientemente por las de tipo teja, tanto metálicas como plásticas (ilustración III.2.2-56).



Ilustración III.2.2-56. Viviendas con techo de tejamanil y techo sustituido de lámina galvanizada. El Lobo. Fuente: fotografía del autor.

Al extremo nororiental del estado de Querétaro, en localidades como Agua de la Peña, de la serranía aún perteneciente al municipio de Landa de Matamoros, se ha identificado una modalidad de techumbres casi en desuso, elaboradas de madera, a cuatro aguas, pero muy característica al guardar una mayor estética por su diseño especial.

Se desarrollan dos aguas más grandes y pronunciadas en el sentido largo y otras dos semicirculares más pequeñas en los extremos, a menor altura, que permiten ampliar ligeramente el espacio interior (ilustración III.2.2-57).

Otro de los elementos más significativos que constituyen la vivienda vernácula de las huastecas, es el ático, más conocido en estas regiones como tapanco, que como ya se señaló, puede haber dado inicio su uso en nuestro país en la región de Nautla, Veracruz. Reiteramos la hipótesis de que quizá la huasteca queretana fue la puerta de entrada de este elemento bioclimático hacia todo el estado de Querétaro, en los anales del siglo XIX, una vez que se probó su eficiencia térmica.

La estructura tipo armadura de par-hilera (ver ilustración III.2.5-50) y la techumbre original de tejamanil permitieron conformar el tapanco (ilustración III.2.2-58), elaborado de morillos o varas, en las áreas rurales, o de tablas, en áreas semiurbanas. Esta cámara bioclimática de amortiguamiento termoacústico, contribuye significativamente al mejoramiento de las condiciones de confort interior, siendo un espacio multifuncional, utilizado como almacén, bodega, granero (ilustración III.2.2-59), o incluso como dormitorio, accediendo a él por medio de pequeñas escaleras y una abertura.

Aunque las techumbres de madera se han sustituído en muchos casos por láminas metálicas, tanto por costo como por restricciones forestales, ello no ha afectado significativamente el confort interior. La comprobación de esta eficiencia bioclimática del tapanco, como cámara termoacústica que propicia condiciones higrotérmicas adecuadas, se analiza y se documenta científicamente en el apartado III.4.



Ilustración III.2.2-57. Vivienda de la comunidad Agua de la Peña en la serranía de Landa de Matamoros. Fuente: fotografía del autor.



Ilustración III.2.2-58. Estructuración de tapanco a base de techumbre parhilera, horcones y travesaños. Agua de la Peña, Landa de Matamoros. Fuente: fotografía del autor.



Ilustración III.2.2-59. Interior de tapanco en localidad Agua de la Peña, serranía de Landa de Matamoros. Fuente: fotografía del autor.




Ilustración III.2.2-60. (Izq.) Herramientas básicas para la construcción de viviendas tradicionales en Landa de Matamoros. Fuente: fotografía del autor.
Ilustración III.2.2-61. (Der.) Terraza artificial y desplante de construcción. Landa de Matamoros. Fuente: fotografía del autor.

Para la construcción de sus edificaciones solo requieren herramientas simples, como la pala, el pico, el azadón, la barra, el marro, etc. (ilustración III.2.2-60), de ahí que son procesos totalmente manuales y con las técnicas que los materiales naturales les permiten, desarrolladas y perfeccionadas desde hace cientos de años. Como lo señala Pallasmaa (2012) van de un proceso básico necesario a uno artesanal, en tanto se van realizando edificaciones cada vez más elaboradas y estéticas, pero funcionales en función del clima local. El terraceado se realiza excavando en la tierra negra natural, con pico y pala, nivelando con un azadón y rellenando con capas de tepetate (toba volcánica) humedecido y compactado con un pisón de madera. Se retiene el terreno natural con muros de contención de piedra y encauzando los escurrimientos por los costados de las construcciones (ilustración III.2.2-61).

Como se ha dicho las techumbres se elaboran con tejamanil de madera, cuyo proceso de elaboración es totalmente manual, excepto en ocasiones que se cortan los troncos con sierras mecánicas. Esta técnica está ya casi extinta debido a las prohibiciones ambientales de la tala, pero en su momento fue una actividad regional de gran peso económico (ilustración III.2.2-62).



Ilustración III.2.2-62. Herramientas y proceso de elaboración del tejamanil. Fuente: Tejamanil Michoacano, s/f.

VARIABLES ARQUITECTÓNICAS	VARIABLES CLIMÁTICAS		
	TEMPERATURA	HUMEDAD RELATIVA	PRECIPITACIÓN
Sistema constructivo (ligero/masivo)	✓	✓	
Configuración espacial (dispersa/compacta)	✓	✓	
Cubierta (dos aguas y cuatro aguas)			✓
Actividad exterior (predominante uso/menor importancia)	✓	✓	✓
Ventilación. (como estrategia principal/controlada)	✓	✓	
Cocina (aislada/incorporada)	✓	✓	

VARIABLES ARQUITECTÓNICAS	VARIABLES CLIMÁTICAS		
	TEMPERATURA	HUMEDAD RELATIVA	PRECIPITACIÓN
Sistema constructivo (ligero/masivo)	Al aumentar el rango de la temperatura media anual, el sistema constructivo tiende a ser ligero.	Al aumentar el porcentaje de humedad relativa el sistema constructivo será ligero.	
Configuración espacial (dispersa/compacta)	Conforme se eleva el rango de la temperatura va predominando en mayor proporción la configuración dispersa sobre la compacta.	El comportamiento de esta variable respecto a la humedad es indistinto pues en ambos casos se presentan casi en la misma cantidad de viviendas.	
Cubierta (dos aguas y cuatro aguas)			La tipología de dos aguas se utiliza en los lugares de menor precipitación mientras que en los sitios de mayor precipitación se utilizan las cuatro aguas.
Actividad exterior (predominante uso/menor importancia)	A medida que la temperatura aumenta, el uso del espacio exterior predomina.	En ambos rangos de humedad el uso del espacio exterior predomina, aunque cuando el porcentaje es mayor la relación aumenta en función del uso	
Ventilación. (como estrategia principal/controlada)	Al aumentar el rango de temperatura es más frecuente encontrar el paso del viento para ventilar los espacios.	Al aumentar el porcentaje de humedad relativa aumenta la presencia del paso del viento en el interior de la vivienda.	
Cocina (aislada/incorporada)	Al aumento de la temperatura, los casos en los que las viviendas aíslan la cocina también aumentan.	El aumento del porcentaje de humedad relativa corresponde al aumento de la tendencia a aislar la cocina	

Ilustración III.2.2-63. Matrices de relación de variables clima-arquitectura. Fuente: Laguna, 2014.

Diseño.

Serra (1999) señala que en estos climas variables, la arquitectura es más compleja, más difícil de diseñar, al tener que adaptarse temporalmente a condiciones relativamente extremas, tanto de calor húmedo en verano como de frío húmedo en invierno. El cruce de elementos de clima y variables provoca cambios cualitativos determinando la forma general de la vivienda tradicional huasteca, a lo que agregaríamos, sin lugar a dudas, otro factor incidente en la forma de la arquitectura tradicional, que son los materiales, determinados por los recursos que provee el clima local.

Por su parte Laguna (2014), apoyada en Jean Dollfus, establece que la forma general de la arquitectura tradicional, está determinada por los elementos del clima como son: la temperatura, la precipitación y la humedad relativa; estos factores inciden en variables como la forma física de la construcción, el sistema constructivo, la configuración espacial, el tipo de cubierta, la actividad exterior, la ventilación y la cocina. La síntesis y cruce de estas variables clima-arquitectura se observan en la ilustración III.2.2-63.

En lo relativo al tipo de cubierta en función de las precipitaciones promedio se tiene que, a mayor pluviosidad, el número de “aguas” aumenta de dos a cuatro. La ventilación en estas edificaciones debe ser controlada debido a las bajas temperaturas. El uso de elementos bioclimáticos como grandes volados (aleros) para protección solar y pluvial, así como de espacios de amortiguamiento térmico entre exterior e interior, semi-abiertos, como son los pórticos (ilustración III.2.2-64).



Ilustración III.2.2-64. Pórtico en edificación tradicional. Landa de Matamoros. Fuente: fotografía del autor.



Ilustración III.2.2-65. Vivienda tradicional. El Lobo, Landa de Matamoros. (Izq.) Exterior; (Ctro.) Escalera interior. (Der.) Interior de tapanco granero. Fuente: fotografías del autor.

En la localidad semiurbana de El Lobo, las viviendas tradicionales responden ya más a conformar un solo edificio incluso de dos niveles, con un partido que consta de diversos espacios que se intercomunican incluso, por medio de vestibulaciones. Sin embargo, la mayoría de dichos espacios siguen siendo multifuncionales, como los dormitorios, que además de utilizarse para dormir pueden ser espacios de convivencia familiar o incluso de trabajo. Esta disposición arquitectónica lleva a conformar una tipología que, si bien conserva las características tradicionales, genera alturas y techumbres más grandes, expresando una mayor complejidad arquitectónica por su diseño (ilustración III.2.2-65). En estas vivienda la cocina sí tiene función propia, contando con el fogón tradicional, sobre el que llega a instalarse una chimenea que sobresale de la techumbre (ilustración III.2.2-66), permitiendo suficiente ventilación incluso con el uso de leña. Se conforman también, como ya se mencionó, pórticos o terrazas (ilustración III.2.2-67), muy confortables para disfrutar de los microclimas creados y el entorno, generando una arquitectura más elaborada de acuerdo con Serra (1999). Así, espacios, formas y diseño responden tanto al clima como a la forma de interacción de los habitantes del espacio viviendístico con su medio natural, permitiéndoles desarrollar plenamente las actividades necesarias para sobrevivir y resolver sus problemas (Rapoport, 2003).



Ilustración III.2.2-66. (Izq.) Cocina con fogón y chimenea. El Lobo. Fuente: fotografía del autor.
Ilustración III.2.2-67. (Ctro.) Terraza con techumbre. (Der.) Balcón en vivienda. El Lobo. Fuente: fotografías del autor.

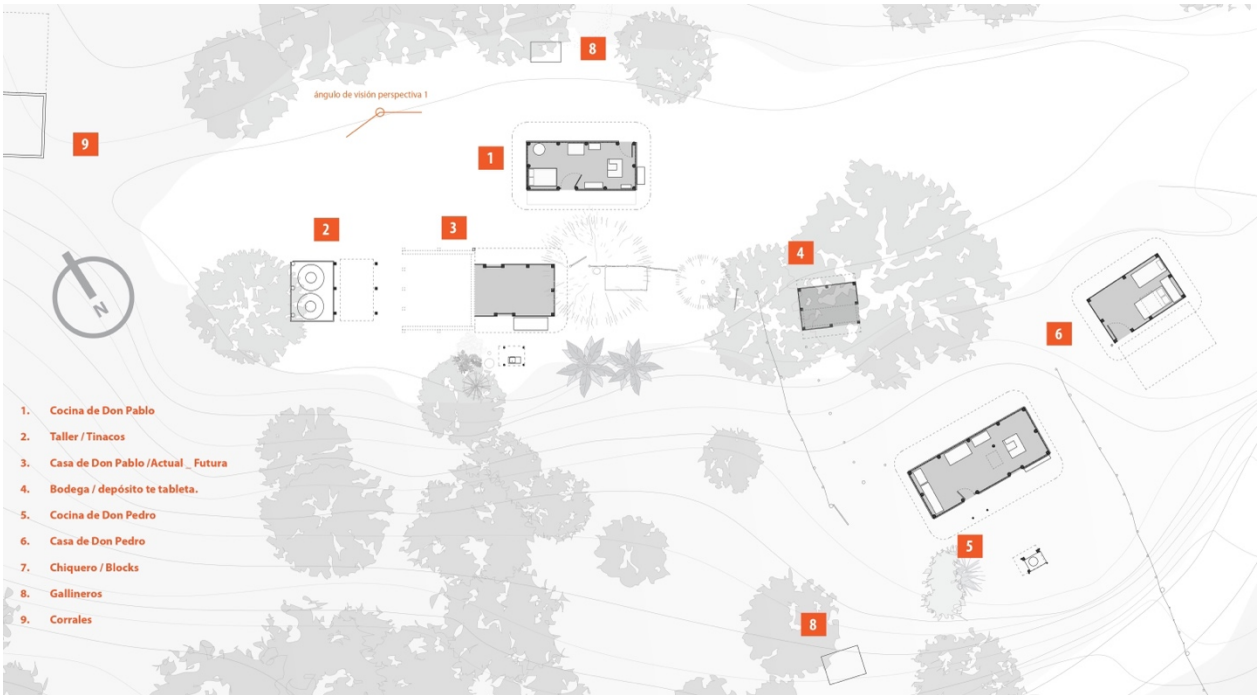


Ilustración III.2.2-68. Distribución de espacios en el solar familiar. Agua de la Peña. Fuente: RIIVSBC, 2014.

Los solares familiares son muy grandes y aunque están bordeados parcialmente por una ligera cerca de alambre de púas, en realidad resultan totalmente accesibles física y visualmente, permitiendo la interacción social con los predios colindantes. En su totalidad incluye el área viviendística con varios cuartos; una cocina comunitaria para todos quienes habitan, que además de ser un espacio culturalmente especial *quasi* sagrado por encontrarse en ella el fuego, que es fuente de vida y calor, por lo que se ubica estratégicamente; hay corrales para especies medianas (chivos, cerdos, etc.) y pequeñas (aves), bodegas y tejados semiabiertos, huertos, milpas y sembradíos (ilustración III.2.2-68). Las viviendas teenek se esconden entre los árboles y la vegetación, como una estrategia de protección contra el intenso calor del verano y de cobijo en la lluvia y el frío (Gallardo, 2004), creando con ello áreas exteriores de estar y/o trabajo, muy confortables física y psicológicamente, aprovechando la sombra y el microclima (ilustración III.2.2-69). La vivienda se conforma por varias crujías (cuartos) independientes, con una modulación rectangular de 3 a 4 m de ancho por 5 y hasta 8 m de largo, distribuidas aleatoriamente en el solar. Casi todas las crujías mantienen una orientación franca de este (*kaal*) a oeste (*otsel k'icha*), sobre el lado largo (ilustración III.2.2-68).



Ilustración III.2.2-69. Espacios exteriores de estar y trabajo en la vivienda tradicional. Agua de la Peña, Landa de Matamoros. Fuente: RIIVSBC, 2014.



Ilustración III.2.2-70. Cocina tradicional de leña. Agua de la Peña. Fuente: fotografía del autor.



Ilustración III.2.2-71. Anciano en habitación con altar. Agua de la Peña. Fuente: fotografía del autor.

La forma de la casa y la orientación, revelan la cosmogonía *teenek*, pues por un lado, la planta rectangular (*pekets'*), al igual que el mundo, cuenta con cuatro rumbos cardinales y cuatro esquinas intercardinales. La orientación O-P casi franca, del sentido largo de la crujía, también interpreta el movimiento solar, determinante en los rituales. Las construcciones cuadradas se destinan a los hombres, pues por su forma son proclives a ser hechizadas, mientras que las circulares de techo cónico (*ts'ubu' ataa*), como son las cocinas, son propias para las mujeres ya que por no contar con esquinas se encuentran libres de maldiciones (Valle et al., 2012), aunque estas últimas son más propias de áreas cálidas.

Los espacios son multifuncionales, para dormir, estar, trabajo y socialización, incluyendo la cocina (ilustración III.2.2-70) en la que se observaron camas, quizá para utilizarla como dormitorio en frío extremo, utilizando el fogón para climatizar interiormente. En las habitaciones existen pequeños altares (ilustración III.2.2-71), que son estructuras sagradas que permiten la conexión con los antepasados, dándole al hogar un carácter espiritual (Gallardo, 2004).

III.2.2.4. Sostenibilidad, adaptabilidad y aprovechamiento del medio físico en la Región Templada Serrana Norte.

Los teenek tienen un relación especial con el monte que rodea las comunidades (*alte'*), donde entidades sobrenaturales desarrollan una existencia paralela con ellos. Representa la mayor amenaza en su existencia, pero también es el principal proveedor de los insumos para sus actividades vitales (ilustración III.2.2-72) como: la obtención de alimentos y de la leña para cocerlos y purificar el agua; la construcción de sus viviendas y la elaboración de muebles, utensilios, instrumentos musicales, etc. Además de poseer un enorme potencial económico por la gran cantidad de recursos silvestres, el monte es entonces un lugar cargado de significados que condicionan la vida personal y comunitaria de los teenek (Valle et al., 2012).

> La tierra es valorizada en primer lugar porque posee una capacidad infinita de dar fruto; por eso, con ayuda del tiempo, la Madre Tierra se transforma en dueña del lugar; fuente de todas las formas vivas y protectora de los niños (Gallardo, 2004, p. 9).



Ilustración III.2.2-72. (Izq.) Montes de la serranía noreste de Landa de Matamoros. Fuente: fotografía del autor.
Ilustración III.2.2-73. (Ctro.) Las Pozas, Río Verdito. Landa de Matamoros. Fuente: Lugo, 2021.
Ilustración III.2.2-74. (Der.) Represa central en Valle Verde. Fuente: Contreras, 2019.

Las comunidades se ven favorecidas, además, por una vasta red de recursos hídricos (ilustración III.2.2-73), de los que obtienen tanto el valioso recurso del agua, como también una variedad de especies acuáticas que forman parte de su dieta. Las localidades pertenecientes al municipio de Jalpan, dentro del área de estudio, ubicadas en hoyas, aprovechan su conformación geográfica para realizar captación de los fuertes escurrimientos pluviales. Desarrollan para ello pequeñas represas en las mesetas ubicadas al centro de la comunidad (ilustración III.2.2-74).

Los emplazamientos de esta región responden de manera muy eficiente a las adversas y relativamente extremas condiciones físicas del medio, templadas y semi-cálidas, utilizando diversas estrategias de transformación del mismo para realizar sus construcciones. Conforman terrazas (geomorfología artificial) debido a lo escarpado del terreno (ilustración III.2.2-75), realizadas con herramienta manual y desviando los fuertes escurrimientos pluviales mediante surcos sobre el terreno, evitando deforestar o creando barreras vegetales y pétreas, integrándose además al paisaje natural.

Muestran un extraordinario talento para ubicar sus edificios en el medio natural, aceptando el desafío topográfico adaptándose a él, en lugar de tratar de "conquistar" la naturaleza, como hacemos en nuestras sociedades “evolucionadas” actuales, como lo señala Rudofsky (1973).



Ilustración III.2.2-75. Integración al paisaje natural y geomorfología artificial por medio de terrazas. Agua de la Peña. Fuente: RIIVSBC, 2014.

Las terrazas además de permitir la construcción de las edificaciones, se utilizan para el cultivo, aprovechando y canalizando el escurrimiento natural que se asienta en las planicies. Al interior de los solares familiares prácticamente no realizan cosecha pluvial, en virtud de que cuentan con infraestructura de agua potable proveniente de pozos y manantiales cercanos, pero sí la racionalizan, reciclándola y reencausándola hacia los sembradíos.

Cultivan en huertos y sembradíos familiares de gran tamaño, los alimentos vegetales necesarios para los habitantes del solar familiar y para las especies animales, que crían en corrales o en libertad, de las que obtienen sus alimentos de origen animal. De manera especial se cultiva aún la caña de azúcar (ver ilustración III.2.2-38), que durante la primera mitad del siglo pasado representó una importante industria agroeconómica regional, pero que ha ido perdiéndose de manera significativa y paulatina, desde hace más de 50 años. Con la caña se elaboraba el "piloncillo" y el azúcar, pero hoy se utiliza más como forraje, lo que provoca deforestación en algunos sitios.

Aprovechan al máximo su principal recurso constructivo, la madera de la región, de especies grandes y duras (enebro, ciprés, pino, etc.), realizando construcciones de gran durabilidad, cuya vida útil de más de 75 años, sin mantenimiento, rebasa con buen margen el alcance de la edad de madurez de las especies utilizadas (ilustración III.2.2-76). Derivado de lo anterior y por restricciones forestales, hay poca depredación del medio, pues desarrollan además agro-silvicultura, reforestando tanto al interior del solar familiar como en las laderas comunitarias, bajo control oficial y observando los ciclos naturales de la especies plantadas.

Otra característica de adaptabilidad de las edificaciones a las condiciones climáticas es el desarrollado de las techumbres a cuatro aguas, multidireccionales y con una pendiente medianamente alta. Al extenderse los techos se conforman grandes aleros para que permiten el rápido desalojo de la lluvia y las heladas, protegiendo además a la construcción de los escurrimientos. Estos aleros cubren balcones o pórticos que actúan como áreas de transición, protección y amortiguamiento térmico exterior-interior, siendo elementos distintivos de las construcciones tradicionales de la región, que representan culturalidad (ilustración III.2.2-77).



Ilustración III.2.2-76. Constructores y su vivienda de más de 75 años. Agua de la Peña. Fuente: RIIVSBC, 2014.



Ilustración III.2.2-77. Vivienda tradicional con balcón y pórtico. El Lobo. Fuente: fotografía del autor.

Esta geometría conforma además el ya señalado tapanco, como eficaz estrategia bioclimática pasiva para contrarrestar las condiciones de clima extremo semicálido-templado, actuando como cámara de amortiguamiento termo-acústico coadyuvando al confort interior. Acuden además a algunas otras estrategias bioclimáticas, como asentar las crujías debajo de los árboles, para refrescarlas y evitar el impacto directo del sol, la lluvia y las corrientes de aire, creando entre las edificaciones, espacios exteriores confortables física y psicológicamente, como se señaló en el análisis arquitectónico. Por otro lado, los materiales y el diseño en conjunto propician una extraordinaria integración al paisaje natural (geomorfología artificial) y aprovechan las inmejorables vistas del entorno natural para crear ambientes (Ilustraciónes III.2.2-69 y III.2.2-78), teniendo esta característica, en sí, un significado cultural (Serra, 1999). También las construcciones se orientan de manera franca, en sentido oriente-poniente, en su lado largo, para una mayor ganancia solar, en combinación con la techumbre a dos o cuatro aguas.

> Las viviendas teenek se encuentran escondidas entre la maleza, los árboles y la vegetación; es una estrategia de los habitantes para resguardarse, porque los árboles les dan sombra en los intensos calores de primavera y verano, y cobijo en temporada lluviosa (Gallardo, 2004, p. 13).

La complejidad arquitectónica de estas edificaciones, sin duda no solo pretende responder más eficazmente a las condiciones climáticas, sino que también busca características estéticas y una identidad, más allá de lo meramente funcional (ilustración III.2.2-79). Es una muestra del saber ancestral que se ha transmitido por generaciones, siendo una expresión culturalmente simbólica que construye identidad (Herrera y Medina, 2018).

Además de las anteriores, otra característica que vuelve sostenibles a estas construcciones tradicionales, es el hecho de que una vez cumplido su ciclo de vida útil, son totalmente biodegradables o reintegrables al medio, pero también los materiales en buen estado, son reciclados.



Ilustración III.2.2-78. Construcciones integradas al paisaje natural. Agua de la Peña. Fuente: fotografía del autor.



Ilustración III.2.2-79. Vivienda vernácula característica de la serranía de Landa de Matamoros. Agua de la Peña. Fuente: fotografía del autor.

La utilización de vanos para ventanas es casi nula en lo rural o mínima y de pequeñas dimensiones en localidades semiurbanas, estando generalmente tapiados o cubiertos con postigos, que son pequeñas hojas abatibles de madera sobre la ventana de cristal, ayudando a evitar los puentes térmicos y conservando la ganancia térmica interior, en aras del confort (ilustración III.2.2-80 y III.2.2-82).

Con relación a los recursos energéticos, solo existe infraestructura eléctrica en las áreas semiurbanas como El Lobo y las localidades cercanas a Valle Verde, pero no en las localidades más rurales de la serranía como lo es Agua de La Peña. Se han instalado en algunas localidades celdas fotovoltáicas mediante programas oficiales, pero ello no les resulta significativo o imperioso pues prácticamente no las utilizan, terminando por desecharse (ilustración III.2.2-81). Lo anterior debido a que aprovechan al máximo la luz del día y a que no utilizan aparatos eléctricos. No climatizan de ninguna forma electromecánica los interiores dadas las estrategias pasivas utilizadas y su principal fuente energética para cocinar es la leña proveniente del desprendimiento natural del bosque.

Por estas estrategias, en conjunción con el uso de materiales naturales locales, se puede establecer que estas construcciones contribuyen significativamente al abatimiento de las emisiones de GEI. Se pueden considerar entonces como edificaciones sostenibles y altamente eficientes en lo energético teniendo un balance neto de emisiones carbónicas igual a cero. Además dado el aprovechamiento y manejo racional de sus principales recursos naturales, como la madera y el agua, en conjunto con el manejo agrícola y la silvicultura, demuestran un desempeño territorial eficiente, que implica un equilibrio sano producción–ecología–economía-sociedad, señalado por Toledo (2017).

Todos los atributos descritos con anterioridad, de manera indiscutible convierten a estas edificaciones, en conjunto con su entorno territorial, en manifestaciones sostenibles. Se presentan impactos positivos tanto en lo ecológico, como en lo económico y lo sociocultural, en beneficio de los habitantes de estas comunidades y su medio ambiente.



Ilustración III.2.2-80. Construcción tradicional con pequeñas ventanas y postigos de madera. El Lobo. Fuente: fotografía del autor.



Ilustración III.2.2-81. Celdas fotovoltáicas en vivienda rural. Agua de la Peña. Landa de Matamoros. Fuente: fotografía del autor.

Procesos de desterritorialización.

A pesar de que en la región hay baja emigración laboral a los Estados Unidos de Norteamérica, en algunas localidades semiurbanas, sí se llegan a dar situaciones de abandono comunitario. Hay idas y regresos intermitentes de los migrantes, lo que resulta suficiente para que se den fenómenos de desterritorialización y reterritorialización señalados por Haesbaert (2011). Se traen importantes recursos económicos que invierten principalmente en la construcción de nuevas viviendas, pues es el bien donde ellos consideran que se refleja de mejor su "progreso" económico. Esta situación provoca procesos de hibridismo cultural, una vez que importan modelos arquitectónicos ajenos a las comunidades.

Sí se siguen conservando algunas viviendas tradicionales, pero a la par se desarrollan nuevas edificaciones con materiales industrializados actuales, que llegan a conservar características vernaculares, pero con materiales que no propician identidad (ilustración III.2.2-83), para fortuna con poco impacto negativo en la termicidad interior.

Por otro lado se presentan esquemas importados en diseño que emplean elementos prefabricados de madera, ensamblados in situ (ilustración III.2.2-83) que propician la pérdida de la identidad que han preservado las construcciones tradicionales de madera. Aunque en ocasiones sí llegan a conservar el concepto espacial del solar familiar local y fisonómicamente pretenden buscar elementos identitarios (ilustración III.2.2-84). Curiosamente, se llegan a construir edificaciones con materiales industrializados en su totalidad, anexas a las construcciones vernáculas, pero irónicamente estas últimas se utilizan cuando las condiciones climáticas son extremas.



Ilustración III.2.2-82. Vivienda rural híbrida con tapanco, estructura de madera, muros de block y techumbre de lámina galvanizada. Fuente: fotografía del autor.



Ilustración III.2.2-83. Vivienda prefabricada importada. El Lobo. Fuente: fotografía del autor.



Ilustración III.2.2-84. Vivienda con esquemas arquitectónicos ajenos, fabricada con madera local. El Lobo. Fuente: fotografía del autor.

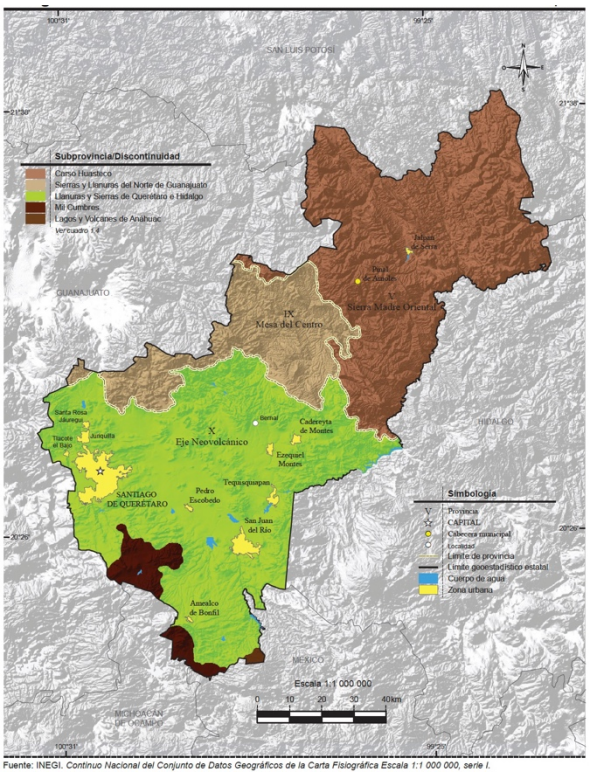


III.2.3. REGIÓN DE ESTUDIO TEMPLADA SERRANA SUR

III.2.3 REGIÓN DE ESTUDIO TEMPLADA SERRANA SUR.



Ilustración III.2.3-1. Mapa de relieve del estado de Querétaro. Porciones orográficas de la Sierra Madre Oriental que conforman la Región Templada Serrana Sur. Fuente: Mapoteca, s/f.



Fuente: INEGI. *Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Fisiográfica Escala 1:1 000 000, serie I.*

Ilustración III.2.3-2. Provincias fisiográficas del Estado de Querétaro. Fuente: INEGI, 2022.

Esta región se compone por dos porciones orográficas muy altas, pertenecientes a la Sierra Madre Oriental de México (ilustración III.2.3-1), que cruza el estado de Querétaro dividiéndolo en dos partes. Estas elevaciones hacia el suroeste de la Sierra Gorda, marcan precisamente los límites entre las provincias fisiográficas de Querétaro, la denominada serrana, al norte y las otras dos, denominadas Mesa del Centro y Eje Neovolcánico (ilustración III.2.3-2). Estas dos áreas serranas presentan condiciones climáticas y orográficas similares, con un clima templado subhúmedo y ecosistemas de bosque templado, representando una importante porción del estado de Querétaro, que proporciona no solo recursos como la madera y la piedra, sino incluso han sido fuente de importantes minerales, como el cinabrio, desde épocas ancestrales.

La región en estudio abarca la parte sur del municipio de Pinal de Amoles, que es la zona más fría y húmeda de esta demarcación, donde se analizó la cabecera municipal (Pinal de Amoles), así como las localidades rurales marginales de San Gaspar y el Ejido La Barranca, que se encuentran dentro de las más altas del país a más de 3,000 msnm, con accesibilidad relativamente complicada y condiciones de precariedad.

También se incluye otra municipalidad que es la de San Joaquín, en la que se analizó la cabecera municipal del mismo nombre, que preserva aún en buena medida su paisaje cultural construido. Cabe señalar que esta última área municipal pertenece a la región agrícola del semidesierto, sin embargo se ha considerado en el presente estudio, como parte de la región serrana templada, por sus condiciones geográficas (orografía y clima).

III.2.3.1. Territorialidad física de la Región Templada Serrana Sur.

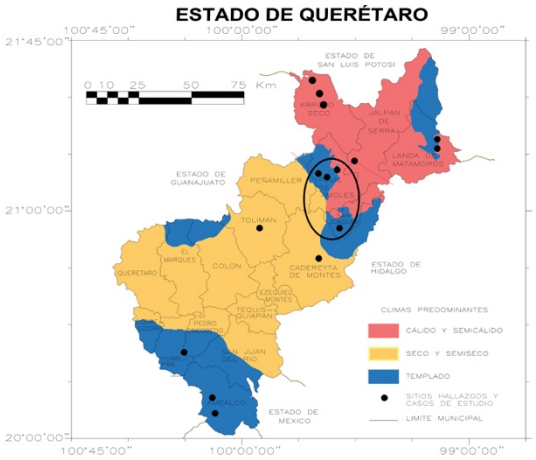


Ilustración III.2.3-3. Ubicación casos de estudio región templada serrana sur, Querétaro. Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, 2022.



Ilustración III.2.3-4. Provincias fisiográficas de México. Fuente: INEA, s/f.

Esta región de estudio abarca la parte extrema sur de la Sierra Gorda, siendo las áreas de mayor altitud en el estado de Querétaro, ubicadas por arriba de los 2,500 msnm (ilustración III.2.3-3). Esta región se ubica en los límites de las tres provincias fisiográficas nacionales que cruzan el estado de Querétaro, denominadas Sierra Madre Oriental, Mesa Central y Eje Neovolcánico (ilustración III.2.3-4). Pertenece en su mayoría a la primera provincia, que en lo local esta área fisiográfica se conoce como Sierra Gorda, con sistemas de topoformas de sierra alta escarpada casi en su totalidad.

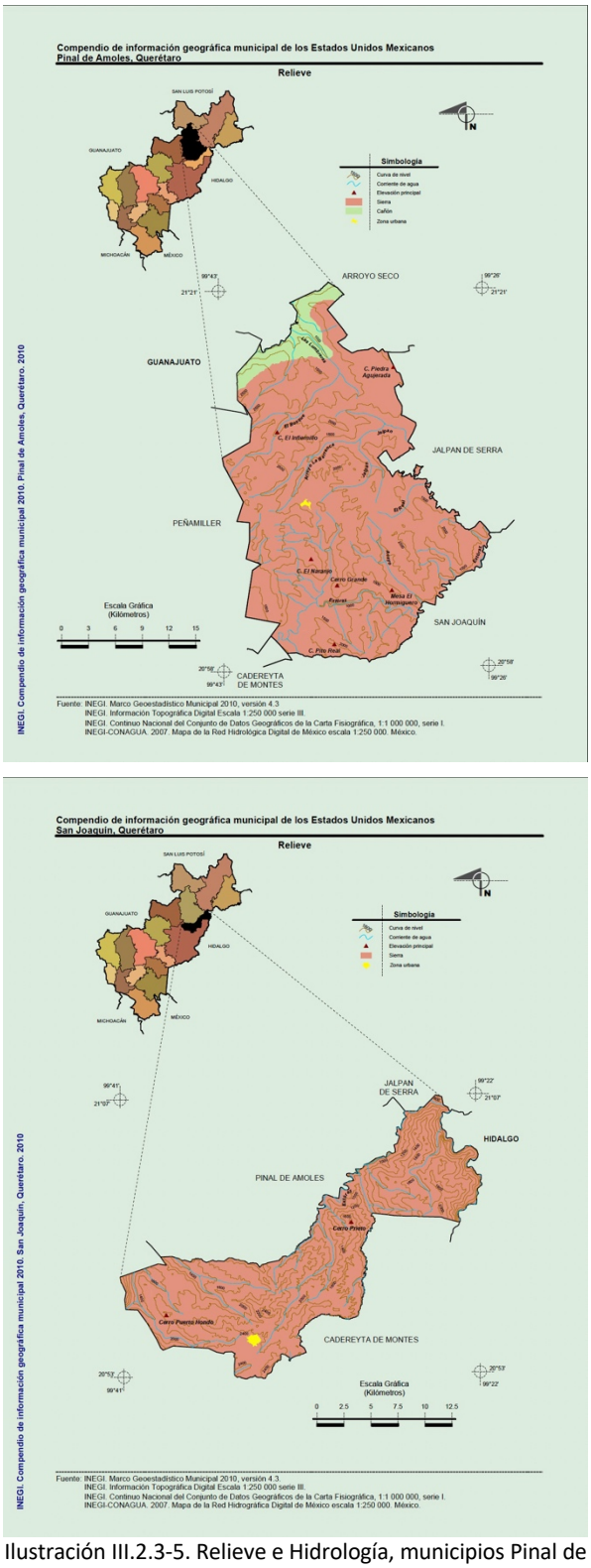


Ilustración III.2.3-5. Relieve e Hidrología, municipios Pinal de Amoles (Arr.) y San Joaquín (Ab.). Fuente: INEGI, 2010.

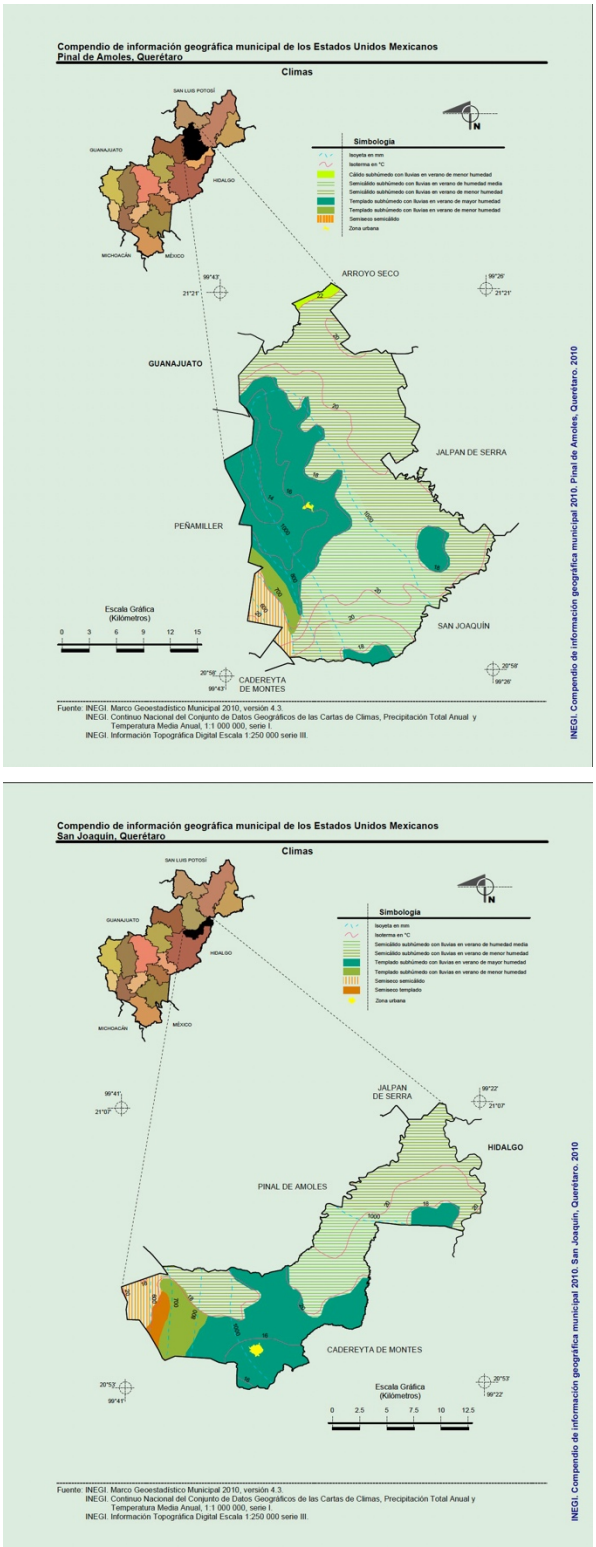


Ilustración III.2.3-6. Climas, municipios Pinal de Amoles (Arr.) y San Joaquín (Ab.). Fuente: INEGI, 2010.

Hidrográficamente pertenecen totalmente a la cuenca de Pánuco, contando con importantes corrientes de agua perenne como son el río Extoraz, río Jalpan y el arroyo La Barranca (ilustración III.2.3-5).

El municipio de Pinal de Amoles forma parte, en gran medida (88.03%), del Área Natural Protegida Reserva de la Biósfera Sierra Gorda (RBSG), ya analizada en el apartado III.2.1 (ilustración III.2.1-6). Si bien el municipio de San Joaquín no forma parte de esta ANP, guarda también importantes características de biodiversidad, muy semejantes a las de Pinal de Amoles, que los convierten en sitios de relevancia medio ambiental. Si bien el clima predominante en ambas municipalidades es el semicálido subhúmedo, nuestras áreas de interés se enfocan en las localidades que se encuentran más al sur, en las que se presenta clima templado subhúmedo con lluvias en verano de mayor humedad (ilustración III.2.3-6).

Los mayores recursos naturales de la región sin duda son los yacimientos minerales, que han sido explotados desde épocas prehispánicas remotas, sobre todo los de cinabrio[35], de cuyo uso se tienen evidencias desde el año 15 d.C. Este sulfuro rojo de mercurio también llamado granate se utilizó de manera ritual por los pobladores de la Sierra Gorda, al igual que otras culturas antiguas como los olmecas desde el 1,000 a.C., por su semejanza con la sangre humana (Mejía y Herrera, 2013).

35. El cinabrio se forma en las grietas de las rocas cerca de volcanes, fuentes termales y fumarolas. Está compuesto por un 85% de mercurio y 15% de azufre. Es una masa granular de cristales trigonales fácilmente pulverizables, cuya mezcla con distintos líquidos puede crear varios tipos de pintura. Pueblos antiguos en todo el mundo lo descubrieron, procesaron y usaron de forma independiente tanto de manera ritual, como en aplicaciones artísticas, desde la prehistoria, hace unos 10,000 años y hasta los inicios del Renacimiento, dejando de utilizarse debido a que libera vapores de mercurio, extremadamente dañinos para la salud.

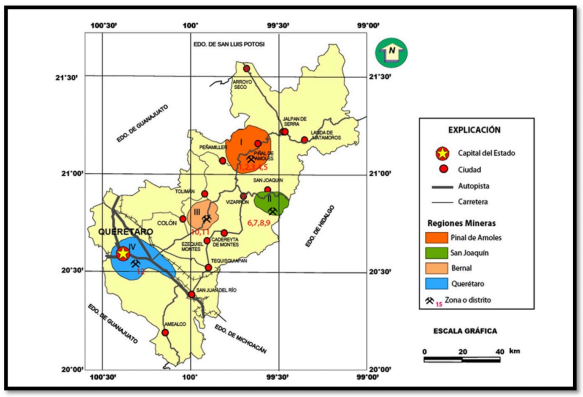


Ilustración III.2.3-7. Regiones mineras del estado de Querétaro. Fuente: Montero, s/f



Ilustración III.2.3-8. Pueblos mineros fundados en el siglo XVI en la región Templada Serrana Sur. Fuente: elaboración propia con información de INECC, 2021.

Los influjos de antiguas culturas mesoamericanas hacia esta región sur de la Sierra Gorda, atraídas por los yacimientos de cinabrio y de azogue, así como de pedernal (ilustración III.2.3.7), pudieron haberse dado desde la época olmeca en el periodo preclásico (2,300 – 0 a.C). La Sierra Gorda se convirtió en un importante eje económico y cultural mesoamericano desde épocas muy remotas (Muñoz y Castañeda, 2013). En el siglo XVI en la zona se descubrieron yacimientos de plata y plomo, dando lugar a la fundación de pueblos mineros como San Pedro Escanela, El Doctor, San José de Amoles (Pinal de Amoles), San Joaquín y Maconí (ilustración III.2.3.8). La minería entró en crisis a fines del siglo XVIII y fue hasta 1880 cuando compañías inglesas reabrirán los distritos mineros de Pinal de Amoles y Maconí, donde se obtuvieron 600,000 toneladas de minerales de plata y plomo.

En los años sesenta del siglo XX fue la época de bonanza del mercurio, siendo Querétaro el primer productor nacional con las producciones de San Joaquín, Peñamiller y Pinal de Amoles, que alcanzaron 140 toneladas mensuales. De 1970 a 1974 se produjeron localmente, alrededor de 3,712 toneladas de mercurio (INECC, 2021).

Actualmente se identifican sitios con actividad minera artesanal de mercurio, localizados principalmente en los municipios de San Joaquín y Pinal de Amoles, que tienen una participación estatal del 49.31% y 5.48% respectivamente. Sin embargo, con respecto a la minería metálica, Querétaro ocupa uno de los últimos lugares, contrario a la minería no metálica donde ocupa uno de los primeros, con una totalidad del 7.7% de la población estatal ocupada en este ramo.

Por otro lado, la minería del mercurio produce una gran cantidad de contaminantes, que han afectado a los pobladores de la región desde hace cientos de años. Las minas establecidas en esta región son responsables del 91% de liberación de mercurio y de las emisiones contaminantes respectivas, por lo que se han establecido compromisos en respuesta al Convenio de Minamata[36], en el que se establece como fecha límite el año de 2032 para terminar con esta actividad. Hoy en día se analizan alternativas posibles vinculadas al potencial minero metalúrgico de la zona, considerando la calidad de vida y situación socioeconómica de los habitantes y los impactos ambientales (INECC, 2021).

Otro de los enormes potenciales de esta región es el recurso maderero, pues en estas áreas templadas gran parte de su superficie corresponde a ecosistemas de bosque templado, que estatalmente representan casi un 25% de la superficie forestal.

Estos bosques se caracterizan por estar constituidos por especies vegetales las coníferas: pino, oyamel y cedro; o por otro lado, el encino como especie latifolia; recursos que serán aprovechados intensivamente en la estructura base y techos de las edificaciones.

En Pinal de Amoles, entre los 2,400 y los 2,850 msnm, en sustratos de calizas y pendientes pronunciadas, se localiza predominantemente el Pinus Patula (pino lacio), que prospera en condiciones relativamente húmedas y de frecuentes neblinas (ilustración III.2.3.-9).

Esta especie tiene entre 15 y 20 m de alto y es moderadamente densa, que convive con otras especies como: el guayamé, el madroño, el mimbre prieto, el palo de hueso, el pínabete, el copalillo, los encinos, el sauco, el granadillo y la pasilla.

En zonas más altas, entre los 2,750 y 3,100 msnm, se localizan bosque de Pinus Rudis, menos densos y frondosos que los anteriores, acompañados por especies como el madroño, el tepozán, el pino lacio, el capulín, el encino y el sauce. Los bosques de pino piñonero (Pinus Cembroides) prosperan entre los 1,900 y 2,600 msnm, en clima templado más seco, sobre suelos calizos, como lo es el macizo principal de la sierra que comprende parte de los municipios de Peñamiller, Pinal de Amoles, Cadereyta y San Joaquín. El pino piñonero se encuentra acompañado por encinos y enebros (CQRN, 2006).

El bosque mesófilo de montaña ocupa pequeñas áreas del municipio de Pinal de Amoles, sobre sustratos calizos: las Cañadas de Agua Fría, Los Granadillos y en el Cerro Pingüical (de la Pingüica), entre los 2,000 y 2,750 msnm, con especies como el liquidámbar, encinos, cedros y varias otras menores.

Este tipo de bosque se encuentra fuertemente perturbado y ha sido talado en su totalidad en amplias extensiones para establecer áreas de cultivo. Encinares densos de 20 a 30 m de altura colindan con el bosque mesófilo de montaña y en altitudes 2,200 y 3,150 msnm prevalecen otras tipologías de esta especie formando comunidades más cerradas aunque más bajas, en la parte suroeste de Pinal de Amoles. Algunos otros árboles de los encinares son el madroño, el cedro blanco, el pino ocote, el tepozán, etc. (CQRN, 2006).



Ilustración III.2.3-9. Paisaje natural Pinal de Amoles.
Fuente: fotografía del autor.

36. Con el fin de proteger la salud humana y el medio ambiente, el Convenio de Minamata regula las emisiones antropogénicas de mercurio. El convenio, jurídicamente vinculante para México fue ratificado por nuestro país el 29 de septiembre de 2015.

Hacia el sur y los alrededores de la cabecera municipal de San Joaquín se conforman pequeños bosques templados, que se caracterizan por la presencia predominante de algunas variedades de pino (Juniperus-Pinus, Pinus Cembroides, etc.), ubicados en altitudes que van de los 2,300 a los 2,680 msnm, sobre laderas de exposición norte, de humedad ligeramente alta.

Así mismo se encuentran bosques de encino (Quercus Mexicana, Quercus Crassifolia, Quercus Castanea) de 6 a 8 m de alto y situados entre los 1,900 y los 2,200 msnm en sitios de fuerte pendiente. Estos últimos cubren la mayor parte del área municipal conviviendo con diversas especies menores. Se pueden encontrar también áreas extensas de bosque mixto Pinus-Quercus (ilustración III.2.3.10), desarrollados sobre suelos arcillosos de color amarillo tenue, sobre piedras calizas (Fernández, 1997).

En contraposición con la situación adversa que impide el aprovechamiento del potencial minero relacionado con el mercurio, debida a la contaminación producida por dicho metal, se presentan expectativas favorables para el aprovechamiento comercial de los bosques templados y retomar las construcciones tradicionales de madera. Se tienen fortalezas y oportunidades en el sector forestal para la explotación racional de estos recursos maderables que pueden impulsar una industria local con enfoque sostenible.

Existen instrumentos de política forestal, así como disponibilidad y apoyo de los gobiernos; hay instituciones y grupos colegiados, especialistas en materia forestal, interesados en participar en los proyectos, así como asociaciones de silvicultores ya instaladas desde hace varios años; se tienen grandes extensiones de tierra agrícola poco utilizada que pudiera emplearse en plantaciones forestales comerciales. Sin embargo existe muy poca motivación e interés de los productores y habitantes por mejorar los casi nulos sistemas de producción existentes y desarrollar esta importante industria (CONAFOR, 2007).

La producción forestal maderable en 2017, en conjunto para los municipios de Pinal de Amoles y San Joaquín, representa casi un 8% del total estatal, con 728 m^3 rollo, que resulta bajo. Con buena gestión e impulso, esta industria puede convertirse en el principal detonante económico de la región, pero para ese mismo año solo se contabilizaron tres autorizaciones para aprovechamiento forestal maderable en el municipio de San Joaquín (INEGI, 2017a).

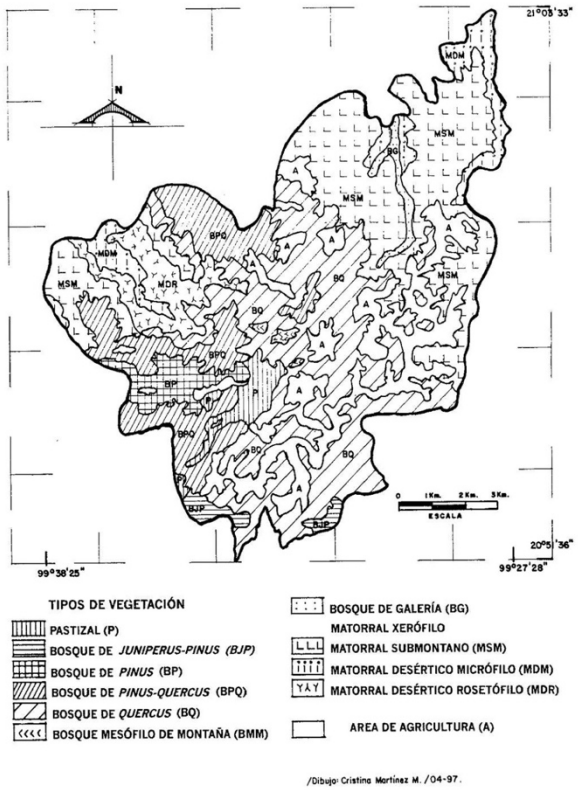


Ilustración III.2.3-10. Mapa de áreas de vegetación, municipio de San Joaquín. Fuente: Fernández, 1997.

III.2.3.2. Antropología del territorio de la Región Templada Serrana Sur.

Esta región ha estado habitada entre los años 10,000 y 6,000 a.C. por cazadores-recolectores y, ya más cercano a los inicios de nuestra era, por culturas provenientes del Golfo de México y de la Huasteca. Hacia los siglos XIII y XIV lo habitaron además, culturas locales como los chichimecas, pames y jonaces. Poco antes de la llegada de los conquistadores, también llegaran grupos otomíes provenientes del centro del país.

Dos de los principales sitios prehispánicos monumentales al sur de la Sierra Gorda, parte del área de estudio de este apartado, son Ranas y Toluquilla. Son sitios vigía y de defensa, estratégicamente ubicados en las partes más altas de las montañas, permitiendo el contacto visual de los sitios menores ubicados a su alrededor y controlando los pasos naturales por el fondo de las cañadas, así como los yacimientos minerales de la zona (figuras III.2.3-11 y III.2.3.-12). Se han fechado labores mineras en esta zona entre los años 15 y 550 d.C. (Mejía, 2002).

Hacia el año 1,600 se descubren yacimientos de plata y plomo principalmente, en el mineral de San José de Términos de Escanela, actual cabecera municipal de Pinal de Amoles (ilustración III.2.3-13), otorgándole la categoría de Alcaldía Mayor Real y Minas de Escanela, induciendo a la fundación de otros pueblos mineros cercanos como San Joaquín (ilustración III.2.3-14), El Doctor y Maconí (ver figura III.2.3-8), quedando bajo su jurisdicción, que comprendía los actuales municipios de Arroyo Seco, Jalpan de Serra, Landa de Matamoros, Peñamiller y Cadereyta (INECC, 2021; GEQ, 2023; Martínez, 2024).



Ilustración III.2.3-11. Vista aérea de la zona arqueológica de Ranas, San Joaquín. Fuente: El Heraldo de México, 2021.



Ilustración III.2.3-12. Vista desde la zona arqueológica de Toluquilla, Cadereyta. Fuente: Lookphotos, s/f



Ilustración III.2.3-13. Vista general. Cabecera municipal de Pinal de Amoles. Fuente: Oliveros, 2022.



Ilustración III.2.3-14. Vista general de la cabecera municipal de San Joaquín. Fuente: Panorama Queretano, 2023.



Ilustración III.2.3-15. Vista general del poblado de Mineral del Monte, Hidalgo. Fuente: El Universal, 2016.

Si bien esta fue un área multicultural y multiétnica por varios siglos, hoy en día, estrictamente hablando, se puede decir que es una región de pueblos mestizos, entre los que destacan dichas cabeceras municipales de San Joaquín y Pinal de Amoles, que se originaron por la minería pero que hoy tienen actividades eminentemente comerciales.

En Querétaro, durante el siglo XIX, compañías inglesas reabrieron algunos distritos mineros como el de Pinal de Amoles y Maconí, trayendo consigo un importante impacto territorial, con fuertes presiones en la demanda de recursos, como la madera. Se conformó una importante red de flujos económicos y comerciales, con los consecuentes cambios socioculturales, urbanos y de la tipología de la vivienda (INECC, 2021; Saavedra y Sánchez, 2008). Ya en el siglo XX, entre 1950 y 1970, San Joaquín tuvo un nuevo auge minero debido a la demanda que tuvo el mercurio en el mercado internacional, existiendo alrededor de 100 minas formales. Esta situación atrajo mucha inmigración de inversores y de trabajadores provenientes de diversos lugares del país, causando importantes cambios en lo urbano y en lo sociocultural (GEQ, 2023; Martínez, 2024).

Estudiando las rutas comerciales se entienden los intercambios entre comunidades, no sólo económicos sino también culturales. El pueblo de Real del Monte, hoy Mineral del Monte (ilustración III.2.3-15), a poco más de 17 km de Pachuca, capital del estado de Hidalgo, se fundó por los conquistadores en el año de 1552, recibiendo la categoría de “Real” por ser un mineral propiedad de la Corona. Es el poblado ubicado a mayor altitud en el país, rondando los 3,000 msnm, conocido con el nombre otomí de Maghotsi (paso por la altura), pues era la parte más elevada del camino que iba de la Huasteca a la Gran Tenochtitlan. Ahí se trabajaron las minas desde el siglo XVI y hasta el primer cuarto del siglo XVIII. En 1824 arribaron compañías provenientes de Cornwall, Inglaterra, para impulsar la actividad minera del lugar y los alrededores.



Ilustración III.2.3-16. Camino Real de Tierra Adentro. Fuente: UNAM-Boston, 2021.

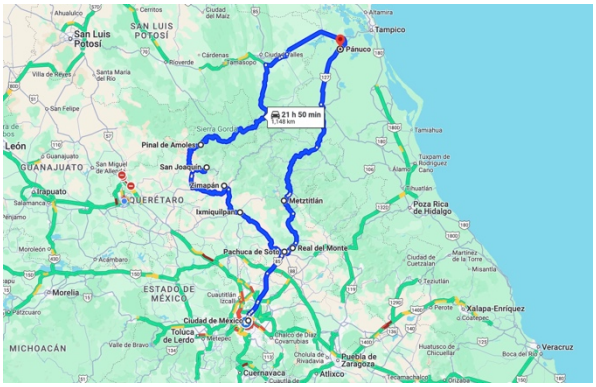


Ilustración III.2.3-17. Hipotéticos corredores mineros y comerciales de la Huasteca a la Cd. de México. Fuente: Elab. propia con información de Jiménez y Ramírez, 2014.

Se creó un importante corredor minero-comercial, que funcionó como ramal del Camino Real de Tierra Adentro[37] (ilustración III.2.3-16). Ruta que partía de la ciudad de México hacia Pachuca y cruzaba la Huasteca y la Sierra Madre Oriental hasta llegar a los puertos del Golfo de México (ilustración III.2.3-17). Anexaba en su trayecto nuevos poblados con yacimientos minerales, como fueron las localidades queretanas de San Joaquín y Pinal de Amoles (Jiménez y Ramírez, 2014), a las que en el mismo año de 1824, llegarán las compañías mineras inglesas: Anglo Mexican y la Catorce Company (Parra, 1995), que en ese siglo afrontarán una serie de altibajos hasta casi desaparecer. Pero hacia 1880 nuevamente los ingleses reabrirán los distritos mineros de Pinal de Amoles, San Joaquín y Maconí, entre otros (INECC, 2021).

Es de suponer que los inmigrantes ingleses y el intenso intercambio minero-comercial en esta región traerá consigo importantes cambios en la fisonomía de los pueblos, en la cultura, costumbres, tradiciones, gastronomía y en la conformación tipológica de las viviendas tradicionales. Los mineros cornish lograron un sentido de comunidad, manteniendo ligas muy estrechas con sus lugares de origen y su estilo de vida se vio reflejado en las localidades que ocuparon (Parra, 1995).

Es indudable que Querétaro recibió la influencia directa de los pueblos mineros de Hidalgo, que tienen mayor antigüedad como poblaciones novohispanas y también por la cercanía entre las localidades que formaron parte del corredor económico y cultural. Son obvias las similitudes de las poblaciones en lo que se refiere a las tradiciones, costumbres, gastronomía e incluso la fisonomía de los poblados serranos. Esta nueva cultura regional, se nutrió no sólo de la influencia inglesa, sino de las diversas manifestaciones que cada pueblo originario aportó, imponiéndose en lo general, la cultura de la Huasteca, de la que aún forma parte esta región templada queretana (ilustración III.2.3-18).

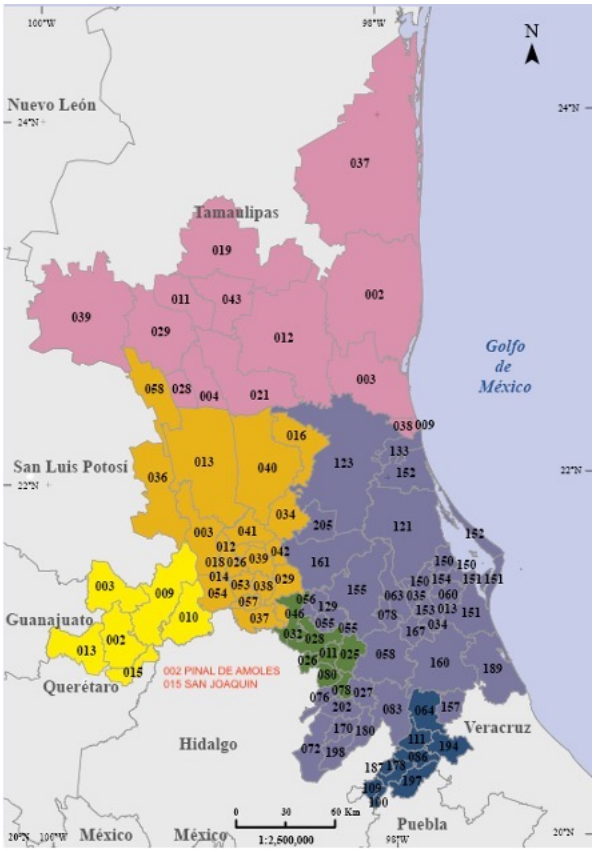


Ilustración III.2.3-18. Estados y municipios de la Huasteca. Fuente: Jabardo y Padilla, 2016.



Ilustración III.2.3-19. Trajes regionales de la Huasteca para baile de Huapango. Fuente: El Universal, 2023



Ilustración III.2.3-20. Cecina con enchiladas huastecas. Fuente: San Luis Potosí Turismo, 2021.

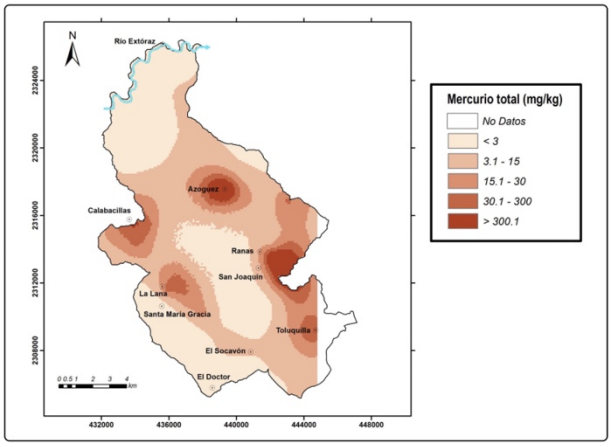
Una de las manifestaciones huastecas más representativas ha sido la música, que en conjunto con el baile, están representados por el género denominado “huapango”, que se estila con variantes en los diferentes estados que conforman la Huasteca: Veracruz, Tamaulipas, San Luis Potosí, Hidalgo, Puebla y Querétaro. Este género tuvo sus orígenes en el siglo XVI, seguramente influenciado por ritmos españoles antiguos que se regionalizaron en una simbiosis con la música y la danza prehispánicas. En la Sierra queretana, esta música tiene gran aceptación y difusión, considerándose una de las tradiciones culturales más arraigadas e importantes del país, por la gran diversidad de expresiones de este género musical (ilustración III.2.3-19).

En lo gastronómico uno de los platillos más tradicionales en la región es la cecina[38], que es una carne de res o venado, fileteada de forma muy delgada, marinada con limón y sal, secada al sol. Se ha regionalizado al acompañarse con diferentes tipos de enchiladas elaboradas con tortillas de maíz sumergidas en diferentes de tipos de salsas elaboradas con tomate rojo o verde, cebolla, chile y ajo, que se fríen posteriormente en aceite (ilustración III.2.3-20).

Estas y otras manifestaciones han conformado una cultura común en los pueblos mineros de la Huasteca, que también se verá reflejada en la arquitectura y la fisonomía urbana con construcciones tradicionales que guardan gran similitud.

37. El Camino Real de Tierra Adentro, también conocido como Camino de la Plata, fue durante cerca de cuatro siglos, una columna vertebral geográfica y cultural que cruzó del centro del territorio mexicano.

38. La cecina es una carne deshidratada originaria de España, donde se elabora de vacuno, equino, chivo, conejo o liebre. La cecina de León y la cecina de Vegacervera tienen Indicación Geográfica Protegida.



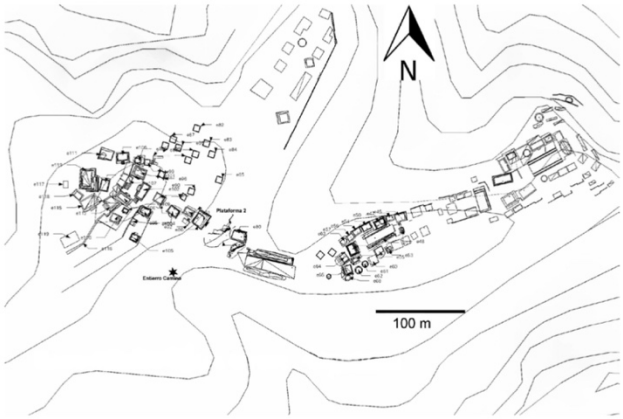


Ilustración III.2.3-21. Mapa de intensidad de explotación y dispersión de mercurio en San Joaquín y ubicación de principales poblaciones. Fuente: Hernández et al., 2012.
Ilustración III.2.3-22. Plano de la Zona Arqueológica de Ranas en San Joaquín. Fuente: Herrera y Mejía, 2017.

III.2.3.3. Historiografía y territorialidad de los asentamientos y la vivienda vernácula de la Región Templada Serrana Sur.

III.2.3.3.1. Tipología de asentamientos de la Región Templada Serrana Sur

Para entender la forma de poblar las zonas mineralógicas en esta región durante la época prehispánica, se hace referencia a lo planteado por Mejía y Herrera (2013), relativo a los hallazgos realizados en el entorno de la actual cabecera municipal de San Joaquín. Los autores señalan que de entrada los asentamientos se fueron ubicando en torno a los yacimientos minerales (ilustración III.2.3-21) y también en función de los recursos naturales, que han sido explotados por más de 2,000 años.

Se observan dos tipos de patrones de asentamientos: unos en las zonas altas y húmedas, con sitios más agrupados y cercanos entre sí, recursos más inmediatos y una arquitectura monumental de piedra; la segunda tipología se ubica en zonas secas, hacia la zona semidesértica, con un patrón lineal y disperso que sigue los cursos permanentes del agua, como una probable estrategia de control de este recurso; en estos asentamientos la arquitectura se elaboró de materiales perecederos. En una extensa área de 170 km^2 se encuentran dos sitios, ubicados a más de 2,350 msnm, Ranas y Toluquilla (Ilustraciónes III.2.3-22 y III.2.3.23), siendo los más relevantes por su complejidad urbana, número de estructuras arquitectónicas y la diversidad de materiales constructivos. Otros tres asentamientos de menor rango son San Antonio, El Deconí y El Doctor, ubicados en posiciones estratégicas de pasos regionales y dominio visual.

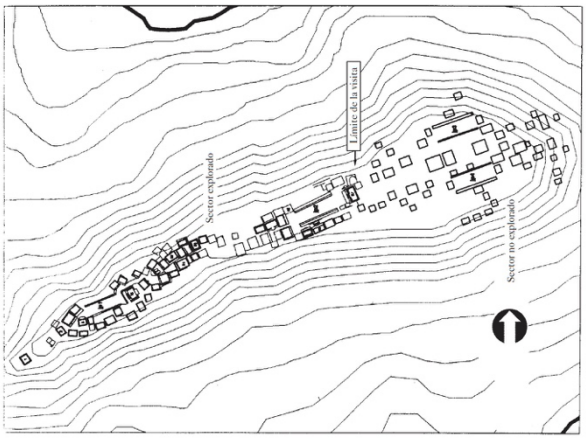


Ilustración III.2.3-23. Plano de la Zona Arqueológica de Toluquilla en Cadereyta. Fuente: Mejía, 2002.

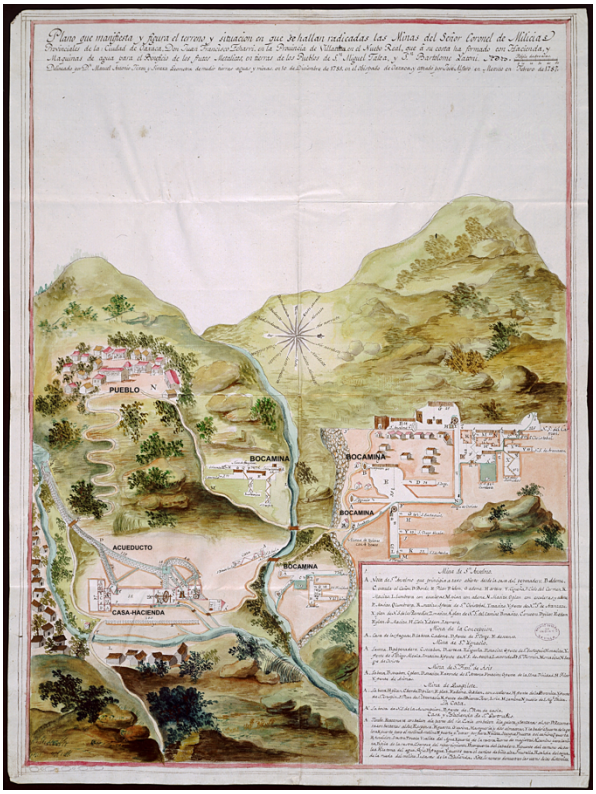


Ilustración III.2.3-24. Mapa de Real de Minas de Talea, Oaxaca (1785), ubicando pueblos de indios, minas, hacienda e infraestructura hidráulica. Fuente: Escalona, 2021.

Se han ubicado treinta y seis asentamientos más, de poco rango, pues solo cuentan con estructuras habitacionales relativamente permanentes pero que se emplazan en sitios de transición ecológica y dominio visual de otras unidades de igual rango ayudando al control del área. Podemos establecer entonces que en esta región templada serrana sur, donde prevalecieron desde la antigüedad pueblos mineros, se generó un sistema de poblamiento semidisperso orientado a controlar los yacimientos y recursos, que les permitió además aprovechar la biodiversidad regional.

Saavedra y Sánchez (2008) establecen que el espacio humanizado es resultado de los ciclos de las actividades humanas en el tiempo y si bien el concepto de globalización es tema actual, puede aplicarse tanto al pasado como cuando ingresaron a México capitales extranjeros desde finales del siglo XVIII. Es innegable el vínculo entre espacio y actividades económicas, reflejado en la organización territorial.

En México la relación espacio y minería es antiquísima debido a la riqueza del subsuelo propiciando esta actividad en gran parte del territorio. La minería ha trascendido desde la época prehispánica hasta la época virreinal, confiriéndole el carácter de actividad de gran tradición y que fue base de la economía nacional hasta finales del siglo XIX.

Muchos pueblos después de la conquista se refundaron en antiguos sitios prehispánicos mineros, dedicándose solo a la extracción y primeros procesos de transformación. La minería aunque en apariencia era muy atractiva, no resultó tan rentable pues los reales de minas[39] requerían de fuertes gastos en haciendas e infraestructura (ilustración III.2.3-24), causando, en ocasiones, enormes pérdidas a los inversores. A ello se le sumaron las paupérrimas condiciones que prevalecían entre los trabajadores indígenas de las minas, que disminuían en número, pero cuyos reclamos e inconformidades iban en aumento cada vez (Escalona, 2021).

El afán de los conquistadores por colonizar territorios con importantes yacimientos, principalmente de oro y plata, dieron lugar a la conformación de los caminos reales y a la fundación de pueblos y ciudades que incluso hoy son capitales de los estados mexicanos.

39. Un real de minas en la Nueva España era un centro urbano que agrupaba varias explotaciones mineras cercanas y que se caracterizó por ser un núcleo de integración económica, política y de mestizaje cultural.

La diversidad de asentamientos ligados a la minería dio lugar a diferentes modelos de comunidad, entre los que destacan: los ya señalados reales de minas y los llamados minerales, reflejando ambos una forma particular de relación entre la actividad económica, la estructura social y el territorio, expresando en el espacio esquemas de microsociedades. Los reales de minas son muestra del sistema de control y fiscalización de la extracción y comercio de los metales, por parte del Estado (Corona) español. Los propietarios tenían que donar el "quinto real", organizar el mercado de mano de obra indígena y negra, así como promover y asegurar los alimentos (agricultura) e insumos necesarios para las minas (animales, forraje, cuero, etc.), fomentando el desarrollo paralelo de estas otras ramas económicas en la región (Sariego, 1994). De acuerdo con este mismo autor, los reales de minas habrán de crear un esquema de articulación entre centros urbanos, haciendas agroganaderas y comunidades indígenas que conformarán a su vez regiones como es el caso de la Sierra Gorda de Querétaro, la de Pachuca-Real del Monte (Mineral del Monte) y las comunidades indígenas de la Huasteca y Valle del Mezquital.

Los reales de minas preservaron un modelo de asentamiento similar, con un núcleo (centro) urbano que preside y articula las actividades mineras. En él se encontraban, además de las cajas reales y las "casas de ensaye", los espacios monumentales como eran la plaza principal, las catedrales, los palacios, templos y conventos, hospitales, tribunales, colegios, etc., remarcando la centralidad del poder de acuerdo con la tradición urbana española.



Ilustración III.2.3-25. Mapa del Real de Minas de Pachuca y sus sitios principales (1750). Autor Anónimo. Fuente: Biblioteca Digital Mexicana, s/f.

En el entorno del centro urbano se iban situando calles y barrios ligados al comercio y a los gremios mineros. Circundando la ciudad, sobre los cerros o las laderas se ubicaban las bocaminas (entrada a las minas), las haciendas de beneficio y los talleres de maestranza (ilustración III.2.3-25).

Alrededor de estos elementos urbanos, segregados del centro y de forma anárquica se desarrollaban los barrios mineros, que se denominaban bajo la advocación de algún santo. Estos últimos serán los espacios donde se muestra el mestizaje cultural con las tradiciones mineras, en el que las vecindades reflejaron el predominio de la familia extensa indígena y donde se perpetuarán los lazos con sus comunidades de origen (Sariego, 1994).

Desde el mismo siglo XVI y hasta el XIX, la minería en México estuvo supeditada a los intereses y modelos de desarrollo implantados por las potencias más poderosas, en su caso España durante el periodo virreinal, hasta finales del siglo XVIII y posterior a la Guerra de Independencia por Inglaterra, a lo largo del siglo XIX e inicios del XX.

Esta actividad desempeñó desde entonces, el papel central como estructuradora del centro y norte del territorio nacional, induciendo el poblamiento y surgimiento de nuevas ciudades, dando origen a la construcción de la red vial del país e impulsando además el desarrollo regional, una vez que paralelamente se impulsaban las demás actividades económicas complementarias de la minería (Saavedra y Sánchez, 2008).

Este periodo de resurgimiento de la minería dará lugar a nuevos modelos de comunidades mineras como el denominado simplemente como “Mineral”, que se dará en el periodo de reestructuración y modernización de la minería en México, una vez consolidada la independencia del país y a todo lo largo del siglo XIX.

Como ya se dijo, desde 1824 y sobre todo hacia 1880 llegaron compañías mineras inglesas y estadounidenses, a dar un nuevo impulso a esta industria en el país, aunque con sus propios intereses colonizadores e imperialistas. Bajo este esquema muchos empresarios tuvieron que crear vías de comunicación e incluso nuevos poblados en lugares aislados a fin de que ayudaran a la operación de los grandes complejos mineros. Estos nuevos pueblos creados bajo impulso colonizador y empresarial, adquirieron una fisonomía urbana muy distinta a los reales de minas novohispanos (INECC, 2021; Parra, 1995; Jiménez y Ramírez, 2014; Sariego, 1994).

Los “Minerales” se encontraban alejados de los grandes centros urbanos y enclavados en áreas generalmente serranas, de difícil acceso (ilustración III.2.3-26). Se caracterizaron por ser comunidades de monoocupación que presentaban una continuidad entre el espacio fabril y el urbano, es decir la ciudad minera se concebía como una prolongación de la vida laboral, integrando edificaciones e infraestructura minera al espacio urbano sin áreas de amortiguamiento.

Los empresarios extranjeros tenían amplias facultades delegadas por el estado, manteniendo un férreo control tanto del ámbito laboral como del espacio urbano. La mano de obra era muy variada étnica y socialmente. Ellos monopolizaban la propiedad del suelo y los recursos urbanos, diseccionando el espacio con una lógica segregacionista, separando los barrios y el acceso a los servicios de acuerdo con el origen étnico y social de los pobladores. Este modelo espacial implantado se caracterizó como una microsociedad cerrada y muy dependiente del paternalismo empresarial.



Ilustración III.2.3-26. Panorámica de Mineral del Chico, estado de Hidalgo. Fuente: Guía Hidalgo, 2022.

En contraste con los reales de minas, los Minerales, por su carácter cerrado, no propiciaron el crecimiento de actividades económicas paralelas o complementarias a la actividad minera. Esta economía monoproductiva, aunada a la diversificación nacional de la actividad minera y el surgimiento del sindicalismo a principios del siglo XX, trajo como consecuencia que muchos de estos alguna vez pujantes centros mineros, quedaran reducidos a la condición de pueblos fantasmas deshabitados (ilustración III.2.3-27) (Sariego, 1994).

Al establecerse en lugares de topografía muy escabrosa, la traza de estos pueblos mineros novohispanos, en su origen, obedeció a las condiciones de cada lugar, predominando una forma lineal que por lo general corría a lo largo de: una cañada; una quebrada; un camino trashumante o paralelo al cauce de un río; si no es que por el lecho de un arroyo seco. Se conformaba entonces una "calle principal" que generalmente era donde se ubicaba el comercio, recibiendo esa misma denominación.

La ocupación de los terrenos por parte de la población se daba de manera desordenada y las casas (chozas) de materiales perecederos como el zacate, se construían una tras otra, apenas formando veredas angostas, que partiendo de la calle principal, subían hacia los lomeríos. El espacio para ubicar las edificaciones de los poderes civiles y religiosos se encontraba en la parte central del poblado, conformando generalmente una plaza principal (ilustración III.2.3-28) (Tovar, 2022).

El actual poblado de Mineral del Monte mantuvo este tipo de traza urbana irregular y desordenada, de tipo "plato roto", generada por la abrupta topografía y la presencia de bocaminas y haciendas de beneficio dentro del marco urbano, cuyas calles, como las de todos los poblados que presentan esta tipología, desarrollan una pendiente muy pronunciada al correr hacia los lomeríos. Con la permanencia de los ingleses casi durante todo el siglo XIX, se dio una transformación urbana que ha perdurado hasta nuestros días (Saavedra y Sánchez, 2008).



Ilustración III.2.3-27. Antiguos pueblos mineros "fantasmas": (Arr.) Real de Catorce, S. Luis Potosí. Fuente: Lugares INAH, s/f. (Ab.) Mineral de Pozos, Guanajuato. Fuente: Pueblos México, s/f.

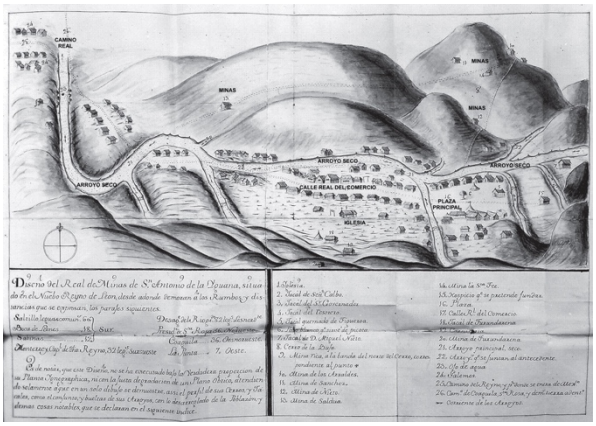


Ilustración III.2.3-28. Plano del diseño lineal y elementos urbanos del Real de Minas San Antonio de la Iguana, Nuevo León. Fuente: Tovar, 2022.




Ilustración III.2.3-29. (Izq.) Calle tradicional de Mineral del Monte, Hidalgo. Fuente: Hidalgo ahora, 2022.
Ilustración III.2.3-30. (Der.) Calle tradicional de Pinal de Amoles, Querétaro. Fuente: fotografía del autor.

Como ya se señaló, este poblado formó parte del corredor minero Huasteca-Pachuca-Cd. de México, sirviéndose de poblaciones "satélite" como las de la Sierra Queretana, San Joaquín y Pinal de Amoles, que resultaron lógicamente influenciadas por aquel, quedando de manifiesto con una traza y fisonomía urbana muy similar entre todas ellas (figuras III.2.3-29 y III.2.3-30).

Estas comunidades no solo proveyeron los requerimientos y explotación minera, sino también insumos para la subsistencia de la población, lo que impulsó economías paralelas que, a la decadencia de la actividad minera, les permitió subsistir.

Cabe señalar también que estos corredores mineros serranos siguieron los caminos ancestrales utilizados por los arrieros, que trashumaban por las cañadas naturales, fueran Caminos Reales o servidumbres paralelas de los mismos. Las rutas trazadas también fueron muy lineales, determinadas por la abrupta topografía, de ahí que los poblados se establecieron a lo largo de las mismas, generalmente en cañadas.

III.2.3.3.2. Tipología de la vivienda vernácula de la Región Templada Serrana Sur.

Para poder realizar un análisis más objetivo de las viviendas tradicionales de estas áreas templadas del sur de la Sierra Gorda de Querétaro, es necesario separar las tipologías urbana y rural, debido a que se desarrollaron de manera distinta, principalmente por el tipo de materiales utilzados en cada caso.

No hay indicios de las viviendas indígenas o chozas de la época prehispánica, de esta región, pero es de suponerse que debieron ser muy similares a las ya existentes en los pueblos originarios y a las construidas en las fundaciones de los asentamientos mineros del estado de Hidalgo, descritas en las crónicas novohispanas. Eran muy rústicas y se elaboraban con materiales vegetales: muros de quiote, que es el tronco del maguey maduro (ilustración III.2.3-31), o si no, de enramadas con varas y cortezas de pencas; cubiertas con una estructura ligera de pequeños troncos y varas, recubiertos con zacate (forraje seco) u otro material vegetal, como las pencas del maguey (ilustración III.2.3-32 y III.2.3-33).

Las chozas eran muy endebles y corrían mucho riesgo de quemarse, además de que los materiales tenían que acarrearse desde varios kilómetros a pie. Una crónica ya del siglo XIX, relativa al diseño de un Real de Minas, sigue registrando aún lo siguiente:

> […] todas las casas de esta población son jacales de palma, ramas y quiotes, con techos de sotol, zacate y otros combustibles, por lo que amenazan un inminente riesgo de una general quemazón y mucho más con los varios galemes y hornillas que han fabricado en sus inmediaciones algunas personas para afinar platas y derretir metales por el beneficio del fuego, resultando de esto excesivos humos con gran fetidez a las gentes […] (García et al., 2023, p. 58).

Otras crónicas también registran que en efecto hubo incendios que causaron grandes estragos en los poblados, por lo que es muy probable que debieron mejorarse las construcciones con materiales como la piedra, sobre todo en las viviendas de las clases pudientes, así como las construcciones civiles y los templos, los que al principio no eran más que jacales con techos de madera, recubiertos con palma o zacate (García et al., 2023; Tovar, 2022).

La arquitectura, tanto la habitacional de los estratos sociales altos que eran una minoría, como la civil y la religiosa, fue desarrollándose y reflejando la bonanza de la minería en edificaciones monumentales (ilustración III.2.3-34), siguiendo patrones de la arquitectura palaciega española e influenciadas por los estilos que prevalecian en la cultura española, como fueron el renacentista y barroco, adquiriendo un toque local (Sariego, 1994).

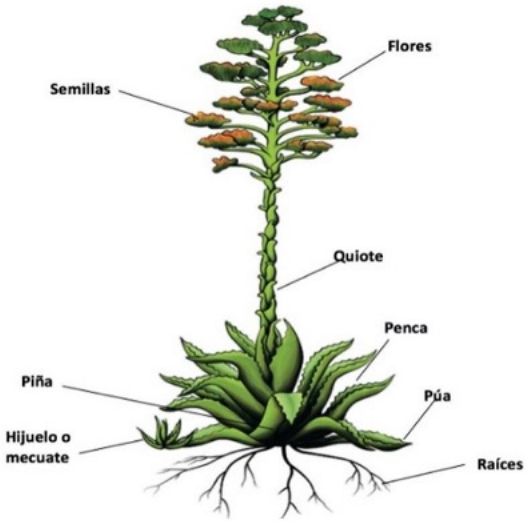


Ilustración III.2.3-31. Maguey y sus partes. Fuente: Pérez et al., 2021



Ilustración III.2.3-32. Choza con estructura de troncos de madera y quiotes para soportar las pencas de maguey en muros y cubierta. Orizabita, Ixmiquilpan. Fotografía: F. Cervantes. Fuente: García et al., 2023.



Ilustración III.2.3-33. Casa rústica de pencas de maguey, Valle del Mezquital, Hidalgo, 1940. Fotografía: INAH. Fuente: García et al., 2023.



Ilustración III.2.3-34. Vista de Real del Monte y Hacienda de San Cayetano. Pintura de Eugenio Landesio 1857. Fuente: Monterrubio y Vergara, s/f.



Ilustración III.2.3-35. Fragmento de la Relación de Michoacán, donde destacan los oficios como los carpinteros y canteros, al servicio del Cacique. Fuente: Bedolla (2006)

Sin embargo las casas de la gran mayoría, que era la fuerza de trabajo de las minas, eran muy rústicas, pues incluso los pobladores ni siquiera poseían los predios que habitaban, por su alto costo, además de que mucho del suelo urbano era propiedad de la compañía minera (Tovar, 2022). Esto pudo haber sido una razón para que no se construyeran las viviendas de los obreros mineros, con materiales más perennes.

Hay evidencias fotográficas de fines del siglo XIX y principios del XX de viviendas en los pueblos mineros de esta región en análisis, que documentan el uso de la madera tanto en paredes como en techos de antiguas viviendas tradicionales, algunas de las cuales han trascendido hasta nuestros días. La madera de grandes especies es un material abundante y preponderante en esta tipología climática, de ahí que se documenta su uso en la arquitectura tradicional de estas zonas templadas.

Hay discusión sobre el trabajo y uso de la madera en la época prehispánica, pero Bedolla (2006), señala que en la Relación de Michoacán (ilustración III.2.3-35), dictada por indígenas y escrita por europeos, se menciona que en esa región maderera purépecha (estado de Michoacán), los carpinteros ostentaban un papel importante ante los Señores (caciques) y existía un funcionario que controlaba la madera de los montes y tenía a su cargo cortar vigas y tablas. Fray Bernardino de Sahagún, en su Historia General de las Cosas de la Nueva España (Códice Florentino, 1558), expresa:

> El carpintero es de su oficio hacer lo siguiente: cortar con hacha, hender las vigas y hacer trozos, y aserrar, cortar ramos de árboles, y hender con cuñas cualquier madero […] El buen carpintero suele medir y compasar la madera con nivel y labrarla con la juntera para que valla derecha, y acepillar, emparejar y entarugar, y encajar unas tablas con otras, y poner las vigas en concierto sobre las paredes; en fin ser diestro en su oficio […] (Bedolla, 2006, p. 31).

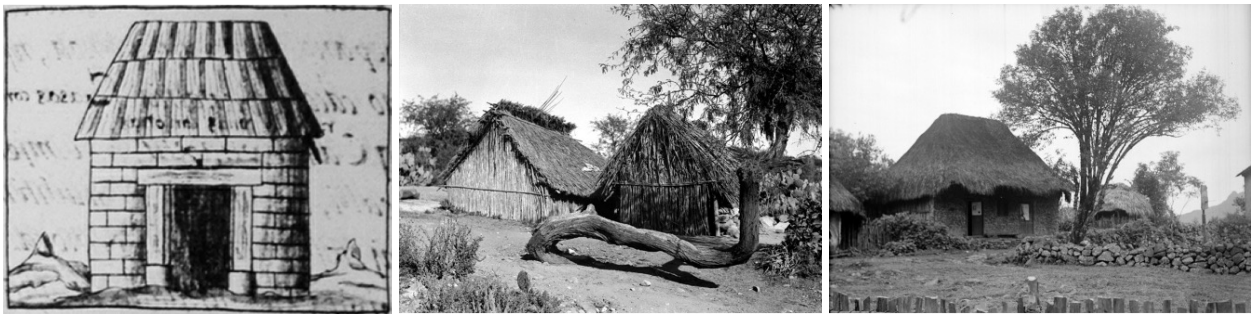


Ilustración III.2.3-36. (Izq.) Vivienda prehispánica con posibles muros de adobe, postes, dinteles y cubierta de madera. Códice Florentino. Sahagún, 1558. Fuente: Moya, 2013.
Ilustración III.2.3-37. (Centro) Casas rústicas ligeras de materiales vegetales. Hidalgo, 1940. Fuente: Mediateca INAH, s/f.
Ilustración III.2.3-38.(Der.) Casa rústica masiva tipo culata o absidal, con muros de piedra y techo vegetal. Fuente: Mediateca INAH, s/f.

Sin duda la madera fué uno de los principales materiales para edificar, antes de la llegada de los conquistadores, utilizada tanto para la construcción de viviendas como para realizar cercas e incluso murallas que rodeaban los templos o que servían para delimitar las fronteras territoriales (Bedolla, 2006). Uno de los materiales constructivos preponderantes para recubrir los techos de esta y otras regiones templadas de México, es el tejamanil o tableta, que como ya se dijo en capítulo anterior, consiste en “tejas” de madera alargadas y delgadas.

Hay cierta discrepancia en la antigüedad de su uso, pues algunos autores lo sitúan posteriormente a la conquista influenciado por cabañas españolas, mientras que otros señalan que en las construcciones prehispánicas se utilizó como solución, para cubiertas muy inclinadas sobre todo en zonas lluviosas (Mendieta 2023; Moya, 2013). Esto se evidencía en Ilustraciónes del Códice Florentino de Sahagún, donde también se puede ver la utilización de vigas de madera a manera de postes y dinteles en los accesos a las edificaciones (ilustración III.2.3.-36).

García (2015) señala que en el área de la Huasteca ubicada al norte del estado de Hidalgo, donde hay condiciones extremas de temperatura y humedad, se pueden caracterizar dos tipos de viviendas, diferenciadas sobre todo por el espesor de los muros: el sistema ligero y el sistema masivo. Las construcciones ligeras, en zonas más cálidas, se erigen con muros que no rebasan un espesor de 6 cm construidos con materiales vegetales del entorno como puede ser otate, varas, tronco de palma rajuelada (hecha tablillas), madera o bien simplemente un tejido con el chicheve de la palma. Esto mantiene una menor resistencia a las condiciones exteriores y estratégicamente busca la ventilación.

Las cubiertas también son elaboradas con materiales vegetales del entorno, destacando la palma y el zacate (ilustración III.2.3-37). Los muros en el sistema constructivo masivo, en las viviendas para clima más frío y húmedo, utilizan materiales como el adobe o la piedra, con un espesor de 40 cm o más, buscando hacer frente a las condiciones externas. Las cubiertas son a dos o cuatro aguas, incluyendo las absidales como la “casa culata”[40] (ilustración III.2.3-38), con estructuras de armadura de par y nudillo, cuya pendiente es pronunciada y depende de los materiales y la cantidad de lluvia a desalojar.



Ilustración III.2.3-39. Panorámica Mineral del Chico, Hidalgo. 1890. Fuente: Mediateca INAH, s/f.

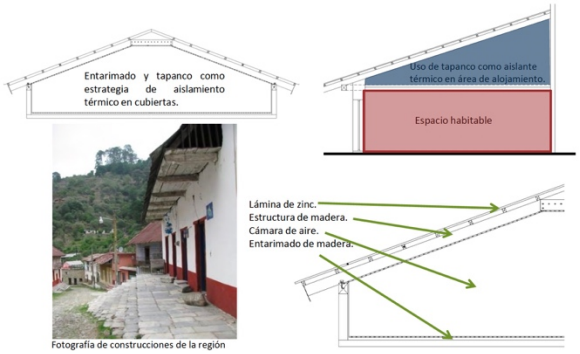


Ilustración III.2.3-40. Armadura de par y nudillo con entarimado y tapanco, construcciones tradicionales La Encarnación, Hidalgo. Fuente: Ávila, 2009.



Ilustración III.2.3-41. Panorámica minas de Basset. Cornwall, Inglaterra. Fuente: Culturapedia, 2021.

En el sistema masivo las cubiertas son generalmente a cuatro aguas, estructurados como se dijo ya con una armadura de par y nudillos, independiente de los muros sobre los que descansa, mismos que reciben la carga continua a lo largo de los cuatro lados.

Esto permitía que la techumbre pudiera ser trasladada de un lugar a otro, sin desarmarlos, en caso de tormentas, además de que tienen una gran estabilidad en caso de sismo. Originalmente la fisonomía de estas cubiertas era un tanto distinta a la actual y estuvieron recubiertos por tejamanil (ilustración III.2.3-39), pero ya para la segunda mitad del siglo XX este material se ha venido sustituyendo por láminas galvanizadas (de zinc), por economía y practicidad. En todos los casos se utiliza la tarima, conformando en conjunto con la cubierta, el tapanco, como estrategia de aislamiento térmico (ilustración III.2.3-40).

Este tipo de cubiertas son la característica principal de la arquitectura minera inglesa (ilustración III.2.3-41), de la que esta región minera recibió una fuerte influencia desde el primer cuarto del siglo XIX, con la llegada de las compañías inglesas a esta región a reactivar los yacimientos en desuso de estas localidades (Ávila et al., 2009; García, 2015).

Se conformó entonces, a nivel regional, una tipología arquitectónica de aspecto masivo, con altos y gruesos muros de piedra, de dos o más niveles, con una evidente influencia de las grandes construcciones mineras provenientes de Cornwall, Inglaterra. Estas edificaciones conocidas como tipo “Cornish” o “córnicas”, alojaban las grandes máquinas de vapor para desaguar los túneles mineros.

40. La “casa culata”, es un tipo de casa absidal que mantiene algunas variaciones sobre la casa maya. En algunos lugares consta de dos habitaciones utilizadas como recámara y cocina, pero es más común que en un solo cuarto se separen dos áreas destinadas a éstos usos, por medio de un muro interior. A diferencia de la maya, la culata tiene una sola puerta y carece de ventanas y piso.

También existían en el complejo minero algunas otras grandes construcciones que tenían funciones industriales o administrativas mineras (ilustración III.2.3-42 y III.2.3-43). Predominaron en el paisaje estos edificios, sobre todo por su masividad y las altas y esbeltas chimeneas de ladrillo rojo (Lozada y Lagarda, 2021).

La abundante madera, requerida para los usos mineros se trabajará bajo nuevos procesos industriales, a mayor rapidez y escala, convirtiéndose en la protagonista de las construcciones tradicionales de estos poblados mineros serranos de clima templado. Se utilizó principalmente en las cubiertas para estructurar las armaduras que se recubrieron con tejamanil, que como ya se dijo se ha ido perdiendo, pero existen evidencias fotográficas de su intenso uso en los siglos XIX y XX (ilustración III.2.3-44).

Los poblados mineros de esta región templada adquirieron una nueva fisonomía, al imponerse las formas de construcción de los colonizadores ingleses, que les dieron una imagen urbana más imponente por la altura y masividad de sus edificaciones, muy distinta a la de los demás pueblos tradicionales del país.

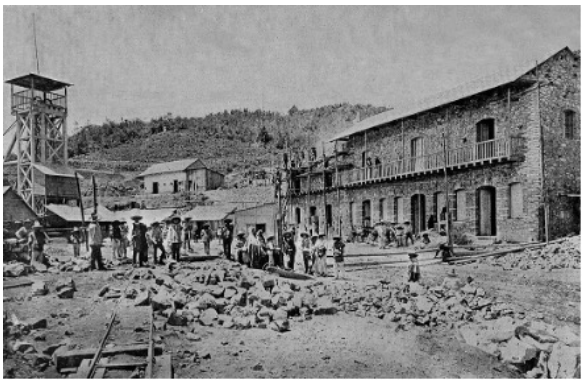


Ilustración III.2.3-42. Complejo Mina Cabrera, Real del Monte, Hidalgo. Fuente: Ruta de la plata, 2020.



Ilustración III.2.3-43. Complejo minero Real del Monte. Fuente: Pacuriosos, 2016.

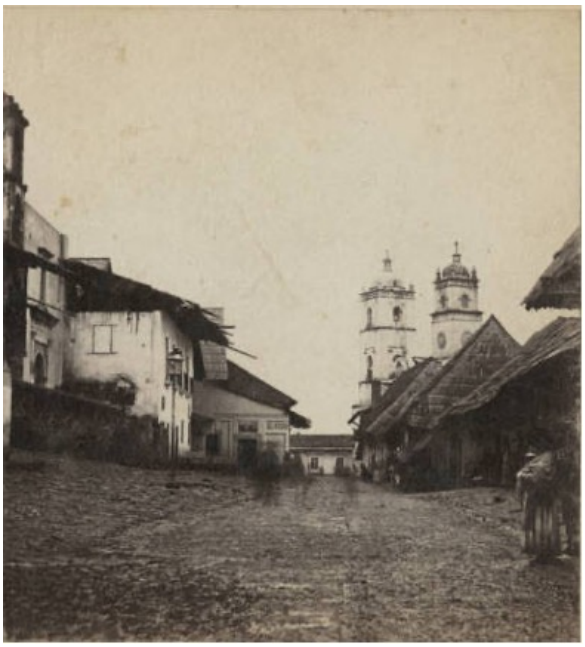


Ilustración III.2.3-44. Real del Monte. 1860. Lawrence T. Jones III Texas Photographs. Fuente: Real del Monte. Pueblos Mágicos, 2026.

Las localidades queretanas de Pinal de Amoles y San Joaquín, que formaron parte del corredor mineral Cd. de México–Pachuca–Huasteca, es innegable que tuvieron un intercambio económico y cultural con los poblados del centro-norte del estado de Hidalgo, como lo es Mineral del Monte (Real del Monte).



Ilustración III.2.3-45. Imagen urbana de pueblos tradicionales mineros con influencia inglesa: A. Mineral del Monte, Hidalgo. Fuente: Real del Monte. Pueblos Mágicos, 2025. B. Pinal de Amoles, Querétaro. Fuente: Pinal de Amoles Turismo, 2018.

La influencia de las construcciones inglesas en ellos puede constatarse al comparar la fisonomía característica de estos pueblos mineros (ilustración III.2.3-45). El tejamanil jugó un papel muy importante en las vistas urbanas tradicionales, al utilizarse en los antiguos techos que hoy han sido sustituidos por las láminas metálicas o incluso por concreto armado. La original imagen tradicional desafortunadamente se ha perdido casi en su totalidad, creando un falso tradicionalismo que en nada se corresponde con el auténtico (ilustración III.2.3-46).



Ilustración III.2.3-46. Imagen urbana calle B. Juárez. Pinal de Amoles: A. Techos originales de tejamanil 1962 (fotografía J. Velázquez); B. Techos actuales de lámina y concreto. Fuente: MCPAGTM, s/f.

Para el análisis de la vivienda tradicional en la región serrana templada sur, se separan la vivienda urbana y la vivienda rural, pues como se señaló, la primera es resultado de la influencia inglesa minera, masiva y alta. La segunda es sencilla, de un solo nivel y elaborada en ocasiones con materiales ligeros en los muros, por darse en situaciones paupérrimas, sin que por ello resulte menos interesante. En ambos casos las construcciones se desarrollan en condiciones topográficas escabrosas, por las geografía serrana, adaptándose eficazmente a este tipo de terrenos.



Ilustración III.2.3-47. Banco de piedra basáltica. Pinal de Amoles. Fuente: fotografía del autor.

III.2.3.3.3. Análisis de la vivienda urbana de la región serrana templada sur.

Materiales y sistemas constructivos.

En su gran mayoría las edificaciones están elaboradas con muros pétreos de carga, junteados con cal, recubiertos con mortero y enlucidos de este mismo material. Debido a las condiciones minerales del subsuelo, la piedra basáltica es abundante y se extrae de bancos locales con herramientas simples, en forma de sillar o de laja, siendo muy utilizada por su gran dureza (ilustración III.2.3-47).

Esta piedra se ha utilizado desde épocas prehispánicas y en el caso de la cabecera municipal de San Joaquín, se observó que muchas construcciones, incluso públicas, reutilizaron sillares tallados de basalto, provenientes de antiguos saqueos de la Zona Arqueológica de Ranas, muy cercana a la localidad, ya que los pobladores observaron la dureza de este material (ilustración III.2.3-48).



Ilustración III.2.3-48. A. Construcciones prehispánicas de piedra basáltica. Zona Arqueológica de Ranas, San Joaquín. B. Piedra de Ranas reutilizada en Plaza Principal de San Joaquín. Fuente: fotografía del autor

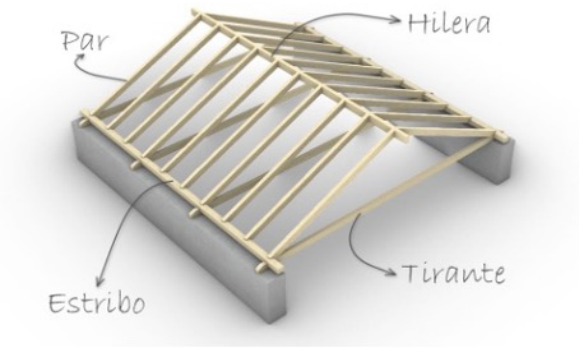


Ilustración III.2.3-49. Cubierta de par e hilera: componentes de la armadura. Fuente: Escuadria, 2020.

Hoy día la zona arqueológica se encuentra totalmente protegida, pero quedó evidencia en algunas construcciones urbanas y rurales, de este periodo desafortunado.

Como ya se dijo, otro de los materiales abundantes en estas zonas templadas es la madera, principalmente de pino, que se utilizó en las áreas urbanas para elaborar los pisos y conformar entrepisos (entarimados), pero principalmente para realizar las techumbres. Se desarrollaron originalmente con estructuras de tipo armadura simple de par e hilera (ilustración III.2.3-49), a dos aguas, con tímpanos en los extremos.

El recubrimiento de las techumbres se elaboraba con tejamanil, pero en la actualidad se ha sustituido, prácticamente en la totalidad de las localidades, sea por láminas galvanizadas o por losas de concreto armado, cambiando drásticamente la imagen urbana del poblado (ilustración III2.3-50).

También se llegan a observar aún gruesos muros de carga elaborados con adobe de arcilla local y paja o estiércol. En general el espesor de estos elementos ronda los 80 cm, que correspondía a la medida antigua conocida como “vara castellana” o “vara de Burgos”, utilizada en la Península Ibérica hasta el siglo XIX y que equivalía aproximadamente a 84 cm.

El adobe, al tener una excelente inercia térmica contribuye eficazmente al confort térmico interior de las edificaciones.



Ilustración III.2.3-50. Imagen urbana calles Corregidora e Independencia (antigua Juan Goldwin Jepp[41]). Antigua con techos de tejamanil (A) y actual con techos sustituidos (B). Pinal de Amoles. Fuentes: (A) MCPAGTM, s/f. (B) fotografía del autor.

41. Juan Goldwin Jepp fue un empresario inglés que llevó a este pueblo, maquinaria y personal para trabajar en las minas, hacia 1884. La calle con este nombre, más antiguamente se denominaba “Camino Nacional”, construido por órden del Emperador Maximiliano de Habsburgo y que iba desde el centro del país hasta Tampico en la frontera norte del país, cruzando la Sierra Gorda de Querétaro.



Ilustración III.2.3-51. Entrepiso con entarimados en vivienda urbana. Cabecera municipal Pinal de Amoles. Fuente: fotografía del autor.

Existen pocas evidencias de pisos que originalmente se elaboraron con duela de madera e incluso de acuerdo con aseveraciones de los habitantes, bajo la misma y sobre el suelo natural, se colocaba una capa de carbón vegetal, que actuaba como amortiguador térmico al absorber la humedad del subsuelo.

Diseño.

Las edificaciones urbanas, muchas de las cuales datan de principios del siglo XX, presentan un partido cerrado, con espacios interiores adyacentes semi-vestibulados, de grandes dimensiones que van de 4 a 6 m de ancho por 6 a 8 m de largo.

Tienen funciones diferenciadas, sea como dormitorio, sala de estar, cocina, bodegas e incluso talleres o tiendas.

Las construcciones se adaptan eficazmente a la abrupta topografía serrana, desarrollando hasta tres entrepisos divididos con entarimados de vigas y tablas. Están intercomunicados por escaleras de madera y realizados a baja altura para disminuir el volumen espacial, logrando tener una mayor ganancia térmica y hacer más confortable la temperatura en menor tiempo (ilustración III.2.3-51). Rematando el edificio, se desarrollan los techos con grandes estructuras de armadura, dadas las dimensiones de las crujías, conformando un amplio tapanco, al que se le da mayor uso arquitectónico como bodega principalmente, o incluso para algunos servicios y en pocos casos como dormitorio u otro uso arquitectónico de poca frecuencia (ilustración III.2.3-52).

El tapanco como cámara térmica, en conjunto con el diseño y los materiales, responden eficazmente a las adversas condiciones climáticas de la sierra, confirmando que el hombre se relaciona con un entorno aparentemente desfavorable al cual se adapta (Tillería, 2010).



Ilustración III.2.3-52. Tapancos en áreas urbanas de cabeceras municipales: A) Pinal de Amoles; B) San Joaquín. Fuente: fotografías del autor.



Ilustración III.2.3-53. Imagen urbana tradicional de pueblos mineros: A) Pinal de Amoles; B) San Joaquín. Fuente: fotografías del autor.

Esta secuencia de espacios adyacentes a doble o triple altura dan como resultado proporcionadas, altas y largas fachadas, con diversos vanos, tanto puertas como ventanas, que se distribuyen rítmicamente y juegan con las techumbres a dos y cuatro aguas. En los diseños originales, en el segundo nivel se conformaban pequeños balcones, generalmente con estructura y protección de madera. Se propicia una grata imagen urbana, que si bien como ya se dijo, es producto de la influencia inglesa, ahora se ha convertido en una característica singular de estos pueblos mineros queretanos, que ha tratado de prevalecer hasta la actualidad, a pesar de que se han perdido en su totalidad las cubiertas de tejamanil (ilustración III.2.3-53).

III.2.3.3.4. Análisis de la vivienda rural de la región serrana templada sur.

Materiales y sistemas constructivos.

En las viviendas rurales, sobre todo del municipio de Pinal de Amoles, prevalecen como principales materiales la madera de pino y la piedra basáltica, endémicos de estos bosques rurales, siendo muy abundantes en esta región. El recurso maderero se utiliza preeminentemente en los techos, que se estructuran con armaduras simples de par hilera (ver ilustración III.2.3-49), que en buena medida se elaboraron con morillos (pequeños troncos naturales), aunque sí se utilizan vigas y listones industrializados.

La armadura se recubrió siempre con el tejamanil o tableta (ilustración III.2.3-54 y III.2.3.55), que se elaboraba localmente, siendo esta área rural proveedora en gran medida de este material a toda la región. Esta técnica rural ya se encuentra prácticamente extinta en virtud de las restricciones de las autoridades forestales, además de la baja demanda que tiene ya este material en la actualidad, debida a la sustitución de los techos por láminas galvanizadas.

Por otro lado también existen prejuicios sociales con relación a estas construcciones, en virtud de que son consideradas como “de pobres”. Se prefiere la utilización de materiales industriales, a pesar de que los pobladores conocen las propiedades térmicas de los materiales tradicionales naturales y las condiciones de confort interior que estos y el diseño bioclimático propician.



Ilustración III.2.3-54. Cocina tradicional con muros y techo de madera (tejamanil). Ejido La Barranca, Pinal de Amoles. Fuente: fotografía del autor.



Ilustración III.2.3-55. Viviendas de madera intemperizada de casi 100 años de vida. Ejido La Barranca, Pinal de Amoles. Fuente: fotografía del autor.

La madera en muros solo se emplea cuando se requiere una mayor “ventilación” en la crujía, como es el caso de las cocinas, que cuentan con un fogón de leña y generalmente no cuentan con chimeneas (ilustración III.2.3-54). Estas viviendas serranas de madera, contra lo que se piense, son de gran durabilidad, pues su vida útil rebasa con mucho el ciclo de vida de las especies vegetales utilizadas. Se registraron viviendas con muros y techo de madera con casi 100 años de vida, que no han utilizado ningún aditivo sintético protector, ocurriendo un proceso de "sellado" de la madera por intemperización (ilustración III.2.3-55).

Las habitaciones se elaboran con muros masivos de piedra basáltica local, que se obtiene de los desprendimientos naturales de los pequeños peñascos que se desgajan al abrir los caminos rurales (ilustración III.2.3-56). Tienen aproximadamente 50 cm de espesor y se juntean o recubren con arcilla propia del lugar, revuelta con material vegetal como la "barba de pino"; a veces las juntas se “rajuelean” con pequeñas piedrecillas que son residuos del proceso de “careo” de la piedra (ilustración III.2.3-57). Este sellado contribuye al mejoramiento de las condiciones de confort interior, pues provoca hermeticidad, como se verá más delante.



Ilustración III.2.3-56. Piedra basáltica en desprendimientos naturales. Pinal de Amoles. Fuente: fotografía del autor.



Ilustración III.2.3-57. Muro de piedra basáltica junteado con arcilla y ripiado. Pinal de Amoles. Fuente: fotografía del autor.



Ilustración III.2.3-58. Cabaña de adobe. Campo Alegre, San Joaquín. Fuente: fotografía del autor.

Otro material que contribuye significativamente en la termicidad es el adobe elaborado *in situ*, utilizado en menor medida en muros desplantados sobre rodapiés de piedra basáltica, para protección de la humedad, que también se evita con grandes alerones formados por extensión de las cubiertas de armadura y lámina galvanizada (ilustración III.2.3-58).

Diseño.

En estos medios rurales se desarrollan crujías rectangulares de mediano tamaño, moduladas de 3 a 4 m de ancho por 5 a 6 m de largo, aisladas e indistintamente ubicadas en el solar (ilustración III.2.3-59), pero sí orientadas. Son construcciones masivas realizadas con muros de piedra basáltica y techos de madera, multifuncionales por ser utilizadas tanto como dormitorios, talleres, áreas de estar o trabajo, bodegas, etc., siendo la cocina-comedor el único espacio con función propia. En el predio también se cuenta con espacios exteriores comunes, como corrales para especies animales domésticas (ilustración III.2.3-60), áreas de cultivo, huertos y/o milpa, así como espacios de convivencia social o de trabajo, sombreados generalmente bajo árboles (ilustración III.2.3-61).

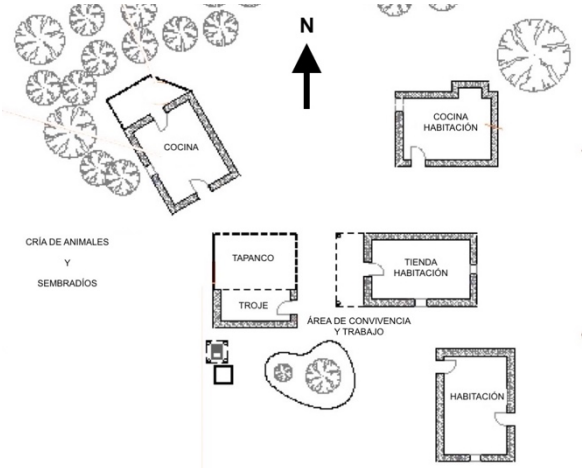


Ilustración III.2.3-59. Distribución de espacios en el solar familiar rural. Huazquilico, Pinal de Amoles. Fuente: Arq. Amadeo Puente.



Ilustración III.2.3-60. Espacios para cría de especies domésticas en el solar familiar. Huazquilico, Pinal de Amoles. Fuente: fotografía del autor.



Ilustración III.2.3-61. Espacios abiertos de convivencia social y trabajo en el solar familiar. Huazquilico, Pinal de Amoles. Fuente: fotografía del autor.



Ilustración III.2.3-62. Espacio habitable bajo entarimado. Vivienda rural Ejido La Barranca, Pinal de Amoles. Fuente: fotografía del autor.

Las techumbres rurales de par e hilera simple con recubrimiento original de tejamanil, son de mediana pendiente, que oscila entre los 30-40°, permitiendo generar el tapanco, que es el espacio conformado entre la armadura y un entarimado a baja altura de 1.80 m aproximadamente (ilustración III.2.3-62), para disminuir el volumen espacial. Se utilizan como bodega de aperos y herramientas, así como almacén para el secado de granos, plantas o semillas (ilustración III.2.3-63), bajo el cual queda el espacio habitable.

Todo el sistema constructivo, muros masivos de piedra basáltica, la techumbre de armadura y el tapanco, además de establecer la tipología característica de la vivienda rural de estas zonas templadas, conforman un sistema total, bioclimático y pasivo muy eficiente (ilustración III.2.3-64). Se propician adecuadas condiciones higrométricas interiores durante todo el año, presentando índices promedio de 20 °C de temperatura y una humedad relativa que ronda entre el 50 y 60%, que son las ideales para la habitabilidad (Olgyay, 2015). Esto les permite a estas viviendas prescindir de sistemas mecánicos, sobre todo para mantener la temperatura interior en niveles confortables, aún en las condiciones extremas de frío y humedad de la zona. Como ya se comentó estas techumbres originales de tejamanil se han ido perdiendo, siendo sustituidas por lámina galvanizada, que en muchas ocasiones se sobrepone sobre las propias tejas de madera y hoy día incluso ya es muy común ver losas de concreto armado.



Ilustración III.2.3-63. Tapanco utilizado como bodega de aperos. Ejido La Barranca. Fuente: fotografía del autor.

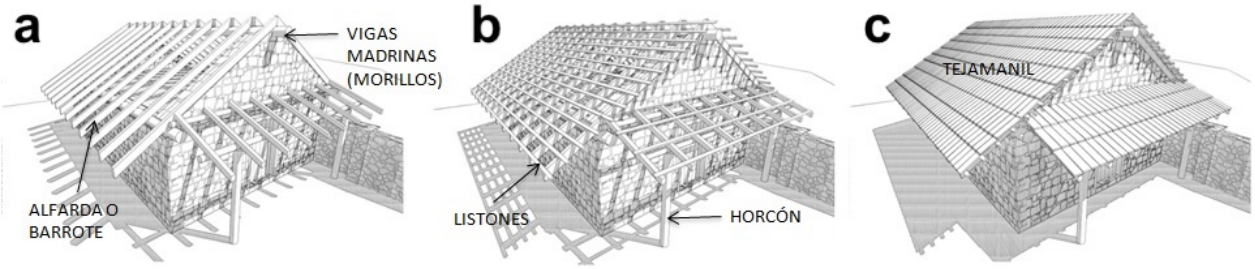


Ilustración III.2.3-64. Proceso constructivo de vivienda rural con tapanco y techumbre de tejamanil. Ejido La Barranca, Pinal de Amoles. Fuente: RIIVSBC, 2014.

Estas modificaciones, en algunos casos que no cuentan con tapanco, provocan cambios adversos en la temperatura y confort interior, de modo tal que los habitantes, en las épocas más extremas ocupan las construcciones vernáculas por ser más confortables. Así mismo el entorno vernáculo construido se ve afectado en su imagen tradicional, con la consecuente pérdida de identidad.

III.2.3.4. Sostenibilidad, adaptabilidad y aprovechamiento del medio físico en la Región Templada Serrana Sur.

Las edificaciones y los asentamientos de esta región, tanto urbanos como rurales, responden eficientemente a las adversas condiciones físicas regionales, que presentan temperaturas significativamente bajas y humedad alta durante largos periodos, además de una geomorfología natural muy escarpada, por ubicarse en las serranías.

En lo urbano se puede observar que la masividad y altura de las edificaciones mantienen la proporción adecuada con respecto al ancho de las calles, es decir, la altura de los edificios debe ser igual o menor al ancho de las calles (ilustración III.2.3-65). Esta morfología coadyuva a tener buenas condiciones de accesibilidad (ganancia) solar, habiendo mayor exposición a la radiación y aumentando en consecuencia la temperatura superficial del suelo y de los materiales que la reciben, aumentando la temperatura ambiente en las calles (Hernández, 2013). La ganancia calorífica puede, por tanto, transmitirse relativamente a los paramentos de los edificios y la altura edilicia, en conjunto con la orientación de las calles, puede contribuir a aminorar el efecto de los vientos dominantes invernales, propiciando una imagen urbana uniforme, proporcionada y grata e identidad.

Es muy probable que en este diseño de poblados mineros se haya aplicado un conocimiento transmitido por los migrantes mineros ingleses. Los techos de estas edificaciones urbanas y rurales, a dos o cuatro aguas, tienen pendiente de mediana a muy pronunciada y cuentan con alerones de 50 cm como mínimo, eficaces para el rápido desalojo de la lluvia y las heladas con aguanieve (ilustraciones III.2.3-65 y III.2.3-66).





Ilustración III.2.3-65. Morfología urbana señalando proporción entre altura de edificios y ancho de calle. Pinal de Amoles. Fuente: Tavarez, 2024.
Ilustración III.2.3-66. Pendiente de techumbres y alerones y pórtico. San Joaquín. Fuente: fotografía del autor.

Esta geometría permite la conformación de un tapanco de grandes dimensiones, que funciona como una cámara de aire inerte para aislamiento termo-acústico, muy eficiente para el logro del confort interior. Cuentan con una abertura en el tímpano para regular la circulación del aire y la temperatura en época cálida (ilustración III.2.3-67). A pesar de las temperaturas exteriores extremas, se conservan al interior, condiciones higrotérmicas adecuadas con temperaturas de 18-20°C y humedad cercana al 50% durante todo el año. En el caso específico de la Localidad de La Barranca, Pinal de Amoles, se realizaron en el tapanco, mediciones metodológicas para la. evaluación de la eficiencia higrotérmica de este sistema bioclimático pasivo, que se incluyen aparte, más delante, en el capítulo III.4.



Ilustración III.2.3-67. Vivienda tradicional con abertura en tímpano de tapanco. Fuente: fotografía del autor.

Otras estrategias bioclimáticas empleadas para contrarrestar las condiciones climáticas extremas y lograr el confort interior se señalan a continuación: bajas alturas interiores, con el uso de entarimados para el tapanco, disminuyendo el volumen espacial y optimizando la ganancia térmica (ver ilustraciones III.2.3-51 y III.2.3-62); emplear pequeños vanos en ventanas, las que en su mayoría no cuentan con vidrios y/o utilizan postigos (pequeñas puertecillas de madera), a efecto de anular los puentes térmicos, mejorando y conservando la ganancia térmica interior (ilustración III.2.3-68), elementos que han caido en desuso.

Específicamente en la localidad de San Joaquín se obtuvo información verbal relativa al uso de pisos de tarima de madera (ilustración III.2.3-69), entre los cuales y el piso natural se colocaba carbón vegetal para absorber la humedad del suelo, sistema que funciona como amortiguador térmico, propiciando confort, pero que se han sustituido por concreto.

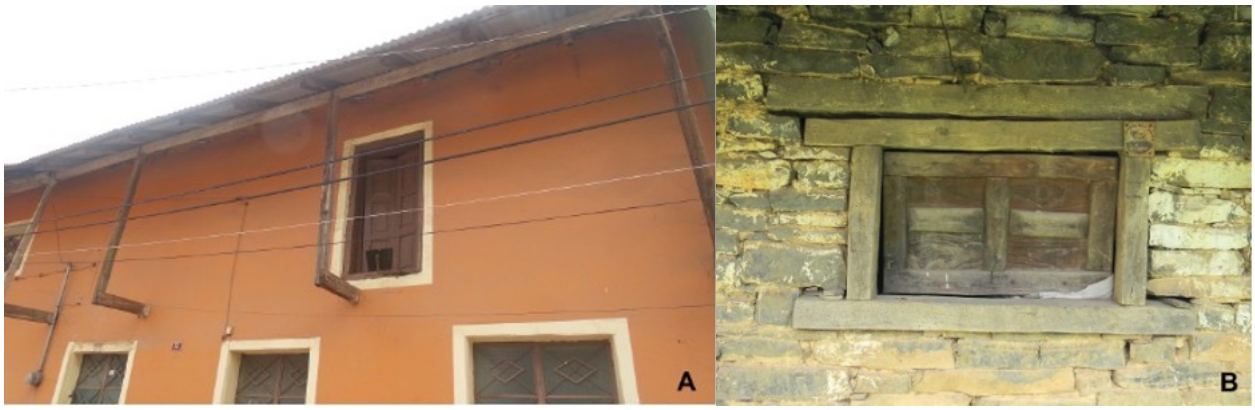


Ilustración III.2.3-68. Ventanas con postigos en Pinal de Amoles: A) Vivienda urbana en cabecera municipal; B) Vivienda rural en Huazquilico. Fuente: fotografías del autor.



Ilustración III.2.3-69. Estrategias bioclimáticas en viviendas de clima templado: (Izq.) Piso térmico de tarima; (Ctro.) Pórtico vivienda rural Ejido La Barranca; (Der.) Pórtico vivienda rural Huazquilico. Fuente: fotografías del autor.

Tanto en lo rural como en lo urbano es frecuente el uso de pórticos en el acceso de las crujías, que funcionan como amortiguadores térmicos protegiendo las puertas de acceso. Se utilizan también como espacios semi-abiertos para estar o trabajar (ilustración III.2.3-66, III.2.3-69). Debido a la marginalidad de los entornos rurales, las estrategias de adaptabilidad al medio físico natural tienen mayor valor y requieren de más creatividad, dada la falta de infraestructura de servicios. Existen dificultades para el desplante de las edificaciones y el acondicionamiento del terreno para sus actividades agropecuarias, por la abrupta topografía. Se realizan terrazas (geomorfología artificial), de forma manual con herramienta simple y se rematan con muros de contención pétreos (ilustración III.2.3-70), encausando y aprovechando los escurrimientos naturales, mediante surcos y barreras vegetales. Pero a su vez se aprovecha la topografía del terreno para semi-enterrar las crujías y se aprovecha el muro de contención de la terraza como muro "térmico" que ayuda a transmitir la termicidad del subsuelo natural (ilustración III.2.3-71).

En las planicies las construcciones se desplantan en pequeñas plataformas elaboradas con rodapiés de piedra y tierra compactada, para proteger las crujías de humedad y escurrimientos (ilustración III.2.3-69), que muy probablemente tiene sus antecedentes en el cómo se desplantaban las antiguas chozas prehispánicas.



Ilustración III.2.3-70. Terrazas artificiales en ladera de entorno rural. Ejido La Barranca, Pinal de Amoles. Fuente: fotografía del autor.



Ilustración III.2.3-71. Crujías semienterradas para ganancia térmica. Ejido La Barranca, Pinal de Amoles. Fuente: RIIVSBC, 2014.

En muchos casos hay una orientación franca sobre el lado largo de las cruijías predominantemente en sentido Oriente-Poniente (ver ilustración III.2.3-59), para mayor ganancia solar, que se complementa con la techumbre inclinada. Aunado a las anteriores estrategias bioclimáticas y de adaptabilidad al medio se pueden señalar además otras acciones que denotan sostenibilidad y buen manejo territorial. Con relación a los recursos, agua y energía eléctrica, es en estas comunidades rurales donde se tornan más evidentes las acciones de optimización y aprovechamiento, en tanto carecen en buena medida de infraestructura instalada. Siendo áreas de difícil acceso, marginales, no cuentan con agua potable, teniendo que acarrearla desde manantiales relativamente cercanos (2 km), por lo que realizan cosecha pluvial al máximo y reaprovechan las aguas servidas encauzándola hacia las parcelas. Se construyen incluso pequeñas cisternas pluviales al interior del solar familiar. Comunitariamente desarrollan pequeños embalses, "ollas o jagüeyes", para apoyo agropecuario (ilustración III.2.3-72).

La energía eléctrica si bien está instalada al pie de los caminos, se utiliza al mínimo al casi no contar las viviendas con aparatos eléctricos y electrónicos. Además, no se utiliza ningún medio mecánico para climatizar interiormente, utilizando las estrategias bioclimáticas pasivas ya señaladas y trabajando con el ciclo y la luz solar. Se aprovecha al máximo la luz del día para realizar las actividades cotidianas, por lo que la demanda energética para iluminación artificial es casi nula. Como fuente de energía para cocinar se utiliza la leña, pero solo la obtenida por desprendimiento natural y de acuerdo con las restricciones forestales.

Se conocen y respetan los ciclos vitales de la madera, permitiendo la regeneración ambiental, lo que se puede ejemplificar con la forma de desarrollar sus edificaciones. Utilizan dos pinos de 25 años de edad aproximadamente para realizar una construcción tipo (crujía). Al cortarse este par de ejemplares se plantan cuatro más para reforestar, que no se cortarán y utilizarán hasta que la vivienda construida haya cumplido su ciclo de vida útil, que rebasará significativamente los años de madurez del árbol, llegando a ser incluso de más de 75 años.

Con estas y otras acciones se logra tener edificaciones con gasto energético casi nulo que contribuyen a disminuir los índices carbónicos.



Ilustración III.2.3-72. Estrategias de captación de agua pluvial en localidades rurales. Pinal de Amoles. Fuente: fotografías del autor.

Así, el aprovechamiento en general de los recursos es muy racional y en particular para con los materiales constructivos locales, madera y piedra, a pesar de que el acceso a ellos resulta fácil. Los bancos pétreos son están distribuidos en la región y la extracción es manual, con herramientas simples como son los picos, las barras y los marros. También se aprovechan los desprendimientos naturales a pie de los caminos. Podemos señalar que si bien el impacto ambiental de esta actividad es irreversible, resulta moderado al ser áreas muy localizadas y pequeñas que se han explotado por décadas, permitiéndose la auto-restauración de flora y fauna. Los paisajes, de cualquier manera, ya se encuentran afectados y modificados con la traza de vías de comunicación (ilustración III.2.3-73).

Los recursos entonces, resultan suficientes para la comunidad, considerándose así que existe el *optimum* territorial y la densidad poblacional adecuada para que el espacio resulte vital (García, 1976). Los materiales naturales endémicos, conjuntamente con el trabajo de geomorfología artificial y el diseño de las construcciones, en conjunto propician una extraordinaria integración al paisaje natural (ilustración III.2.3-74). La belleza natural de este medio físico se aprovecha también para crear ambientes con vistas singulares que coadyuvan al confort psicológico de los habitantes (ilustración III.2.3-75), lo que conlleva un significado cultural.

La mayoría de los residuos de las edificaciones, en su demolición, se reciclan en nuevas construcciones y lo restante, siendo natural se reintegra al medio. Con esta respuesta a las difíciles condiciones físicas del medio se comprueba que estas comunidades se apropian, controlan y modifican la naturaleza para satisfacer sus necesidades (Haesbaert, 2011).



Ilustración III.2.3-73. Banco de piedra basáltica. Pinal de Amoles. Fuente: fotografía del autor.



Ilustración III.2.3-74. Integración paisajística en medio rural. Ejido La Barranca, Pinal de Amoles. Fuente: fotografía del autor.



Ilustración III.2.3-75. Aprovechamiento del paisaje para crear ambientes en medio rural. Ejido La Barranca, Pinal de Amoles. Fuente: fotografía del autor.



Ilustración III.2.3-76. Vistas panorámicas actuales. Pueblos mineros: A) Pinal de Amoles. Fuente: fotografía del autor. B) San Joaquín. Fuente: Cruz, s/f.

Existe toda una sabiduría que está manifiesta en el juego entre diseño bioclimático y dimensiones (espesores, alturas, etc.), así como la combinación de los materiales naturales (piedra, tierra y madera), para el logro del confort interior de las edificación en este clima tan adverso. Es de suponer que esta práctica es parte del proceso de evolución del conocimiento empírico ancestral que se ha dado en el desarrollo de las técnicas constructivas, así como en la observación de las características y comportamiento térmico de los materiales. Esto es la manifestación de una cultura que valora y respeta el conocimiento transmitido por generaciones con la fuerza de la tradición y que no se resiste a ello, como lo han señalado Rapoport (1972) y Pallasmaa (2012).

Pero el embate de los procesos socio-culturales y económicos actuales, lleva a las comunidades a cambios que no necesariamente significan evolución, siendo procesos que generan fenómenos de rururbanización (Coll Hurtado, en Mendoza, 2013), en que lo rural tiende a urbanizarse con importantes cambios de vida como el vestir, el comer, el construir, el cultivar, etc. Aunado a ello, como ya se comentó, existe una serie de prejuicios sociales en los que se tiene un rechazo hacia los materiales tradicionales debido a que, sobre todo para los habitantes del medio rural, tienen un significado social negativo, al suponerse pobres y de segunda categoría (Rapoport, 2003).

Lo anterior se refleja en las transformaciones que se han dado por la sustitución de los materiales tradicionales, no solo en lo que se refiere a la afectación del paisaje cultural urbano y rural, sino, peor aún, en el confort interior de las edificaciones, en detrimento de la propia salud de los habitantes. Esto debido al empleo de materiales industriales como las láminas metálicas y el concreto armado, que tienen pésimas propiedades térmicas, así como la pérdida del tapanco y otras estrategias bioclimáticas.

En las cabeceras municipales no solo se ha optado por sustituir las techumbres tradicionales de madera por las de lámina o concreto, emulando las antiguas, sino que se han “coloreado”, al igual que las fachadas, en un intento por recuperar una imagen tradicional, cayendo en desafortunadas falsedades (ilustración III.2.3-76).



III.2.4. REGIÓN DE ESTUDIO SEMISECA SEMIDESIERTO

III.2.4 REGIÓN DE ESTUDIO SEMISECA SEMIDESIERTO.

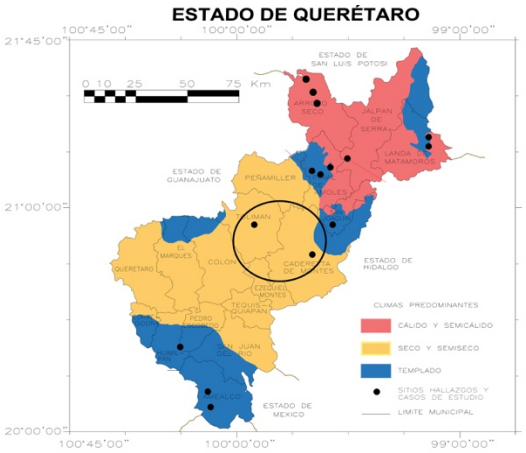


Ilustración III.2.4-1. Ubicación casos de estudio región semiseca semidesierto, Querétaro. Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, 2022.

Esta región abarca una gran área central del estado de Querétaro, conocida como el semidesierto, que pertenece al extremo sur del Desierto Chihuahuense de México, donde prácticamente inicia Aridoamérica. Es una región de condiciones climáticas muy adversas por la falta de agua y la consecuente sequedad, pero en la que los habitantes de la misma han transmitido un importante conocimiento ancestral que les ha permitido vivir de manera adecuada. En este apartado se analiza de entrada el medio físico regional, donde además de estudiar los factores climáticos, se da cuenta de los recursos naturales con que cuenta la región y que pueden ser aprovechables sosteniblemente.

En segundo término se hace un estudio antropológico de los habitantes, a efecto de entender su manera de pensar y de actuar, que en esta región tiene una connotación especial de mucho misticismo y “magia”, que se muestra en largas peregrinaciones a sitios sagrados. Esto se verá reflejado en su forma de gestionar el medio y su hábitat. Posterior a ello se realiza un análisis y reseña de los asentamientos y de las construcciones vernáculas, enfatizando las características que les dan valor en el manejo territorial sostenible. Los casos específicos de estudio para esta región son: la cabecera municipal y la localidad de San Antonio de la Cal del Municipio de Tolimán; la localidad de El Soyatal del Municipio de Cadereyta. Como parte final del apartado se reseñan las características de manejo territorial sostenible y de aprovechamiento de los recursos que ponen en valor a los hábitats regionales.

III.2.4.1. Territorialidad física de la Región Semiseca Semidesierto.

El semidesierto queretano abarca la mayor parte del territorio estatal, incluyendo la totalidad de los municipios de Querétaro capital, Tequisquiapan, Ezequiel Montes, y un gran porcentaje de los municipios de Peñamiller, Tolimán, Cadereyta, Colón y el Marqués. Hacia el sur cubre casi la mitad de San Juan del Río y Pedro Escobedo (ilustración III.2.4-1). En las áreas específicas donde se ubican los casos de estudio, en los municipios de Tolimán y Cadereyta, al centro del estado, predominan topoformas de sierra alta escarpada en gran parte de ellos (ilustración III.2.4-2). Pero se presentan diversos microclimas, predominando el semiseco templado y el semiseco semicálido, con temperaturas promedio que oscilan entre los 12 y 22 °C (ilustración III.2.4-3). Los rangos de precipitación van desde los 400 a los 700 mm en Tolimán, llegando hasta los 1,100 mm en Cadereyta (INEGI, 2010).

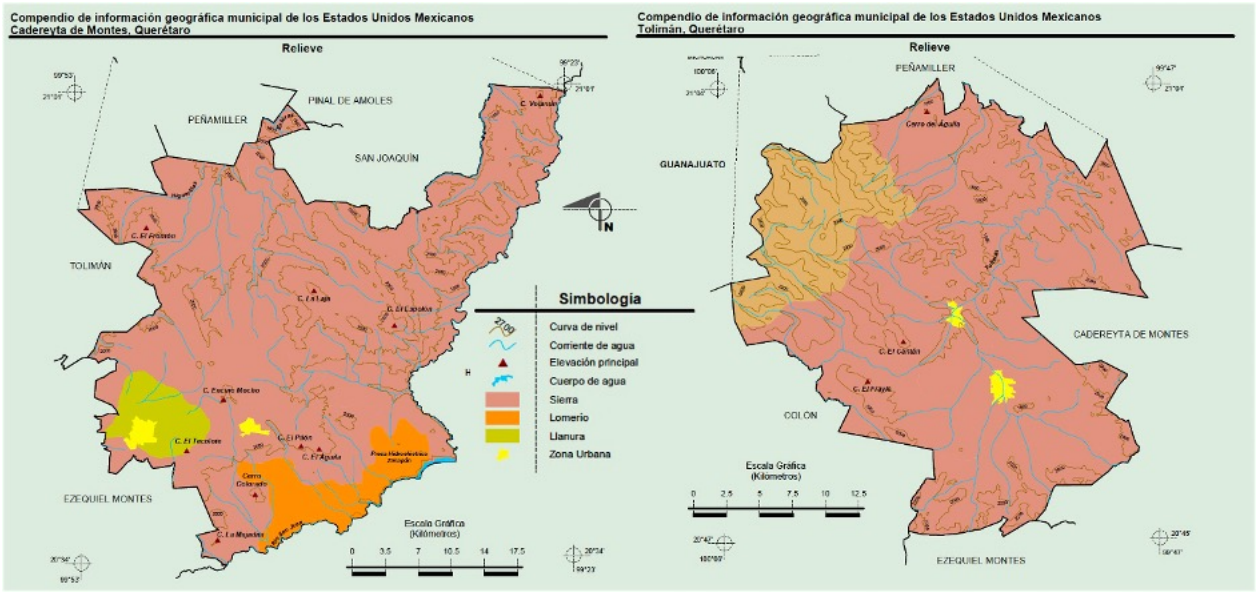


Ilustración III.2.4-2. Relieve e Hidrología, municipios Cadereyta y Tolimán. Fuente: INEGI, 2010.

Es relevante destacar la presencia en la región, de grandes yacimientos de piedra caliza, cuyos principales usos son: construcción, fundición, elaboración de Productos químicos y agroquímicos, así como la fabricación de vidrio. Para el caso de la construcción se obtienen productos derivados como la cal, el cemento, el carbonato de calcio y la propia roca caliza en su estado natural, materiales que han determinado la tipología de las construcciones y la fisonomía de las localidades de esta región semidesértica (ilustración III.2.4-4). Otro material abundante en áreas como Vizarrón, en el municipio de Cadereyta, es el mármol, material pétreo muy resistente, que no es otra cosa más que un metamorfismo de misma roca caliza, recristalizada por procesos tectónicos producidos por grandes calentamientos (SE, 2013).

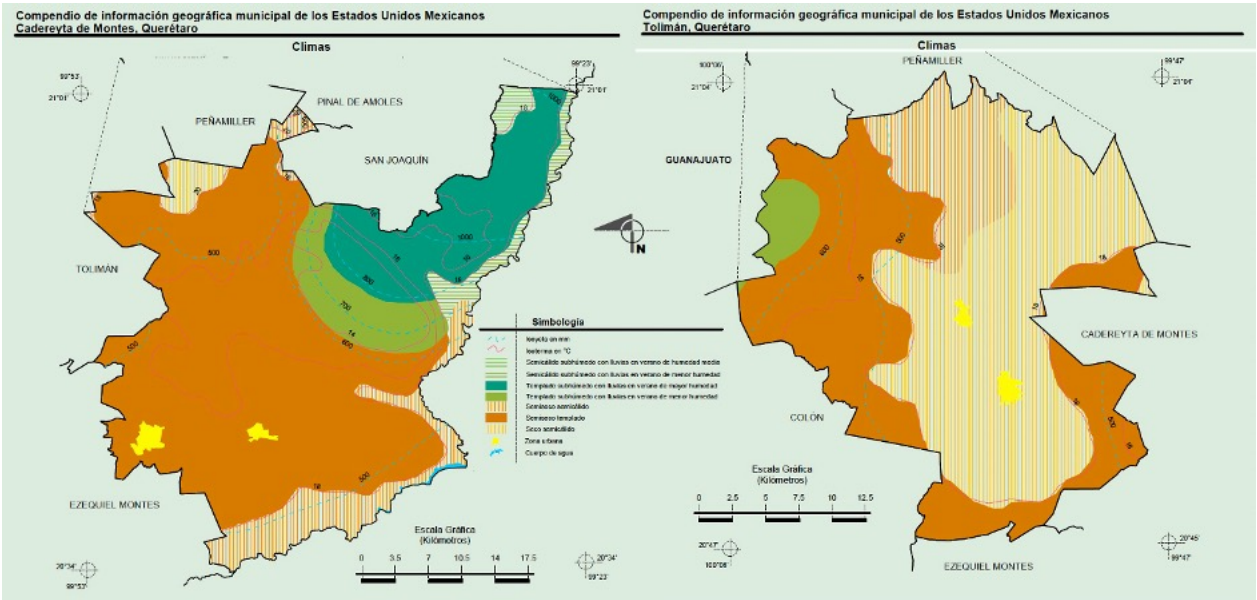


Ilustración III.2.4-3. Climas, municipios de Cadereyta y Tolimán. Fuente: INEGI, 2010.



Ilustración III.2.4-4. Edificación de piedra caliza. Bernal. Fuente: Google Maps, s/f.

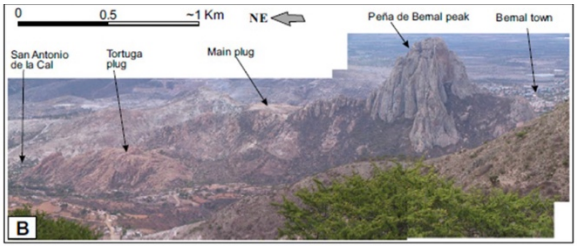


Ilustración III.2.4-5. Peña de Bernal y su cuerpo semi-lenticular. Ezequiel Montes. Fuente: UNAM, s/f.



Ilustración III.2.4-6. Provincias fisiográficas de México. Fuente: Carrillo, 2019.

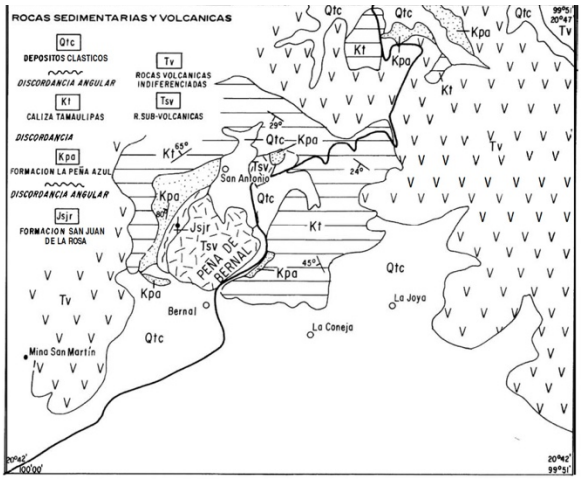


Ilustración III.2.4-7. Mapa geológico zona de Bernal y San Antonio de la Cal. Ezequiel Montes. Fuente: Carrillo, 2019.

Una importante área de yacimientos calizos se ubica en las localidades de San Antonio de la Cal y Bernal, destacando un monumento monolítico denominado “Peña de Bernal” (ilustración III.2.4-5), reconocido geológica y culturalmente a nivel mundial. Ahí convergen dos provincias fisiográficas: la Mesa Central y la Sierra Madre Oriental (ilustración III.2.4-6), constituidas por conglomerados, calizas, areniscas, lutitas y margas (ilustración III.2.4-7) (Carrillo, 2019). La Peña de Bernal es un domo dacítico con SiO_2=67% en peso, que incluye además del monumento, tres afloramientos, formando un cuerpo semi-lenticular alargado que cubre 6x4 km (ilustración III.2.4-5). La roca que conforma este monolito es ígnea-leutocrática que intrusiona a rocas sedimentarias marinas, con una textura porfirítica casi holocristalina, con diversos minerales (UNAM, s/f). La piedra caliza de ahí se ha utilizado localmente desde épocas pasadas para edificar, no solo por su agradable apariencia (ilustración III.2.4-4), sino por su dureza y propiedades térmicas.

Si bien Querétaro no es de los principales productores de los derivados de las calizas, el semidesierto tiene buen potencial productivo por ubicarse en la región central que aporta el 31.1% de la producción nacional, siendo el índice más alto. Respecto a la cal, más del 65% de la exportación se realiza hacia los Estados Unidos de Norteamérica, siendo un importante mercado. Estas condiciones pueden aprovecharse en favor del desarrollo socioeconómico regional, pues México ha establecido acuerdos comerciales al respecto, dada la demanda internacional y la existencia de programas de desgravación arancelaria (SE, 2013).

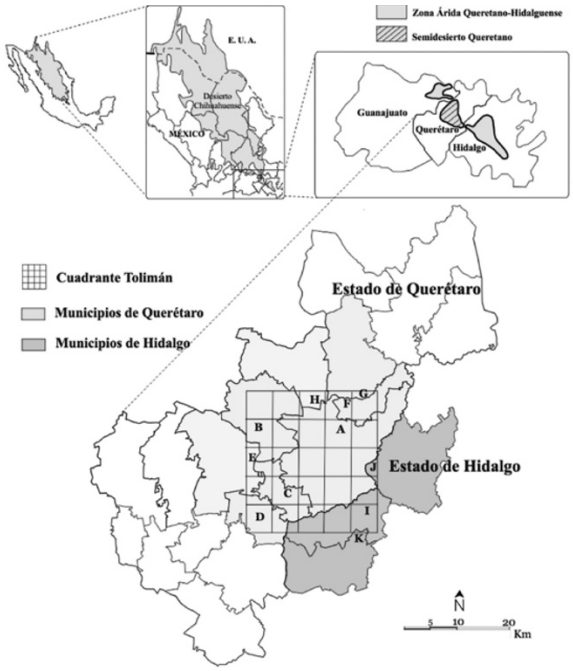


Ilustración III.2.4-8. Mapa geológico de la zona de Bernal y San Antonio de la Cal. Ezequiel Montes. Fuente: Carrillo, 2019.

Por otro lado esta situación puede resultar muy favorable para desarrollar una industria local de materiales sostenibles, que beneficiaría económicamente a la región y sería en favor de la construcción sostenible local y de la recuperación de la identidad cultural. Además contribuiría significativamente a la disminución del uso de materiales industriales, abatiendo los índices mundiales de carbonización.

Esta amplia franja árida que cruza el estado de Oriente a Poniente está originada por la sombra de sequía provocada por la Sierra Madre Oriental, que forma una barrera contra los vientos húmedos del Golfo. Es una porción disgregada del Desierto Chihuahuense en su extremo sur, que corresponde al cuadrante Tolimán y forma parte de la provincia florística llamada Zona Árida Queretano-Hidalguense, que es la confluencia fisiográfica de la Sierra Madre Oriental, la Mesa del Centro y el Eje Neovolcánico (ilustración III.2.4-8).



Ilustración III.2.4-9. Matorral xerófilo. Jardín botánico regional de Cadereyta. Fuente: Ciudad y Poder, 2024a.

Presenta características heterogéneas del medio físico y la mayor parte de la vegetación son variantes del matorral xerófilo (ilustración III.2.4-9) (Castillo et al., 2010; Hernández et al., 2007). La producción agrícola es básicamente de temporal, presentando baja productividad por las condiciones geográficas, la sequía, la erosión, los monocultivos y la baja disponibilidad de maquinaria. Los suelos, que en su mayor parte son los llamados pesados, arcillosos, arenosos y desérticos, están degradados, se han adelgazado y presentan bajo contenido de materia orgánica. Se requiere implementar mejores prácticas agrícolas sostenibles para aprovechar los recursos (INIFAP, 2021).

Estas zonas áridas, que representan una importante superficie, conforman ecosistemas que pueden aprovecharse sosteniblemente. Existe una gran variedad de plantas sobre todo de la familia Cactaceae, haciendo de México el principal centro de diversidad de este grupo vegetal en el mundo. Esta riqueza se ha aprovechado por siglos en las regiones áridas mexicanas, principalmente para la alimentación, medicina, ornato y curiosamente para la construcción de viviendas vernáculas (ilustración III.2.4-10), como las del semidesierto queretano, que se analizan más a detalle más delante.

Pero al ser esta una actividad extractiva sin manejo adecuado, puede propiciar la extinción de varias especies. A pesar de ello esta región en estudio tiene un alto potencial en producción y uso de las cactáceas, ya que la población cultiva estas especies en sus traspatios, para consumo propio (ilustración III.2.4-11). No existe necesidad de depredar el medio natural, pero la demanda en el mercado informal, principalmente de las cactáceas de ornato, representa un serio riesgo ambiental, por lo que se han implementado normas, leyes y operativos para su cuidado.

Es conveniente promover un cultura sostenible que revalore los beneficios de esta importante flora desértica local y que permita su utilización para coadyuvar a una alimentación sana con especies vegetales regionales. Así mismo puede incentivarse y reactivarse el uso de estos materiales vegetales locales en las construcciones vernáculas, que por sus características son considerados como materiales de carbono cero, propiciando el abatimiento de los índices climáticos adversos al contribuir a la descarbonización planetaria.



Ilustración III.2.4-10. Vivienda tradicional otomí con techo de pencas de agave (maguey). Edo. de Hidalgo. Fuente: Cervantes, 2022.



Ilustración III.2.4-11. Cultivo doméstico de cactáceas. Colón Querétaro. Fuente: Querétaro Turismo, 2018.

III.2.4.2. Antropología del territorio de la Región Semiseca Semidesierto.

El semidesierto queretano reviste un especial interés para su análisis, ya que como hemos comentado presenta un clima que se antojaría adverso para el desarrollo de la vida humana. Sin embargo, son estas condiciones naturales las que hacen que los habitantes de estas zonas áridas valoren al máximo los recursos con los que cuentan. Esta forma de adaptación y de manejo territorial han creado también una cultura propia en la que el agradecimiento a la naturaleza y a las entidades deíficas se hace presente a través de rituales y fiestas con características muy particulares que enriquecen el concepto de comunidad.

En esta región semidesértica habitan desde tiempos ancestrales los otomíes, llamados en su lengua autóctona como ñäñhä ó hñähñü, sobre cuyo origen existen diversas versiones, pues se llegan a ubicar antiguamente en la zona central de México, denominada como Altiplano Central, específicamente al oeste y noroeste del Valle de México.

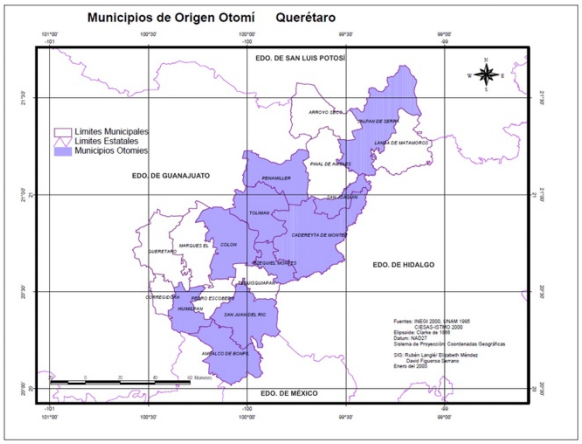


Ilustración III.2.4-12. Mapa de municipios de origen otomí en el estado de Querétaro. Fuente: Figueroa, 2001.

Puede afirmarse que la presencia otomí en Querétaro, se da desde el siglo X, aunque pueden existir asentamientos más antiguos. Esta incursión en tierra queretana se dio como parte de la expansión del territorio de grupos de poder establecidos en el Valle de México y los otomíes se fueron estableciendo en territorios ocupados antiguamente por los chichimecas en el semidesierto, que permanecían aún como cazadores y recolectores (Figueroa, 2001; Mendoza et al., 2006; Valle et al., 2012; Vázquez, 2005).

Los otomíes tienen presencia en seis estados del país, Puebla, Estado de México, Hidalgo, Tlaxcala, Veracruz y Querétaro (Maxei), ubicándose en este último en dos subregiones: la región ñäñhu-Amealco, que comprende la parte sur del estado de Querétaro y el estado de México y la región chichimeca-otomí (ndo'muju-ñäñhu), que abarca parte de los estados de Querétaro y Guanajuato, en el denominado como semidesierto (ilustración III.2.4-12), que comprende los municipios queretanos de Tolimán, Cadereyta, Ezequiel Montes, Peñamiller, Colón y Querétaro (Vázquez, 2005).

En el nombre genérico "otomí", la población percibe un matiz peyorativo, por lo cual prefieren denominarse a sí mismos como ñäñho o ñöñhö, en su dialecto "nasalizado". Esta lengua materna ya no es imprescindible para comunicarse, pero sí es una de las formas de transmitir cultura. La vida cotidiana otomí comienza con la familia y se extiende luego a la comunidad. Los relatos son un vínculo con su pasado y en el presente norman sus acciones, como vivir su geografía a través de peregrinajes, acto cuyo objeto, más que de recorrer una ruta a un lugar significativo, es un cambio en la cotidianeidad, para tener encuentros comunitarios y tener contacto con el alma de los fallecidos e incluso con la divinidad (ilustración III.2.4-13). Lugares sagrados, como la Peña de Bernal o el Cerro del Frontón, son centros depositarios de la fe comunitaria, con símbolos o reliquias que son objeto de devoción y un importante poder sobre la fe de los caminantes (ilustración III.2.4-14 y III.2.4-17).



Ilustración III.2.4-13. Esquema general de los ritos de paso. Fuente: Vázquez, 2005.



Ilustración III.2.4-14. Peregrinación al Cerro del Frontón en el semidesierto. Fuente: Francisco Palma, s/f.



Ilustración III.2.4-15. Mujeres con Indumentaria indígena otomí tradicional de Tolimán. Fuente: El mensajero de la Sierra Gorda, 2022.



Ilustración III.2.4-16. Cruz de Calvario en un cerro del semidesierto queretano. Fuente: Valle et al., 2012

Esta convivencia ritual refuerza los lazos más allá de la comunidad y los peregrinos perciben que forman parte de un todo mayor, identificándose y estructurando relaciones sociales con otras comunidades. Se actualiza así la memoria colectiva, estableciendo una identidad con los "abuelos" o "los de antes" que caminaban junto a sus "compadres" y todos eran conocidos que volvían año con año (Mendoza et al., 2006; Vázquez, 2005).

> Los grupos hñäñho tienen una cultura propia, generada por medio de la interpretación de sus elementos simbólicos, materiales y su organización social, que propicia una integración del grupo. Todo esto permite que haya una relación entre el individuo y su entorno…la identidad de los otomíes no radica solamente en el conjunto de elementos tradicionales que continúan utilizando (como su indumentaria [ilustración III.2.4-15] y su lengua)…sino en la forma como se integran, apropian, representan e identifican con los elementos ideológicos de su sociedad… en estos tiempos globalizados, cuando se busca mantener la especificidad étnica (Figueroa, 2001, p. 21).

Si bien la religión predominante de los otomíes es la católica, puede definirse como un "catolicismo étnico", al conjuntar las creencias de dicha religión con algunos conceptos religiosos prehispánicos. Se observa la presencia de símbolos de divinidades ancestrales como el Sol, "viejo padre" y la Luna, "vieja madre" o "madre tierra", de quienes proceden todos los hombres.

En la cosmovisión otomí hay un constante diálogo entre el cuerpo, la comunidad y el universo, que aparece dotado de vida, asociado a potencias superpoderosas que tienen voluntad propia. El mundo que rodea a los otomíes tiene vida propia: los cerros, las cañadas, los manantiales y cuerpos de agua, etc., pues de ellos depende la vida terrenal y son entidades benefactoras, pero a la vez iracundas, si no reciben su alimento ritual, o no son tratadas con respeto, pudiendo atrapar el alma de una persona.

Los cerros y cuevas son sagrados, hábitat de deidades, siendo común encontrar en ellos altares a los antepasados (ilustración III.2.4-16). Se reconocen como espacios donde se rinde devoción a los ancestros y a las potencias cósmicas (Valle et al., 2012).

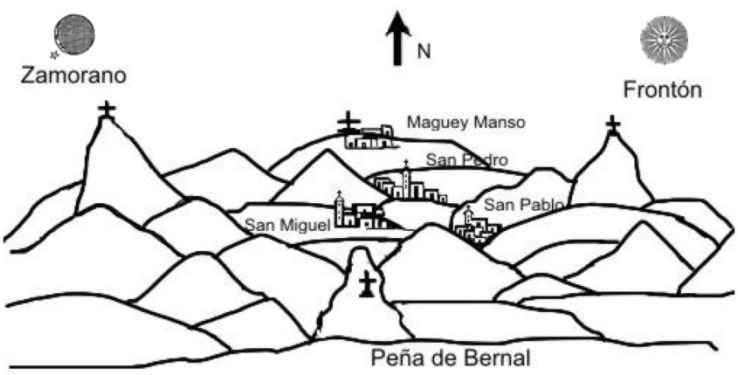




Ilustración III.2.4-17. (Izq.) Ideograma de los lugares sagrados y comunidades de la región de Tolimán. Fuente: Vázquez, 2008.
Ilustración III.2.4-18. (Der.) Capilla familiar otomí en el semidesierto queretano. Fuente: INPI, 2017

> Para entender la identidad de los otomíes, tenemos que echar una mirada a su pasado, a sus antiguas ideologías y tradiciones plasmadas principalmente por la religión: Se rendía culto a los animales, las plantas, los antepasados, y elementos del cosmos y de la Tierra, asumidos como dioses. Los cerros, en la cosmovisión otomí, eran centros de vida y energía, por lo que sus ceremonias se realizaban en la cima de ellos…fueron, y continúan siendo, sitios para los rituales (Figueroa, 2001, p. 22) (ilustración III.2.4-17).

De esta cosmovisión cultural se desprende su forma de gestionar, de conformar y de valorar su territorio en lo comunitario y, en lo individual, su propio hábitat familiar, que es en menor escala, una representación de la territorialidad regional. Así, uno de los elementos que conforman el espacio familiar son las capillas oratorio familiares (ilustración III.2.4-18), que es el lugar donde habitan las ánimas de los ancestros, quienes protegen a las familias. En estos espacios mantienen cuadros y cruces con figuras humanas plasmadas, que representan a los antepasados fallecidos (Valle et al., 2012).

Las comunidades otomíes dependen de una cabecera municipal mestiza y/o varias localidades tienen una cabecera comunal, en la que se identifica un centro, como el lugar de origen de la ranchería. Ahí se concentra el poder político, con un delegado o subdelegado y el religioso, al encontrarse ahí el templo principal. También estas cabeceras son sede del poder ritual, pues ahí se realiza la fiesta principal y se encuentran los cargos religiosos (ilustración III.2.4-19). En lo agrario, la tierra es ejidal o comunal, regida por un comisariado y un comité de vigilancia, sujetándose las localidades a las decisiones comunitarias. Persiste una organización social basada en lazos de parentesco con tendencia patrilineal y la herencia se distribuye solo entre los hijos varones.



Ilustración III.2.4-19. Templo comunitario principal y cargueros en festejo tradicional. Cadereyta. Fuente: Valle et al., 2012.

Prevalece la tendencia a la residencia virilocal[42], en la que los recién casados vivirán en la casa del padre del novio, construyendo su casa, generalmente, en el mismo solar o barrio. Esto determina en gran medida la "forma de diseñar" la vivienda familiar extensa, al interior del predio familiar.

Varios hogares forman el barrio, pieza clave en la organización política y ritual, rotándose anualmente en ellos, el nombramiento de las autoridades. Los ancianos juegan un importante papel en la comunidad, pues representan a los grupos familiares y ostentan los cargos religiosos, existiendo una institución comunitaria denominada la "Asamblea".

La comunidad opera mediante un mecanismo denominado la "faena" (ilustración III.2.4-20), por la cual se satisfacen las tareas comunes (construcción de caminos, edificios, etc.), con la participación de hombres o mujeres mayores de 18 años (Valle et al., 2012).

> La organización social entre los ñäñho o ñöñhö del semidesierto se sustenta por medio de diversas instancias que regulan las formas sociales del grupo en distintos niveles, que abarcan a la familia, al barrio y a la comunidad. La familia es la unidad básica de este grupo indígena, la cual se organiza según las actividades diarias, el matrimonio, la herencia y el compadrazgo. El barrio y la comunidad se organizan por medio de grupos de individuos que se conocen con el nombre de "comités"… creados para dar continuidad a las fiestas… para cubrir las demandas colectivas relacionadas con la implementación y mantenimiento de los servicios públicos (Mendoza et al., 2006, p. 21).

Para comprender el mundo mítico otomí deben conocerse sus personajes, rituales, imágenes, fiestas y ceremonias, que no son pocas y se realizan a lo largo del año como reflejo de su misticismo. Un importante personaje ritual que aparece en las fiestas étnicas relevantes, es el "xita", cuyo significado es "abuelo" o "Santo Padre", que utiliza tanto una máscara de jóven como una de anciano (ilustración III.2.4-23). Por sus características se puede pensar que es una representación del Dios-Hombre prehispánico llamado Quetzalcóatl, siendo finalmente una ilustración solar que refleja el sincretismo religioso (Mendoza et al., 2006).

42. La virilocalidad o patrilocalidad es un sistema social en el que una pareja casada vive con o cerca de los padres del marido. También se le conoce como residencia patrilocal.



Ilustración III.2.4-20. (Izq.) Hombres realizando faena comunitaria. Fuente: Movimiento antorchista nacional, 2022.
Ilustración III.2.4-21. (Ctro. Izq.) Ceremonia de "Entrega de las roscas". Cadereyta. Fuente: Valle et al., 2012.
Ilustración III.2.4-22. (Ctro. Der.) Danza tradicional en las Fiestas de la Santa Cruz. Bernal. Fuente: fotografía del autor.
Ilustración III.2.4-23. (Der.) Personajes rituales "Xita joven " y "Xita viejo". Cadereyta. Fuente: Valle et al., 2012.



Ilustración III.2.4-24. Extracción de mármol. Tolimán. Fuente: Valle et al., 2012.

Los otomíes realizan actividades económicas condicionadas por el acceso al agua y la temporada de lluvia, como la agricultura de temporal, levantando solo una cosecha anual de maíz, frijol, calabaza, trigo y cebada. También realizan pastoreo de pequeños hatos de especies menores, como bovinos, caprinos y ovinos, alimentadas en agostaderos. La mayoría de la población en edad productiva realiza actividades laborales o comerciales fuera de la comunidad, migrando regionalmente hacia las principales cabeceras municipales. Trabajan como obreros, albañiles o empleados. Destacando también actividades artesanales familiares, como el tejido de vara y fibra, así como la alfarería.

En algunas comunidades se aprovechan los recursos locales, como el mármol o la cal, en cuya explotación se emplea mano de obra local en pequeñas empresas semiindustriales (ilustración III.2.4-24). Una alternativa es la migración hacia los Estados Unidos de Norteamérica para trabajar en agricultura, sobre todo en épocas de inactividad agrícola de las comunidades (Mendoza et al., 2006).

Siendo comunidades marginales su alimentación es deficiente solo consumiendo maíz, frijol, chile, hortalizas y café. Los servicios de salud son escasos, por lo que los habitantes recurren a la medicina tradicional, con plantas y animales curativos, parteras, curanderos y brujos (ilustración III.2.4-25), que se comunican con lo sobrenatural en lugares sagrados como cuevas (ilustración III.2.4-26), para curar no solo el cuerpo sino el espíritu (Figueroa, 2001).



Ilustración III.2.4-25. Curandera tradicional otomí. Fuente: Gaceta UNAM, 2022.

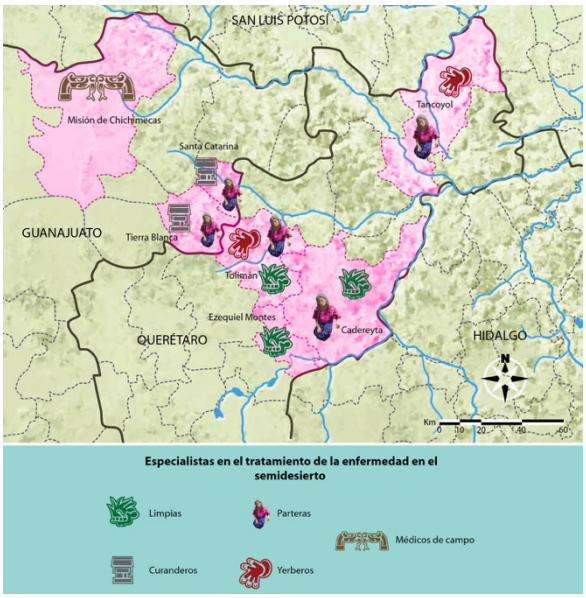


Ilustración III.2.4-26. Mapa de médicos tradicionales en el semidesierto. Fuente: Valle et al., 2012.

III.2.4.3. Historiografía y territorialidad de los asentamientos y la vivienda vernácula de la Región Semiseca Semidesierto.

III.2.4.3.1. Tipología de asentamientos de la Región Semiseca Semidesierto.

Una vez consumada la conquista en el primer tercio del siglo XVI, Querétaro era prácticamente una franja fronteriza que dividía el Sur, en el que habitaban pueblos mesoamericanos sedentarios, del Norte, en donde aún existían pueblos seminómadas estacionales, cazadores y recolectores, denominados genéricamente como "chichimecas". Más específicamente los habitantes de esta zona, eran de filiación étnica "pame", grupo que aún hacia 1530, no había sido sometido al vasallaje, ni de los dominios occidentales purépechas de Michoacán, por un lado, ni por el otro del Señorío de Jilotepec (Xilotepec), que formaba parte de Tenochtitlan (ilustración III.2.4-27), hacia el centro sur.

En esta franja existía un intenso intercambio comercial entre el Sur y el Norte, con una gran cantidad de localidades intermedias, sobre todo de chichimecas seminómadas que, como se ha señalado en apartados anteriores, no modificaron significativamente el medio ambiente en el que vivían. De ahí que sus establecimientos solo eran campamentos estacionales al aire libre (ver ilustración III.2.4-35), pequeñas rancherías o áreas de trabajo, aunque muchos aún habitaban en cuevas o peñascos, de acuerdo a vestigios de diversos sitios (Quintanar, 2015a).

La fundación de los pueblos otomíes del semidesierto queretano se origina por la expansión de los dominios de dicha Provincia de Xilotepec, una vez que esta, como encomienda, presentaba excesos de los conquistadores, al no estar suficientemente regulada.

Muchos de los otomíes que en ella habitaban, deciden trasladarse hacia los valles centrales y el semidesierto queretano, asentándose en aquellas comunidades chichimecas ya establecidas, pero cambiando al modelo de agricultura sedentaria mesoamericana, dando paso a una nueva cultura. Se fundan así varios e importantes poblados novohispanos como San Pedro Tolimán, hacia 1532, que alojaban pobladores otomíes, pames y jonaces, que hoy día culturalmente se considera otomí-chichimeca (Mendoza et al., 2006; Quintanar, 2015a).

> Los grupos otomíes que emigraron de Jilotepec a los valles centrales queretanos llevaron consigo su modo de vida, es decir, sus formas propias de organización social, política, económica y religiosa que coincidían con el modelo altépetl, generalizado en Mesoamérica (Quintanar, 2015a, p. 13).

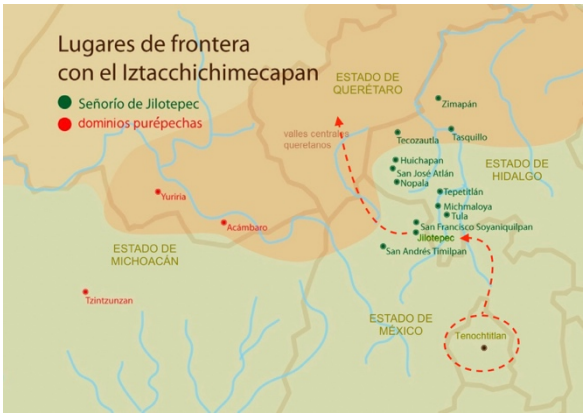


Ilustración III.2.4-27. Lugares de frontera de Querétaro, dominios purépechas y Señorío de Xilotepec, en el siglo XVI. Fuente: Quintanar, 2015a.

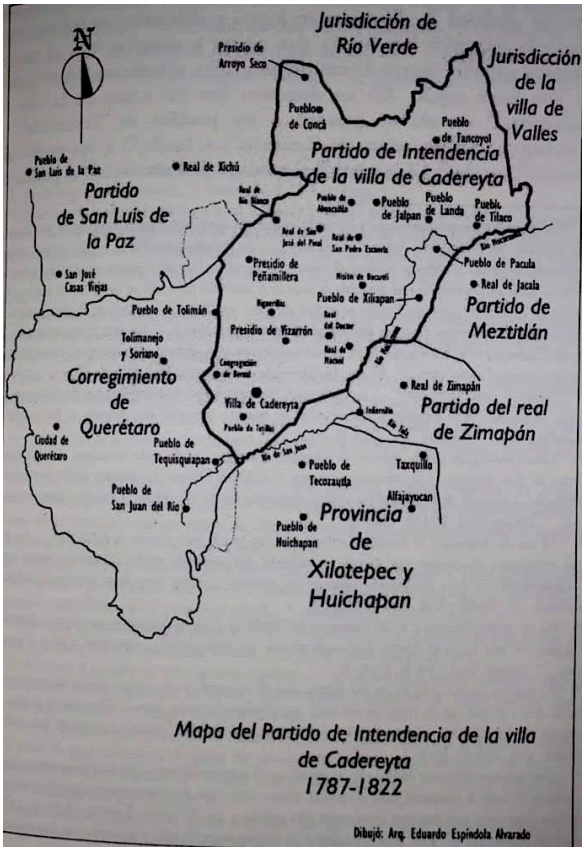


Ilustración III.2.4-28. Mapa del partido de Intendencia de la Villa de Cadereyta, Querétaro a fines del S. XVIII. Fuente: Arq. Eduardo Espíndola.

Mientras los pame-chichimecas aún hasta principios del siglo XVIII permanecieron insumisos, los otomíes fueron predominando en la mayoría de los poblados del semidesierto queretano, establecidos bajo el esquema de repúblicas de indios[43]. Acordaron la paz con los chichimecas, evangelizándose y logrando por tanto expandirse.

Se funda entonces, hacia 1640, la Villa de Cadereyta, como cabecera regional y puerta de entrada a la aún rebelde Sierra Gorda. Esta fundación alcanzará el rango de Alcaldía Mayor y tendrá jurisdicción sobre un amplio territorio que se extendió por casi la mitad del estado de Querétaro, abarcando el semidesierto y la Sierra Gorda (ilustración III.2.4-28).

Pero con la irrupción de la ganadería se impusieron nuevas formas de apropiación del suelo y de gestión territorial. Las ambiciones expansionistas y controladoras de los estancieros y ganaderos españoles y criollos, provocaron una campaña de sometimiento contra los indígenas insumisos, encabezada por el Conde José de Escandón, que culminó con una aniquilación en 1748. Se redistribuyó la población, asentándose los españoles y los criollos en las ciudades, mientras que los indígenas fueron relegados a los barrios para ello creados en las mismas, o retirándose a las comunidades rurales, aunque aún eran la población mayoritaria.

Las reformas administrativas borbónicas del siglo XVIII, fortalecieron el predominio de los hacendados y favorecieron el despojo de las tierras comunales, colocando a los indígenas en una posición ya no como dueños sino como siervos de sus propias tierras. Esta imposición injusta tendrá como respuesta la resistencia indígena con enfrentamientos violentos, que culminarán hasta la Guerra de Independencia de 1810, que en nada cambiará el destino de estos pueblos.

Solo se logró el desconocimiento y desmantelamiento de las repúblicas de indios, lo que ya no les permitió tener sus propias autoridades e incluso se intentó desaparecer la propiedad comunal. El siglo XIX y parte del XX correrán caracterizados por el desprecio y reducción de los pueblos indígenas (Valle et al., 2012).

43. Las repúblicas de indios eran comunidades indígenas en la Nueva España, conformadas por pueblos con autoridades propias, leyes y tierras, que luego les fueron arrebatadas.

La organización territorial de los poblados otomíes, en lo general, obedece a una distribución espacial semidispersa de pequeños asentamientos en torno a un centro religioso, ritual, político o económico, generalmente un pueblo o cabecera municipal mestiza, del cual se depende en lo que respecta al comercio y los servicios administrativos. Estos poblados guardan el esquema español como resquicios de la subordinación histórica de los otomíes, destacando un centro religioso-ritual, mostrando que esta actividad determina en gran medida la forma de organización social. Alrededor de estas construcciones se concentran las viviendas (ilustración III.2.4-29) pertenecientes a las clases sociales más pudientes (Figueroa, 2001).

Se forman también subconjuntos o microrregiones de esas pequeñas localidades subordinadas que tienen a su vez una cabecera comunal, como es el caso de Sombrerete, Cadereyta, que interactúa con otras localidades como La Laja, El Membrillo y El Soyatal (observar círculos de localidades en ilustración III.2.4-30). Estas microrregiones viven un sentimiento de comunidad no solo en el aspecto cultural, que se refleja en la organización de sus fiestas, sino también en lo socioeconómico, interapoyándose en el aprovechamiento de los recursos provistos por el monte (Mendoza et al., 2006).

> En el plano religioso…en la cabecera comunitaria o delegación municipal donde se encuentra la iglesia…el culto patronal tiene como centro la localidad de mayor rango…en un culto que…integra a todas las localidades en un solo quehacer ritual (Valle et al., 2012, p. 117).

La distribución de estas localidades otomíes más pequeñas del semidesierto (ilustración III.2.4-30), nos permite hipotéticamente establecer que se ubicaron más bien obedeciendo a la topografía de la zona, entre los montes, al parecer en respuesta a sus creencias míticas respecto a estos elementos naturales (ver ilustración III.2.4-17). O quizá también siguiendo los patrones prehispánicos ancestrales de establecimiento denominados como “rinconadas”, que ya se han tratado en capítulos anteriores (ver ilustración III.2.1-18), en que los poblados se ubican en las laderas cerriles, que preponderaban la protección de la localidad, tanto para el caso de ataques, como para librar y aprovechar los escurrimientos naturales.

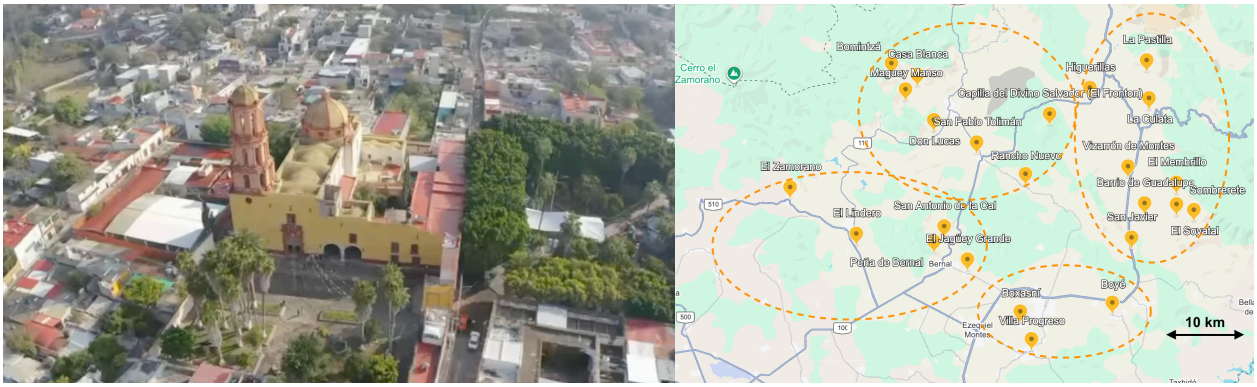


Ilustración III.2.4-29. Fotografía aérea centro de la cabecera municipal de Tolimán, Querétaro. Fuente: Sánchez, 2026.
Ilustración III.2.4-30. Área de asentamientos otomíes (territorios sagrados), semidesierto queretano. Municipios de Cadereyta, Ezequiel Montes y Tolimán.Fuente: Elaboración propia con datos de Figueroa, 2001.



Ilustración III.2.4-31. Comunidades del semidesierto asentadas en lomeríos: (Izq.) Pueblo mágico de Bernal y su monolito. Fuente: La Razón, 2025. (Der.) Ranchería de Cadereyta. Fuente: RIIVSBC, 2014.

> Las localidades otomíes no cuentan con un patrón de asentamiento homogéneo por la diversidad de procesos históricos y culturales de cada una de ellas. Sin embargo, presentan características geográficas que han influido en ese patrón, por lo que se pueden distinguir poblados compactos y semidispersos (Mendoza et al., 2006, p. 14).

De esta manera las comunidades otomíes del semidesierto se asientan sobre todo en las faldas de los lomeríos, entre grandes cerros, adaptándose a la topografía del lugar (ilustración III.2.4-31) o siguiendo la traza de antiguas propiedades, con parcelas de forma irregular, de tamaño considerable y muy dispersas. Ello obliga al trazo de "calles" demasiado largas y en consecuencia también muy irregulares, dando al poblado una morfología de plato roto (ilustración III.2.4-32). El poblado desarrollará una expansión horizontal que irá extendiéndose hasta formar subnúcleos perimetrales llamados barrios, que irán ocupando familias extendidas o nueva población que ya no tendrá cabida en el núcleo original.

Dichos barrios se conforman como parte de su organización tradicional, que se sustenta en agrupar a la familia extensa en torno al hogar paterno, distribución socioterritorial que permite una estrecha organización y comunicación familiar en un espacio donde conviven varias generaciones (Mendoza et al., 2006). En ocasiones los barrios de la comunidad se establecen bajo el modelo llamado de "mitades", que ocurre por conflictos sociales o religiosos al interior, denominándose barrio de "abajo" el que se apega más a las tradiciones, a diferencia del barrio de "arriba" que llega a abandonar algunas de las prácticas comunitarias, abandonando la religión, cambiando de filiación partidista, etc. (Valle et al., 2012)



Ilustración III.2.4-32. Traza de plato roto. Localidad otomí Villa Progreso, Cadereyta. Fuente: Google Earth, s/f





Ilustración III.2.4-33. (Izq.) Comunidad otomí Villa Progreso, Cadereyta y sus barrios. Fuente: Elab. propia con Google Earth.
Ilustración III.2.4-34. (Der.) Restos humanos arqueológicos en abrigo rocoso del semidesierto. Fuente: Quintanar, 2015a.

Por lo general las comunidades se encuentran divididas en barrios que son divisiones territoriales en su interior. Cada barrio se encuentra conformado por grupos familiares extensos que se identifican por la devoción hacia un santo o una virgen que son resguardados en capillas barriales (Mendoza et al., 2006, p. 14) (ilustración III.2.4-33).

Estas capillas oratorios parentales (ver ilustración III.2.4-18), ubicadas en los barrios, son el eje del asentamiento familiar y comunitario, un espacio sagrado emblemático donde se expresan todas las creencias (Valle et al., 2012).

Tipología de la vivienda vernácula de la Región Semiseca Semidesierto.

Los pame-chichimecas que habitaron ancestralmente el semidesierto queretano, practicaban, aún en el postclásico (900-1521 d.C.), un nomadismo estacional, es decir, se van trasladando de lugar en lugar en función de las estaciones y de la disposición de recursos, volviendo incluso a los mismos lugares ya habitados. En invierno habitaban cuevas o abrigos rocosos (ilustración III.2.4-34) mientras que en el verano desplantaban tiendas o chozas en planicies abiertas (ilustración III.2.4-35).



Ilustración III.2.4-35. Chozas chichimecas ancestrales en campamento veraniego del semidesierto queretano. Fuente: Quintanar, 2015a.

Informantes de Fray Bernardino de Sahagún, escribían: “Y aunque la mayor parte vivían en cuevas y peñascos, algunos dellos hacían choças o casillas de paja” (Quintanar, 2015b, p. 55). Estos grupos seminómadas poco alteraban el medio ambiente en el que se asentaban pues solo dependían de la caza y la recolección, por lo que además de las chozas generalmente de tipo vegetal, los campamentos contaban con áreas de trabajo que se han evidenciado en vestigios arqueológicos.



Ilustración III.2.4-36. Muros de piedra caliza con aparejo sobrepuesto. Cadereyta. Fuente: RIIVSBC, 2014.

III.2.4.3.2. Vivienda rural de la región semiseca-semidesierto.

Materiales y sistemas constructivos.

Esta región semidesértica, como ya se dijo, en gran medida se caracteriza por suelos areniscos y calizos, teniendo por tanto abundancia de cal y piedras tipo braza y laja caliza, siendo estos los principales materiales utilizados para cercas y muros, los que incluso llegan a ser de carga. Existe buena variedad de aparejos, ya sea solo sobreponiendo la piedra o junteándola con morteros de cal regional y arena (ilustración III.2.4-36). Para mayor durabilidad y sellado de las juntas se hace un "ripiado" con piedrecillas para lograr una mejor apariencia. Estos materiales pétreos se extraen directamente del suelo o de los peñascos del área, utilizando herramienta básica manual, como son barretas o cinceles y macetas[44], por los mismos habitantes, incluso dentro de sus propios predios. En el caso de la cal, existen diversas fábricas de este material, que se encuentran muy accesibles para la población.

> La vivienda tradicional otomí solía construirse con materiales del entorno; los solares se delimitaban con bardas de piedra sobrepuesta o con cactus denominados órganos alineados uno junto a otro. Adobe, piedra y cal eran utilizados para erigir paredes de casas, cocinas y capillas familiares; los techos eran de dos aguas elaborados con pencas de maguey, paja o soyate entretejido (Mendoza et al., 2006, p. 19).

Otro material ya poco utilizado en los muros, fue el adobe de arcilla local revuelta con material orgánico. A pesar de la poca humedad y la edafología con poca aptitud para el crecimiento vegetal, existe una gran variedad de especies endémicas tipo *cactaceae* (cactáceas[45]), ampliamente utilizadas en las construcción, sobre todo de las techumbres, aunque también se encuentran presentes en algunos “muros”, sobre todo de las cocinas o en las bardas circundantes de los solares familiares.

44. Herramienta tipo martillo, pero de mayor tamaño y de doble cara.
45. También conocidas como cactus, son una familia de plantas originarias en su mayoría de las áreas desérticas América, capaces de almacenar grandes cantidades de agua en su cuerpo.



Ilustración III.2.4-37. Divisiones con especies vegetales: (Izq.) Órganos. (Der.) Magueyes y piedra caliza. Fuente: RIIVSBC, 2014

Las principales especies, cactáceas, agaváceas y xerófitas, que se utilizan para construir, son: el órgano, el maguey, el junquillo, el soyate y el chiquiñá. El órgano y el maguey (ver ilustración III.2.3-31) se utilizan principalmente para las divisiones de los predios, sean solamente las especies vegetales o como complemento de las cercas de piedra caliza (ilustración III.2.4-37). También el maguey se utiliza para cubrir las techumbres (ilustración III.2.4-38), al igual que otras especies abundantes en la región, como la palma soyate (ilustración III.2.4-39).

Complementan esta paleta de materiales vegetales utilizados para bardas, muros y techos, especies como el carrizo, que es una pequeña caña delgada y muy ligera, utilizada para realizar muros de espacios que requieren ventilarse como la cocina (ilustración III.2.4-38).



Ilustración III.2.4-38. Construcción vernácula con muros de carrizo y techumbre de maguey. Fuente: RIIVSBC, 2014.



Ilustración III.2.4-39. Palma Soyate y casa con muros y techo de soyate. Fuentes: íNaturalist, s/f; RIIVSBC, 2014.




Ilustración III.2.4-40. (Izq.) Sistema de horcón y travesaños de madera de pirul. Fuente: RIIVSBC, 2014.
Ilustración III.2.4-41. (Der.) Muros de carga de piedra caliza con refuerzos verticales (horcón-puntal). Fuente: RIIVSBC, 2014.

El principal sistema constructivo para el soporte estructural es también realizado con materiales vegetales como son los horcones (puntales verticales semienterrados) de mediano diámetro (ilustración III.2.4-40). Se elaboran generalmente con troncos de especies de árboles de mediano a gran tamaño, como pueden ser los conocidos en México como “pirul” (Schinus molle, Anacardiaceae, introducido a América en el siglo XVI), y/o el “eucalipto” (Eucalyptus, que se trajo a México en el siglo XIX, por sus propiedades medicinales). Si bien no son especies endémicas, se han adaptado extraordinariamente bien a los climas semidesérticos de Querétaro. Sobre los horcones descansan los travesaños que pueden ser morillos o vigas semiindustrializadas de mediano tamaño. Cuando se utilizan muros de piedra, estos actúan como de carga pero sin ningún tipo de refuerzo para resistir los esfuerzos a tensión, más que, en ocasiones, algunos puntales verticales entreverados a modo de horcones, que cumplen la función de “columnas” (ilustración III.2.4-41), sistema que da ya la idea de un muro diafragma[46] y tiene cierta resistencia a los esfuerzos a tensión. Este sostiene la techumbre de armadura, a dos aguas, elaborada con morillos y varas, recubierta generalmente con material vegetal (ilustración III.2.4-42) que hoy se ve sustituida por láminas metálicas o de cartón.



Ilustración III.2.4-42. Construcción de piedra caliza con techo de armadura recubierto con soyate. Fuente: RIIVSBC, 2014.

46. Un muro diafragma es aquel que se encuentra rodeado por vigas y columnas de un marco estructural al que proporciona rigidez y resistencia ante cargas laterales.

Diseño.

Cuando en el siglo XVI llegan los otomíes a asentarse a estas áreas, provenientes de los valles centrales de México, la gestión del territorio cambiará radicalmente respecto al nomadismo estacional de los antiguos habitantes originarios, pame-chichimecas, pues aquellos ya traerán consigo un sedentarismo agrícola y una culturalidad más evolucionada. Muchas características de aquel esquema de vida tradicional comunitario de los otomíes ancestrales y su forma de conformar el solar familiar, perviven hasta nuestros días.

Un solar es una unidad doméstica familiar compuesta de varias "casas" (cuartos) donde habita una familia extensa, pues en las zonas rurales existe la tendencia social de residencia virilocal, en que el padre hereda una porción del predio a cada hijo y estos construyen su "casa" en el mismo predio que ocupará entonces la familia extensa (Valle et al., 2012).

Los "cuartos" se encuentran aislados, aunque en la actualidad sí se construyen adosados, distribuidos en el predio de manera aparentemente arbitraria, pero preferentemente con vista al patio central (Ilustración III.2.4 43); se forman subáreas, de acuerdo a la pertenencia, sean los espacios destinados a los padres o a cada uno de los hijos que construye su propio espacio heredando los conocimientos tradicionales. En ocasiones solo se cuenta con un cuarto y en él duermen varios miembros de la familia, ocasionando problemas de hacinamiento.

> La edificación de la vivienda responde a una norma de patrilocalidad, ya que el padre hereda en vida a los hijos…una porción del solar para que construyan su casa, lo que integra a las nuevas familias a compartir un espacio común (Mendoza et al., 2006, p. 19).

No se conforman vestibulaciones, salvo algunos pasillos entre las habitaciones, con los accesos directos del exterior (ilustración III.2.4-45). Estas crujías (cuartos) rectangulares, por lo general, tienen una modulación promedio de 3 a 4 m de ancho por 5 a 6 m de largo y suelen ser multifuncionales, pues en ellas no solo se duerme sino que se realizan también algunas actividades de tipo laboral e incluso social. Los espacios habitables en su mayoría están orientados casi francamente en sentido oriente-poniente, sobre su lado largo, dependiento también de las corrientes de viento, para un asoleamiento adecuado de la techumbre, sobre todo en las frías noches invernales del semidesierto.



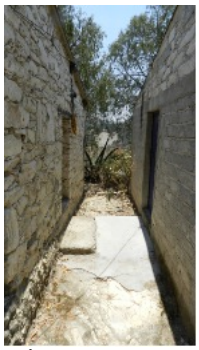


Ilustración III.2.4-43. (Izq.) Patio central en vivienda tradicional del semidesierto. Fuente: Dra. Angélica Álvarez Q.
Ilustración III.2.4-44. (Centro) Enramada en el semidesierto. Fuente: Dra. Angélica Álvarez Q.
Ilustración III.2.4-45. (Der.) Pasillo de acceso a cuartos de vivienda tradicional. Cadereyta. Fuente: Dra. Angélica Álvarez Q.

La distribución de los espacios del partido general en el solar familiar, responde a las actividades cotidianas de quienes en él habitan, siendo quizá el principal elemento conformante el patio central. Este es un espacio multifuncional pues en él se desarrollan diversas actividades como el trabajo artesanal, reuniones familiares, recepción de visitas, lavado y secado (ilustración III.2.4-43), juegos o simplemente el descanso y estar familiar en áreas sombreadas por árboles o enramadas (ilustración III.2.4-44).

En el solar además existen espacios exteriores comunes a toda la familia extensa, como son: una pequeña milpa[47]; pequeños huertos donde se siembran hortalizas y plantas medicinales; corrales para crianza de pequeñas especies como aves, cerdos, chivos, borregos, etc. En ocasiones se llegan a tener especies más grandes como vacas o reses, pero en menor cantidad, criadas tanto en corrales familiares como en corrales comunitarios o sueltos en los cerros, siendo pastoreados generalmente por los niños o los ancianos de la familia (ilustración III.2.4-46). Estas actividades se realizan para autoconsumo y todos los miembros de la familia participan por igual desarrollando funciones de acuerdo con su género. Además de estos espacios exteriores, existen otros como la letrina (baño seco), el granero y en algunas ocasiones se construyen hornos.

47. Sistema agrícola tradicional de México conformado por un policultivo, siendo un espacio dinámico de recursos genéticos cuya especie principal es el maíz, acompañado de especies como frijol, calabaza, chile y tomates, principalmente.

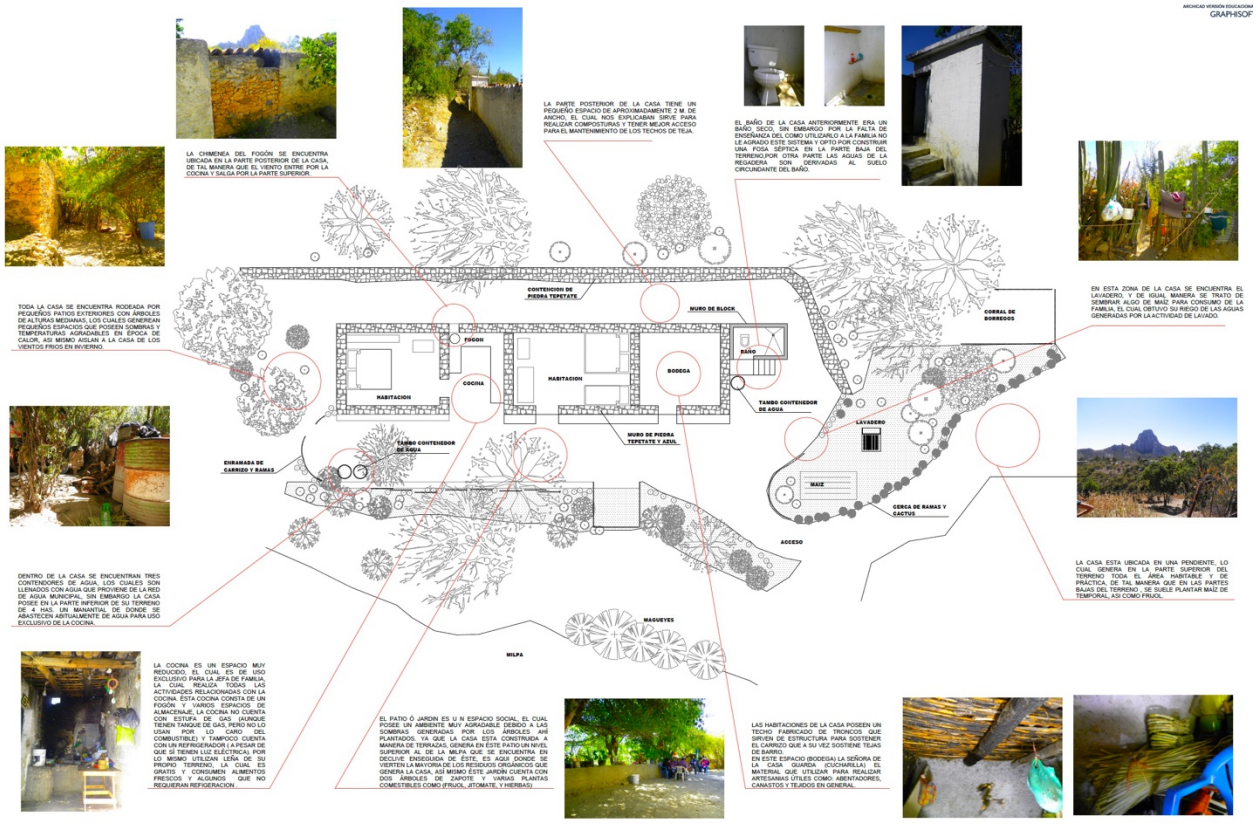


Ilustración III.2.4-46. Espacios de vivienda tradicional otomí. San Antonio de la Cal, Tolimán. Fuente: RIIVSBC, 2014.



Ilustración III.2.4-47. Fogón (izq.) en cocina de vivienda tradicional otomí. Fuente: Argüello, 2021.

La cocina es quizá el más importante de los espacios comunes de la vivienda tradicional otomí y es esencialmente femenino de acuerdo con sus creencias y cultura. Es el lugar donde se preparan los alimentos, pero además en ella también se congrega la familia en torno al "fogón", que es la estufa tradicional de leña muy usual en las áreas rurales de México (ilustración III.2.4-47) y que representa el "fuego sagrado familiar", mismo que se conserva aún cuando se cuente con estufas a gas. Se utiliza sobre todo para cocer las tortillas y los frijoles.

La cocina en su conjunto casi siempre se utiliza también como comedor, área de estar y/o recepción de visitantes, a quienes siempre se les ha de ofrecer el tradicional "taco", que es una tortilla de maíz con un guiso. Debido al humo y el calor que produce el fogón tradicional de leña, la cocina está muy ventilada, sea por medio de la utilización de muros vegetales, sean de carrizo u órgano y/o por medio de aberturas en la techumbre, que no necesariamente son chimeneas (ilustraciones III.2.4-47 y III.2.4-48).



Ilustración III.2.4-48. Cocina del semidesierto con muros de carrizo y techo de maguey. Fuente: RIIVSBC, 2014.

El espacio más simbólico para la familia, es la capilla-oratorio parental (ver ilustraciones III.2.4-18 y III.2.4-52), que funciona como eje sagrado central de la casa o del barrio familiar. En él se reproducen las creencias y los rituales de culto a los antepasados. Es muy probable que estos elementos arquitectónicos sean producto de la resistencia indígena a la imposición de nuevos simbolismos y elementos religiosos del cristianismo, pues se mantuvo el apego a los antiguos rituales prehispánicos, a pesar de las imposiciones del nuevo credo cristiano.

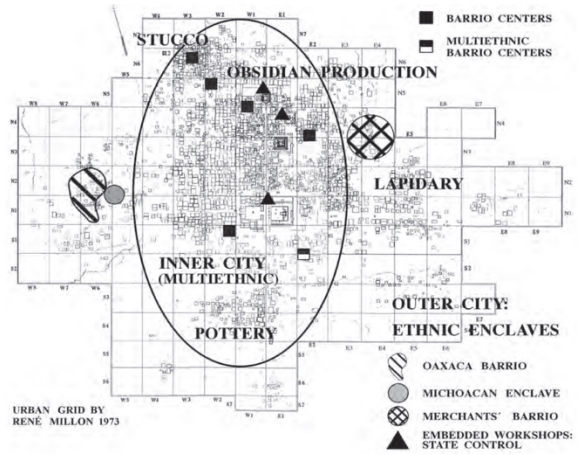


Ilustración III.2.4-49. Barrios foráneos y artesanales con sus centros en Teotihuacán. Fuente: Manzanilla, 2009.

> "Hay informes de que los naturales usan todavía sus vitos gentílicos y de noche van a sus adoratorios, cues y templos; que haga derrocar y quitar todos los cues y templos de ídolos y adoratorios de ellos con aquella prudencia que convenga de manera que de derribarlos no resulta escándalo entre los naturales y de la piedra de ellos se torne para hacer iglesias y monasterios [...] y procuren que se busquen los ídolos y que se quemen" (Medina, 2017, p. 2).

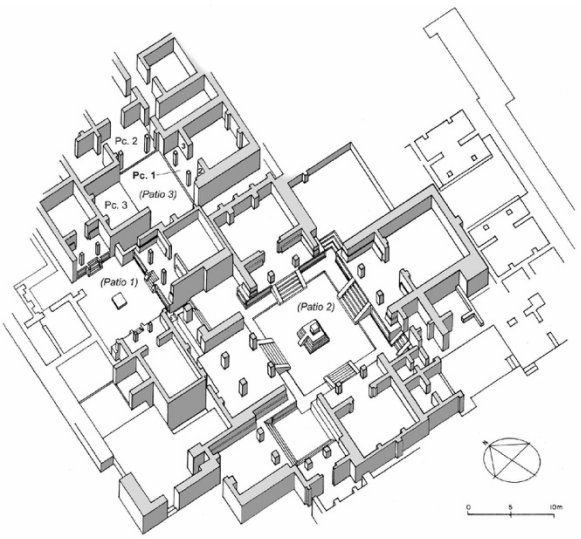


Ilustración III.2.4-50. Isométrico del recinto de Atetelco con sus patios porticados. Fuente: Nielsen y Helmke, 2008.

No sólo los adoratorios sino la tradición urbana de sectorizar la ciudad en barrios, en la antigua ciudad de Teotihuacan (300-900 d.C.), ubicada en los valles centrales de México, pueden ser un antecedente ancestral del cual estos pueblos otomíes tomaron sus tradiciones.

En esta ciudad existieron grandes conjuntos habitacionales multifamiliares, como el llamado Atetelco. Estos complejos barriales tenían una vocación relativa al trabajo que desempeñaban sus habitantes, como el comercio o la alfarería, por ejemplo. Si no era así, los barrios eran multiétnicos, pues en ellos habitaban familias foráneas provenientes de otras culturas mesoamericanas (ilustración III.2.4-49), incluso llegadas de lugares lejanos (Manzanilla, 2009).

Estos complejos habitacionales estaban conformados por una sucesión de patios adosados e intercomunicados, que tenían habitaciones y pórticos a su alrededor (ilustración III.2.4-50). Al centro de uno o más de los patios se colocaba un adoratorio que se utilizaba ritualmente por las familias que habitaban el conjunto habitacional (ilustración III.2.4-51). Sabiamente los evangelizadores aprovecharon esta tradición ceremonial y la asimilaron de manera efectiva con el cristianismo, logrando que este echara raíces en la religiosidad indígena.



Ilustración III.2.4-51. Reconstrucción de patio y adoratorio de Atetelco, Teotihuacan. Fuente: MXC, 2020.



Ilustración III.2.4-52. (Izq.) Capilla-oratorio del semidesierto. Fuente: fotografía del autor. (Der.) Interior de capilla de la Familia Luna en S. Miguel Tolimán. Fuente: Montaño, 2023.

Las capillas oratorio constituyen un elemento común en las poblaciones otomíes, existiendo una gran cantidad y variedad de las mismas. Las más antiguas, del siglo XVI, están elaboradas de mampostería y bóveda de cañón (figuras III.2.4-18 y III.2.4-52), cuyas portadas reflejan ingenuas reminiscencias del barroco indígena (Valle et. Al., 2012). En su interior se coloca un altar que puede ser de madera o de mampostería recubierta, en el que se colocan una serie de cruces que representan el antiguo linaje de la familia. Los muros y bóvedas del interior están decorados con pinturas murales en las que se mezcla iconografía prehispánica con cristiana.

> […] las'bóvedas' o 'capillas oratorias' (*nijö dega södi*,[…]) tienen vigencia como espacios de culto a los 'abuelitos de antes', los *xita*, los antepasados (*boxita o bonuxit*) fundadores de la 'descendencia' (*meni dega dada*, o descendencia del padre). La capilla se inscribe dentro del espacio doméstico, formando parte de la casa (*ar ngú*), pero define un ámbito territorial y de parentesco […] más allá de la unidad doméstica (*ar meng*), donde se articula un patrilinaje, que recibe el nombre de *ya meni* […] las unidades domésticas (*mengú*) se identifican en una parentela patrilineal (*meni dega dada*) que […] encuentra en la capilla familiar su elemento básico de cohesión y de existencia (INPI, 2017, p. 119).

En estas áreas rurales no se han encontrado evidencias físicas del tapanco, aunque sí se han tenido referencias verbales de su existencia, antiguamente. Sí hay evidencias de este elemento bioclimático en lugares como El Doctor. Aunque esta localidad está ubicada sí en el municipio de Cadereyta, se encuentra inmersa específicamente en la zona templada del mismo, pero relativamente cercana a las localidades semidesérticas analizadas (una hora de recorrido).

Esto hace suponer que sí existió este elemento en las comunidades en estudio pero ha desaparecido por la sustitución de materiales industrializados.

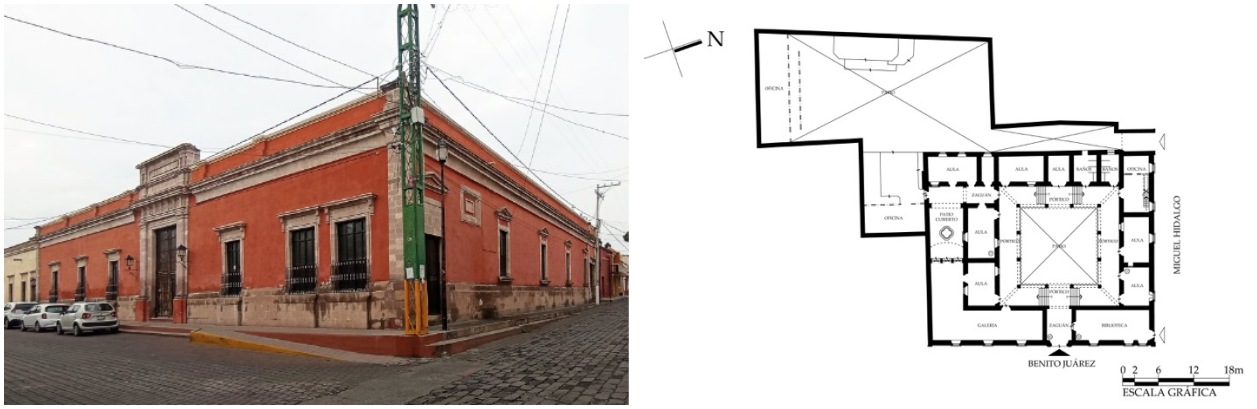


Ilustración III.2.4-53. Casa de La Palanca (hoy Centro Cultural), Cadereyta. S. XVIII. (Izq.) Fachadas. (Der.) Planta arquitectónica. Fuente: INAH, 1990.

III.2.4.3.3. Vivienda urbana de la región semiseca-semidesierto.

En las áreas urbanas de las cabeceras municipales de Cadereyta y Tolimán, las construcciones tradicionales con obviedad ya no guardan los esquemas de construcción con materiales vegetales, sino que más bien obedecen a las formas constructivas de la arquitectura palaciega del virreinato, pues sobre todo en el área urbana histórica de estas ciudades, las construcciones antiguas relevantes datan sobre todo de los siglos XVIII y XIX.

La Villa de Cadereyta fue fundada en 1640 para integración política del centro y norte del estado de Querétaro, teniendo una jurisdicción que abarcó más de la mitad de la entidad (ver Ilustración III.2.4-28). De ahí que tuvo mucha relevancia política y urbana, desarrollándose en el área céntrica de la posterior ciudad, una serie de edificaciones monumentales que emularon la arquitectura española traída por los conquistadores, tanto en su partido de crujías alrededor de patios porticados como en sus alzados (Ilustraciones III.2.4-53, III.2.4-54 y III.2.4-57). En la cabecera de Tolimán se desarrolló también arquitectura monumental, aunque a menor escala que la de Cadereyta (ilustración III.2.4-53).



Ilustración III.2.4-54. Casa-habitación palaciega (hoy Presidencia Municipal). S. XIX. Tolimán. Fuente: INAH, 1990.

Materiales y sistemas constructivos.

En las construcciones no solo de las casas palaciegas sino en general de las viviendas antiguas de estos municipios, tipológicamente predomina el macizo sobre el vano, con gruesos muros de carga de 1 vara castellana de espesor (80-85 cm), elaborados de cal y canto. Los vanos a excepción del acceso tienen un ancho variable entre 1 y 1.5 m, permitiendo mayor apertura de puertas y ventanas, así como una mayor entrada de luz, mediante los cortes oblícuos llamados “derrames” (Ilustración III.2.4.56).





Ilustración III.2.4-55. (Izq.) Techo plano de terrado, viguería y tejamanil. Cadereyta. Fuente: fotografía del autor.
Ilustración III.2.4-56. (Ctro.) Ventana con derrame, cerramiento y postigos de madera. Cadereyta. Fuente: fotografía del autor.
Ilustración III.2.4-57. (Der.) Patio porticado. Casa de la Palanca. Cadereyta. Fuente: Centro Cultural Cadereyta, 2020.

Sobre los gruesos muros de carga descansan los techos planos de terrado con viguería de madera semiindustrializada y ladrillo rojo de barro recocido o incluso tejamanil, que son tejas de madera tallada a mano (ilustración III.2.4-55). Estas cubiertas en varios de los casos son las originales a las que solo se les han sustituido algunas de las vigas, dando ello muestra de la gran durabilidad de los materiales naturales (madera y tierra). Los cerramientos de los vanos en el interior se conforman con vigas de madera, cubriendo el ancho total de los muros (ilustración III.2.4-56). La cantera rosada se utilizó en elementos como las columnas de soporte y balaustradas de los porticados de los patios (ilustración III.2.4-57), mientras que en las fachadas se utilizó también dicho material en muchos casos, tanto en marcos como adintelamientos de puertas y ventanas (ilustración III.2.4-58). Siendo esta una zona productora de mármol, resulta curioso que no se haya utilizado el mismo y sí cantera proveniente de bancos ubicados aproximadamente a 70 km de estos poblados. Quizá haya sido porque la cantera rosa era más bien el material característico de la ciudad de Querétaro, capital, donde sí hay hasta la actualidad bancos cercanos de este material.



Ilustración III.2.4-58. Marcos y adintelamientos de cantera rosada en viviendas tradicionales antiguas. Cadereyta. Fuente: Google Maps, s/f.

Diseño.

El partido arquitectónico tanto de las viviendas palaciegas como de las viviendas de menor tamaño, sigue las pautas de los esquemas edificatorios españoles de los siglos XVII y XVIII. Se desarrollan una serie grandes crujías adyacentes intercomunicadas por pasillos exteriores o por medio de porticados (ilustración III.2.4-57) de los patios. Las crujías tienen dimensiones variables entre los 4 a 8 m de ancho y largo y una altura aproximada de 6 m. Las principales habitaciones, tanto dormitorios y áreas sociales, generalmente se disponían alrededor del patio principal, al que se accede del exterior por medio de un zaguán y que se intercomunica con otros patios traseros que conformaban las áreas de servicio. Contaban además con espacios como cocina, baños, bodegas, cocheras, lavaderos y en ocasiones con caballerizas (ver Ilustración III.2.4-53).

En estas localidades urbanas no se ha documentado evidencia fotográfica de tapancos, sin embargo de acuerdo con referencias verbales de habitantes que dan cuenta de su existencia, pues vivieron en edificaciones que sí contaban con estos elementos, pero se derribaron cuando se sustituyeron los antiguos techos inclinados por planos de terrado con viguería.

En uno de los casos se describió que el tapanco se cayó después de una lluvia fuerte y ya no se reconstruyó, terminando por realizar una losa plana de concreto armado (ilustración III.2.4-59). Se documentó solamente la existencia de la ventila (óculo) que se ubicaba en los tímpanos de los antiguos techos inclinados, de los que ya no existe evidencia (ilustración III.2.4-60). De este tapanco se refiere que refrescaba tanto el ambiente interior que se llegó a utilizar como "refrigerador" para mantener quesos artesanales frescos. Evidencia de su eficiencia térmica como elemento bioclimático.

Se llegan a observar todavía en la localidad algunos otras ventilas que formaron parte del sistema de antiguos tapancos, que al ser sustituidos por actuales losas planas de concreto armado, ya solo quedaron como pequeñas ventilas (ilustración III.2.4-61). Esta situación ha transformado completamente la imagen urbana de estos poblados que por años mantuvieron su propia identidad.



Ilustración III.2.4-59. (Izq.) Exterior de edificación antigua que tuvo tapanco. Tolimán. Fuente: fotografía del autor.
Ilustración III.2.4-60. (Ctro.) Óculo de tímpano de tapanco antiguo. Tolimán. Fuente: fotografía del autor.
Ilustración III.2.4-61. (Der.) Ventila de antiguo tapanco sustituido por losa de concreto. Tolimán. Fuente: fotografía del autor.



Ilustración III.2.4-62. Acondicionamiento de plataformas para desplante. Semidesierto. Fuente: RIIVSBC, 2014.



Ilustración III.2.4-63. Cauce seco de río en cabecera municipal de Tolimán. Fuente: Google Maps, s/f.

III.2.4.4. Sostenibilidad, adaptabilidad y aprovechamiento del medio físico en la Región Semiseca Semidesierto.

> Las comunidades indígenas otomíes están muy ligadas a su entorno natural; de ahí la importancia y el respeto que se tiene a la tierra por generar la subsistencia y, por lo tanto, por proveer la vida. Su perspectiva no es la occidental, en la cual se toma al hombre como dueño de la tierra, sino que se cree lo contrario; es decir, que el hombre es quien realmente pertenece a la tierra, por ello no se la pueden apropiar, sólo compartirla (Figueroa, 2001, p. 48).

Si bien la topografía de esta región no es tan escarpada, en el medio rural si es necesario acondicionar pequeñas plataformas en las áreas de terreno donde se desplantarán las construcciones familiares. Esta acción se realiza mediante la nivelación y compactación utilizando el propio material calizo del lugar, sobre todo para evitar los escurrimientos aunque sean escasos, canalizándolos por medio de surcos, a la vez que se extrae piedra caliza para construir (ilustración III.2.4-62).

Pareciera prácticamente imposible vivir en el semidesierto, pero sus habitantes han tenido una gran capacidad de adaptación, modificando la naturaleza para satisfacer sus necesidades humanas, estableciendo una relación simbiótica con la naturaleza, como señala Haesbaert (2011). Por lo que dadas las condiciones físico-climáticas, el agua constituye un invaluable recurso y la ubicacióna de muchas localidades se dió en función del acceso a los pocos afluentes naturales que existen en la región. Pero hoy día, las fuentes (pequeños ríos), están agotadas, con sus cauces completamente secos (ilustración III.2.4-63), debido a graves sequías, que por años han azotado a la región. Además de que el recurso se está llevando hacia las grandes zonas metropolitanas del estado, dejando vulnerables a estas poblaciones.

En algunas localidades rurales llegaron a existir pequeños pozos excavados manualmente, pero ya se encuentran agotados los de poca profundidad en su mayoría. Recientemente los habitantes de algunas zonas han solicitado apoyo gubernamental para cavar pozos más profundos para poder solventar sus necesidades agrícolas (ilustración III.2.4-64). Existe desde hace más de dos décadas, infraestructura de agua potable, lo que representa ventajas y progreso comunitario, no dejan de valorar este recurso, que se usa sistemática y de forma diferenciada tanto para las actividades primarias, como la higiene personal y los alimentos, como las secundarias, agrícolas y ganaderas (Ilustración III.2.3-65).

La carencia lleva a los habitantes de cada solar familiar a retomar formas de captación pluvial, así como optimizar y reutilizar las aguas servidas, para satisfacer el resto de actividades que requieren del vital líquido, como son: el riego de la milpa, las plantas de ornato y el huerto; dar de beber a las especies animales con que cuentan; el uso de la letrina, la limpieza de los espacios, etc. Antes se captaba el agua de los escurrimientos cavando piletas en el suelo semipermeable o realizando bordos, pero hoy se utilizan contenedores de membranas plásticas, así como tambos y tinacos (ilustración III.2.4-65).

La infraestructura eléctrica se tiene instalada sobre las calles principales de la localidad, de ahí que resulta fácil allegarla al predio familiar mediante instalaciones algo improvisadas (ver Ilustraciónes III.2.4-37, III.2.4-43 y III.2.4-66). Sin embargo, la energía se utiliza de manera racional, una vez que cuentan con pocos aparatos eléctricos y electrónicos, además de que sus actividades cotidianas las realizan con el ciclo de la luz solar. Sí se llegan a auxiliar con ventiladores en las épocas demasiado cálidas, debido a que se perdió el uso del tapanco y a la sustitución de los techos vegetales por lámina galvanizada, al igual que los pisos de tierra que se humedecían para refrescar el espacio.



Ilustración III.2.4-64. Pozo particular en semidesierto. Fuente: Martínez, 2024.



Ilustración III.2.4-65. Cisternas pluviales de membrana en semidesierto. Fuente: RIIVSBC, 2014.



Ilustración III.2.4-66. Acometidas hidráulica y eléctrica en vivienda rural. Fuente: RIIVSBC, 2014.

En los pocos casos que no se cuenta con energía eléctrica se utilizan velas, veladoras o lámparas de baterías para iluminar lo necesario durante la noche. Su combustible para cocinar en el fogón es la maleza, ramas del matorral seco y poca leña de árboles pequeños, aunque cuentan ya con estufas a gas L.P., mismo que se adquiere una vez que pasan los camiones de la empresa gasera a los poblados. La mayoría de las comunidades rurales no cuentan con drenaje sanitario, razón por la cual utilizan letrinas o baños secos y en algunos casos aún defecan en los cerros.

Los factores, clima, agua y fisiografía juegan en contra de poder tener una agricultura abundante y adecuada, por lo que en ocasiones se requiere hacer desmonte y ubicar los sembradíos en las partes bajas y cercanas a los arroyos, si existen (ilustración III.2.4-67). Esto, aunado al pastoreo, causa cierto nivel de erosión y modificaciones al paisaje natural (Figueroa, 2001).



Ilustración III.2.4-67. Sembradíos en hondonadas del semidesierto y modificación del paisaje natural. Cadereyta. Fuente: Ciudad y poder, 2024b.

Si bien las precipitaciones no son abundantes, sí permiten el crecimiento de especies vegetales que proveen a los otomíes de leña, hierbas y plantas medicinales, pastura para los animales y una diversidad de especies para consumo humano como el nopal, el garambullo, el maguey. Así mismo el recurso hídrico resulta suficiente para el desarrollo de las milpas e incluso de algunos árboles frutales, ya que la mitad de la superficie de la región es cultivable. En este semidesierto se encuentra también una gran variedad de fauna, como pequeños mamíferos, roedores, insectos y reptiles, muchos de los cuales sirven de alimento, a la vez que forman parte de su mundo simbólico mágico. En algunas unidades domésticas se llegan a construir invernaderos de hortalizas para autoconsumo y en algunos casos para venta. Al final el consumo de los productos de este sistema alimentario les resultan si no totalmente satisfactorios si suficientes para sobrevivir.

Finalmente la relación de los otomíes con su entorno conlleva una cierta espiritualidad y es una respuesta a su cosmogonía, donde las estrategias y los rituales se llevan a cabo buscando una relación con las fuerzas (deidades) encargadas de la protección, cuidado y protección de los recursos naturales. Poseen un sistema calendárico que no solo utilizan para las actividades agrícolas, sino también para las celebraciones rituales de contacto con las entidades sobrenaturales. Hay tres elementos que se articulan en sus ciclos rituales de petición y agradecimiento: el agua, el cerro y la cruz, siendo inherentes uno de otro. El agua es vital y la mayoría de sus rituales están relacionados con este líquido, pero es relevante, en su cosmovisión indígena, toda la naturaleza, las plantas, los animales, el viento, las nubes e incluso los cuerpos celestes tienen también un significado simbólico, que influyen en sus actividades (Figueroa, 2001; Vázquez, 2008)

En cuanto a la adaptabilidad de sus edificaciones rurales al entorno físico-climático, podemos decir que los materiales naturales utilizados por los otomíes del semidesierto como la piedra caliza, en combinación con los elementos vegetales y la cal, por su propia inercia térmica, propician condiciones higrotérmicas favorables al interior, en noches frías y días calurosos y secos, característicos del semidesierto. Se logra una extraordinaria integración al paisaje, con construcciones discretas y materiales que se funden con las vistas naturales (ver ilustraciones III.2.4-31, III.2.4-62 y III.2.4-68). La cal, además, por sus características, resulta altamente sostenible, por ser neutral en carbono, permeable y reutilizable, entre otras propiedades. Todos los materiales son locales, naturales, biodegradables y reciclables.

Para coadyuvar al mejoramiento climático interior y exterior, se utilizan algunas estrategias bioclimáticas como son: la orientación del conjunto al sur-este para proteger del sol y de los vientos; excavar pequeñas cuevas en laderas para crear espacios de solaz; las crujías se establecen cerca o debajo de árboles frondosos como el "pirul", el "huizache" o el "mezquite" y se acondicionan enramadas para crear microclimas de mayor humedad y menos temperatura (ver ilustraciones III.2.4-39 y III.2.4-43).

Las cubiertas a dos aguas elaboradas con materiales vegetales (ver ilustración III.2.4-68), tienen mínima pendiente por las pocas precipitaciones, pero suficiente para conformar, antiguamente, el tapanco, muy eficaz en la climatización interior, pero ya desaparecido en estas comunidades. Todas estas techumbres y en especial las de cactáceas, como el maguey, contribuyen en buena medida a aminorar la temperatura interior y humidificarlo, debido a que son plantas suculentas, que almacenan agua en su interior, otorgándoles muy buena resistencia térmica.

El patrón comunitario es de traza semi-reticular, con irregularidades debidas a la topografía; las unidades domésticas están semi-dispersas pero suficientemente cercanas para la interacción social, con cercas bajas de piedra (ilustración III.2.4-69); hay espacios comunitarios para el desarrollo de sus actividades comunitarias, cumpliendo las condiciones del *óptimum* territorial comunitario señalado por García (1976), con el tamaño y densidad adecuados para la provisión de recursos y la ocurrencia de las relaciones socioculturales.



Ilustración III.2.4-68. Integración al paisaje natural. Fuente: RIIVSBC, 2014.



Ilustración III.2.4-69. Transparencia visual con bardas a baja altura como elemento de interacción social. Fuente: RIIVSBC, 2014.

En el ámbito rural, su sistema de actividades familiares tradicionales propicia un sistema de lugares al interior del solar familiar, con particularidades y significación cultural, como son: el fogón, como fuego sagrado que cocina la comida; la enramada de los patios centrales, como espacio familiar central de socialización y trabajo; y la Capilla Oratorio Familiar, como habitación de los ancestros y de las entidades sagradas. Esta sacralización de los espacios familiares trasciende hacia la comunidad, el conjunto de familias, que a su vez se proyecta en el respeto y veneración hacia su entorno natural.

Al final, la naturaleza devuelve estas acciones hacia la comunidad, en forma de recursos, formando un círculo virtuoso (ver ilustración C2). Se crea un fuerte vínculo territorial que redunda en un sentido de pertenencia de los habitantes por su comunidad. A pesar de ello y debido a los procesos económicos, por ser el semidesierto una zona de marginación media, existe migración laboral de los pobladores hacia los Estados Unidos de Norteamérica, ocurriendo situaciones de desterritorialización, en tanto se pierden elementos identitarios y se importan otros ajenos a la cultura.

Esto se ve proyectado en las nuevas edificaciones o readaptaciones de viviendas en las localidades rurales, que si bien reflejan el avance socioeconómico de quienes las habitan, resultan totalmente extrañas e inadecuadas para el clima cálido y seco (ilustración III.2.4-70). Al final, prevalecen algunas construcciones tradicionales anexas que se habitan en las épocas de clima extremo.

En el ámbito urbano, las edificaciones palaciegas de gruesos muros y techumbres planas de terrado, también presentan características de adaptabilidad climática y sostenibilidad. En primera instancia los muros, dados sus materiales constructivos (cal y canto) y su espesor, presentan una buena inercia térmica.

A esto se agregan los techos de terrado, viguería y ladrillo, materiales naturales que por sus propiedades térmicas, en su conjunto también contribuyen en buena medida a la adecuada termicidad de las crujías (ilustración III.2.4-71). La altura de estos espacios también juega un papel importante al generar un volumen que sensiblemente mantiene condiciones confortables de humedad y temperatura, incluso en épocas de clima extremo. En algunos casos se preservan los postigos (ver Ilustración III.2.4-56), que eliminan los puentes térmicos.



Ilustración III.2.4-70. Readaptación de vivienda vernácula en área rural con materiales industriales. Sombrerete, Cadereyta. Fuente: Google Maps, s/f



Ilustración III.2.4-71. Crujía con muros de cal y canto y techo plano de terrado. Casa de la Palanca. Cadereyta. Fuente: Centro Cultural Cadereyta, 2020.

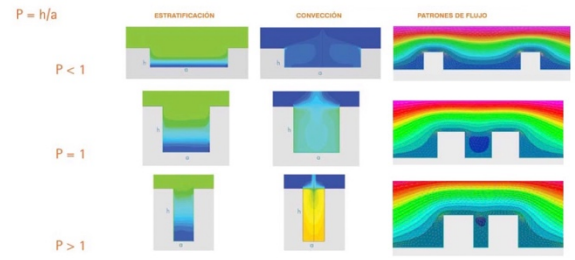


Ilustración III.2.4-72. Simulaciones de comportamiento termodinámico de patios en función de su profundidad. Fuente: Rojas et al., 2017.

Los patios porticados son otro elemento relevante en la climatización interior de estas casonas (ver ilustración III.2.4-57). Existe una relación entre las características dimensionales del patio y el clima local. Su comportamiento termodinámico está definido por su geometría y otros elementos como el agua, la vegetación y el sombreado. En las regiones cálidas los patios son más "profundos", entendiendo como profundidad la razón entre la altura y la anchura (P=h/a) (ilustración III.2.4-72). En regiones frías los patios son más grandes y menos profundos (más anchos) o no existen (Rojas et al., 2017).

Por su parte, los porticados en clima cálido amortiguan la temperatura, protegiendo de la intemperie y reduciendo la incidencia solar directa sobre de los muros interiores. Se bloquea la radiación directa que impacta contra el edificio al menos en su interior, trabajando en conjunto con la buena inercia térmica de los gruesos muros de cal y canto. Una vez que el porticado se mantiene "fresco", esto provoca la evacuación del aire caliente utilizando como "tiro" el propio patio, por efecto de convección (ilustración III.2.4-73). Pero es importante señalar que también debe procurarse una buena orientación hacia el sur del porticado para tener mayor ganancia solar en el invierno. Estos pasillos cubiertos se convierten además en agradables espacios de transición y circulación interior.

Antiguamente se utilizaron también los soportales, hacia el exterior de las edificaciones, que no solo protegían a los transeúntes del sol y de las inclemencias climáticas, sino que ejercieron también la misma función bioclimática de los porticados interiores. Desafortunadamente esta extraordinaria estrategia urbana, que daba a la ciudad confort físico y psicológico, tendió a su desaparición. Sin embargo se han conservado aún como muestra, una buena cantidad de estos antiguos elementos, como es el caso de los existentes en las poblaciones en estudio (ilustración III.2.4-74).

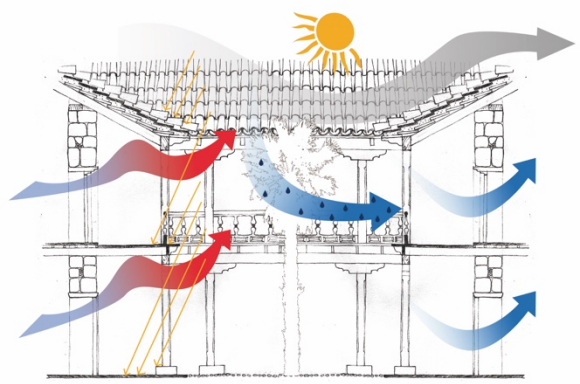


Ilustración III.2.4-73. Funcionamiento bioclimático de un patio porticado durante el día, en verano. Fuente: Del Toro & Antúnez Arquitectos, 2018.



Ilustración III.2.4-74. Soportales antigua Casa Barbero. S.XVIII. Cadereyta. Fuente: Google Maps, s/f.



III.2.5. REGIÓN DE ESTUDIO TEMPLADA SUR

III.2.5 REGIÓN DE ESTUDIO TEMPLADA SUR.

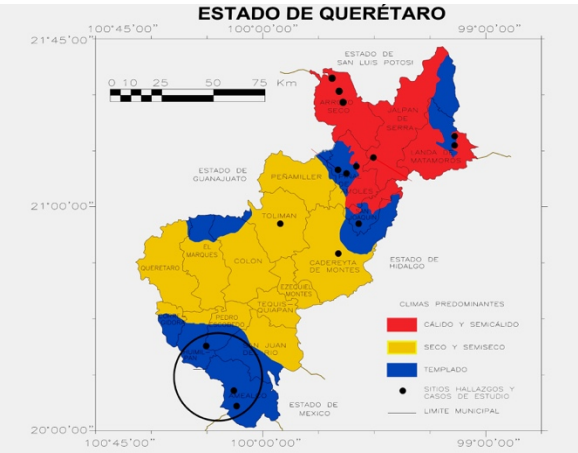


Ilustración III.2.5-1. Ubicación casos de estudio región templada sur, Querétaro. Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, 2022.

Esta área sur del estado de Querétaro (ilustración III.2.5-1) está caracterizada por un clima fresco la mayor parte del año, al formar parte de una sierra alta, con un paisaje boscoso, montuno y de pequeños valles, hacia los que escurre el agua formando una cantidad importante de espejos de agua. Estas características permiten que esta región posea una buena cantidad de recursos naturales aprovechables, que se detallan en un primer apartado de análisis en este capítulo, relativo a la descripción física del área.

En segunda instancia se desarrolla una descripción antropológica de sus habitantes, que en buena medida pertenecen a una de las etnias más antiguas de México, los otomíes, que perviven en la zona manteniendo con casi total originalidad sus esquemas tradicionales de vida. Guardan celosamente sus costumbres ancestrales, aunque se ven muy amenazados por la influencia de la sociedad mestiza que cada vez los relega más, haciendo que sus comunidades caigan en abandono y marginación, obligándolos a cambiar para adaptarse a las costumbres de la población mayoritaria, lo que los lleva a migrar hacia los principales centros urbanos del estado.

En un tercer apartado se realiza un análisis y descripción de los asentamientos y de las construcciones vernáculas, enfatizando las características que les convierte en importantes documentos de antiguas tradiciones constructivas que se adaptan de manera singular y eficiente al clima de estos lugares. Los casos de estudio para esta región son pocos debido a la escasa existencia de evidencias de construcciones vernáculas. De ahí que solo se hace la descripción y análisis de los siguientes sitios: cabecera municipal y localidad de San Miguel Tlaxcaltepec del municipio de Amealco, así como la cabecera municipal del municipio de Huimilpan. Finalmente se detallan las condiciones que se dan en esta región, relativas al manejo territorial sostenible y del aprovechamiento de la riqueza de recursos con que cuenta.

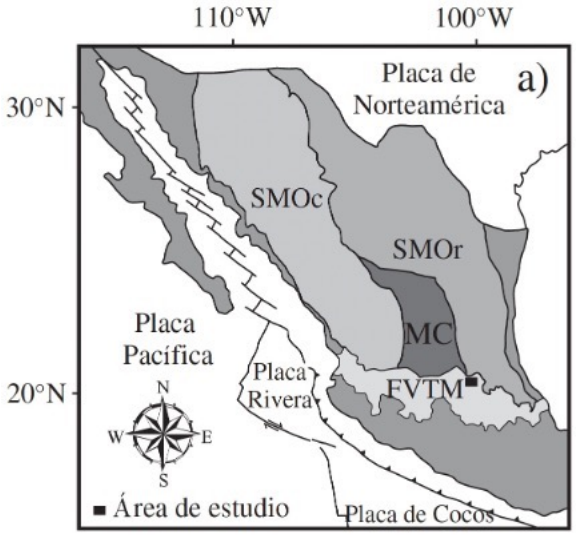


Ilustración III.2.5-2. Provincias geológicas del centro-norte de México. SMOc: Sierra Madre Occidental; SMOr: Sierra Madre Oriental; MC: Mesa Central; FVTM: Faja Volcánica Transmexicana. Fuente: Dávalos et al., 2005.

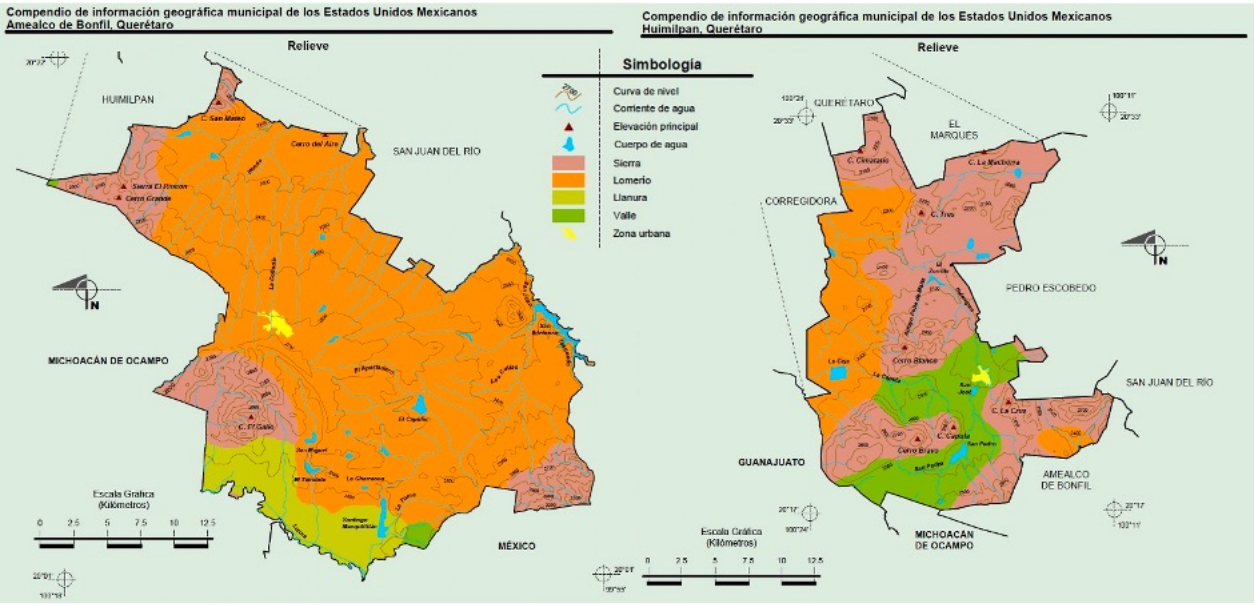


Ilustración III.2.5-3. Relieve e Hidrología, municipios Amealco y Huimilpan. Fuente: INEGI, 2010.

III.2.5.1. Territorialidad física de la Región Templada Sur.

Fisiográficamente los casos en estudio se ubican en las llamadas Llanuras y Sierras de Querétaro e Hidalgo, al sur de la Mesa Central de México (MC). Geológicamente en la porción centro este de la Faja Volcánica Transmexicana (FVTM), provincia cenozoica de origen volcánico formada en un ambiente tectónico (ilustración III.2.5-2), con sistemas de fracturas y fallas, pero sin registros sísmicos (Dávalos et al., 2005).

Los sistemas de topoformas son en su mayoría lomeríos de basalto y sierra volcánica de laderas tendidas. El clima es templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad media; hay escasas corrientes de agua perennes pero una cantidad importante de cuerpos de agua (ilustraciones III.2.5-3 y III.2.5-4) (INEGI, 2010).

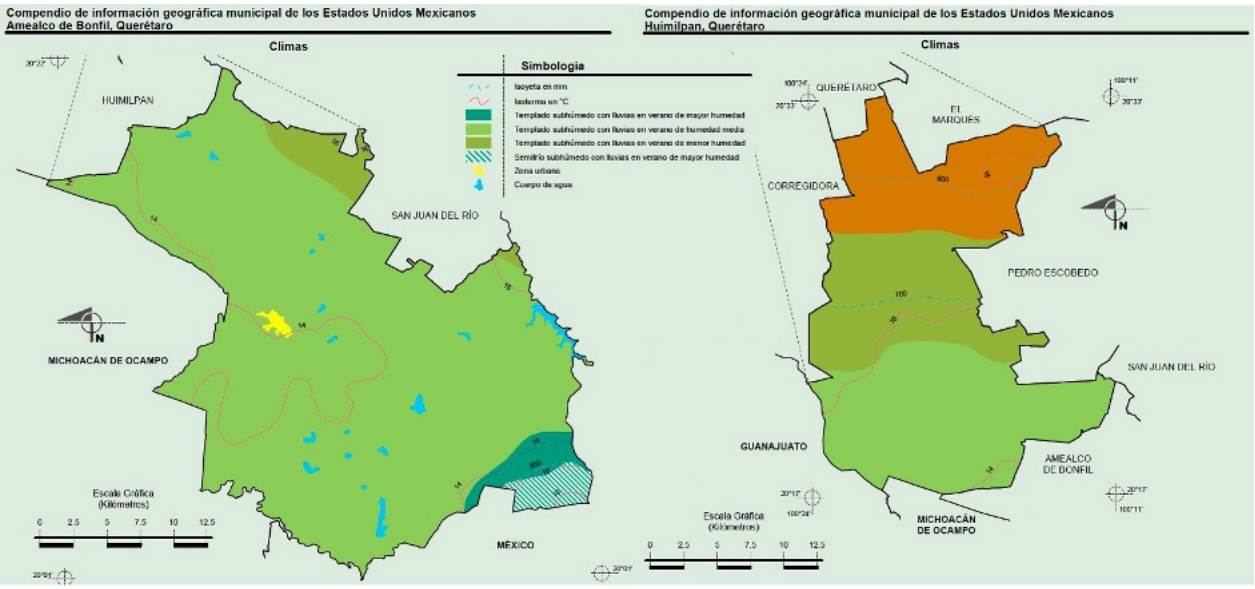


Ilustración III.2.5-4. Climas, municipios de Amealco y Huimilpan. Fuente: INEGI, 2010.



Ilustración III.2.5-5. Barranca de Galindo, Amealco. Fuente: Google Maps, s/f.

Estas condiciones geológicas y tectónicas han conformado también, en esta zona, una geomorfología de paisaje singular caracterizado por grandes peñascos que sobresalen del terreno plano y algunas depresiones geográficas de diversos tamaños. Entre estas últimas, sobresale la llamada "Barranca de Galindo" o de "Los Zúñiga" (ilustración III.2.5-5), ubicada en el municipio de Amealco, que corre alrededor de 20 km, a una profundidad cercana a los 300 m. Al fondo de estas depresiones llegan a formarse arroyos que son utilizados por la población, los que finalmente desembocan en cuerpos de agua.

Esta región es rica litológicamente, con una importante diversidad de unidades, que van de las de gran dureza, como el basalto, hasta rocas más suaves, como la llamada "Ignimbrita Amealco" o "Toba Amealco" (ilustración III.2.5-6), que es la más abundante en esta área (Aguirre, 1995; CRM, 2004)). Estos tipos de piedra son utilizados de manera importante en las construcciones, teniendo un índice térmico muy adecuado para el logro del confort interior. El basalto de lava se utiliza para realizar gruesos y enormes muros de carga, junteados con mortero de cal y arena (ilustración III.2.5-7).

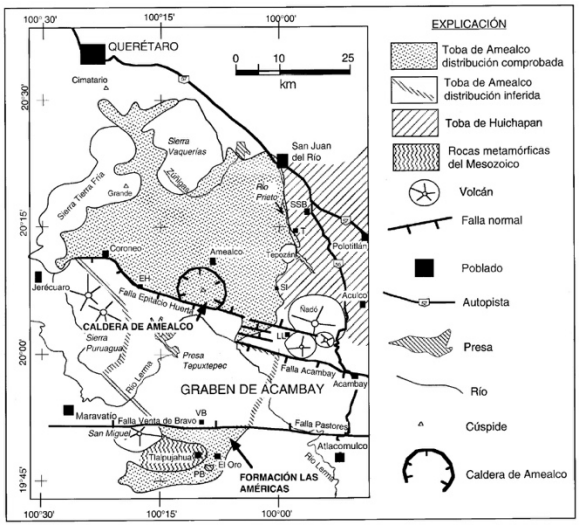


Ilustración III.2.5-6. Mapa de distribución de la toba Amealco. Fuente: Aguirre, 1995.



Ilustración III.2.5-7. Muros pétreos de basalto de lava y cal. Amealco. Fuente: fotografía del autor.



Ilustración III.2.5-8. Banco de sillar (toba). Amealco.
Fuente: CRM, 2004

La abundante toba Amealco se explota en varios bancos distribuidos sobre todo en el área sureste del municipio de Amealco, en algunas comunidades indígenas otomíes para las que significa su medio de subsistencia económica, a modo de pequeñas empresas familiares, que les redituan en buena medida. En estos bancos de piedra suave (toba Amealco), se extraen los denominados como “sillares”, que son bloques compactos de 20x25x45 cm, tanto con herramienta manual como con maquinaria de corte semiindustrial. Dependiendo del lugar específico y de la profundidad del corte, el sillar resulta de diferente color (ilustración III.2.5-8).

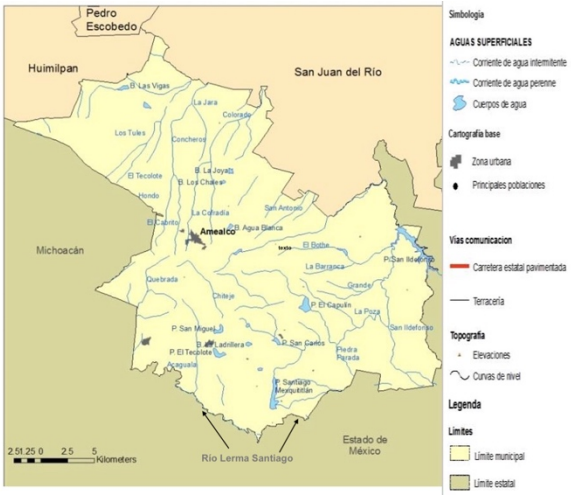


Ilustración III.2.5-9. Aguas superficiales del municipio de Amealco. Fuente: SEDESU, 2016.

A pesar del tipo de suelos, las cañadas y valles entre los municipios de Amealco y Huimilpan son muy fértiles, ayudados por la riqueza hidrológica de la región, sobre todo en lo que respecta al primer municipio. Se aprovecha este recurso que deriva de las cuencas del Pacífico y del Pánuco y al estar cruzado en su parte sur por el río Lerma Santiago, uno de los principales del país y que marca los límites entre los estados de Querétaro, México y Michoacán. Además, la buena precipitación anual promedio de 700 a 800 mm y un 5% de lluvias invernales, le permiten tener una importante dotación de aguas superficiales (ilustración III.2.5-9), en forma de corrientes perennes e intermitentes, algunas de las cuales son tributarias de cuerpos de agua, como bordos y presas (Figueroa, 2001; SEDESU, 2016).

Otro importante recurso natural con que cuenta esta región es la madera, dadas las condiciones climáticas, con bosques templados de especies latifoliadas, sobre todo encinares, pequeños bosques de coníferas, como el pino y mixtos, de ambas especies, en los límites de los dos municipios (ilustración III.2.5-10).



Ilustración III.2.5-10. Bosque de pino y encino. Límites Amealco-Huimilpan. Fuente: Dónde ir, 2023.

Amealco es uno de los principales productores de bienes forestales en el estado de Querétaro, con una producción de 1,624 m3 de madera en rollo, ubicando a este municipio en un tercer lugar al representar el 16% de toda la producción estatal, tanto de encino como de madroño. Siendo, como ya se señaló, estos bosques latifoliados (encinares) los que predominan tanto en Amealco como en Huimilpan (ilustración III.2.5-11).

El aprovechamiento de los recursos forestales por parte de las comunidades indígenas otomíes se realiza solo a pequeña escala, prácticamente para su autoconsumo.

La silvicultura se desarrolla principalmente por empresas externas, que explotan forestalmente a gran escala y solo algunas veces con la colaboración de las comunidades indígenas.

Se presentan situaciones de deforestación por saqueo, que han propiciado el endurecimiento de las leyes forestales, impidiendo la explotación por parte de las comunidades otomíes, requiriendo permisos oficiales para hacerlo, lo que restringe incluso la recolección de leña, como su fuente de energía.

Ello propicia que recolecten de manera ilegal, estos productos forestales y otras especies vegetales del bosque, como hierbas y hongos, para su sustento, vendiendo algunos excedentes en los mercados locales. A pesar de ello, la población otomí cuida su entorno, conscientes de que dependen de él, procurando no afectarlo en demasía (Figueroa, 2001; SEDESU, 2016).

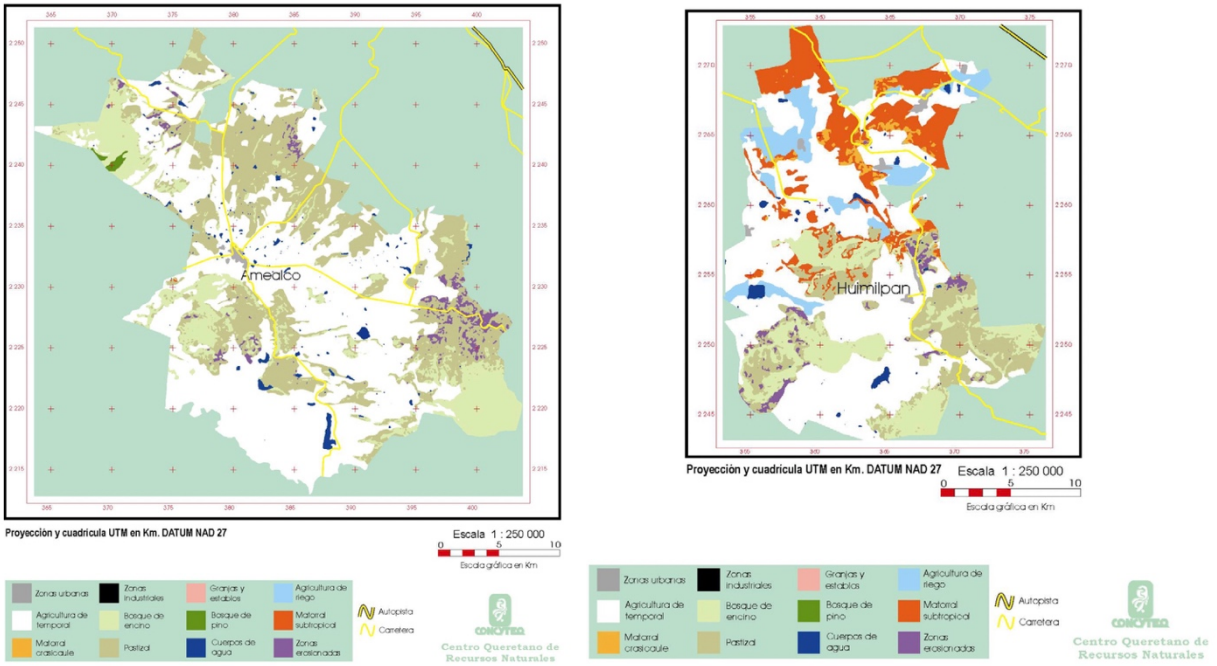


Ilustración III.2.5-11. Uso de suelo y vegetación de los municipios de Amealco y Huimilpan. Fuente: Centro Queretano de Recursos Naturales (CQRN), 2001.

III.2.5.2. Antropología del territorio de la Región Templada Sur.

Esta región indígena otomí del sur de Querétaro ya se encontraba habitada desde épocas precolombinas y era una frontera entre los imperios mexica, el tarasco (actual Michoacán) y el Chichimecapan (Aridoamérica), donde habitaban tribus nómadas semisalvajes como los pames (ilustración III.2.5-12). Existen fuentes que señalan que el sur de Querétaro se pobló desde el S. XIII, por grupos otomíes provenientes del Señorío de Xaltocan en Tenochtitlan y de la ciudad tolteca de Tula.

Esta región era un punto intermedio en las rutas del conquistador Nuño de Guzmán, que iniciaban en la Ciudad de México, pasaban por los pueblos purépechas ya conquistados, en el actual estado de Michoacán y la importante provincia de Nueva Galicia (actual Jalisco), finalizando en el Pacífico (ilustración III.2.5-13).

Posterior a la conquista, estas comunidades indígenas se vieron enriquecidas y modificadas culturalmente, por migraciones de indígenas otomíes, que se dieron en el S. XVI, provenientes del centro de México (Tenochtitlan).

Lo anterior como resultado de la expansión del Señorío de Xilotepec (actual Jilotepec) y del maltrato de los encomenderos españoles hacia los indígenas de esa zona. Estos migrantes otomíes llevaron consigo su modo de vida agrícola sedentario, así como su organización política, socioeconómica y religiosa, hacia las regiones queretanas, habitadas aún por chichimecas seminómadas reacios a ser conquistados (Figueroa, 2001; Quintanar, 2015a; Questa y Utrilla, 2006).

Los otomíes prehispánicos practicaron la agricultura de temporal, la caza y la producción de textiles. Su base social se conformaba por familias nucleares y extensas que a su vez formaban barrios (calpullis) sectorizados por clase social, nobles, sacerdotes, guerreros, etc.

Tuvieron mucha influencia de los mexicas, de quienes eran guerreros aliados, absorbiendo mucha de la cultura de ese pueblo, como el calendario y la religión, aunque tuvieron dioses particulares; creían en la inmortalidad del alma y en la presencia de los antepasados, quienes seguían siendo muy importantes en su vida cotidiana (Figueroa, 2001).

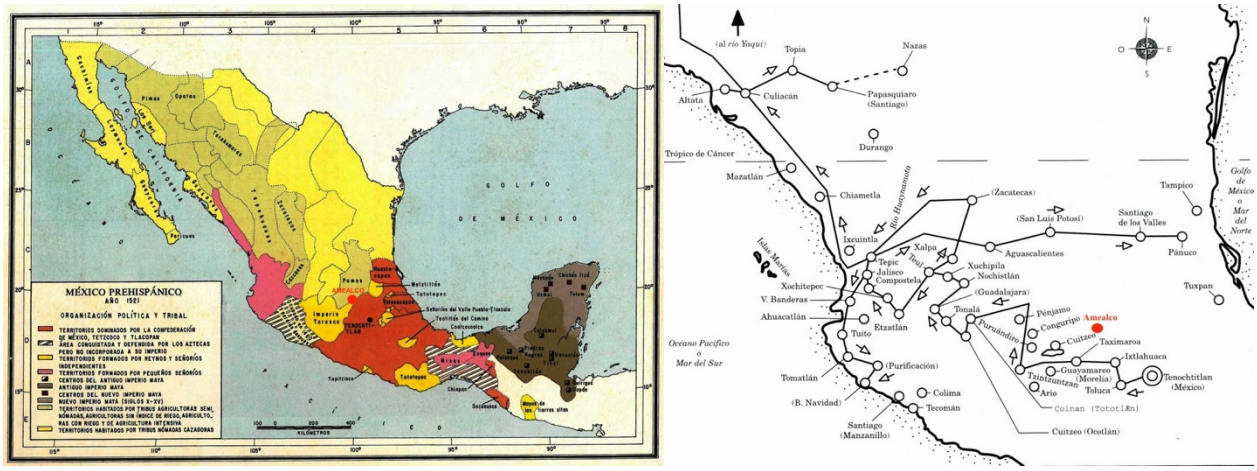


Ilustración III.2.5-12. (Izq.) División tribal del México prehispánico. Fuente: Centro INAH Guerrero, 2021.
Ilustración III.2.5-13. (Der.) Rutas de expediciones a occidente de Nuño de Guzmán. Fuente: Noticonquista UNAM, s/f.

Esta cultura otomí ancestral, agrícola y sedentaria, se ha preservado a través del tiempo por las comunidades actuales, establecidas al sur de Querétaro, en Amealco, en las inmediaciones de los ríos Lerma y San Juan, en un área de gran riqueza natural. De acuerdo con el Instituto Nacional Indigenista en este municipio se cuenta con 32 comunidades otomíes, ubicadas en cuatro microregiones (ilustración III.2.5-14):

1. San Ildefonso Tultepec, que abarca las localidades de San Ildefonso Centro, Yosphí, El Rincón, el Bothe, el Tepozán, Mesillas, La Piní, Tenazdá, Shajay y El Saucito.
2. Santiago Mezquititlán, compuesta por los barrios I, II, III, IV, V, VI y San Pablo.
3. Chitejé de la Cruz, que componen las localidades de Chitejé de la Cruz, San Juan Dehedó Ejido, San José Ithó y El Varal.
4. San Miguel Tlaxcaltepec, se compone de las siguientes localidades: San Miguel Tlaxcaltepec Centro, Chitejé de Garabato, Los Árboles, El Terrero, El Picacho y El Lindero.



Ilustración III.2.5-14. Localidades otomíes de Amealco y sus microregiones. Fuente: Intervención propia en mapa de Valverde, 2009.

En su idioma nasalizado, se emplean las palabras "*Ñañuh*" y "otomí" como sinónimos, teniendo esta última diversas acepciones: Othomí, Otomite, Othomité, Otomitl o Totomitl que proviene de Toto (ave) y Mitl (flecha), significando "flechador de pájaros", conocida su habilidad en el manejo del arco y la flecha. También se considera que la palabra proviene de "Otho" (desposeer) y "Mi" (sentarse), entendiéndose como "pueblo errante".

La particular cultura de estos grupos hñäñho cuenta con diversos elementos simbólicos y materiales tradicionales, pero su identidad no estriba solamente en ellos sino en su organización social, en cómo se integran comunitariamente, apropiándose e identificándose con la ideología de su sociedad, que los hace ser únicos y propicia la integración del grupo (Figueroa, 2001). Esta cultura de comunidad se refleja tanto en su forma de desarrollar la vivienda (solar familiar), donde habitan padres e hijos, así como la estructuración de las localidades donde los solares se intercomunican y hay zonas comunes.

Históricamente los otomíes han estado subordinados a grupos de mayor poder, como mano de obra cautiva, incluso hasta nuestros días, en que sufren discriminación y falta de apoyo en su desarrollo social, permaneciendo subempleados y participando solo en programas de desarrollo cultural (artístico), manteniéndolos marginados. Esto los ha vuelto herméticos para evitar influencias externas a su cultura, de ahí que sus tradiciones son una forma de resistencia cultural, a pesar de tener vínculos con las sociedades externas, por la migración en búsqueda de recursos o para comerciar sus productos artesanales (Figueroa, 2001).

Sus tradiciones tienen una relación muy fuerte e íntima con su religión, que siendo católica, preserva rasgos de la cosmogonía prehispánica, lo que determina la construcción de la vida social. Existen creencias expresadas en rituales domésticos y festividades comunitarias.

> No sólo los ancestros forman parte de las representaciones otomíes sobre el mundo, ni de las marcas sobre su territorio. En las comunidades otomíes de la región existe una relación muy estrecha con la naturaleza y el entorno. Son especialmente los cerros y las fuentes de agua, como los pozos y manantiales, los sitios donde, a través del tiempo, los otomíes han tejido un conjunto de mitos y rituales vinculados al origen, la fertilidad, la salud y la muerte (Questa y Utrilla, 2006, p. 26).

Las principales fiestas católicas de estas comunidades indígenas no dejan de estar ligadas profundamente al ciclo agrícola, que si bien no es ya la principal actividad económica, sigue siendo un aglutinante de la vida comunitaria (Questa y Utrilla, 2006). Tal es el caso de la celebración de San Isidro Labrador, quien se cree que aleja los malos temporales pero también es hacedor de lluvia (ilustración III.2.5-15) y la Danza de Pastoras, que en un ritual ancestral de mujeres, piden por las buenas cosechas y temporal de lluvias (ilustración III.2.5-16).

Llevan a cabo procesiones que van de una comunidad a otra llevando a sus patronos de "visita", acompañadas de fuegos artificiales, músicos y danzas (ilustración III.2.5-17). La celebración dura tres días, empezando la víspera del festejo en la capilla comunitaria, donde rezan, cantan y danzan durante el día, velando hasta el amanecer (ilustración III.2.5-18). Se reparte comida y bebida a los participantes e invitados, corriendo los gastos por cuenta de los mayordomos o cargueros (ilustración III.2.5-19) (Figueroa, 2001).



Ilustración III.2.5-15. Procesión del Patrono de Santiago Mexquititlán, Amealco. Fuente: Enlace Ciudadanos Otomies A.C., 2013.



Ilustración III.2.5-16. Otomíes de San Ildefonso, Amealco, ataviadas para la Danza de Pastoras. Fuente: Ruiz, 2024.



Ilustración III.2.5-17. Procesión en festejo de San Miguel Arcángel. S. Miguel Tlaxcaltepec. Fuente: Santoyo, 2022.



Ilustración III.2.5-18. Danzas al Santo Patrono en capilla comunitaria. S. Ildefonso Tultepec. Fuente: Ruiz, 2024.



Ilustración III.2.5-19. Cargueros repartiendo comida. S. Ildefonso Tultepec. Fuente: Pérez, 2023.

Generalmente no hay ninguna autoridad religiosa, salvo el sacerdote que celebra la misa principal el día del festejo. Es el Sacristán de la comunidad la máxima autoridad, que además de cuidar el templo, actúa como "fiscal" no solo en las celebraciones religiosas, sino en ocasiones, a nivel civil, incluso sobre el delegado o subdelegado municipal.

> Las procesiones, así como la formación de grupos de danza intercomunitarios, no son acciones aisladas, sino que evidencian otra clase de relaciones sociales — parentales, políticas o religiosas — entre los habitantes de estas comunidades. De esta manera, con cada peregrinación o procesión se remarca el viejo territorio étnico o comunitario y se reconoce a sus miembros (Questa y Utrilla, 2006, p. 35).

En la comunidad hay otros "especialistas" en ritos, llamados "rezanderos", que además de llevar en órden el ritual religioso al interior del templo, preservan cánticos antiguos, tanto de origen popular como, incluso, cantos gregorianos litúrgicos. Practican además rituales de "limpieza espiritual", de sanación física o en contra de alguna brujería, mediante rezos y cantos al interior del templo, frente a la imagen del santo que se celebra (Questa y Utrilla, 2006).

Una de las creencias principales de los otomíes está relacionada con el recuerdo de sus antepasados, de ahí que uno de sus rituales más importantes es la celebración de los fieles difuntos en la capilla-panteón del lugar, que inicia el 31 de octubre y concluye el 2 de noviembre. La capilla o *xita* (casa de las ánimas), es el lugar donde los vivos se encuentran con los muertos, y estas como particularidad tienen el panteón comunitario al frente, a manera de atrio (ilustración III.2.5-20).

Las ánimas de los ancestros, se encuentran en otro plano desde donde observan y cuidan de la familia, recibiendo la misma veneración que un santo. También vigilan a sus descendientes, castigándolos si no cuidan su capilla o si realizan acciones inadecuadas (Questa y Utrilla, 2006).

Esta celebración de los difuntos coincide con la época de cosecha, donde además de agradecer se comparten los productos obtenidos de la tierra con los antepasados. Esto da cuenta de cómo la naturaleza siempre forma parte de las prácticas culturales, mezclada con algo de espiritualidad.

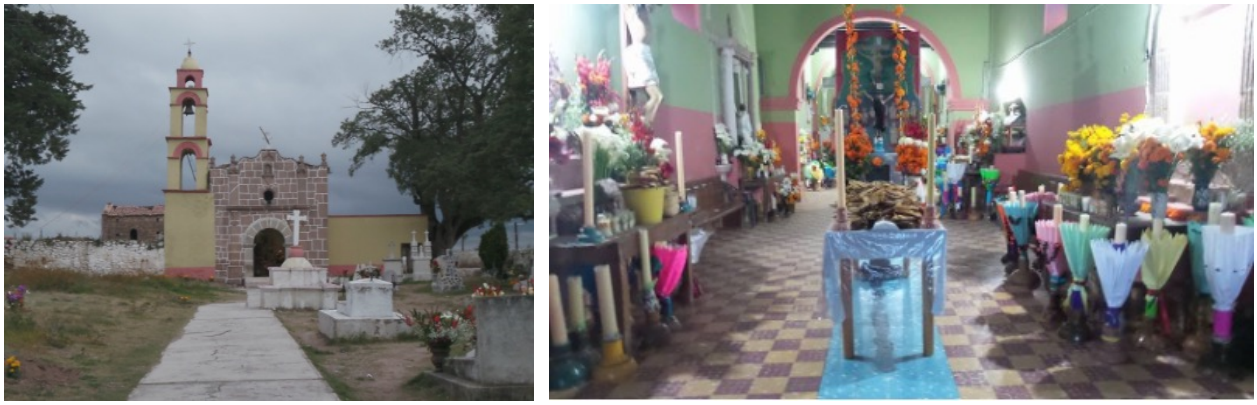


Ilustración III.2.5-20. Vista exterior (Izq.) e interior (Der.) de Capilla Comunitaria de la localidad de San Ildefonso Tultepec, Amealco, con arreglos (altares) para la celebración de los fieles difuntos. Fuente: fotografías del autor.

El "pulque" o kwä, es uno de los productos naturales que los otomíes más consumen, incluso desde la niñez. Esta bebida es resultado de la fermentación del "aguamiel" que se obtiene del maguey, es embriagante y se consideró sagrada en mesoamérica en épocas remotas, utilizándose en muchos rituales al estar ligada a la divinidades (ilustración III.2.5-21).

La vestimenta es uno de los rasgos culturales que más identifica a los otomíes, sin embargo sólo la conservan más auténtica, las mujeres, debido a que quienes más emigran son los hombres, prefiriendo utilizar vestimenta mestiza ante el temor de verse discriminados. El atuendo original masculino era el llamado calzón y la camisa de manga larga de manta, complementándose con sombrero y huaraches.

Las mujeres mayores conservan su vestimenta antigua de manera más original, que consta del quechquemetl prehispánico (chal), blusas de manta bordadas a mano, sombrero y huaraches. Hoy se utilizan telas sintéticas coloridas pero los bordados tradicionales bordados tradicionales de figuras geométricas se preservan (ilustración III.2.5-22).

Las condiciones físicas de la región dificultan el desarrollo agropecuario, por la que los campesinos emigran buscando. Al interior del solar familiar sí realizan algunas actividades alimentarias como son hortalizas y cría de pequeñas especies animales. Sin embargo, la mayoría de los hombres y las mujeres en edad productiva, emigran hacia ciudades cercanas en búsqueda de oportunidades.

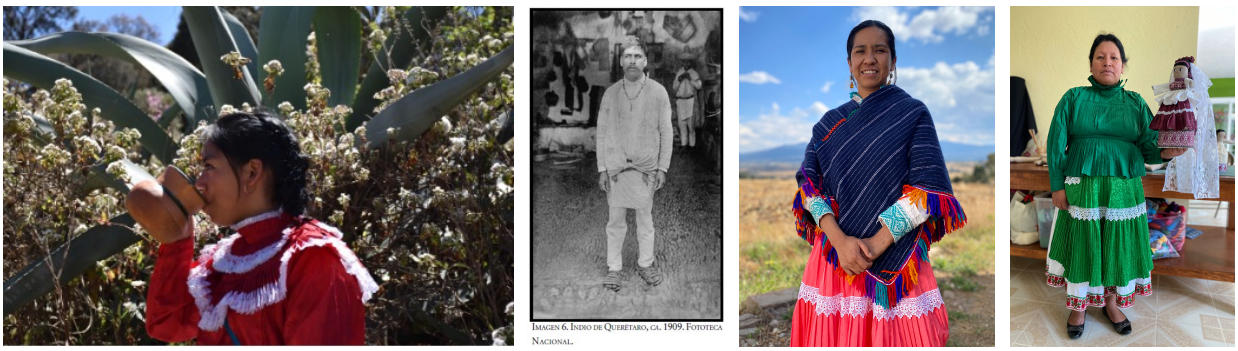


Imagen 6. Indio de Querétaro, ca. 1909. Fototeca Nacional.

Ilustración III.2.5-21. (Izq.) Indígena bebiendo pulque con maguey al fondo. Amealco. Fuente: Amealco Pueblo Mágico, 2025.
Ilustración III.2.5-22. Vestimentas otomíes de Amealco: (Ctro. Izq.) antigua vestimenta masculina; (Ctro. Der.) indígena con quechquémetl; (Der.) indígena con vestimenta de tela sintética colorida. Fuentes: Zárate, 2010; Amo México, s/f.



Ilustración III.2.5-23. (Izq. y Ctro.) Artesanía otomí de Amealco: vestimenta bordada a mano; muñeca de trapo tradicional; morral bordado a mano. Fuente: Genoveva, artesanía, cultura y tradición Hñahñu, s/f.
Ilustración III.2.5-24. (Der.) Utensilios de barro cocido elaborados en S. Ildefonso. Fuente: fotografía del autor.

La gran mayoría de las veces, en las ciudades realizan actividades informales como es el comercio de sus productos artesanales o en menor medida, algo de su poca producción agrícola o de floricultura. Los productos artesanales que se elaboran en estas comunidades indígenas del sur de Querétaro, tanto para uso personal como para el comercio, son: la elaboración de textiles de herencia prehispánica, como son blusas, fajas, faldas, quechquémetles, de algodón, de seda o más recientemente de telas sintéticas, bordados manualmente con diversos motivos geométricos, fitomorfos o antropomorfos; otra actividad importante es la elaboración de utensilios y artesanías de barro cocido en hornos particulares; morrales y bolsos de ixtle o algodón, bordados; muñecas de trapo con vestimenta otomí (ilustración III.2.5-23 y III.2.5-24).

Además de las actividades anteriores, como se mencionó párrafos atrás, algunas familias realizan actividades extractivas de materiales constructivos como la cantera y el sillar. Así mismo realizan actividades agropecuarias de subsistencia familiar, a pequeña escala en su solar familiar. Pero a pesar de sus esfuerzos por salir adelante económicamente, los habitantes de estas comunidades mantienen condiciones de pobreza, en estas áreas que están catalogadas como de alta y muy alta marginalidad.

Ello los ha obligado desde hace algunas décadas no sólo a migrar a las ciudades sino incluso a los Estados Unidos de Norteamérica, sobre todo por parte de los hombres en edad laboral, mientras que las mujeres y los abuelos permanecen en las comunidades al cuidado de las casas, las parcelas agrícolas y los nietos. Los recursos que envían los migrantes son de gran ayuda para la sobrevivencia familiar y comunitaria. Esta diversificación económica no solo ha traido cambios en las condiciones de bienestar de la comunidad, sino que ha implicado fuertes cambios sociales, con la adopción de nuevos elementos culturales ajenos, incluso religiosos, llegando a disolver algunas comunidades. Pero a pesar de ello, las comunidades sobrevivientes han crecido sin perder su identidad sociocultural (Questa y Utrilla, 2006). Es necesario fomentar en estas comunidades, la explotación racional de la enorme riqueza de recursos naturales que poseen, como son las actividades artesanales, de silvicultura y de extracción mineral.

III.2.5.3. Historiografía y territorialidad de los asentamientos y la vivienda vernácula de la Región Templada Sur.

III.2.5.3.1. Tipología de asentamientos de la Región Templada Sur.

La ubicación geográfica de lo que actualmente es el estado de Querétaro siempre, desde épocas antiguas ha sido privilegiada, por encontrarse en un punto central estratégico y limítrofe de lo que fue antiguamente el área seca del norte (Aridoamérica) y el área central y sur denominada como Mesoamérica, de mayor riqueza natural (ilustración III.2.5-25). Como se señaló en apartado anterior de este capítulo, era a su vez una zona de paso, que encadenaba los reinos prehispánicos de los mexicas (Tenochtitlan), con el de los purépechas o tarascos (Michoacán) y los asentamientos tribales del área pame-chichimeca (ilustración III.2.5-12). Durante el virreinato español, esta área fue un importante lugar de aprovisionamiento para las caravanas que transitaban la Ruta de la Plata, que corría desde el norte de la Nueva España, hasta la ciudad de México (Ilustración III.2.5-13). Esto le ha otorgado a Querétaro desde siempre un carácter peculiar como área de paso y distribución hacia las diferentes regiones del país. En la actualidad forma parte importante de la ruta del Tratado de Libre Comercio de América del Norte, firmado por México, Estados Unidos de América y Canadá.

Había ya desde antes de la Conquista, hacia la época postclásica mesoamericana(900-152 d.C), establecimientos tribales chichimecas en la parte sur del estado de Querétaro, en las colindancias con el actual estado de Michoacán, que no dejaron de ser "campamentos" estacionales de estos pueblos aún seminómadas (ver ilustración III.2.1-25). Estos grupos tenían mucho contacto, por un intenso flujo comercial, con los pueblos del occidente y del altiplano central, aunque seguían siendo rivales territoriales. Una vez consumada la conquista, posterior a 1521, estos asentamientos semipermanentes empezaron probablemente a tomar la forma de aldeas, con la llegada de otomíes que "huían" de su sometimiento en el Señorío de Xilotepec, ubicado en el altiplano central y que ya habiendo sido conquistado en 1520, iniciaba su expansión y dominio territorial.

Los otomíes llevaron consigo hacia el sur de Querétaro, una cultura agrícola sedentaria que como ha ocurrido a lo largo de la historia, lleva a la formación de pueblos, en lugares cercanos a fuentes de agua (Questa y Utrilla, 2006; Quintanar, 2015a). Los asentamientos al sur de Querétaro se desarrollaron en los alrededores del Río Lerma, a la vez que fueron aprovechados como guarniciones intermedias de las primeras rutas de Nuño de Guzmán, en la conquista del occidente de la Nueva España (ver Ilustraciones III.2.5-13 y III.2.5-14).



Ilustración III.2.5-25. Áreas geográfico culturales del México antiguo. Fuente: Quintanar, 2015a

Estos grupos otomíes llevaron consigo hacia las áreas queretanas, sus formas de organización social, política, económica y religiosa, que se corresponden con las formas socio-políticas del *altépetl* mesoamericano (ver apartado III.2.1.3), como era el caso del de Xilotepec (Jilotepec), al que los otomíes propietarios de estas tierras, seguían tributando aún después de la conquista, hacia el último cuarto del siglo XVI. Dos indígenas evangelizados de Xilotepec, Nicolás de San Luis Montañez y Fernando de Tapia (Conín), conquistadores de lo que hoy es Querétaro y partes de Guanajuato, hacia 1535 fundan muy cerca de la actual cabecera municipal de Amealco (S. Bartolomé del Pino), una villa novohispana (ilustración III.2.5-26). Los otomíes que habitaban esa zona se replegaron, huyendo del acoso español, hacia el suroeste del actual municipio de Amealco fundando las localidades:

> …San Ildefonso Tultepec, en náhuatl "Lugar de tules", integrado por diez barrios, (El Saucito, El Tepozán, El Bothé, El Rincón, Yospí, El Cuisillo, Xajay, Tenazdá, La Piní y Mesillas); San Miguel Tlaxcaltepec, en náhuatl "Cerro de las tortillas"; Santiago Mexquititlán, en náhuatl "lugar en el cual abundan los mezquites"; San Juan Deguedó (sic), en otomí "en la peña grande"; San José Ithó, "Vara" o "Chivo"; San Miguel Dehedeti, "Borrega"; y Chitejé, "Lugar entre cerros"… (Valverde, 2008, p. 166) (ilustración III.2.5-26).

Para ese momento esta área estaba orientada a la producción agrícola, ganadera y maderera, pero para fines de ese siglo, los conquistadores observaron que estas tierras no eran tan propicias para la agricultura, pero sí para la ganadería. Crearon estancias agropecuarias, haciendo suyas las mejores tierras de propiedad otomí y las transformaron en ranchos y haciendas. Esto afectó la organización productiva y sociopolítica de las comunidades originarias, aunque las formas de los asentamientos y la relación con el paisaje se mantuvieron, pero trajo como consecuencia se devastación económica y ruina productiva.

Entre Xilotepec y la villa de Amealco, surgieron centros agropecuarios que abastecían sobre todo a los centros mineros, de trigo, maíz, cebada, carne, sebo, pieles y ganado, generando una gran riqueza. Esto dio lugar a una aristocracia terrateniente, que por un lado mediante contratos ventajosos "compraban legalmente" las tierras a los indios y por el otro ocupaban ilegalmente "tierras ociosas", iniciando un gran acaparamiento agrario en la región.

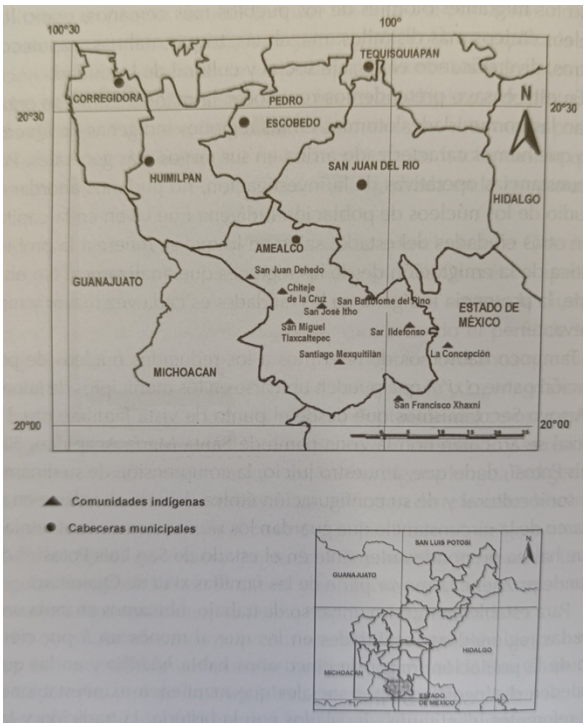


Ilustración III.2.5-26. Comunidades indígenas otomíes de Amealco, Qro. Fuente: Prieto y Utrilla, 2006.



Ilustración III.2.5-27. Ruinas de la hacienda de San Nicolás de la Torre del S. XVI. Amealco. Fuente: Amealco Pueblo Mágico (2024).

Ricos comerciantes y funcionarios reales se reservaron el dominio de grandes extensiones de tierra, adquiriendo además antiguas estancias ganaderas y agrícolas, dando paso a las grandes haciendas, como la denominada San Nicolás de la Torre (ilustración III.2.5-27), establecida a solo una hora a pie de la comunidad otomí de Santiago Mexquititlán (Questa y Utrilla, 2006; Quintanar, 2015a; Valverde, 2008). La hacienda creció y se consolidó mediante sucesivas compra-ventas de fincas y ranchos vecinos, acumulando 17,765 Has, principiando el siglo XVII. Se sirvió además de los ramales del Río Lerma para sus molinos y batanes, aunque hubo sequías que le provocaron grandes pérdidas, siendo en parte, el motivo de su decadencia. La hacienda contrató solo a un pequeño grupo de otomíes, que se establecieron en los alrededores de la finca, dando origen al poblado que aun hoy existe. Este establecimiento no trajo beneficios a las comunidades otomíes, sino que les afectó y hubo disputas legales entre ambas entidades, con resultados poco positivos para los habitantes.

San Nicolás de la Torre fue la que más afectó a estas comunidades otomíes, la más extensa y la más rica de las que se establecieron en el corredor agropecuario y comercial entre el Valle Central de México y el Occidente. En esta zona limítrofe entre los estados de México, Querétaro y Michoacán, se desarrollaron otras Haciendas como fueron: Molinos de Caballeros, en Michoacán y los límites de Querétaro, que aprovechó también los márgenes del Río Lerma; La Muralla, en el área norte de Amealco; y La Cofradía, en Aculco, Edo. de México (ilustración III.2.5-28) (García y Rivero, 1991).



Ilustración III.2.5-28. Ubicación de haciendas del Corredor Valle de México-Occidente; extensión y comunidades afectadas por Hda. S. Nicolás de la Torre. Fuente: Elaboración propia con datos de Valverde, 2008; Valverde, 2009; García y Rivero, 1991.

El poder y control que ejercieron los hacendados fue casi absoluto, no solo sobre la tierra sino sobre los recursos de las comunidades otomíes vecinas, limitándolas a desarrollar actividades agrícolas meramente de sobrevivencia, coartando su desarrollo, incluso hasta nuestros días, sobre todo por la pérdida de sus posesiones. Los otomíes originarios de esta área, vivían en caseríos dispersos formando pequeñas comunidades, como era el caso de Santiago Mexquititlán, del que se tienen datos de fundación incluso desde 1520, como lugar de descanso en el tránsito comercial de productos agrícolas. (Valverde, 2008; Valverde, 2009).

III.2.5.3.2. Asentamientos rurales.

Al incrementarse las expropiaciones de los estancieros colonizadores, hacia 1540 y ante los conflictos con la Hacienda de San Nicolás de la Torre, los asentamientos otomíes dispersos de Santiago Mexquititlán se reubicaron a su lugar actual, otorgándoles mercedes de tierra a los habitantes, amparadas por títulos reales, algunos de los cuales aún hoy se conservan. Además, fueron llegando más pobladores indígenas, como fuerza de trabajo para las estancias ganaderas, lo que implicó ordenar el nuevo asentamiento. Algunas crónicas narran que se asentaron en el lugar que su Santo Patrono, el apóstol Santiago, les indicaba, ordenando la construcción de un templo. Lo anterior evidencía el sincretismo de los antiguos mitos mesoamericanos y del catolicismo: “La fundación de la comunidad recae en la propia tradición religiosa mitológica, aunque el resultado de ésta es la construcción de un centro de adoración, no azteca u otomí, sino cristiano” (Van de Fliert en Valverde, 2009, p. 27).

Se emula probablemente, por parte de los otomíes, el mito azteca de peregrinaje hacia la “tierra prometida”, Tenochtitlán, es decir, la búsqueda de un lugar ideal para asentarse y construir un lugar de adoración como espacio ritual del pueblo. Ideas que eran contrarias a la mentalidad hispana, donde la necesidad era administrativa y por ello, para consolidación y control de su proyecto colonizador, concentraron a la población indígena dispersa en núcleos poblacionales. Los primeros pobladores se asentaron en lo que hoy se denomina como Barrio I, llamado *Ntsihnini*, que es el centro poblacional donde ubicaron entonces su templo principal (ilustración III.2.5-29), buscando tener status de pueblo de indios (Valverde, 2009).

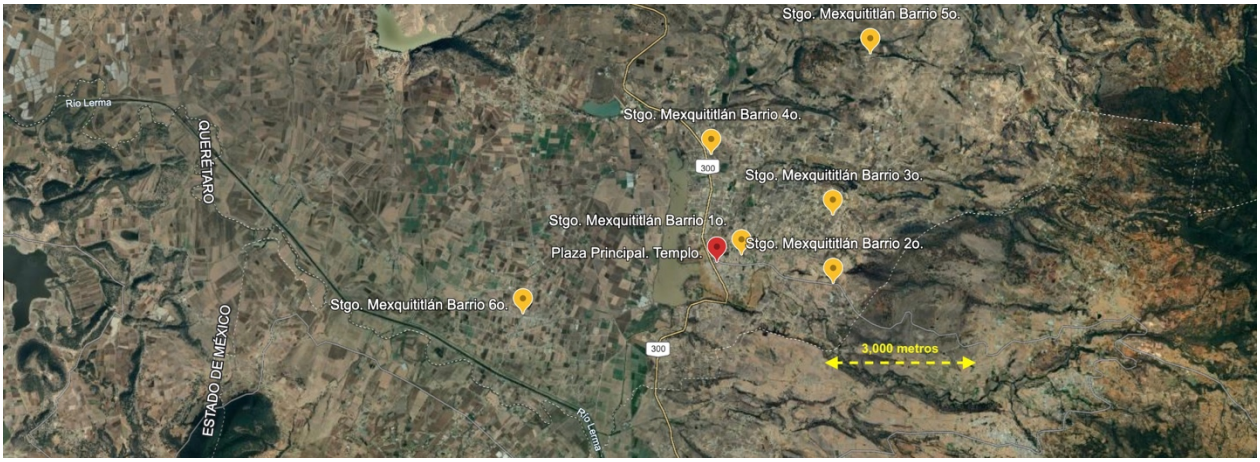


Ilustración III.2.5-29. Comunidad de Santiago Mexquititlán y sus barrios. Fuente: elaboración propia.

La población siguió creciendo al paso de los siglos posteriores, en los que la comunidad de Santiago Mexquititlán, recupero tierras, tanto en juicios ante la Real Audiencia, desde el siglo XVII, como en los repartos agrarios de siglos posteriores y el otorgamiento de "fundos legales" que por Ordenamiento Real dotaban a los indios de al menos 500 varas de tierra para vivir y sembrar (1 vara cuadrada es igual a 0.83 m^2 aproximadamente). Así, se fueron estableciendo cada vez más familias en el área, que se hicieron de su propia tierra, propiciando el surgimiento de nuevos barrios, como el Segundo (II), que hacia 1792 ya se registra en documentos. Sucesivamente se fueron estableciendo ya hacia el siglo XX, a modo de pequeñas localidades, los subsecuentes cuatro barrios, hasta un total de seis ya reconocidos en el censo poblacional de 1990 y que prevalecen hasta la actualidad (ilustración III.2.5-29). El problema es que la autoridad censal no reconoce el sistema barrial otomí, de asentamientos articulados a un poblado central. Ubica los barrios como localidades rurales independientes, debido a que son asentamientos dispersos que no constituyen unidades residenciales compactas[48].

La decadencia y cesión de terrenos de la Hacienda San Nicolás de la Torre, propició que otros grupos se asentaran hacia el nororiente de Santiago Mexquititlán, en la localidad de San Ildefonso Tultepec ("Lugar de tules"). Al igual que en Santiago, fundaron un barrio Central, con un templo dedicado a su Patrono. La comunidad se fue expandiendo hasta llegar a conformar un total de 10 barrios que de igual manera, orbitan alrededor del Central: El Saucito, El Tepozán, El Bothé, El Rincón, Yospí, El Cuisillo, Xajay, Tenazdá, La Piní y Mesillas (ilustración III.2.5-30).

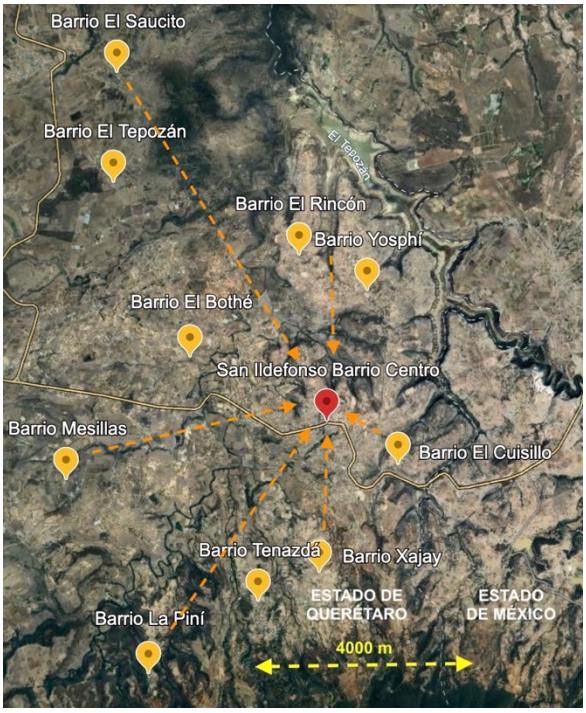


Ilustración III.2.5-30. Comunidad de San Ildefonso y sus barrios. Fuente: elaboración propia.

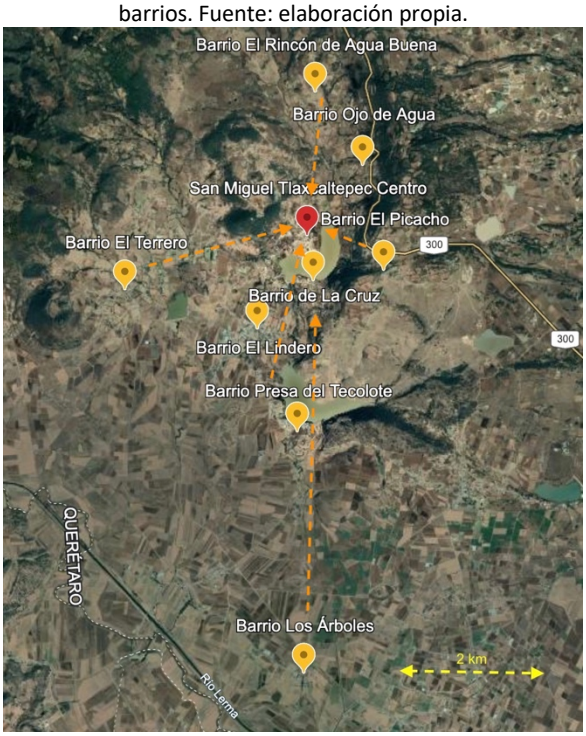


Ilustración III.2.5-31. Comunidad de San Miguel Tlaxcaltepec y sus barrios. Fuente: elaboración propia.

48. El Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), considera localidades rurales las menores a 2,500 habitantes y las urbanas están por arriba de esta población. Prieto y Utrilla (2006) consideran además como localidades rural-urbanas a las de 2,500 a 4,999 habitantes; como urbano-rurales a las de 5 mil a 14,999 y como urbanas a las que tienen 15 mil habitantes o más.

Por su parte, se desarrolló otra localidad indígena denominada como San Miguel Tlaxcaltepec, hacia el centro norte de esta área otomí, más cercana a la actual cabecera municipal. Los barrios que en ella se fueron estableciendo son en la actualidad: El Picacho,La Cruz, La Presa del Tecolote, El Líndero, Los Árboles, El Terrero, El Rincón de Agua Buena y El Ojo de Agua, los que orbitan alrededor del barrio central comunitario (ilustración III.2.5-31).

Como se señaló en el apartado III.2.4, las culturas mesoamericanas ancestrales ya habían desarrollado el concepto de los *Calpullis* (barrios), en la sectorización de las grandes ciudades, como Teotihuacan, que contó con barrios diferenciados, fueran de extranjeros o en función del oficio de sus habitantes (ver ilustración III.2.4-49). Si bien el barrio es un concepto que también era usado por los conquistadores, estos no comprendieron como se conceptualizaba en Mesoamérica. Para los primeros era una división administrativa, de control y de diseño urbano, mientras que para los indígenas el calpulli era un espacio sacralizado.

Para los otomíes, la comunidad no es un *continuum* de construcciones, sino un espacio territorial sagrado con localidades (barrios) dispersas que orbitan alrededor de un centro neurálgico de la comunidad, donde se encuentra el templo principal, el panteón, el mercado, la escuela, etc. (ilustración III.2.5-32). Es probable que los habitantes de estas localidades satélites, satisfagan así su necesidad ancestral de peregrinar a lo largo del año hacia su centro sagrado, para realizar sus rituales religiosos. Por otro lado en su espacio familiar desarrollan su propio entorno doméstico, realizando sus actividades primarias de sobrevivencia, cultivando su comida y dando seguridad espacial al núcleo familiar. Este esquema socioespacial tiene sin duda su antecedente directo en el *altépetl* mesoamericano (ver apartado III.2.1.3).

Derivado de lo anterior, para la estructuración de la comunidad, se parte de la base que es el núcleo elemental, el espacio doméstico familiar, pasando enseguida a las organizaciones intermedias, lo barrios (*ya barryo*), poblados, colonias o grupos familiares (*ya meni*) y finalmente a la conformación de la comunidad radializada (*hnini o mhunts'am'ui*), que se concibe como:

> (…) una unidad social, territorial, identitaria y política que se caracteriza por compartir una memoria, un sentido de pertenencia y territorialidad, un sistema de autoridades, una red heterogénea de lealtades y una serie de representaciones simbólicas y religioso-rituales que dan a la comunidad, como configuración étnica y socioespacial determinada, cohesión, centralidad y significado (Prieto y Utrilla, 2006, p. 43).

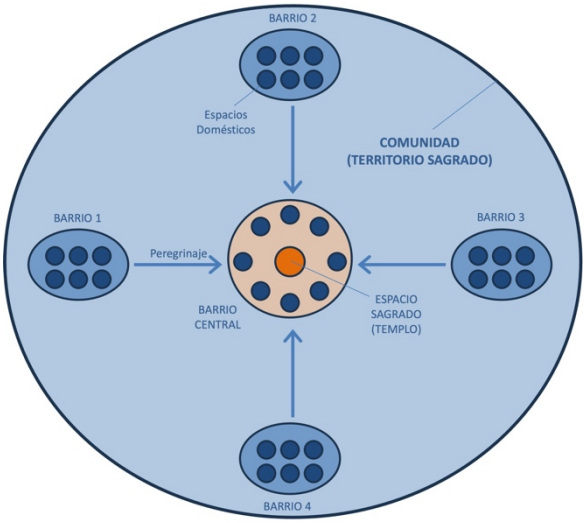


Ilustración III.2.5-32. Idealización de la estructura socio-espacial de una Comunidad Otomí. Fuente: elaboración propia con datos de Prieto y Utrilla, 2006.



Ilustración III.2.5-33. Templos de los Barrios Centrales de las comunidades otomíes de Amealco: (Izq.) San Ildefonso Tultepec. Fuente: fotografía del autor, 2014; (Ctro.) San Miguel Tlaxcaltepec. Fuente: Amealco Pueblo Mágico, 2025; (Der.) Santiago Mexquititlán. Fuente: Santiago Mexquititlan, 2024.

> Las comunidades otomíes, *ya hnini o ya mhunts'am'ui*, se conforman por un conjunto de asentamientos más o menos concentrado, cuyos pobladores reconocen un poblado llamado "centro" (*made*) o "el pueblo", mismo que identifican como el lugar de la fundación, el asiento de las primeras familias o de los antepasados que dieron origen a la comunidad. Esta área nuclear de la comunidad representa el centro simbólico religioso y ritual, pues es el lugar donde se ubica la iglesia principal, *dànijà o datanija*, en la que reside el Santo Patrón (*Dáhmu o Nda*), fundador mítico del pueblo y protector de todos sus habitantes, sitio en el cual se llevan a cabo las fiestas principales que involucran a todo el pueblo (Prieto y Utrilla, 2006, p. 54) (ilustraciones III.2.5-29, III.2.5-30, III.2.5-31 y III.2.5-32).

Los barrios, en Santiago Mexquititlán y en San Ildefonso mantienen algunos nombres en otomí, mientras que en San Miguel se utilizan nombres mestizos, pero en ambos casos destacan alguna característica física del lugar. Por ejemplo en el barrio de Yosphí, en San Ildefonso, cuyo significado es “lugar de cenizas”, existen rocas volcánicas de color negro (recinto o pómez) que se utilizan para elaborar algunos utensilios desde la antigüedad. En el caso del Barrio Presa del Tecolote, en San Miguel, su nombre hace referencia a su ubicación en los márgenes de dicho embalse.

En la estructura política municipal cada barrio es una subdelegación y todas pertenecen al Barrio Centro, que tiene el rango de delegación y estas, como unidades administrativas territoriales a su vez, dependen de la cabecera municipal, Amealco. Ocurre que alguna localidad de la comunidad indígena quede fuera del polígono político municipal, pero se reconoce como parte de la comunidad otomí.

Al núcleo central comunitario (Barrio Centro), todos los habitantes lo reconocen sobre todo como el centro religioso y ritual, ubicándose el templo principal en este lugar, además de que curiosamente en estas comunidades, se encontraba a manera de atrio, el panteón (ilustración III.2.5-33), aunque en San Ildefonso y Santiago ya se ha perdido, siendo sustituido por explanadas. En este espacio centralizante político-religioso, también se encuentran otros espacios de comunitarios como el tianguis o mercado, el centro de salud, las escuelas, la delegación o subdelegación en su caso, etc.

En el caso particular de San Ildefonso Tultepec, el centro religioso-ritual cambió de lugar hace mucho tiempo, de acuerdo con la evidente existencia de un templo ruinoso antiguo, que la comunidad reconoce como espacio sagrado y al cual siguen acudiendo en las festividades, lo que habla de la sacralidad que le atribuyen a sus lugares (ilustración III.2.5-34).

Como ya se señaló párrafos arriba, los conquistadores no comprendieron a cabalidad esta forma de organización socio-espacial indígena, pero a pesar de ello, esta sobrevivió a la imposición de una reorganización territorial que se denominó repúblicas de indios, en la que se impusieron formas administrativas hispánicas (borbónicas) para el desarrollo y traza física de los pueblos novohispánico, como se verá más delante. Incluso en la actualidad, administrativa y políticamente, las estructuras comunitarias siguen sin reconocerse tal como las conceptualizan sus habitantes. Cada barrio se considera como una localidad rural o ranchería independiente, pero sus habitantes sí reconocen que su barrio es parte de la comunidad indígena totalitaria, identificándose plenamente con ella.

En el municipio de Amealco, cada una de las tres comunidades otomíes reconocidas, rebasan en población a la propia cabecera municipal, de ahí su relevancia. Este no es un problema exclusivo de esta región y estas estructuras se preservan incluso en otras zonas indígenas del país, siendo, como señala Galinier (en Prieto y Utrilla, 2006, p. 54), una "estructura que engloba comunidades de 'tierras', cuyo centro es el pueblo, con una periferia de 'rancherías'" (ilustración III.2.5-35).



Ilustración III.2.5-34. Iglesia Vieja en San Ildefonso Tultepec. Fuente: San Ildefonso Amealco, 2024.

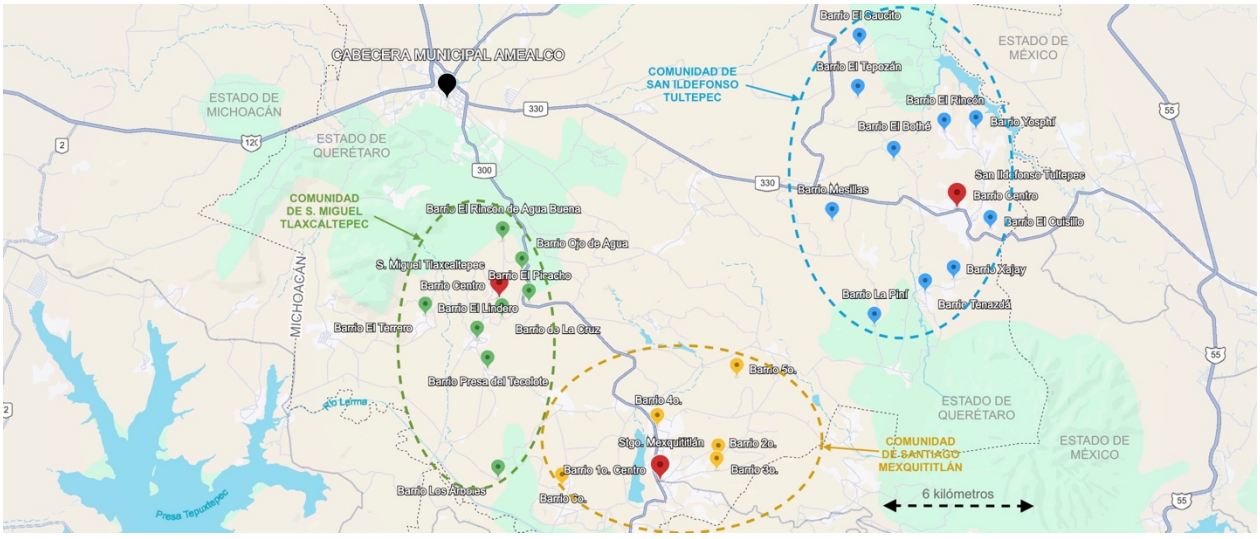


Ilustración III.2.5-35. Comunidades indígenas (territorios sagrados). Sur de Amealco, Querétaro. Fuente: elaboración propia.

Podemos concluir que la organización territorial se da en cuatro niveles interrelacionados: la casa, el territorio del grupo partental, el barrio y la comunidad. Y sociológicamente, mediante esta estructura territorial se ordenan las relaciones entre el individuo, la familia y la región, a través de instituciones organizativas, sean comunitarias o político administrativas externas (colonizadoras o mestizas). Esto le da al sujeto un lugar, una función y una perspectiva y al grupo una ubicación e identidad, frente a otros grupos.

Algunas de esas instituciones o formas organizativas se imponen sobre la estructura tradicional comunitaria, sobre todo en el aspecto campesino, sin que ello necesariamente afecte la identidad. En estas comunidades indígenas de Querétaro, ambas estructuras, exógenas y endógenas, han coexistido por siglos, y sus habitantes han aprendido a readaptar las primeras a los valores propios de su comunidad otomí. Pertenencia, autoridad y territorialidad constituyen los elementos principales que configuran a la comunidad como unidad socioespacial. (Prieto y Utrilla, 2006; Questa y Utrilla, 2006). A su vez las comunidades en conjunto interactúan entre sí como un todo e inclusive se relacionan con las poblaciones mestizas restantes y, sobre todo, con la cabecera de la municipalidad, estructurando así, a otra escala, todo un territorio regional.

Por su traza, las pequeñas localidades o barrios, no tienen ningún esquema definido, sino que más bien, las “manzanas” van obedeciendo a los polígonos de las parcelas ejidales o pequeñas propiedades. Las “calles” se realizan en los linderos de las parcelas, como derechos de paso, o la comunidad va siguiendo la traza de carreteras o viejos caminos que la crucen, disminuyendo la densidad a medida que se aleja del centro. A fin de cuentas el asentamiento es un conjunto de construcciones o solares semidispersos, que producen una morfología tipo “plato roto” (ilustración III.2.5-36).



Ilustración III.2.5-36. Morfología de los barrios centrales de las comunidades otomíes de Santiago Mexquititlán (Izq.) y San Ildefonso Tultepec (Der.). Fuente: Google Earth, s/f.

III.2.5.3.3. Asentamientos urbanos.

La conquista de esta región, que se dio de manera pacífica, no requirió de grandes empresas de ordenamiento territorial. Se conservaron las estructuras de las comunidades indígenas rurales, que ya existían antes de la llegada de los españoles. Pero la fundación y traza de la cabecera municipal se dará de manera distinta debido a que esta siguió el esquema de desarrollo urbano establecido para la fundación o refundación de los llamados pueblo de indios.

Hay crónicas que señalan que esta región sur de Querétaro estuvo poblada incluso desde el siglo XIII, por otomíes que provenían del señorío de Xaltocan, un islote que hacia el posclásico tardío pasaría a formar parte del señorío de la ciudad lacustre de Tenochtitlan. También se señala que llegaron a esta área, otros grupos otomíes provenientes tanto de la antigua ciudad de Tula (en su caída), así como del señorío de Jilotepec, posterior a la conquista. Estas migraciones otomíes prehispánicas y novohispánicas, a veces obligadas, tuvieron como objetivo reforzar las rutas comerciales y minerales hacia el occidente de la Nueva España. Al principio quizá se crearon asentamientos temporales hasta que los conquistadores incursionaron en la zona (Figueroa, 2001).

> En 1535 Fernando de Tapia y Nicolás de San Luis Montañés (descendiente de caciques de Jilotepec) fundaron una villa donde hoy se encuentra San Bartolomé del Pino, y para 1599 congregaba a 50 familias tributarias de la corona española en el poblado de Santa María de los Montes (Santa María Amealco) (Valverde, 2009, p. 11).

La Villa de Santa María de Amealco, Ameyalco en náhuatl (“lugar donde brota agua de las rocas”), se funda en 1535 por los dos caciques indígenas ya evangelizados, Fernando de Tapia (Conín en otomí) y Nicolás de San Luis Montañez (escrito así en su antiguo retrato de 1722), que fungían como expedicionarios e intermediarios entre españoles y chichimecas. Fundaron además otras poblaciones importantes en esta zona central de México, como fueron San Juan del Río, Huimilpan, Acámbaro y la Ciudad de Querétaro, entre otras.

La fundación y expansión de estos asentamientos novohispánicos, debió haberse realizado de manera similar a la fundación de la Ciudad de Santiago de Querétaro, que quedó asentada en algunas crónicas del siglo XVI. Por lo general estos lugares se establecieron sobre antiguas poblaciones indígenas prehispánicas y en estas refundaciones se siguieron además, procesos típicamente mesoamericanos de apropiación, sacralización y distribución espacial.

A la llegada de los conquistadores estos lugares, en su legitimación y desarrollo como pueblos novohispánicos, debieron seguir las pautas urbanas vigentes en España. Sin embargo lograron sobrevivir algunas costumbres fundacionales de las ciudades mesoamericanas, mismas que eran planeadas previo a su construcción. En el caso de estas fundaciones otomíes los elementos míticos mesoamericanos que se presentan son, de inicio, el propio origen de esta cultura, proveniente de una “cueva sagrada”, que ha peregrinado hasta encontrar un “lugar sagrado” para establecerse; apariciones milagrosas simbólicas, que para Querétaro fueron una Cruz Milagrosa que aún se preserva y el Apóstol Santiago (Somohano, 2004).



Ilustración III.2.5-37. Escudo de Armas de la Ciudad de Querétaro. Fuente: Mexican State Coat of Arms, s/f.

Esta mitología simbólica fundacional, ha quedado plasmada en el escudo novohispano de la ciudad de Querétaro, otorgado por la Corona Española, junto con la declaratoria de "Muy noble y muy leal ciuda", en 1665. El sol representó además la ocurrencia de un eclipse solar, que algunos autores desmienten señalando que quizá fue una polvareda desatada por la batalla indígena fundacional (ilustración III.2.5-37).

El antiguo altepetl mesoamericano quedará "destruido", una vez capturados o muertos sus caciques. Somohano (2004) establece que son dos los rituales de fundación de los pueblos de indios del siglo XVI. La primera consiste en un recorrido procesional de los habitantes del lugar, encabezados por los ancianos y autoridades, acompañados con música festiva. La segunda ceremonia fundacional tenía como objetivo el determinar la ubicación del centro del asentamiento, una ves determinados los linderos poblacionales. La localización de este espacio urbano se determinaba en tres etapas: la traza de ejes principales de orientación visual, en función de cerros o ríos del entorno y de los puntos cardinales; la ceremonia de "flechamiento" de pozos y manantiales para establecer posesiones de las tierras; finalmente, la ubicación definitiva del centro, donde se construiría el templo y complejo ceremonial, siendo el punto de partida para organizar los barrios.

Esta sacralización fundacional se refleja en la traza de la ciudad de Querétaro: un eje sur-norte que corre desde el Cerro del Cimatario hasta el Cerro de San Gregorio y otro eje oriente-poniente que va desde La Cañada (depresión formada entre el Cerro de la Cantera y el Cerro de Carretas), pasa por el Cerro de Sangremal, lugar de la fundación, y llega hasta el Cerro de las Campanas (ilustración III.2.5-38), en el límite poniente (Somohano, 2004).

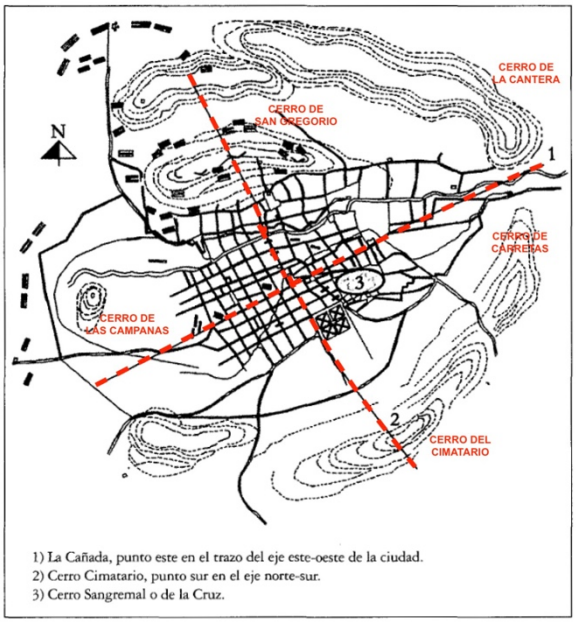


Ilustración III.2.5-38. Plano de la traza histórica de la Ciudad de Querétaro. Fuente: Somohano, 2004.

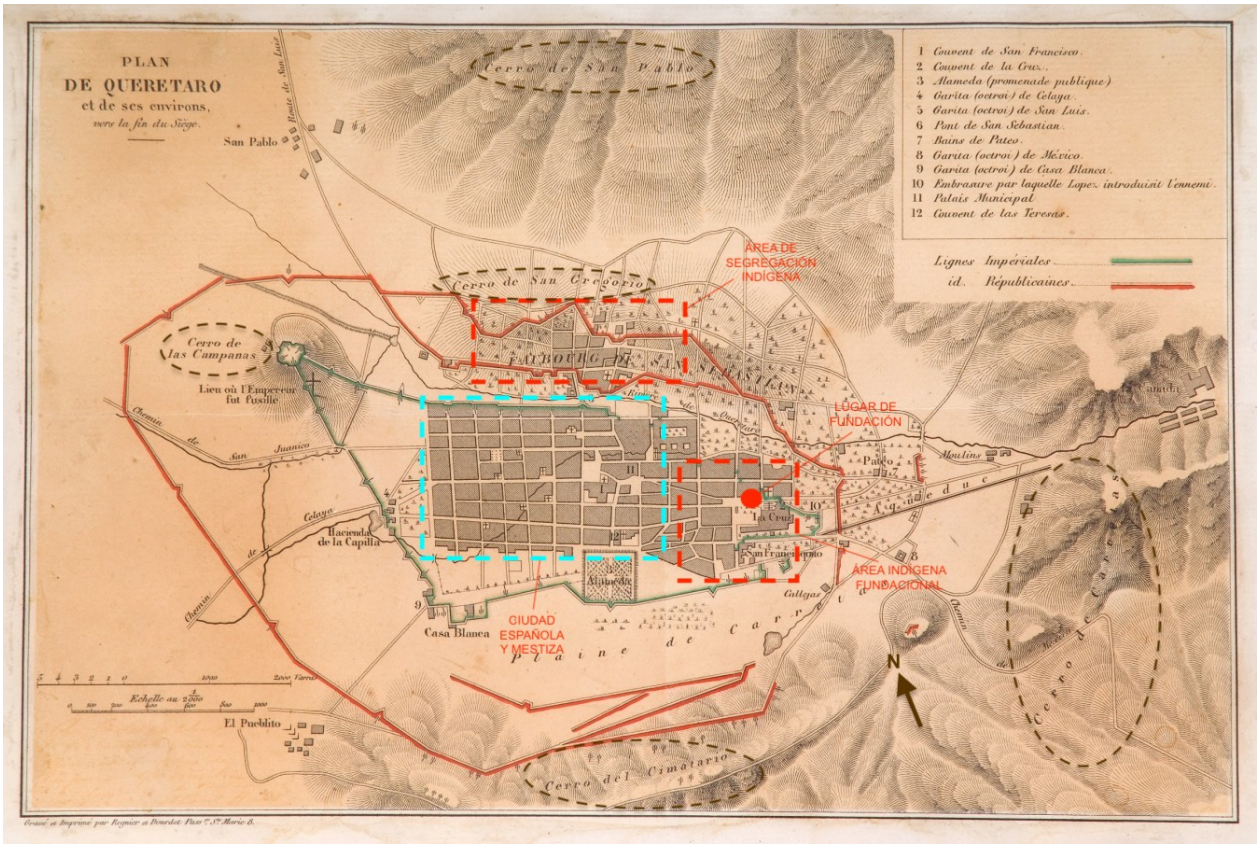


Ilustración III.2.5-39. Mapa del Sitio de Querétaro en 1778. Se sobreponen en él, las área ocupadas por la poblaciones de indígenas y las de españoles y mestizos. Fuente: intervención propia en imagen de Gobierno de México, s/f.

De esta manera la ciudad de Querétaro queda establecida en un valle enclavado entre diversos cerros, con salida al poniente. Se preserva, después de la conquista, la tradición mesoamericana de fundar estratégicamente los asentamientos cerca de los cerros, considerados como lugares sagrados. Sin embargo hay una diferencia respecto del altépetl mesoamericano que se establecía en lo alto, entre los cerros (ver el concepto de rinconada en el apartado III.2.1.3), para un mayor aprovechamiento de los recursos, a diferencia de las ciudades novohispánicas, que se desarrollaron en las partes bajas, que aún en la actualidad ha generado problemas de inundaciones, principalmente.

Generalmente la ciudad novohispana incluyó en su interior al antiguo asentamiento indígena, que en ocasiones se convertía en un barrio independiente de las áreas destinadas a hispanos y mestizos. Tal es el caso del Barrio de la Cruz en Querétaro, lugar fundacional de la ciudad donde habitaron los indígenas, en lo alto de una loma, mientras los españoles se establecieron valle abajo. Es notoria la forma de la traza de estos barrios indígenas, que es más irregular, a diferencia del establecimiento para españoles y mestizos, que siguió una pauta ortogonal más regular, de acuerdo con las normas hispanas (ilustración III.2.5-39). Dados estos antecedentes y siendo los mismos actores que fundaron Querétaro quienes harán lo respectivo con el Pueblo de Indios de Amealco, su proceso ritual de fundación fue muy similar al de Querétaro, como se describe a continuación.

Como se señaló párrafos arriba, incialmente los conquistadores fundan, hacia 1535, una pequeña villa en el actual poblado de San Bartolomé del Pino, a escasos 7 km al oriente de la actual cabecera municipal. Hacia 1538 se funda la Villa de Santa María de los Montes (Santa María Amealco), que para 1599 ya contaba con 50 familias tributarias de la Corona (Valverde, 2009).

Es posible que en Santa María Amealco haya existido un primer asentamiento indígena, en el barrio de Bosdhá, en el acceso oriente de la localidad. Aún en la actualidad se identifica este sector, que cuenta aún con algunos habitantes indígenas. El primer eje que se trazaba en el nuevo pueblo novohispano era el que corre oriente-poniente, que precisamente estaba regido por la observación del movimiento solar. Este eje principal justo nacía en dicho barrio de Bosdhá y pasaba por el centro cívico-religioso que se estableció a 800 m de este punto. Este tramo será llamado posteriormente Calle Real, estableciéndose en ella importantes viviendas palaciegas. El eje continua al poniente hacia la salida a Michoacán, obviando que este era el camino que conectaba ese estado con el Estado de México y que Amealco era una escala intermedia entre ellos . El eje sur-norte dará inicio en las faldas de los Cerros Sagrados de Los Gallos y La Cruz (ilustración III.2.5-40), cumpliendo con los rituales fundacionales. Dicho eje continúa hacia el norte, pasando por el centro establecido y continuando hacia el Norte, donde conectará con los caminos a Querétaro y San Juan del Río, provincia de la que dependió en algún momento. La traza de este pueblo si bien se desarrolló relativamente ortogonal, no sigue un patrón regular, probablemente porque ya había una repartición previa de parcelas que debió respetarse (ilustración III.2.5-41).



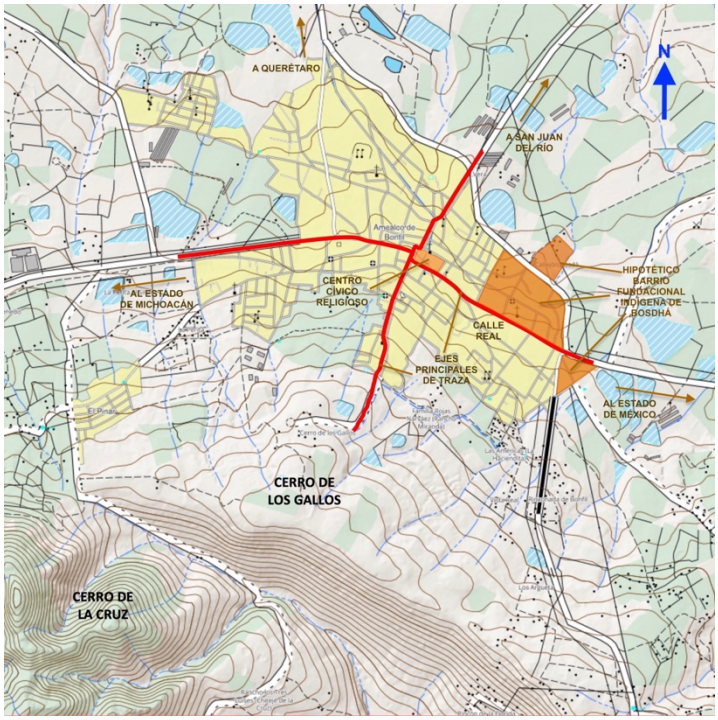


Ilustración III.2.5-40. (Izq.) Cima del Cerro Sagrado de La Cruz en Amealco. Fuente: Amealco Pueblo Mágico, 2025.
Ilustración III.2.5-41. (Der.) Plano de Amealco con sus elementos fundacionales. Fuente: Elab. propia con inform. de INEGI.




Ilustración III.2.5-42. (Izq.) Vivienda de adobe y sillar. San Miguel Tlaxcaltepec. Fuente: fotografía del autor.
Ilustración III.2.5-43. (Der.) Vivienda de materiales industriales anexa a vivienda de adobe. Amealco. Fuente: RIIVSBC, 2014.

III.2.5.3.4. Tipología de la vivienda vernácula rural de la región templada sur.

Las sociedades rurales otomíes se organizan a partir del núcleo que es el *ar mengú*, el espacio doméstico donde el grupo familiar comparte una casa (*ngú*), una economía y una unidad reproductiva. La forma de propiedad se da tanto de carácter social (ejidal o comunal) como de pequeña propiedad (propiedad social que convertida en privada). El grupo doméstico (solar familiar) cuenta, además del predio de la vivienda, con parcelas que van desde media hasta cinco hectáreas. Es común ver las casas dispersas pues se construyen cerca de las tierras de cultivo, lo que ha causado problemas para dotarlas de servicios. En la comunidad existen, además, tierras comunales que se utilizan por la colectividad como agostadero y tierras de labranza ejidales (Prieto y Utrilla, 2006).

Materiales y sistemas constructivos.

Las pocas evidencias de viviendas vernáculas íntegras en esta región, dan cuenta de una respuesta eficiente a las adversas condiciones climáticas de la zona, caracterizada por temperaturas extremadamente bajas y humedad. Uno de los principales materiales constructivos locales utilizados es la tierra cruda, de la que conocen sus propiedades mecánicas y su extraordinario coeficiente térmico para obtener resultados eficientes en el confort interior de las construcciones, contra el clima extremo. Además, este material permite una extraordinaria integración de las edificaciones con el paisaje natural y se utiliza de dos formas: el adobe y el "sillar" (ilustración III.2.5-42).

El adobe es elaborado a mano in situ, con arcilla del lugar revuelta con material vegetal o estiércol y secado al sol. Los muros tienen un espesor de 20 cm y se desplantan sobre un rodapié de piedra braza. Se juntea con la propia arcilla y se hace un ripiado con piedrecillas. A pesar de sus propiedades, este material se ha dejado de utilizar en gran medida, debido a dos prejuicios: el considerar que las construcciones de este material representan "pobreza" y son menos resistentes; por otro lado la accesibilidad a los materiales de construcción industrializados, como el cemento, la varilla de acero y las láminas galvanizadas, ha provocado que se sustituyan los materiales vernáculos locales, a pesar de que ello afecta el confort interior (ilustración III.2.5-43).

Cuando el clima se vuelve extremo, pasan a ocupar la vivienda vernácula que es más confortable y sobre todo duradera, pues contra la creencia popular, estas construcciones pueden sobrepasar los cien años de vida, con relativamente poco mantenimiento.

El sillar, son grandes bloques de 20x25x45 cm, extraídos de capas superficiales de la llamada “toba Amealco”, sea manualmente o con maquinaria ligera, pero con sierras de diamante (ilustración III.2.5-44). La extracción se realiza en bancos locales, que son generalmente, propiedad comunitaria o familiar (ver apartado III.2.5.1).

Este suelo "compactado" de manera natural es conocido en México como “tepetate”, vocablo indígena náhuatl "tepétatl” que significa “estera de piedra”. Es un término ambiguo y no corresponde estrictamente a una tipología edafológica, sino que en la generalidad se consideran en el país, como tales, estos suelos volcánicos endurecidos. Existe una gran variedad de colores, desde muy claros hasta muy oscuros y jaspeados, dependiendo del tipo de ignimbrita, del banco y la profundidad de extracción.

En estas comunidades el sillar se ha utilizado por décadas y se utiliza aún en sus construcciones actuales, pero quizá no tan frecuentemente como se debiera, al ser un material con buenas propiedades mecánicas, como es la resistencia a la compresión, aunque no a la tensión, pero se pueden construir muros de carga para soportar incluso losas de concreto armado (ilustración III.2.5-45).

Además de tener una muy buena inercia térmica, ideal para contrarrestar el clima frío y húmedo de esta región. Se considera que el 100% del municipio de Amealco está cubierto por estas rocas volcánicas susceptibles de ser explotadas para la industria de la construcción, con un potencial aproximado de 8’386,800 m^3. Pero la explotación es mínima, ciñéndose solo a la producción de tepetate para rellenos (CRM, 2004).

Los muros de sillar de 20 cm de espesor, se desplantan también sobre un rodapié que sobresale del suelo natural, aproximadamente 50 cm, para evitar el deslave en la parte baja de los muros. Generalmente el rodapié es continuación del mamposteo de cimentación, que se elabora con piedra braza y mortero de cal-arena. El junteo se realiza con arcilla y material vegetal o con mortero de cal-arena, ripiándose con piedrecillas de desperdicio.



Ilustración III.2.5-44. Banco de sillar en Amealco. Fuente: Luna, 2025.



Ilustración III.2.5-45. Construcciones rurales actuales con muros de carga de sillar y losas de concreto armado. San Ildefonso Tultepec. Fuente: Google Maps, s/f.



Ilustración III.2.5-46. Ignimbrita de la toba Huichapan trabajada como cantera. Amealco. Fuente: CRM, 2004.



Ilustración III.2.5-47. Marco de cantera rosa en construcción vernácula. S. Miguel Tlaxcaltepec. Fuente: fotografía del autor.



Ilustración III.2.5-48. Depósitos basálticos en San Ildefonso Tultepec. Fuente: CRM, 2004.



Ilustración III.2.5-49. Muros de piedra basáltica. San Miguel Tlaxcaltepec. Fuente: fotografía del autor.

Otro material que abunda en esta región son rocas que localmente están clasificadas como Toba Huichapan y se explotan como canteras, de color rosáceo a café (ilustración III.2.5-46). De ahí su nombre popular de “cantera rosa o café”, utilizada para molduras arquitectónicas o para adoquines (ilustración III.2.5-47).

Por otro lado, en contacto con las tobas se encuentras importantes derrames basálticos, con un tipo de roca de color rojizo a marrón, por algunas oxidaciones. Estos yacimientos se encuentran intercalados con gravas y arenas, también susceptibles de utilizar en construcción y que tienen un potencial de explotación muy alto (ilustración III.2.5-48). Esta roca también es dimensionable y aprovechable para la construcción, sobre todo para mamposteos de cimentación e incluso gruesos y altos muros de carga, que se juntean con mortero cal-arena y algo de ripio (ilustración III.2.5-49).

Con relación a los recursos maderables, el bosque cerrado de coníferas y latifoliadas ocupa el 91% del total de bosques templados de la región. Abundan grandes especies madereras como el pino y el encino, pero el aprovechamiento es relativamente bajo, al industrializarse poco y explotarse de manera limitada. En Amealco se cuenta con alrededor de 17,700 Has de áreas naturales protegidas; poco más de 7,000 Has de áreas de producción media a baja y en su mayor parte las áreas forestales tienen una degradación baja. Se tienen, en la región, una muy buena capacidad instalada de infraestructura y autorizaciones para el aprovechamiento forestal, sin embargo no se utilizan al 100% y en gran medida solo se aprovechan para comercializar carbón y leña.

De ahí que en la actualidad el aprovechamiento de la madera para la construcción vernácula, es relativamente bajo, y en caso de utilizarse es solo en las estructuras de armadura de par e hilera o parhilera (ilustración III.2.5-50); en las techumbres planas de viguería y ladrillo (techos terrados); y/o en tapancos o entrepisos (ilustración III.2.5-51).

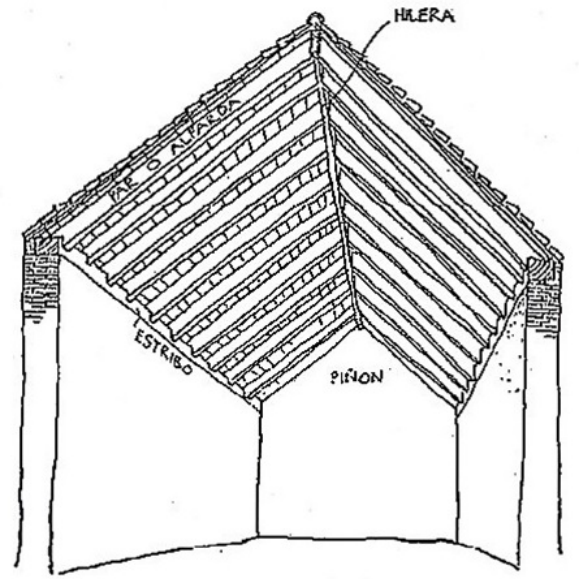


Ilustración III.2.5-50. Techumbre de armadura de par e hilera. Fuente: Baúl del Arte, 2016.

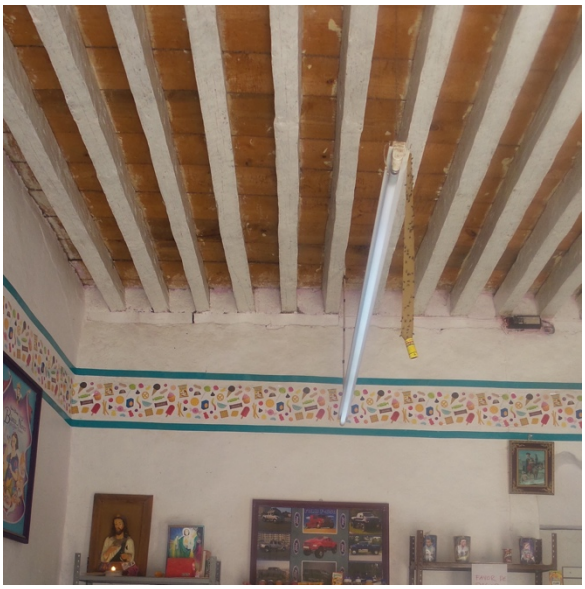


Ilustración III.2.5-51. Entrepiso de viguería y tablado. Amealco. Fuente: fotografía del autor.



Ilustración III.2.5-52. Techumbre de parhilera de troncos semilabrados. Vivienda urbana, Amealco. Fuente: fotografía del autor.



Ilustración III.2.5-53. Madera semilabrada en vivienda rural. S. Miguel Tlaxcaltepec. Fuente: fotografía del autor.

La madera de las techumbres en las viviendas antiguas, rurales y urbanas, son grandes troncos semilabrados (Ilustraciones III.2.5-52 y III.2.5-53). Lo anterior debido quizá a que en la región no han existido aserraderos y la madera se utilizó más al natural.



Ilustración III.2.5-54. Construcción vernácula de adobe con rodapié, estructura parhilera de madera y teja de barro. Fuente: fotografía del autor.

Para recubrir las techumbre se han utilizado mucho tiempo las tejas de barro rojo recocido (ilustración III.2.5-54), pero hoy se han visto sustituídas por lámina galvanizada, debido a los costos y accesibilidad de este material industrializado. Ello afecta significativamente la climatización interior de las edificaciones.

Diseño.

Como ya se ha señalado, las comunidades se conforman con una sucesión de caseríos semidispersos y cada vivienda familiar se encuentra inscrita en un predio que originalmente rondaba las 5 Has, pues incluía las milpas familiares. Este predio, derivado de las herencias patrilineales, se va subdividiendo en predios que de cualquier manera siguen siendo grandes, al ocupar un área no menor a 1,000 m^2. Así los grandes predios ejidales se convierten en un pequeño sistema de propiedad regido por el parentesco, llegando a conformar un barrio que algunas veces, al final, se convierte en una localidad. Las “calles” se van conformando por los linderos de los predios y estas se van convirtiendo en “derechos de paso” que al urbanizarse pasan a ser ya “públicas” y comunitarias (ilustración III.2.5-55).



Ilustración III.2.5-55. Conformación de los predios familiares y el barrio otomí. Santiago Mexquititlán. Fuente: elaboración propia.

De esta manera el asentamiento comunitario es una extensión de la casa familiar, propiciando un sentido de pertenencia e identidad entre todos sus habitantes. La casa otomí es el espacio físico individual donde se desarrolla la vida cotidiana de la familia extensa. En ella viven los padres, en ocasiones los abuelos, las hijas y los hijos, otorgándoles a estos últimos, siendo varones ya casados, una porción de terreno para que “finquen” su propia casa, que consistirá en una o dos habitaciones a veces independientes o anexas al área parental. Así el vasto predio familiar se va subdividiendo, pero conservando sus espacios comunes que son utilizados por todos los miembros de la familia extensa. Todo este conjunto de espacios y construcciones conforma el solar familiar.

> En la casa se ubica el grupo doméstico o ar mengú, que está integrado por los miembros de la familia que habitan en una casa (ngú) y que, con base en el trabajo de todos sus participantes, logran su supervivencia. En este espacio podemos encontrar hasta tres generaciones: abuelos, padres e hijos (Questa y Utrilla, 2006. P. 18).



Ilustración III.2.5-56. Vivienda vernácula en San Miguel Tlaxcaltepec. (Izq.) Planta de conjunto. (Der. Arr.) Fachada principal. (Der. Ab.) Patio y habitaciones. Fuente: RIIVSBC, 2014.

Entre los espacios comunes familiares se encuentra el patio central, que se utiliza entre otras funciones, como área de recepción para visitas, espacio de convivencia familiar o de actividades laborales, como puede ser la elaboración de artesanía. En él se puede contar con un área de sombra que puede ser generada por un árbol o por una enramada sencilla.

Por lo general los espacios sanitarios, como es la letrina y el espacio para bañarse, se encuentran separados de los espacios habitables, cuando no se ha dotado de drenaje a la vivienda, de lo contrario si se anexan ya al área habitable. Tal es el caso de la vivienda analizada en San Miguel Tlaxcaltepec, donde incluso se observa que una vez ampliada se generó un vestíbulo, con lo que era un pórtico antiguo, que permite la conexión interior entre habitaciones, baño y cocina (ilustración III.2.5-56).

El solar familiar también cuenta con otros espacios abiertos comunes, como son: huerto; milpa (sembradío); hortalizas; jardín de flores y/o plantas medicinales; un corral para aves y otro para ovinos (ilustración III.2.5-57). En su mantenimiento y cuidado colaboran todos los miembros de la familia extensa.

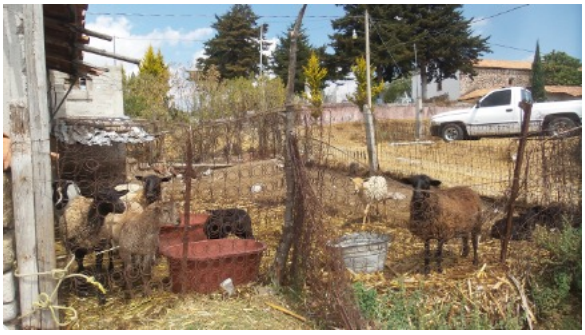


Ilustración III.2.5-57. Corral ovino en solar familiar de San Miguel Tlaxcaltepec. Fuente: fotografía del autor.

Las habitaciones suelen ser multi-funcionales, pues llegan a utilizarse como áreas de trabajo y socialización, aunque son predominantemente dormitorios. Tienen una modulación aproximada de 3 a 4 m de ancho y 5 a 6 m de largo y la altura no rebasa los 2 m, pues se encuentra el tapanco de madera que ayuda a disminuir el volumen, a efecto de conservar mejor la temperatura interior (ver ilustración III.2.5-59).

La vivienda cuenta ya con una cocina que también funciona como comedor, siendo un espacio en el que se desarrollan importantes actividades de convivencia, incluso con personas ajenas al núcleo familiar. En ella se encuentran ya muebles como mesa, sillas, estufa de gas, alacenas y refrigerador. Sin embargo se sigue conservando de manera independiente a la casa, el fogón, que es la cocina tradicional indígena, consistente en una estufa de leña, que es el biocombustible utilizado, mismo que se guarda en una pequeña bodega anexa.

El fogón suele ser un pequeño espacio independiente de baja altura, muy ventilado, en el cual se estructura la estufa de leña, que puede ser de mampostería o ya fabricada en metal, sobre la que se coloca un "comal"[49] (ilustración III.2.5-58). El fogón es un espacio eminentemente femenino, un centro simbólico donde las esposas, ancianas y niñas pasan buena parte del día cocinando o aprendiendo a elaborar algunos platillos tradicionales, pero sobre todo las tortillas de maíz, base de la alimentación mexicana. Ahí se encuentra el fuego sagrado que da vida, alimento y calor en esta región fría y húmeda.

> El fogón encierra una sacralidad sumergida en la cotidianidad: es en la cocina donde se calienta el cuerpo, se muele el maíz, se prepara la comida y se habla de los deberes diarios; también es ahí donde existe el espacio privilegiado de "el costumbre", término que designa el conjunto compuesto por los mitos y creencias disociadas de la cosmogonía católica ortodoxa, y donde sobresalen los relatos de nahuales, brujas y apariciones, además de historias de ancestros (Questa y Utrilla, 2006. P. 18).

49. La palabra "comal" proviene del náhuatl *comalli* y se refiere a una plancha delgada o disco de barro o metal que se usa para cocer, tostar, asar y calentar.



Ilustración III.2.5-58. Fogones tradicionales en S. Miguel Tlaxcaltepec: (Izq.) Estufa metálica de fábrica; (Der.) Estufa de mamposteo, comal y trastos. Fuente: fotografías del autor.



Ilustración III.2.5-59. Tapancos en viviendas rurales de S. Miguel Tlaxcaltepec. Fuente: fotografías del autor.

Al igual que en las demás zonas templadas del estado, para contrarrestar el clima en extremo frío y húmedo, desarrollaron techumbres bajas y de poca pendiente, pero suficiente para el desalojo de lluvia y heladas. Esta geometría permite conformar el sistema del tapanco, aprovechando la estructura de armadura parhilera de madera local semilabrada. A diferencia de las localidades de la Sierra Gorda, que utilizaron como recubrimiento el tejamanil, en esta región sur de Querétaro, la techumbre, que cuenta también con grades alerones para proteger los muros, se cubre con tejas de barro. Sí hay referencias que señalan que sí se utilizó el tejamanil en los techos, aunque solo quedan evidencias de su uso en entrepisos.

Esta cámara de amortiguamiento térmico y acústico, en conjunto con los materiales y el espesor de los muros, trabajan adecuadamente para el confort térmico interior. En las comunidades rurales casi se ha perdido en su totalidad el tapanco y en los pocos lugares donde se ha conservado, su uso arquitectónico es casi nulo. Se utiliza ocasionalmente como bodega pero antiguamente era sobre todo un granero elevado, que debido a sus condiciones higrotérmicas, coadyuvaba al secado de granos y plantas comestibles y/o medicinales (ilustración III.2.5-59).

El templo comunitario (dänijä) es el centro religioso ritual de la localidad, que en las festividades se articula con otros espacios rituales como son las capillas barriales o las capilla oratorio familiares (ilustración III.2.5-60), pues sigue vivo el culto a los antepasados, a través de estos espacios tan significativos para lo otomíes. Generalmente son construcciones sencillas, similares a las viviendas, pero con muros más gruesos, de adobe o sillar y techos de armadura parhilera a dos aguas (Prieto y Utrilla, 2006; Questa y Utrilla, 2006). No se observaron capillas familiares en cada uno de los solares familiares, pero sí en espacios que a veces conforman un conjunto de casas pertenecientes a un mismo legado parental y llegan a conformar en ocasiones un pequeño barrio familiar.



Ilustración III.2.5-60. Capilla Oratorio familiar en S. Miguel Tlaxcaltepec. Fuente: fotografía del autor.



Ilustración III.2.5-61. Viviendas urbanas del siglo XIX. Cabecera municipal Amealco. Fuente: Catálogo Nacional de Monumentos Históricos Inmuebles. INAH, 1990.

III.2.5.3.5. Tipología de la vivienda vernácula urbana de la región templada sur.

Durante el proceso de fundación de la antigua villa novohispana de Santa María de Amealco, hoy Amealco, se desarrolló un eje principal, oriente poniente, que se denominó como Calle Real, hoy calle Hidalgo. En esta vía que da acceso directo a la Plaza Central de la localidad, se fueron estableciendo, sobre todo hacia 1820, una serie de casas señoriales pertenecientes a empresarios extranjeros, algunos dedicados a la industria maderera, que desarrollaron sus actividades en esta localidad.

Es notoria la diferencia de estas casonas con respecto a las restantes de la localidad, pues estas últimas mantuvieron esquemas de diseño vernáculos, similares a los rurales. Las casonas de la Calle Real y otras ubicadas en la Plaza Central, sobre la calle IV Centenario, eran de una planta, pero han sido transformadas, aunque preservan algunas características originales del siglo XIX y quizá anteriores. Muestran influencia española en su partido arquitectónico y en las jambas de los vanos, pero también dan fe de la influencia de las construcciones autóctonas, sobre todo en los techos, haciéndolas singulares (ilustración III.2.5-61).

Materiales y sistemas constructivos.

Estas casonas urbanas se desarrollaron bajo los esquemas tradicionales de las villas ciudades señoriales novohispanas. Sin embargo, en esta zona fría y húmeda, los materiales jugaron un importantísimo papel para el logro del confort interior. La mayoría de los gruesos muros, de una vara castellana (84 cm) de espesor, se elaboraron primordialmente con grandes bloques de adobe, complementado en algunas ocasiones con piedra, sillares de tepetate y/o ladrillo. Estos muros se desplantaban sobre rodapies de piedra basáltica de la región; estaban recubiertos y enlucidos con mortero de cal-arena y pintados con tierras naturales (ilustración III.2.5-62).



Ilustración III.2.5-62. Detalle de materiales de vivienda urbana. Amealco. Fuente: fotografía del autor.



Ilustración III.2.5-63. Techo de armadura de parhilera. Amealco. Fuente: fotografía del autor.



Ilustración III.2.5-64. Aleros en fachada de vivienda urbana. Amealco. Fuente: fotografía del autor.



Ilustración III.2.5-65. Crujía con techo plano de viguería y piso de madera. Amealco. Fuente: Capital, 2018.

El material protagónico en estas viviendas urbanas, sin duda es la madera, en virtud de que durante el siglo XIX y parte del XX, en esta zona, la maderera fue una importante industria que abastecía a lo que es ahora todo el centro del país. Algunos de los propietarios de estas casonas fueron empresarios extranjeros que se dedicaron a este rubro y por tanto la madera se utilizó de forma importante, sobre todo en las techumbres.

Se utilizaron grandes armaduras de parhilera (ver Ilustración III.2.5 50) que cubrían grandes claros, elaboradas con largos y gruesos troncos, a manera de vigas cumbreras (hilera), hechos de maderas duras semilabradas, principalmente de encino y pino (ilustración III.2.5-63). Los travesaños (pares o alfardas) de las estructuras de las techumbres, sobresalían alrededor de 60 cm, de los muros de fachada, formando grandes aleros que protegían de la lluvía y del sol (ilustración III.2.5-64).

También se utilizaron techos planos (terrados), realizados con vigas labradas a mano, de 20x30 cm de sección, cubriendo las anchas crujías que tenían un ancho de hasta 5 m (ilustración III.2.5-65). Sobre las vigas se colocaban ladrillos de barro rojo recocido o tejamanil de pino, elaborado a mano, sobre todo en entrepisos (ilustración III.2.5-66).



Ilustración III.2.5-66. Techo de viguería con tejamanil. Amealco. Fuente: fotografía del autor

Los pisos originalmente se elaboraron de duela machimbrada de madera (ver ilustración III.2.5-65) o también materiales de barro rojo recocido como son el ladrillo (2x14x28 cm), el tabique (7x14x28 cm), que se colocaban "cuatrapeados" o en "petatillo" zigzagueante; también llegó a utilizarse el cuarterón que es una loseta cuadrada de barro de 4x40x40 cm (ilustración III.2.5-67).



Ilustración III.2.5-67. Piso de barro rojo recocido. Amealco. Fuente: Hotel Escuel Amealco, 2022.

Diseño.

De acuerdo con los parámetros de diseño de las edificaciones novohispanas, el partido de las casonas urbanas de Amealco y Huimilpan, constaba de un portón a manera de acceso principal que abría hacia el zaguán, dando paso a un patio que al menos contaba con un porticado. Este pasillo semiabierto servía como protector y amortiguador climático, además de vestíbulo distribuidor para comunicar las diversas crujías de la casa, mismas que también se comunicaban interiormente. Estas grandes crujías, con dimensiones aproximadas de 5x7 m, cumplían indistintamente tanto funciones de dormitorio, como de salón de estar, comedor o cocina. Sí se observa una zonificación de acuerdo a las funciones de socialización/estar, dormir y servicios. Esta última área podía tener un acceso independiente, ubicando en ella los baños, letrinas, cocinas, bodegas, pozo, e incluso el espacio para el resguardo de los carruajes tirados por los caballos y el espacio para estos animales. Hacia el exterior se conformaban las accesorias, espacios que generalmente tenían una función comercial con comunicación o no con el interior. El acceso principal se jerarquizaba con un portón más grande cuyas jambas también se distinguían de las correspondientes a las accesorias (ilustración III.2.5-68).

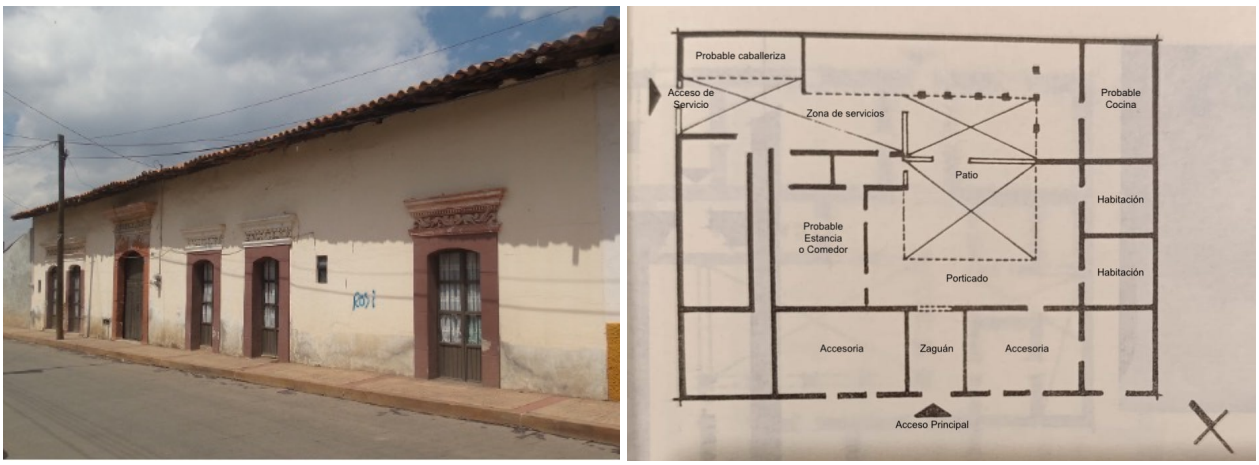


Ilustración III.2.5-68. Casona del siglo XIX en la Calle Real (actual Hidalgo), Amealco: (Izq.) Fachada principal. Fuente: fotografía del autor; (Der.) Planta arquitectónica. Fuente: intervención propia en imagen de Catálogo Nacional de Monumentos Históricos Inmuebles. INAH, 1990.



Ilustración III.2.5-69. Tapancos en edificaciones urbanas de Amealco. Fuente: fotografías del autor.

A pesar de la mediana pendiente de las estructuras a dos aguas de las grandes cubiertas, en las viviendas urbanas fue factible la conformación de un importante espacio, el ático tapanco, un importante elemento de diseño bioclimático que contribuye significativamente al confort térmico interior de las edificaciones. Junto con la cubierta se estructura el tapanco con vigas y un tablado a baja altura, para disminuir el volumen interior. Se han conservado en la cabecera municipal de Amealco un buen número de estos elementos, en parte por su eficiencia térmica y por otro lado, debido a las restricciones reglamentarias de restauración que pesan sobre estas construcciones (ilustración III.2.5-69).

En el perímetro de las plazas principales de las cabeceras municipales, de acuerdo con los cánones novohispanos de diseño urbano, se desarrollaron edificios que contaban con soportales que conforman un porticado semiabierto. Este espacio cumplía una función de protección contra las inclemencias climáticas, para los peatones que transitaban por el centro de la población. Además, como ya se vió en capítulo anterior, también protegían y amortiguaban climáticamente el edificio, protegiendo sus muros exteriores y el acceso principal. En el caso de Amealco se han conservado casi íntegramente todos los portales perimetrales de la Plaza Constitución (ilustración III.2.5-70), mientras que en Huimilpan se han perdido casi en su totalidad. Las casonas que cuentan con estos elementos porticados, si son de dos plantas extienden hasta el frente sus espacios habitables, colocando vanos para ganancia solar.



Ilustración III.2.5-70. Soportales de la Plaza Constitución. Cabecera Municipal de Amealco. Fuente: Google Earth, s/f.



Ilustración III.2.5-71. Comunidad otomí El Lindero y presa El Tecolote, Amealco. Fuente: Municipio Amealco, 2024.



Ilustración III.2.5-72. Construcción de adobe, madera, piedra y barro con 180 años de vida. S. Miguel Tlaxcaltepec, Amealco. Fuente: fotografía del autor.



Ilustración III.2.5-73. Banco de sillar familiar. S. Ildefonso, Amealco. Fuente: CRM, 2004.



Ilustración III.2.5-74. Cabañas de madera en bosque de Chitejé de la Cruz, Amealco. Fuente: El Sol de San Juan del Río, 2019.

III.2.5.4. Sostenibilidad, adaptabilidad y aprovechamiento del medio físico en la Región Templada Sur.

En esta región no les resulta tan problemática la adecuación del medio para el desplante de sus edificaciones, debido a que se establecen en valles pero sobre todo en laderas bajas, que son características de la geografía local, aprovechando muy bien los escurrimientos para su captación en represas (ilustración III.2.5-71). Pero sí resulta extraordinaria la adaptabilidad que han mostrado las construcciones tradicionales, al clima extremo, frío y húmedo. Preservan y respetan un conocimiento ancestral empírico que resuelve problemas básicos, producto de una comunidad de experiencias más que de expertos (Belluschi, en Rudofsky, 1973).

Existe una sabiduría al combinar de manera adecuada los materiales, el diseño y las estrategias bioclimáticas, para lograr el confort interior de forma pasiva. Es manifiesto el conocimiento que tienen sobre las propiedades térmicas de los materiales locales, sobre todo los de tierra cruda, como el adobe y el sillar, realizando construcciones de gran durabilidad que al cumplir su ciclo de vida se reintegran al medio (ilustración III.2.5-72). Este recurso se aprovecha significativamente y les ha permitido crear remunerables industrias familiares (ilustración III.2.5-73). También conocen las propiedades de la madera, recurso renovable que han aprovechado por cientos de años, hasta hoy, bajo ciertas condiciones. Representó una importante industria regional que se ha perdido y que tiene un enorme potencial de explotación que pudiera aprovecharse como detonador económico local (ilustración III.2.5-74).

Quizá el elemento pasivo bioclimático más significativo para lograr el confort higrotérmico es el tapanco, tanto en lo rural como en lo urbano (ver Ilustraciones III.2.5-59, III.2.5-69 y el apartado III.4). En este sistema, se implementan los tablados a baja altura, incluso en las edificaciones actuales, al conocer la eficiencia de este sistema como cámara que regula temperatura y humedad (ilustración III.2.5-75).



Ilustración III.2.5-75. Tapanco a baja altura en construcción actual. Fuente: fotografía del autor.



Ilustración III.2.5-76. Pórtico en vivienda rural. Amealco. Fuente: RIIVSBC, 2014.



Ilustración III.2.5-77. Pórtico en vivienda urbana. Amealco. Fuente: Amealco Pueblo Mágico, 2019.

Aunado a lo anterior utilizan otros elementos y estrategias bioclimáticas pasivas de amortiguamiento térmico, como son: los pórticos interiores (ilustración III.2.5-76 y III.2.5-77), que también tienen una función arquitectónica, al utilizarse como espacios de socialización y/o de trabajo, en el ámbito familiar tanto rural como urbano. Para evitar los puentes térmicos hacia el interior y conservar la ganancia térmica, en los vanos de las ventanas se utilizan los postigos (puertecillas de madera), que también sirven como amortiguadores acústicos y lumínicos (ilustración III.2.5-78).



Ilustración III.2.5-78. Ventana exterior con postigos de madera. Fuente: fotografía del autor.

Respecto a la territorialidad comunitaria, se parte del concepto nuclear del solar familiar, que es una forma de vida tradicional ancestral que se sigue conservando. Generalmente los predios han trascendido ya varias generaciones desde que se reconoció como primera propiedad familiar ancestral. De ahí se ha desarrollado con “subdivisiones” que son producto de la herencia patrilineal a los varones.

Este sistema de parentesco patrilineal establece reglas y derechos adquiridos por la vía paterna, establece la forma de vida familiar en patrilocalidad, es decir, los hijos viven en la casa (ya ngú) de los padres del varón, ocupando la familia extensa un mismo predio con espacios "individuales" y otros comunes a todos los miembros. Este esquema parental influye en la estructura territorial de las comunidades de los otomíes (Questa y Utrilla, 2006).

Al interior del solar realizan diversas actividades colectivas de subsistencia y autoabastecimiento alimentario o de trabajo artesanal, en las que participan todos los miembros de la familia. Desarrollan actividades pecuarias como la cría en corrales familiares, de ganado menor avícola, porcícola y ovino (ilustración III.2.5-79); incluso en varios casos se da la cría de bovinos, aunque por lo general esta última actividad se lleva a cabo en espacios comunales, practicando aún el pastoreo en los cerros aledaños.



Ilustración III.2.5-79. Corral familiar en comunidad rural. Amealco. Fuente: García, s/f.

Sus prácticas agrícolas tradicionales se dan en pequeños huertos, hortalizas y milpas, que se encuentran al interior del predio familiar, cultivando también gran variedad de plantas de ornato y/o medicinales (ilustración III.2.5-80). De ello se desprende un manejo racional del entorno al no sobre explotar grandes extensiones de tierra, pues la agricultura no se ve como negocio, sino la producción necesaria para el sustento familiar, contemplado anualmente.



Ilustración III.2.5-80. Mujeres indígenas en su milpa. San Ildefonso. Fuente: Las Obras de Catalina A.C., s/f.

Entre el solar familiar y la comunidad en su totalidad, existe un nivel organizativo territorial intermedio, que se conforma por varias unidades domésticas, ligadas entre sí por lazos de parentesco y que reconocen un ancestro común y un linaje. Estos grupos domésticos se denominan como *ar meni* y tienen un nombre toponímico de acuerdo con alguna característica física del lugar, como por ejemplo: *t'axhöi* (tierra blanca), *sitejhe* (agua caliente) o 'bothe (agua negra) (Questa y Utrilla, 2006). Estos sectores comunitarios intermedios al crecer se denominan como "barrios" con "vocación familiar" asemejándose a los conceptos de tradición mesoamericana ancestral de sectorizar las grandes ciudades (ver ilustración III.2.5-35).

En el aspecto comunitario, es relevante señalar que al ser zonas marginales, tienen la ineludible necesidad de desarrollar emplazamientos *quasi* autosuficientes en la obtención de recursos alimentarios e hídricos. Las comunidades dan muestra de la aplicabilidad del concepto antropológico del *optimum* territorial, señalado por García (1976), en el que el dimensionamiento de la comunidad (tamaño físico y tamaño poblacional) resulta suficiente para proveer los recursos que satisfagan las necesidades de sus habitantes y resulta significativo para que las relaciones socioculturales se den de forma adecuada.

Los otomíes tienen una relación muy fuerte con su entorno natural, dándole a este un lugar predominante, y más allá de considerarlo como un mero proveedor de recursos, le atribuyen una fuerza espiritual, tejiendo una serie de mitos y rituales con los cerros y las fuentes de agua, símbolo de vida. De los cerros vinieron los primeros hombres y son entidades que tienen una dualidad entre lo bueno y lo malo, pues proveen pero también pueden reclamar una vida humana. Esta cosmovisión juega un importantísimo papel en la estructuración de la vida social y la significación del espacio. La naturaleza está entonces presente en todos los aspectos de la sociedad otomí y es tomada en cuenta para todas las prácticas culturales. Ella les provee de lo necesario para alimentarse, construir su hábitat y curar sus enfermedades (Figueroa, 2001; Questa y Utrilla, 2006).

Desde la perspectiva física, en su origen, la mayoría de las comunidades eligen adecuadamente el lugar de establecimiento, que tiene su base en los conceptos ancestrales mesoamericanos del altépetl, en su esquema de las “rinconadas” (ver apartado III.2.1.3). El asentamiento se ubicaba en las laderas de los cerros, para aprovechar los recursos que estos proveen y dejando en la parte baja los sembradíos y embalses de agua. De esta manera se eluden los escurrimientos pluviales en el caserío pero se aprovechan en el valle (ilustración III.2.5-81). El agua por obviedad tiene un papel preponderante en la vida comunitaria y en sus rituales más relevantes, que están relacionados con su cuidado y el cómo propiciarla. La región tiene muchos aprovechamientos hídricos que derivan de las cuencas del Pacífico y del Pánuco, como es el río Lerma que recorre la parte sur (ver ilustración III.2.5-14) y algunos arroyos temporales.



Ilustración III.2.5-81. Establecimiento de la comunidad de San Miguel Tlaxcaltepec en laderas, embalse pluvial y sembradíos en valle. Fuente: Google Maps, s/f.

Casi todas las comunidades cuentan con su propio cuerpo de agua que se conforma por el escurrimiento natural, aunque algunos de ellos se formaron por la existencia de manantiales que hoy están agotados. Esta agua se emplea para el riego agrícola y para la cría de las especies animales mayores. En lo doméstico se lleva a cabo a buena escala, la captación de agua pluvial proveniente de los techos de las construcciones del predio familiar. Se instalan tanto cisternas de ferrocemento hechizas (ilustración III.2.5-82), como tanques plásticos y las aguas servidas se reutilizan escurriéndolas hacia huertos o sembradíos.



Ilustración III.2.5-82. Cisterna de ferrocemento para captación de agua pluvial. Fuente: fotografía del autor.



Ilustración III.2.5-83. Empresa familiar de elaboración de utensilios de barro cocido. San Ildefonso. Fuente: fotografía del autor.

El suelo superficial, con abundante arcilla fácilmente manipulable, les provee de buen barro, como recurso local para elaborar utensilios y artesanía, que incluso producen a escala mayor para su venta regional (ilustración III.2.5-83). También les da la posibilidad de elaborar la teja que utilizan en sus construcciones y para venta al exterior.

Por otro lado, como se señaló líneas arriba, del suelo endurecido de tepetate (toba Amealco), poco más profundo, extraen el sillar que además de proveerles de este material resistente y térmico para sus construcciones locales, también se ha convertido en una pequeña industria local familiar, con buena demanda a nivel regional. La extracción se realiza en grandes bancos de propiedad familiar, por medio de herramienta manual y/o pequeña maquinaria de corte, con un impacto ambiental que si bien es irreversible, resulta moderado al ser áreas muy localizadas y de pequeña extensión que se han explotado durante muchos años (ver ilustración III.2.1-73).

Con el desarrollo de estas actividades empresariales, se puede considerar cumplida otra de las premisas del adecuado comportamiento territorial, en cuanto el medio les provee de recursos aprovechables suficientes para que la actividad económica de la región sea benéfica para sus habitantes (García, 1976), que también es premisa de sostenibilidad social y económica.

En estas comunidades indígenas otomíes, la tenencia de la tierra generalmente es de tipo ejidal y de pequeña propiedad. Las tierras comunales son pocas y se desatinan a ello las no aptas para la agricultura, utilizadas para agostadero, bosques y bancos de materiales.

La ancestral cultura de colectividad de los otomíes sigue vigente en sus comunidades en diversos aspectos. En las actividades agrícolas, como ya se dijo, al interior del solar familiar participan todos los miembros y a nivel barrial también se dan dinámicas de ayuda mutua, sobre todo en la cosecha, no solo de parientes, sino de compadres y vecinos, convirtiéndose en un acontecimiento de índole social y *quasi* ritual (Questa y Utrilla, 2006). Este esquema participativo familiar y de compadrazgos se llama "desquite" y el apoyo es recíproco solicitándose sobre todo para la construcción de las viviendas.

Por otro lado existe el esquema de participación comunitaria denomidado como "faenas", que si bien se llega a dar en actividades agrícolas comunales, es más frecuente su aplicación en las obras de infraestructura y de mantenimiento de los servicios públicos (ilustración III.2.5-84). Las faenas son trabajos colectivos de contribución e intercambio recíproco, que pueden involucrar a los habitantes de una calle, un barrio o toda la comunidad y las administra la autoridad municipal o un comité encargado. Son obligatorias para quienes obtendrán un beneficio con la obra a realizarse y pueden ser cubiertas con trabajo o pagando a alguien que las realice (Prieto y Utrilla, 2006).



Ilustración III.2.5-84. Otomíes realizando trabajo comunitario. Fuente: El Universal Querétaro, 2013.

Desafortunadamente, las condiciones socioeconómicas de estas comunidades marginales y la ambición de crecimiento de sus pobladores, los ha orillado a emigrar por temporadas, sea a las grandes ciudades regionales o incluso, en menor medida, a los Estados Unidos de Norteamérica. En ese sentido, esta dinámica de idas y regresos por cuestiones económicas, que de acuerdo con Haesbaert (2011) son procesos de desterritorialización, provoca en consecuencia otros procesos denominados por el mismo autor como de reterritorialización. Estos últimos se reflejan en las dinámicas de la vida comunitaria, que se ve influenciada por la transculturalidad debida a los intercambios socioeconómicos que se dan.

Los cambios se ven reflejados en la forma de vestir, en la alimentación, en la música, en las costumbres, etc. Pero en el tema que nos atañe que es el viviendístico, son sumamente notorias las nuevas formas de habitar, con la pérdida absoluta de los esquemas tradicionales de los solares familiares. Se cambian totalmente los diseños viviendísticos por otros importados, tanto en lo arquitectónico, como en lo constructivo, con materiales industriales, que afectan de manera muy importante el confort interior (ilustración III.2.5-85).



Ilustración III.2.5-85. Esquemas constructivos y de diseño importados en vivienda rural. San Miguel Tlaxcaltepec. Fuente: Google Maps, s/f.

La construcción de estas viviendas elaboradas con “materiales” (industriales), les da la sensación de lograr un crecimiento económico familiar y salir de la pobreza, logrando un mayor status en la comunidad. A pesar de lo anterior, subsisten en buena medida muchas de sus construcciones autóctonas, tanto por ser elementos de identidad que de alguna manera representan a sus ancestros, como por saber que son más confortables que las construcciones actuales y en épocas de clima extremo, vuelven a habitarlas (ilustración III.2.5-86).



Ilustración III.2.5-86. Vivienda antigua preservada junto a vivienda actual. Amealco. Fuente: RIIVSBC, 2014.

Como ya se ha detallado párrafos arriba, estas viviendas son una sabia combinación de materiales locales biodegradables, diseño y estrategias bioclimáticas, como el tapanco, que les otorgan un gran valor como arquitectura bioclimática, eficientes energéticamente y de casi nulo índice carbónico. Son documentos muestra de la sabiduría ancestral de una arquitectura que responde al clima y la cultura locales. Por ello se hace necesario volver la vista a ellas, analizarlas y obtener el conocimiento necesario para implementarse en la arquitectura actual.

La culturalidad de los otomíes es indisoluble respecto de la territorialidad física, pues para comprender su identidad debe entenderse que su ideología y sus tradiciones provienen de un pasado remoto y se mantienen presentes en su religiosidad actual. Se rendía culto a la naturaleza en deidades que representan el agua, los animales, las plantas y otros elementos del cosmos y del planeta. Los cerros, en esa cosmovisión, son centros de vida y energía por lo que sus principales rituales se realizan en la cima de ellos. Los hombres proceden del “Padre Viejo” y la “Madre Vieja” que habitaban en cuevas y de ellos nació Otomitl quien formó su raza, creencia de la que se desprende la veneración a sus antepasados. El culto a los “santitos” y las “Crucitas” en sus capillas-oratorio es la continuidad de aquel culto politeísta prehispánico adaptado a la liturgia católica implantada (Figueroa, 2001).

De esta manera el espacio territorial físico es inherente a la territorialidad cultural, se une lo físico con lo simbólico y se manifesta en la sacralidad que se le da a las actividades de explotación racional de los recursos para su sobrevivencia. Estas acciones de fortalecimiento comunitario se realizan ritualmente por medio de “celebraciones” que van ligadas a los ciclos naturales-agrícolas o a un rito ancestral, que se hace coincidir con la festividad de algún santo católico (ilustración III.2.5-87).



Ilustración III.2.5-87. Danza de pastores en celebración patronal. S. Ildefonso Tultepec. Fuente: Pascual, 2022.

III.3. Matrices concentradoras de caracterización de casos.

Una vez analizados los casos de entornos vernáculos de las cinco regiones climáticas del estado de Querétaro, se procede a realizar una síntesis de la caracterización de las mismas, que refleje sus denominadores comunes existentes, a pesar de las diferencias climáticas que prevalecen en todas ellas. Se estructuran matrices que concentran las características fundamentales de cada una de las cinco regiones climáticas que conforman el área de estudio, el estado de Querétaro, México, en lo referente a los temas de interés con los que se ha realizado el análisis:

- La territorialidad antropológica.
- Los asentamientos y su estructura en función de su cosmogonía.
- La vivienda vernácula: los materiales y sistemas constructivos; el diseño, los espacios y su significancia.
- La sostenibilidad de los entornos.

En el concentrado se observan los denominadores comunes a todas las regiones, que finalmente representan la caracterización general de toda el área de estudio que permitirá corroborar que a pesar de los diferentes climas existentes en el estado queretano, hay homogeneidad en el manejo territorial físico y cultural, como es el establecer las comunidades cercanas a hitos naturales sacralizados (ilustración III.3.1). Esta condición puede entenderse desde la perspectiva territorial antropológica (García, 1976), que establece: el hábitat, delimitado geográficamente con relativa homogeneidad física, incluye distintas comunidades en las que se encuentran rasgos culturales iguales.



Ilustración III.3-1. Comunidades cercanas a hitos naturales sagrados (cerros) en las regiones climáticas de Querétaro: a) Cálida Serrana. b) Templada Serrana norte. c) Templada Serrana sur. d) Semidesierto. e) Templada sur. Fuentes: Tiempo Libre Querétaro, 2021; Rubio, 2017; Herrera, 2024; Querétaro Travel, 2025; Amealco Pueblo Mágico, 2022.

El análisis de estas coincidencias es de utilidad para sintetizar el conocimiento vernáculo ancestral que se preserva en el área de estudio, Querétaro. Estos conceptos pueden ser un punto de partida para realizar planteamientos teórico-arquitectónicos que sirvan de fundamento en el desarrollo de modelos conceptuales de entornos familiares y comunitarios, en aras de replantear los paradigmas actuales de diseño y gestión del hábitat humano. También resulta relevante que, dada la diversidad climática que se ha estudiado en el presente trabajo, los planteamientos teóricos pueden ser aplicables en cualquier tipo de clima. Así de acuerdo con la temática analizada en todas las regiones climáticas, se tienen, en resumen, las coincidencias siguientes:

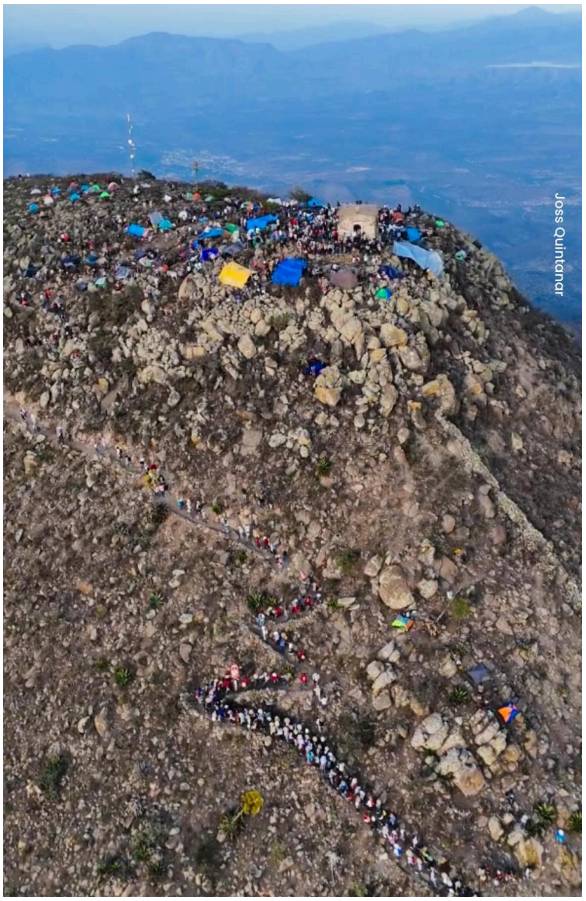


Ilustración III.3-2. Otomíes peregrinando al Cerro Sagrado El Frontón. Semidesierto. Fuente: Quintanar, 2025.

III.3.1. Características comunes en la territorialidad antropológica.

- En todas las regiones hay un importante antecedente histórico ancestral de culturas prehispánicas mesoamericanas. Mantienen aún muchos rasgos originales indígenas que inciden en sus prácticas cotidianas, así como en la forma de desarrollar sus asentamientos y sus viviendas tradicionales. Se dan incluso ciertas prácticas endogámicas donde los miembros de la comunidad y solo establecen relaciones maritales con miembros de una comunidad aledaña dde su propia etnia.
- Como parte de su cosmogonía, mantienen creencias ancestrales sobre la relación respetuosa entre el ser humano y su medio ambiente natural, preservándolo y repetando los ciclos de vida de los recursos naturales.
- Sus prácticas socio-rituales, mismas que propician un importante tejido social, requieren espacios comunitarios para realizarse. Cuentan con un elemento hito comunitario central, que es una capilla o un templo y una plaza central donde realizan el tianguis (mercado), danzas y ceremonias.
- Algunos elementos naturales como ríos, manantiales, cañadas, cuerpos de agua, pero principalmente los montes, los cerros y sus cuevas representan entidades vivas sagradas a las que se les profesa un gran respeto como dadores de vida.
- La gran mayoría de sus comunidades se establecen cerca o sobre los hitos naturales mencionados, principalmente en los cerros o las peñas, que son parte integral del asentamiento pues en ellos realizan sus rituales (ilustraciones III.3.1 y III.3.2).




Ilustración III.3-3. (Izq.) Otomíes procesionando entre comunidades. Amealco. Fuente: Santoyo, 2022.
Ilustración III.3-4. (Der.) Cocina otomí con fogón. Boxasní, Cadereyta de Montes. Semidesierto. Fuente: Acontecer, 2025.

- Preservan costumbres ancestrales como son los peregrinajes hacia la cima de los hitos sagrados, como son los cerros, donde permanecen realizando ceremonias en monumentos religiosos que levantan en el lugar. De igual manera procesionan entre barrios y comunidades para participar en las celebraciones de los mismos (Ilustraciones III.3.2 y III.3.3).
- Sigue muy vigente el sistema social ancestral indígena de patrilocalidad o virilocalidad que representa un linaje patriarcal en el que los hijos varones una vez casados viven en la casa paterna, conformando una "casa" o solar familiar comunal que llega a trascender formando barrios familiares.
- En el solar familiar se van disponiendo en el predio de gran tamaño, "cuartos" privados, para la familia de los hijos, convirtiendo a la casa patriarcal en una pequeña comunidad progresiva. El solar también cuenta con espacios comunes para el desarrollo actividades familiares colectivas, de trabajo artesanal y de sobrevivencia como son las milpas, huertos, corrales, etc. La casa se convierte en un microcosmos comunitario que se gestiona en función de sus creencias culturales.
- Varios solares familiares en su conjunto conforman un sistema de barrios que pueden ser habitados por familias afines o en función de la ocupación de sus habitantes. Estos barrios periféricos dependen de un barrio central. También se pueden generar pequeñas comunidades que orbitan alrededor de una comunidad central. En ambos casos, la entidad centralizante es el espacio donde se encuentra el hito religioso en el que se desarrollan los rituales y las actividades comunitarias.
- La cocina tradicional de las casas es un espacio significativo, en donde se encuentra el "fogón", que es una estufa de leña que representa el fuego sagrado que cocina la comida, dando vida y calidez al hogar. Espacio femenino donde se transmiten generacionalmente los valores y tradiciones familiares (ilustración III.3.4).
- Más que festejos realizan rituales sagrados a lo largo del año, que están asociados a la agricultura y sus ciclos, tanto de siembra como de cosecha a lo largo del año.

MATRIZ CONCENTRADORA CARACTERIZACIÓN ENTORNOS VERNÁCULOS DE QUERÉTARO					
CARACTERÍSTICAS TERRITORIALIDAD ANTROPOLÓGICA	REGIONES CLIMÁTICAS				
	SEMICÁLIDA SERRANA	TEMPLADA SERRANA NTE.	TEMPLADA SERRANA SUR	SEMISECA SEMIDESIERTO	TEMPLADA SUR
Preservación de rasgos indígenas auténticos	✓	✓	✓	✓	✓
Relación respetuosa ser humano-medio ambiente-recursos	✓	✓	✓	✓	✓
Prácticas rituales en espacios comunitarios con hito (templo o capilla)	✓	✓	✓	✓	✓
Sacralización de elementos naturales (montes, cerros, ríos, cuevas, etc.)	✓	✓	✓	✓	✓
Establecimiento de comunidades en hitos naturales (cerros)	✓	✓	✓	✓	✓
Preservación de costumbres ancestrales como peregrinaciones y procesiones.	✓	✓	✓	✓	✓
Vigencia del sistema social de patrilocalidad o virilocalidad.	✓	✓	✓	✓	✓
Solar familiar como comunidad patriarcal progresiva y comunal.	✓	✓	✓	✓	✓
Conjunto de solares familiares conforman barrios familiares		✓	✓	✓	✓
Cocina con "fogón" como espacio femenino sacralizado.	✓	✓	✓	✓	✓
Rituales a lo largo del año asociados a la agricultura en los ciclos de siembra y cosecha.	✓	✓	✓	✓	✓

Ilustración III.3-5. Matriz de características antropológico-territoriales comunes a las cinco regiones climáticas de Querétaro. Fuente: elaboración propia.

III.3.2. Características comunes en los asentamientos y la vivienda.

Los asentamientos.

- Siguiendo las tradiciones ancestrales prehispánicas, los asentamientos se establecen por lo general en “rinconadas”, que son sitios ubicados entre los cerros (ver apartado III.2.1.3 e ilustración III.3.1), que funciona como sistema de protección y abrigo, además de favorecer la captación de agua, tierras abajo. De acuerdo con su cosmogonía el monte les provee de los recursos para sobrevivir por lo que el establecimiento se da en función de la disponibilidad de los recursos naturales y la existencia del hito natural sagrado.
- Siguiendo la ancestral tradición indígena del altepetl, se da un sistema de comunidades o barrios centralizados, dependientes religiosa y económicamente, que orbitan alrededor de un núcleo central donde se ubica el hito religioso principal y los espacios para los rituales comunitarios (ilustración III.3.6).



Ilustración III.3-6. Sistema de barrios centralizados comunidad Otomí de San Ildefonso, Amealco. Fuente: elaboración propia.

- El patrón de las comunidades es de tipo plato roto con calles semidefinidas y conformadas por las delimitaciones de los solares familiares, por medio de “cercas” de piedra a baja altura, existiendo “permeabilidad” visual, permitiendo interactuar con familia y vecinos de predios colindantes.

La vivienda vernácula.

Los materiales y sistemas constructivos.

- Los materiales son eminentemente locales y están claramente definidos en función de los recursos producto del clima en particular de cada una de las regiones estatales.
- La madera, sea utilizada de forma natural o semiindustrializada, se alza como el principal material básico para la construcción vernácula de las cinco regiones climáticas. En general para la conformación de los muros se utiliza el sistema de horcones anclados al suelo y travesaños horizontales para recibir las techumbres, que son realizadas con el sistema de armadura par-hilera, que se recubrieron originalmente con el tradicional tejamanil (ilustración III.3.7).
- El recubrimiento del techo predominante fue en su momento de madera, realizado con el llamado tejamanil o tableta que son pequeñas tejas elaboradas a mano; en áreas cálidas y desérticas se utilizan cubiertas vegetales de especies propias de cada región climática; en prácticamente todas las regiones se utilizan cubiertas de barro (ladrillo y teja). Las techumbres tradicionales se han sustituido por láminas metálicas.
- En todas las regiones se documentó el uso de tapancos (áticos), conformados por la techumbre de armadura y un entrepiso de vigas o morillos con tablas.
- La piedra es el segundo material básico, utilizada en muros, tanto sobrepuesta, como junteada con arcilla o mortero de cal y ripiados (calicanto), sobre todo en las áreas urbanas, donde son de carga pero sin refuerzo para trabajo a tensión.



Ilustración III.3-7. Antiguas techumbres de tejamanil de madera en diferentes regiones climáticas de Querétaro. Fuentes: Agua Zarca Querida, 2015; Mensajero de la Sierra Gorda, 2025; Jalpan Pueblo Mágico, 2019.

MATRIZ CONCENTRADORA CARACTERIZACIÓN DE CASOS ENTORNOS VERNÁCULOS DE QUERÉTARO							
CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS			REGIONES CLIMÁTICAS				
			SEMICÁLIDA SERRANA	TEMPLADA SERRANA NTE.	TEMPLADA SERRANA SUR	SEMISECA SEMIDESIERTO	Ttemplada sur
MATERIALES Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS	MUROS	Piedra regional	✓		✓	✓	✓
		Madera regional	✓	✓	✓	✓	✓
		Tierra adobe	✓	✓	✓	✓	✓
		Tierra sillar	✓			✓	✓
		Cal y canto	✓	✓	✓	✓	✓
		Bajareque	✓				
		Material vegetal endémico	✓		✓	✓	
		Muros de carga s/refzo.	✓	✓	✓	✓	✓
		Sist. horcón-travesaños	✓	✓	✓	✓	✓
	TECHOS Y ENTREPISOS	Estructura armadura madera	✓	✓	✓	✓	✓
		Entrepiso tarima madera	✓	✓	✓	✓	✓
		Cubiertas de barro	✓	✓	✓	✓	✓
		Cubierta tejamanil madera	✓	✓	✓	✓	✓
		Cubierta lámina metálica	✓	✓	✓	✓	✓
		Cubierta Mat. vegetal endémico	✓	✓		✓	
	PISOS	Tierra local	✓	✓	✓	✓	✓
		Tarima madera-carbón			✓		

Ilustración III.3-8. Matriz de características comunes de materiales y sistemas constructivos de las cinco regiones climáticas de Querétaro. Fuente: elaboración propia.

- En las áreas cálidas y semidesérticas se utilizan predominantemente muros y techos vegetales con las variantes de especies endémicas de cada región climática (ilustración III.3.9). En clima cálido se utiliza el bajareque que es una estructura de varas recubierta con arcilla y material orgánico.
- En menor proporción se utiliza muros a base de tierra, sobre todo de adobe colocado sobre rodapiés de mampostería. En dos regiones se utiliza el sillar de tepetate (toba), suelo natural compactado cortado in situ.
- Los pisos en todos los casos fueron originalmente de tierra apisonada, aunque se documentaron pisos de barro cocido (ladrillo), así como, en el caso particular de las regiones templadas se registró la existencia de pisos de duela de madera, bajo la cual se colocaba carbón vegetal como aislante.



Ilustración III.3-9. Construcción vegetal en región cálida. Fuente: fotografía del autor.

El diseño de la vivienda vernácula.

- En el solar familiar patrilocal prevalecen para la familia extensa, las crujías o “cuartos” rectangulares (edificaciones individuales) con modulación similar, de 3-4 m de ancho por 5-6 m de largo. Estos espacios se distribuyen generalmente dispersos al interior del solar familiar. Son multifuncionales ya que en ellas se realizan además de la actividad de descanso, tareas de tipo laboral, actividades de socialización, etc..
- El espacio más relevante con función diferenciada es la cocina tradicional, que cuenta con un elemento ancestral que es el fogón (fuego sagrado), de tradición prehispánica, que es un espacio femenino con la función social de transmitir conocimiento generacionalmente.
- Las cubiertas son triangulares a dos o cuatro aguas recubiertas con tejamanil, o de materiales vegetales incluso cónicas. Su estructuración permite conformar el tapanco que además de ser una cámara termoacústica, tiene uso arquitectónico. Se generan aleros que protegen a los muros de la lluvia y la radiación (ilustración III.3.10).
- Los solares familiares cuentan además con espacios exteriores comunales en donde la familia extensa realiza actividades colaborativas para la supervivencia comunitaria como son: el patio central o enramada, los pórticos; huerto y milpa familiar; corrales de especies pequeñas; área de cisternas; baño o letrina, etc.
- Las casas siempre cuentan con un espacio sagrado que puede ser desde un altar hasta una capilla familiar (ilustración III.3.11).



Ilustración III.3-10. Tipos de techumbres en diferentes regiones climáticas de Querétaro. Fuente: fotografías del autor; Valle et al., 2012.



Ilustración III.3-11. Capilla familiar (Izq.) y "Calvario" (Der.) otomíes. Semidesierto. Fuente: Latombe, 2022.

MATRIZ CONCENTRADORA
CARACTERIZACIÓN DE CASOS DE ENTORNOS VERNÁCULOS DE QUERÉTARO

CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO			REGIONES CLIMÁTICAS				
			SEMICÁLIDA SERRANA	TEMPLADA SERRANA NORTE	TEMPLADA SERRANA SUR	SEMISECA SEMIDESIERTO	TEMPLADA SUR
ESPACIOS Y FORMAS	CRUJIAS	Rectangulares aisladas	✓	✓	✓	✓	✓
		Rectangulares adyacentes	✓	✓	✓	✓	✓
		Módulación 3-4 m x 5-6 m	✓	✓	✓	✓	✓
		Dispersas en predio rural	✓	✓	✓	✓	✓
		Multifuncionales	✓	✓	✓	✓	✓
		Cocina-comedor	✓	✓	✓	✓	✓
		Fogón Independiente	✓	✓	✓	✓	✓
		Baño interior	✓				✓
	TECHOS	Triangular 2 aguas	✓	✓	✓	✓	✓
		Triangular 4 aguas	✓	✓	✓	✓	✓
		Tapanco	✓	✓	✓	✓	✓
	ESPACIOS EXTERIORES COMUNES	Enramada o patio central	✓	✓	✓	✓	✓
		Patios porticados	✓	✓	✓	✓	✓
		Huerto familiar	✓	✓	✓	✓	✓
		Milpa familiar	✓	✓	✓	✓	✓
		Corral avícola	✓	✓	✓	✓	✓
		Corral porcícola	✓	✓			
		Corral ovino	✓	✓	✓	✓	✓
		Corral bovino	✓	✓	✓	✓	✓
		Baño exterior	✓	✓	✓	✓	✓
		Cisternas o bordos	✓	✓	✓	✓	✓
		Letrina	✓	✓	✓	✓	✓

Ilustración III.3-12. Matriz de características comunes de diseño arquitectónico de las cinco regiones climáticas de Querétaro. Fuente: elaboración propia.

III.3.3. Características comunes en la territorialidad sostenible.

Territorialidad física sostenible.

- Racionalidad en la relación ser-humano y entorno natural, con respeto a los ciclos de vida de los recursos naturales. Practican agrosilvicultura a baja intensidad.
- Las edificaciones se adaptan respetuosamente a la topografía natural, realizando geomorfología artificial, sobre todo en las regiones serranas muy sinuosas y escarpadas. El paisaje natural se aprovecha para crear ambientes en el entorno de las viviendas, las que además se integran discretamente al mismo por los materiales utilizados (ilustración III.3.13).
- Consideran los escurrimientos naturales, en el establecimiento de sus comunidades y edificaciones, creando barreras de contención, pétreas y/o vegetales, así como surcos de conducción del agua pluvial hacia sus sembradíos. Se realiza captación pluvial tanto al interior de los predios familiares como a nivel comunitario, desarrollando represas, bordos o utilizando cisternas prefabricadas (ilustración III.3.14). Las aguas servidas de la vivienda por lo general se reutilizan en los sembradíos familiares.
- Los materiales constructivos son naturales, locales, accesibles y obtenidos de bancos locales que se explotan racionalmente.
- Los residuos son biodegradables, reintegrables al medio o reutilizables, tanto del uso de la vivienda como de su fase de destrucción una vez cumplido su ciclo de vida. Baja emisión de GEI por la quema de leña a muy baja intensidad.





Ilustración III.3-13. Adaptabilidad topográfica e integración al paisaje natural. Fuente: fotografías del autor.





Ilustración III.3-14. Captación pluvial doméstica y comunitaria. Fuentes: fotografías del autor.



Ilustración III.3-15. Estrategias bioclimáticas: (Izq.) Tapanco; (Ctro.) Pórtico.; (Der.) Postigos. Fuentes: fotografías del autor.

- Gestión racional de los recursos locales, evidenciando la consideración del *optimum* territorial señalado por García (1976), en el que el tamaño físico de la comunidad y la densidad poblacional se encuentran equilibrados, existiendo suficiencia en la provisión de los recursos que satisfacen las necesidades básicas de los habitantes y el espacio resulta significativo para que las relaciones socioculturales se den adecuadamente.
- Las comunidades presentan autosuficiencia alimentaria en tanto se da el cultivo de alimentos vegetales y la cría de especies animales pequeñas para autoconsumo, tanto a nivel doméstico como comunitario.
- Las edificaciones se orientan eficazmente y son eficientes energéticamente, representando casi un índice carbónico cero por su adaptación al clima local, evitando la climatización mecánica. Conocen las propiedades térmicas de los materiales constructivos. No utilizan prácticamente energía eléctrica al desarrollar sus actividades con el ciclo solar.
- Aplican además diversas estrategias bioclimáticas pasivas en su diseño arquitectónico como son los tapancos y los pórticos, que actúan como elementos de amortiguamiento térmico (ilustración III.3.15).
- Se ubican las construcciones bajo arboledas y rodeadas de vegetación para climatizarlas y humidificarlas. En clima templado las construcciones tienen baja altura, vanos casi nulos que en su caso cuentan con postigos de madera (ilustración III.3.16).



Ilustración III.3-16. Estrategias bioclimáticas: (Arr.) Construcción bajo arboleda; (Ab.) Construcción con tapanco a baja altura. Fuentes: fotografías del autor.

Territorialidad sociocultural sostenible.

- Asentamientos establecidos en lugares naturales sacralizados de acuerdo con su cosmogonía y conceptualización de la naturaleza como proveedora de recursos (ilustración III.3.17).
- Espacios comunitarios sagrados, para realizar rituales, socializar y manifestarse culturalmente de acuerdo con su cosmogonía (ilustración III.3.18).
- Concepto de solar familiar patrilocal, en el que se realizan actividades sociales y laborales comunes para supervivencia de los habitantes de la vivienda. Presentan *quasi* autosuficiencia, captando agua y cultivando en el predio familiar alimentos de origen vegetal y animal para consumo propio.
- Sistema económico familiar colaborativo para el desarrollo al interior del solar de pequeñas empresas y de actividades de subsistencia de los miembros de la familia extensa. Existencia de espacios significativos en el espacio viviendístico, para el desarrollo de actividades económicas, de socialización y manifestación sociocultural.
- Existencia de pequeñas empresas comunitarias con aprovechamiento de los recursos regionales en beneficio comunal.
- La arquitectura mantiene rasgos identitarios en cada sitio, aunque se están presentando casos híbridos, mediante la utilización de materiales tradicionales e industrializados, pero conservando el diseño bioclimático y el esquema del solar familiar.
- Sistema de organización comunitario colaborativo y solidario (faenas) para la construcción y mejoramiento de los espacios comunitarios y de las viviendas.
- Hay emigración laboral al extranjero, provocando fenómenos de desterritorialización y reterritorialización, con regresos intermitentes y la consecuente importación de esquemas de vida cambiantes y modelos arquitectónicos culturalmente ajenos e ineficaces para los climas locales.

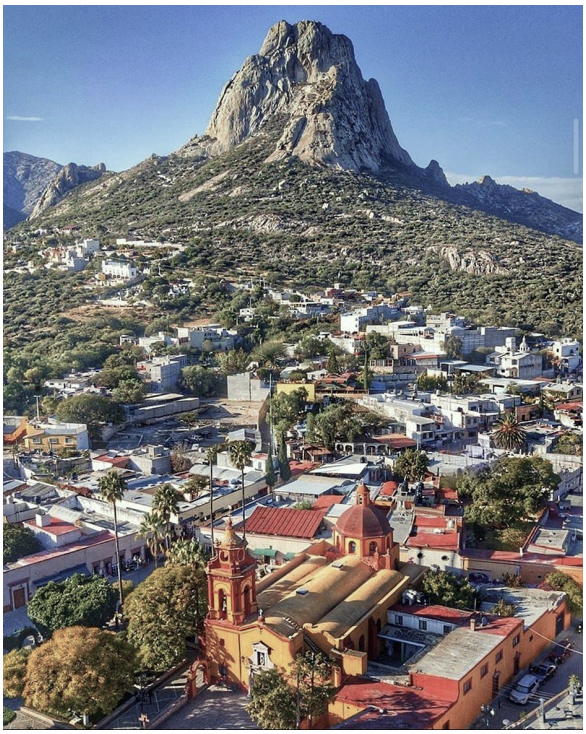


Ilustración III.3-17. Pueblo de Bernal, ubicado a los pies del monolito sagrado Peña de Bernal, guardián del territorio sagrado del Semidesierto. Fuente: Paseo por Hidalgo, s/f.



Ilustración III.3-18. Ceremonia en Atrio del Templo comunitario de la localidad centralizada de Sombrerete, Cadereyta. Semidesierto. Fuente: Valle et al., 2012.

MATRIZ CONCENTRADORA CARACTERIZACIÓN CASOS DE ENTORNOS VERNÁCULOS DE QUERÉTARO							
CARACTERÍSTICAS DE LA TERRITORIALIDAD SOSTENIBLE			REGIONES CLIMÁTICAS				
			SEMICÁLIDA SERRANA	TEMPLADA SERRANA NORTE	TEMPLADA SERRANA SUR	SEMISECA SEMIDESIERTO	TEMPLADA SUR
TERRITORIALIDAD FÍSICA	ADAPTAB. AL MEDIO	Adaptabilidad de edificios a topografía	✓	✓	✓	✓	✓
		Integración paisajística	✓	✓	✓	✓	✓
		Aprovechamiento del paisaje natural	✓	✓	✓	✓	✓
		Geomorfología artificial	✓	✓	✓	✓	✓
		Edif. adaptadas al clima local etic. energéticamente					
		Encauzar escurrimientos	✓	✓	✓	✓	✓
	AUTOSUFICIENCIA ALIMENTARIA	Cultivo de alimentos vegetales para autoconsumo	✓	✓	✓	✓	✓
		Cría de especies animales para autoconsumo	✓	✓	✓	✓	✓
	RECURSOS	Captación pluvial y reutilización aguas serv.	✓	✓	✓	✓	✓
		Represas comunitarias	✓	✓	✓	✓	✓
		Explotación racional bancos mats. locales	✓	✓	✓	✓	✓
		Respeto ciclos naturales de los recursos	✓	✓	✓	✓	✓
		Accesibilidad a los materiales constructivos	✓	✓	✓	✓	✓
		Efic. energ. y consumo eléctr. mínimo.	✓	✓	✓	✓	✓
		Reintegración o reutilización de los residuos	✓	✓	✓	✓	✓
		Agrosilvicultura	✓	✓	✓		✓
		Optimum territorial	✓	✓	✓	✓	✓
	ESTRATEGIAS BIOCLIMÁTICAS	Estrategia bioclimática pasiva tapanco	✓	✓	✓	✓	✓
		Materiales naturales con propiedades térmicas	✓	✓	✓	✓	✓
		Uso vegetación para climatización	✓	✓	✓	✓	✓
		Uso alerones	✓	✓	✓	✓	✓
		Pórticos de amortiguamiento térmico		✓	✓		✓
		Baja altura de espacios	✓	✓	✓	✓	✓
		Orientación crujías	✓	✓	✓	✓	✓
		Vanos mínimos y uso de postigos	✓	✓	✓	✓	✓
		Edificaciones semi-enterradas			✓		
		Humidificación de pisos y/o muros	✓			✓	
TERRITORIALIDAD CULTURAL	ECONOMIA	Actividades económicas familiares de aportación	✓	✓	✓	✓	✓
		Emigración laboral	✓	✓	✓	✓	✓
		Empresas artesanales locales	✓	✓	✓	✓	✓
	SOCIO-CULTURAL	Comunidades en lugares naturales sacralizados	✓	✓	✓	✓	✓
		Solar familiar patrilocal	✓	✓	✓	✓	✓
		Espacios familiares y comunitarios significativos	✓	✓	✓	✓	✓
		Elementos comunitarios para activ. alimentarias	✓	✓	✓	✓	✓
		Manifestaciones socioculturales cosmogónicas	✓	✓	✓	✓	✓
		Procesos desterritorialización	✓	✓	✓	✓	✓
		Sistema comunitario colaborativo y solidario	✓	✓	✓	✓	✓
		Desarrollo de empresas comunitarias	✓	✓	✓	✓	✓
		Cambios forma vida por cultura importada	✓	✓	✓	✓	✓
		Construcciones híbridas	✓	✓	✓	✓	✓
		Arquitectura identitaria	✓	✓	✓	✓	✓
		Arquitectura importada	✓	✓	✓	✓	✓

Ilustración III.3-19. Matriz de características comunes de territorialidad sostenible de las cinco regiones climáticas de Querétaro. Fuente: Elab. prop.

III.4. El tapanco, estrategia bioclimática pasiva en las regiones climáticas de Querétaro.

Durante el desarrollo de la investigación, una vez que se fueron ubicando las diversas muestras de los entornos vernáculos que aún se preservan, se encontró un denominador común a todas las regiones climáticas del estado de Querétaro, el tapanco (ilustración III.4-1). Esta estrategia bioclimática pasiva puede representar el hallazgo más significativo del estudio, debido a que, con su implementación, se coadyuva a resolver los dos problemas básicos de las edificaciones actuales: confort higrotérmico y eficiencia energética.

Los edificios en todo su ciclo de vida son altamente demandantes de energía y poco eficientes higrotérmicamente, debido, de inicio a dos situaciones: el pésimo coeficiente térmico de los materiales industriales, por un lado, y por el otro a un diseño normalizado globalmente que no considera las condiciones de los climas locales. De ahí que lo anterior lleva a climatizar los edificios por medios electromecánicos con una alta demanda energética. Tan solo lo referente a la calefacción, en el 2021, representó el 50% de la energía global.

El principal problema a resolver en el sector de la edificación es la eficiencia energética, optimizando la forma de climatizar el interior, factor que representa el mayor consumo energético mundial. Esto se logrará con diseños que consideren el clima local, materiales de baja energía embebida[50] y la implementación de estrategias bioclimáticas pasivas (Hernandez-Chavela et al., 2023).

En capítulos anteriores se ha puesto de manifiesto que la sabia combinación de los materiales naturales locales, de extraordinarias propiedades térmicas, en conjunto con el diseño de las viviendas vernáculas de Querétaro y la implementación de diversas estrategias bioclimáticas pasivas, las hacen altamente eficientes en el confort interior. Durante el trabajo de campo se fue evidenciando, tanto por las entrevistas a los usuarios, como por la experimentación física propia, que esta estrategia resultaba eficiente para lograr condiciones higrotérmicas interiores adecuadas, para los diversos climas del estado.

50. La energía embebida, o incorporada de los materiales de construcción es aquella que directa e indirectamente se necesita tanto para producirlos, como para utilizarlos y desecharlos.



Ilustración III.4-1. Tipologías de tapancos en las diversas regiones climáticas de Querétaro: semicálida serrana, templada serrana norte, templada serrana sur, templada sur. Fuente: fotografías del autor.



Ilustración III.4-2. Edificación vernácula evaluada higrotérmicamente. Ejido La Barranca, Pinal de Amoles, Fuente: fotografía del autor.

Habiendo observado lo anterior se procedió a la evaluación metodológica por parte del grupo de trabajo, que incluyó expertos en el área de energías, de uno de los casos más extremos: El Ejido La Barranca, del municipio de Pinal de Amoles, en la región templada serrana sur. Esta localidad presenta condiciones climáticas extremas al ubicarse a una altura que supera los 3,000 msnm, siendo una de las más altas del país (ilustración III.4-2).

La edificación está realizada con muros de 50 cm de piedra basáltica local, junteada con barro y rajueleada, en los que descansa una estructura tipo armadura de madera, recubierta originalmente de tejamanil (tejas de madera talladas a mano), sobre la que se ha sobrepuesto lámina galvanizada en la actualidad.

El tapanco se estructura con un envigado horizontal apoyado en los muros y un entarimado de tabla de ¾" de espesor (ilustración III.4-3). Se accede por una escalera y una escotilla abierta en una de las esquinas de la crujía. Tiene uso arquitectónico como bodega de aperos y enseres de trabajo, aunque se usó también para el secado de semillas y plantas.

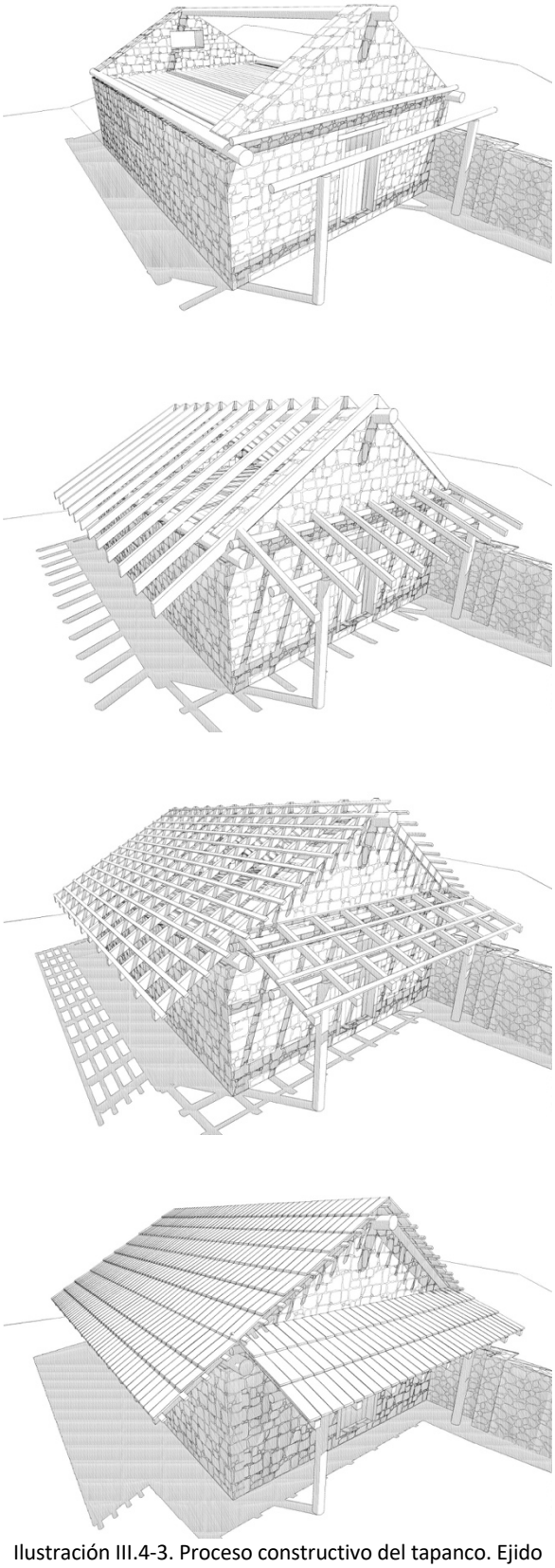


Ilustración III.4-3. Proceso constructivo del tapanco. Ejido La Barranca, Pinal de Amoles. Fuente: RIIVSBC, 2014.

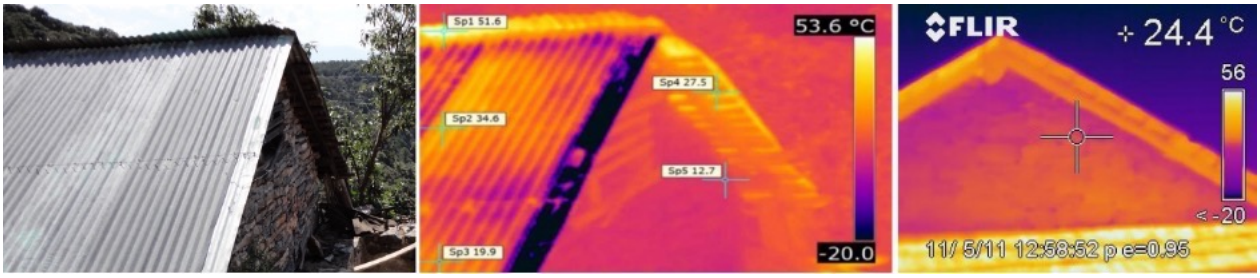


Ilustración III.4-4. Mapeo termográfico exterior. Construcción vernácula, Ejido La Barranca, Pinal de Amoles. Fuente: Hernandez-Chavela et al., 2023

El estudio evaluatorio correspondiente se incluye completo en la publicación realizada por el autor de la presente tesis y dos coautores (Hernandez-Chavela et al., 2023), presentando a continuación solo las generalidades del procedimiento y los resultados principales, que dan cuenta de la eficiencia de este sistema. Se realizaron tres tipos de mediciones analíticas:

- Inspección termográfica. Elaboración de mapeo exterior de la edificación, a fin de diferenciar el comportamiento cualitativo de los materiales, observando variaciones térmicas superficiales.
- Medición de parámetros internos-externos de temperatura y humedad, utilizando termo-higrómetros, con monitoreo *in situ* durante tres meses. Se instalaron los sensores al interior, sobre y debajo del tapanco, así como al exterior de la edificación.

Se realizó una simulación con técnica de elemento finito en el programa ANSYS, elaborando un modelo del edificio, introduciendo los datos de conductividad térmica de los materiales, traspolando a situaciones extremas. Introduciendo la velocidad del aire promedio de la zona se realizó la simulación eólica. La inspección termográfica permitió, a través del mapeo, observar al exterior el comportamiento de los muros de piedra, que presentaron temperaturas adecuadas, al rondar de los 20 a los 25 °C, sobre todo los que resultan sombreados con los alerones.

Las techumbres presentan temperaturas muy elevadas superiores a los 50 °C (ilustración III.4-4). Al interior del tapanco, en el lecho bajo de la techumbre se presentaron temperaturas entre 22 y 27 °C mientras los muros se mantuvieron entre los 14 y 16 °C (ilustración III.4-5).

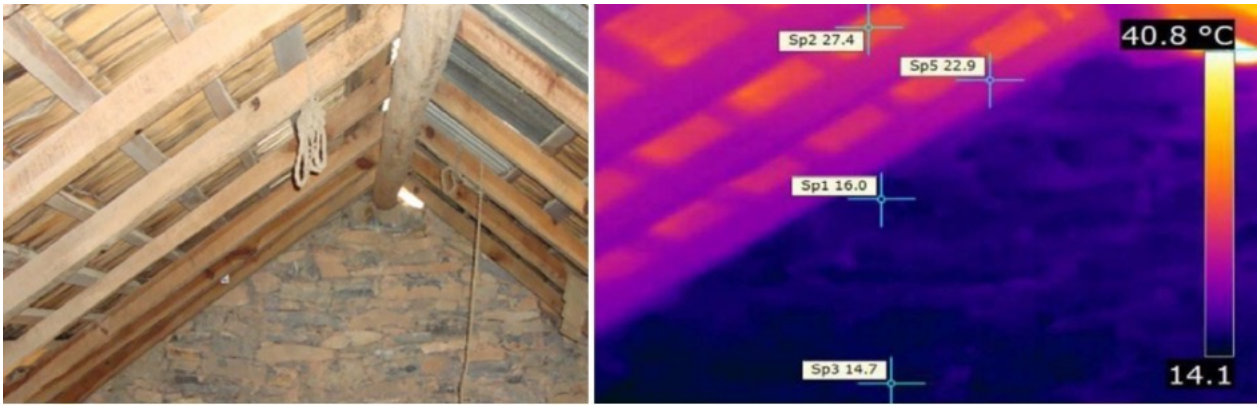


Ilustración III.4-5. Mapeo termográfico interior de tapanco. Ejido La Barranca, Pinal de Amoles Fuente: Hernandez-Chavela et al., 2023.

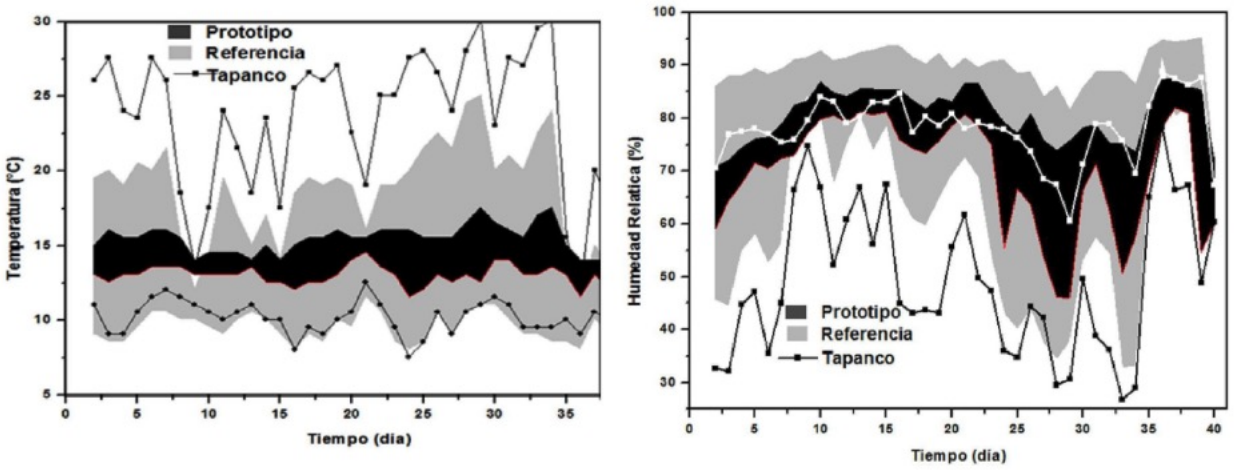


Ilustración III.4-6. Gráficas de valores obtenidos en mediciones higrotérmicas. Ejido La Barranca, Pinal de Amoles. Fuente: Hernandez-Chavela et al., 2023.

Con estos datos se concluye que los elementos elaborados con materiales naturales como la piedra y la madera conservan bajas temperaturas mientras que la techumbre presenta índices muy superiores. Se puede establecer una primera hipótesis sobre la actuación de la techumbre como puente térmico muy significativo en la emisión de la temperatura exterior hacia el interior del espacio habitable, mientras que la piedra en los muros coadyuva a conservar temperaturas adecuadas.

Adicionalmente se observa que los alerones no solo tienen la función de desalojar y alejar de los muros los escurrimientos pluviales, sino que sombrean los elementos propiciando la disminución de su temperatura. Las mediciones higrotérmicas con sensores arrojaron datos exteriores de temperatura entre 8 y 24 °C, así como una humedad relativa (HR) entre 30 y 95%. Al interior del tapanco se obtuvieron cifras entre 7.5 y 30 °C de temperatura y una HR baja, que era esperada, pues al concentrar calor, la temperatura y la humedad juegan un rol inversamente proporcional (con excepción de climas cálidos). Se demuestra así que este elemento actúa como isla de calor o amortiguador térmico, pues el espacio interior habitable bajo el mismo presentó buena estabilidad a lo largo del periodo de evaluación, con temperaturas entre los 13 y 16 °C, así como una HR entre 45 y 80% que se consideran valores de confort higrotérmico (ilustración III.4.6).

Para la simulación termo-eólica, como ya se dijo, se elaboró un modelo digital del prototipo de construcción vernácula, considerando los elementos constitutivos: materiales, pórtico, tapanco y ventana; se realizó en el programa *Solid Works,* para someterlo a evaluación simulatoria en el programa *ANSYS,* mediante la técnica de elemento finito (ilustración III.4-7). Se introdujeron a este programa los datos de conductividad térmica correspondientes a los materiales: 0.28 W/m °C para madera, 0.72 W/m °C para piedra y 60.5W/m °C para lámina de acero. Los valores de elemento finito se traspolaron a situaciones extremas, con temperatura invernal de 5 °C, veraniega de 50 °C y radiación solar de 1,050 W/m^2.

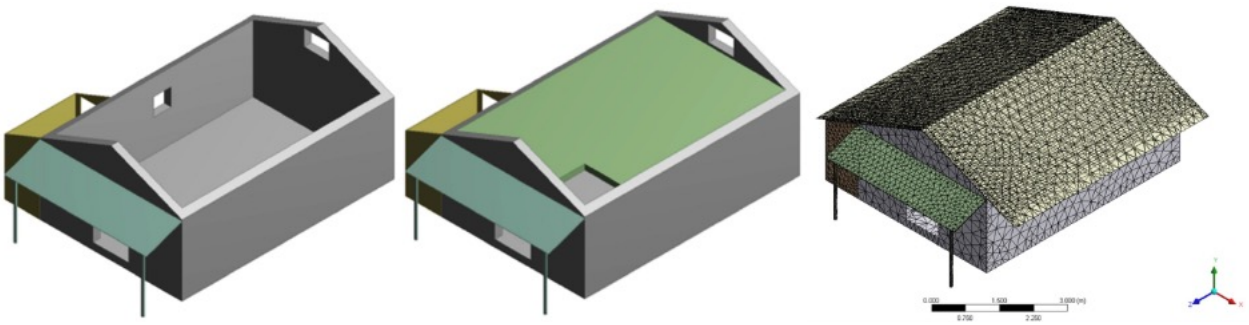


Ilustración III.4-7. Modelo digital de prototipo para simulación termoeólica. Fuente:Hernandez-Chavela et al., 2023.

Los resultados en ANSYS mostraron concordancia con los de la termografía exterior, presentando ambas técnicas, temperaturas similares: alrededor de 52 °C en las cubiertas soleadas, 13 °C en las sombreadas y 18-23 °C en el tímpano sombreado (ilustración III.4-8).

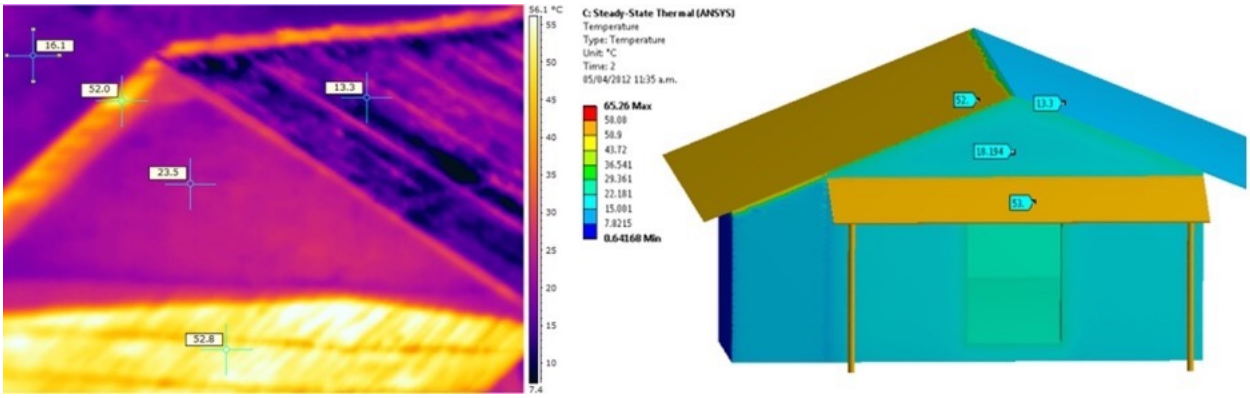


Ilustración III.4-8. Comparativa valores termografía exterior y simulación. Fuente: Hernandez-Chavela et al., 2023.

Las mediciones interiores, en la misma simulación, arrojaron una temperatura de 22.5 °C ±7.3°C, considerada de confort y semejante a la del análisis con termo-higrómetros (ilustración III.4-9). Para la simulación eólica se consideró una velocidad de 5.8 m/s, que fue la media encontrada para la región. El ”streaming” de esta simulación mostró que el aire es direccionado por los costados y por la parte superior de la casa (ilustración III.4-10)

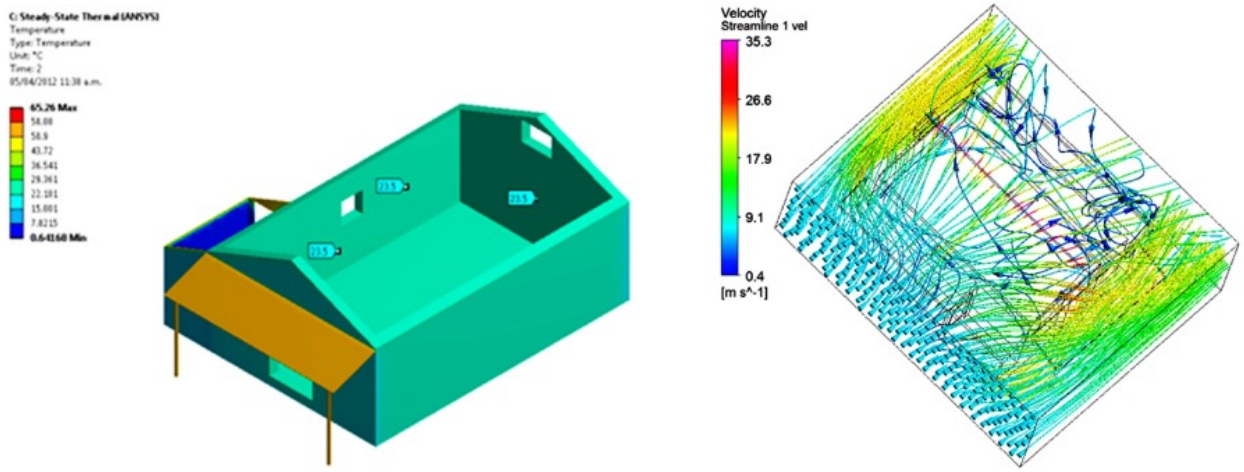


Ilustración III.4-9. (Izq.) Valores simulación térmica ANSYS del prototipo. Fuente:Hernandez-Chavela et al., 2023.
Ilustración III.4-10. (Der.) Streaming simulación eólica exterior prototipo. Fuente: Hernandez-Chavela et al., 2023.

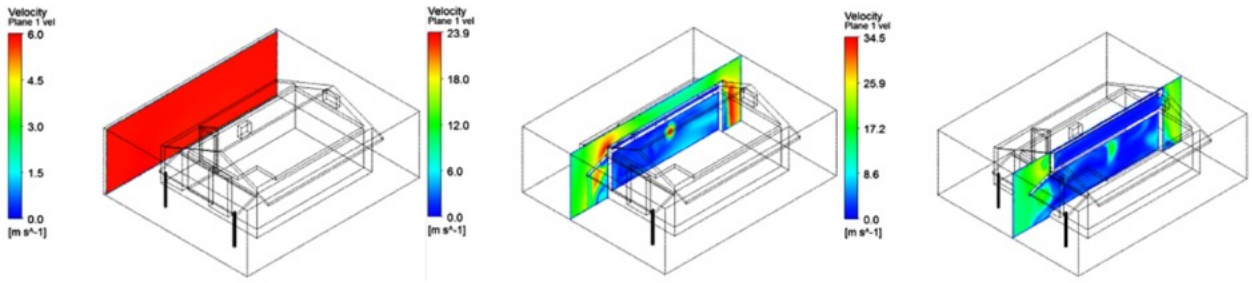


Ilustración III.4-11. Simulación eólica interior prototipo evaluado. Fuente: Hernandez-Chavela et al., 2023.

Cuando se tiene la máxima velocidad exterior, la interior es baja, considerándose preliminarmente que la construcción es hermética (ilustración III.4-11), aunque se considera verificar esta condición mediante análisis más minuciosos. La aplicación de las tres técnicas de medición permitió tener una visión amplia del comportamiento higrotérmico y eólico del prototipo, concluyendo que el considerar los factores, diseño, materiales y tapanco, da como resultado condiciones adecuadas de confort interior.

Son concordantes los índices higrométricos de las tres técnicas, arrojando promedios de 20 °C de temperatura y 65% de humedad relativa. Estos resultados paramétricos se consideran condiciones idóneas para el confort físico humano (Olgyay, 2015), siendo el tapanco, indiscutiblemente, el principal elemento de diseño bioclimático pasivo, en el caso analizado, que propicia estas condiciones, al regular los factores higrotérmicos. Hay condiciones de confort incluso en situaciones extremas como a las que ha sido sometido el modelo en la simulación y que llegan a presentarse en el sitio.

Resulta significativo señalar que, por su parte, los usuarios manifestaron que la vivienda es fresca en verano y, principalmente, cálida en los inviernos extremos, no requiriendo otros implementos para el confort interior, situación que se verificó directamente en campo, habiéndose visitado la edificación en ambas temporadas.

Los resultados obtenidos son muy relevantes, razón por la cual pudiera proponerse este sistema bioclimático pasivo, como referencia para realizar una arquitectura más eficiente higrométricamente y energéticamente (ilustración III.4-12). Esto tendrá en consecuencia la disminución de los impactos ambientales y los índices carbónicos relacionados con el gasto energético, encaminándolos al cero neto.

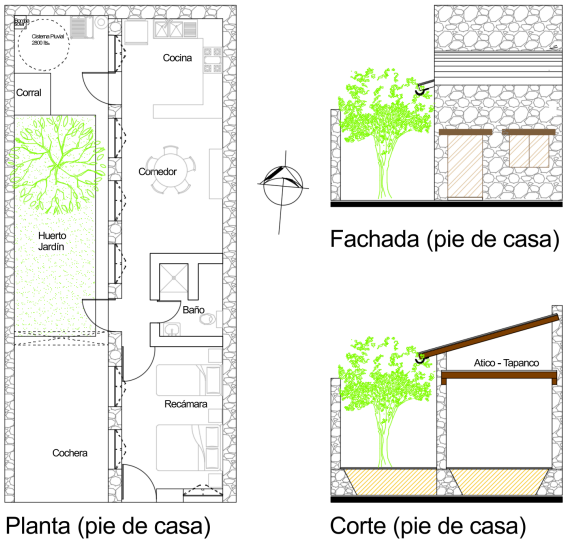
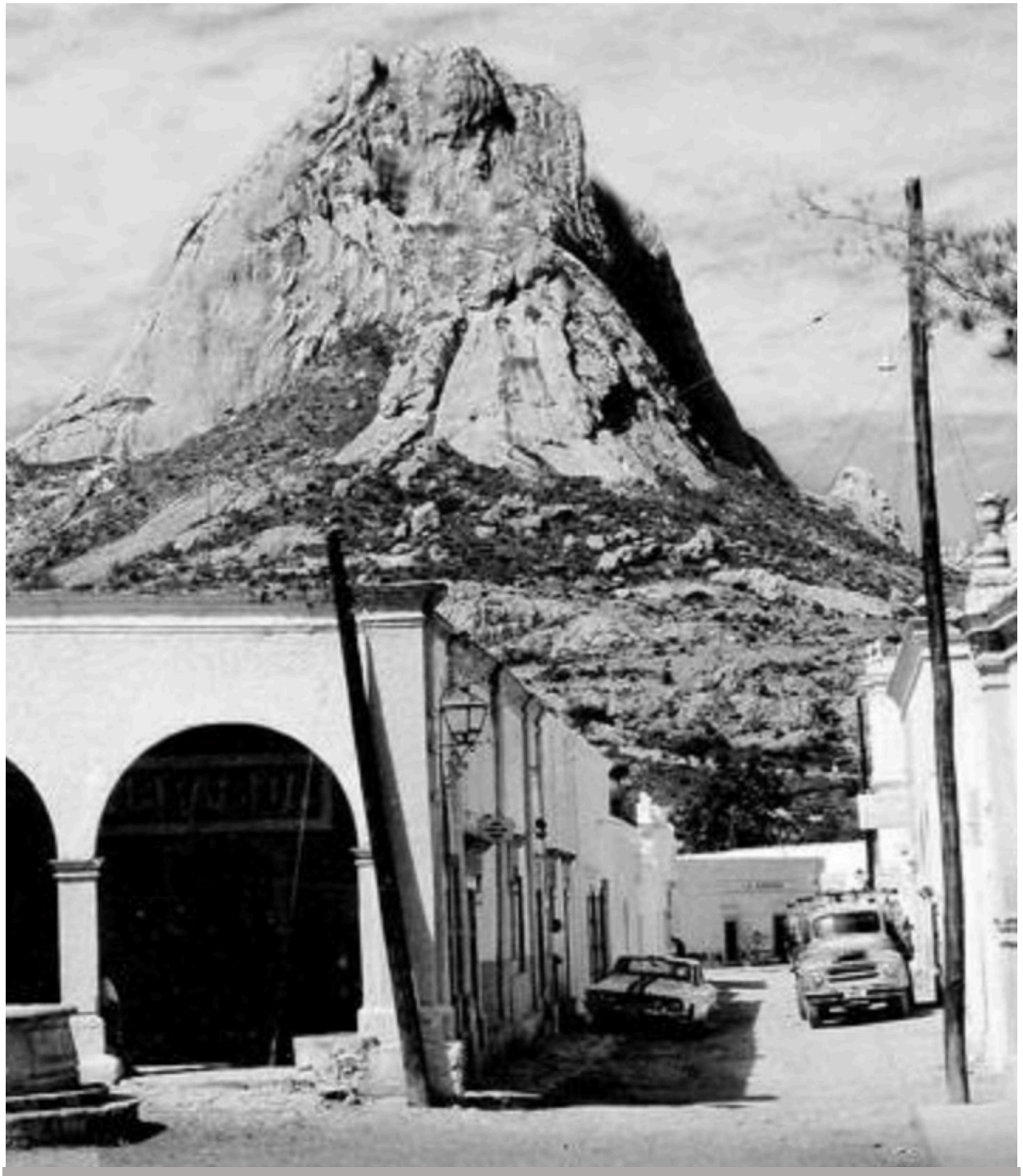


Ilustración III.4-12. Aplicación hipotética de tapanco y conceptos vernáculos en proyecto actual de pie de casa. Fuente: elaboración propia.



CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN. SÍNTESIS DEL CONOCIMIENTO.

IV.1. Teorización para el desarrollo de propuestas de criterios sobre el hábitat humano.

Una vez concluido el análisis de casos de los entornos vernáculos de Querétaro, en su diversidad climática y con base en las características antropológicas, territoriales y sostenibles que presentan, se puede extraer de ellos, un conocimiento relevante. De los esquemas y conceptos que se manejan en estos entornos vernáculos queretanos, hay posibilidades de sintetizar dicho conocimiento y establecer una serie de paradigmas que pueden ser fuente de la que abrevar para la creación de un nuevo concepto del hábitat, que pueda responder y dar solución a las necesidades humanas y ambientales del siglo XXI, tomando como punto de partida las edificaciones, que como ya se ha establecido, tienen un relevante papel en las afectaciones ambientales.

Se cuenta hoy día con una relevante publicación científica ya señalada en el estado de la cuestión del presente estudio, “Versus Heritage for Tomorrow. Vernacular Knowledge for Sustainable Architecture” (Versus Patrimonio para el Mañana. Conocimiento vernáculo para la arquitectura sostenible), como un importante referente sobre la temática que vincula el patrimonio arquitectónico vernáculo y la arquitectura sostenible (Correia et al., 2014).

> El patrimonio vernáculo representa un gran recurso con un potencial significativo para definir principios de diseño sostenible y arquitectura contemporánea. […] sus métodos y estrategias, están infravalorados y rara vez se aplican en las tendencias constructivas recientes […] Se pueden extraer lecciones ecológicas y sostenibles muy importantes, con un enorme potencial de aplicación en la actualidad. La arquitectura vernácula se compone de edificios tradicionales que representan una respuesta morfológica a las limitaciones ambientales y climáticas, así como a las características socioeconómicas y culturales de las sociedades. Además, los materiales y componentes arquitectónicos utilizados son sensibles al clima y están adaptados a las distintas ubicaciones, adaptándose así a las características sísmicas, geográficas y topográficas, así como a los climas locales […] suele presentar una buena adaptación climática y proporcionar un buen confort térmico gracias a la elección de materiales naturales y características bioclimáticas adaptadas al entorno. Además, es una arquitectura rentable, tanto en términos económicos como sociales, autosuficiente en recursos naturales y tecnológicos, con un bajo impacto ambiental y, por lo tanto, con un aporte sostenible (Correia et al., 2014, p. 17, Trad. propia).

Se toma como referencia única, por su pertinencia y relevancia, esta importante publicación, que conceptualiza a profundidad el concepto del patrimonio vernáculo, como “una arquitectura contextualizada que pertenece a un país o región y que fue construida para un tiempo determinado. […] surge del «genius loci», es el sentido del «ser del lugar» y del «ser para el lugar»” (Correia et al., 2014, p. 33, Trad. propi

En el proyecto VerSus se tratan ampliamente los tres principios fundamentales de la sostenibilidad, los aspectos ambientales, los socioculturales y los socioeconómicos, obteniendo diversas lecciones que a su vez se sistematizan en 15 principios, que establecen estrategias a integrar en la arquitectura sostenible contemporánea (Correia et al., 2014):

Sostenibilidad ambiental en el patrimonio vernáculo.

El impacto de las edificaciones en el ambiente, que trae como consecuencia el cambio climático, ha llevado a implementar acciones en favor de la sostenibilidad en el sector constructivo, repensando técnicas y procesos con nuevos enfoques de aprovechamiento racional de los recursos y el aprovechamiento de técnicas bioclimáticas acordes con las condiciones de cada lugar. Se debe pensar en los asentamientos como ecosistemas abiertos que intercambian materia y energía con su entorno. Esta condición se alcanzó en las comunidades preindustriales que dependían de los recursos locales para sobrevivir, los que se producían y procesaban en cada lugar, favoreciendo su regeneración. Las construcciones ancestrales aprovecharon la geografía de cada lugar, en específico, los recursos (materiales), el clima, la topografía, etc., para crear un hábitat que garantiza el confort humano. Estos entornos son además un sistema dinámico capaz de adaptarse a continuos cambios ambientales y están interconectados con el consumo energético y los ciclos de vida. Para responder a los requerimientos ambientales se identifican cinco estrategias: respetar la naturaleza; ubicación adecuada; reducir la contaminación y los residuos; contribuir a la calidad de la salud y mitigar los efectos de los peligros naturales. En la arquitectura sostenible actual, los anteriores son principios básicos para aminorar los impactos ambientales adversos de una edificación (Correia et al., 2014).

Estas consideraciones y lecciones ambientales aprendidas del patrimonio vernáculo, se resumen en los primeros cinco principios paramétricos de la sostenibilidad vernacular.

Principios ambientales del patrimonio vernáculo:

- ✓ Respetar la naturaleza, el entorno ambiental y el paisaje.
- ✓ Aprovechar los recursos naturales y climáticos.
- ✓ Reducir la contaminación y los residuos.
- ✓ Garantizar el confort interior humano.
- ✓ Mitigar los efectos de los peligros naturales.



Ilustración IV.1-1. Entornos vernáculos respetuosos del medio ambiente. Fuente: Santander Fundación, s/f; UMA,2022.



Ilustración IV.1-2. Entorno vernáculo de relevancia sociocultural. Pátzcuaro, Michoacán, México. Fuente: pueblosmagicos. México Desconocido, s/f.

Sostenibilidad sociocultural en el patrimonio vernáculo.

Es conveniente no solo recuperar los valores materiales de la vivienda, sino también los inmateriales, al ser una realidad sociocultural que genera cohesión social, de lo que el patrimonio vernáculo nos da importantes lecciones por su riqueza significante.

> Deberíamos reintroducir en la vivienda las dimensiones que fueron evacuadas por el funcionalismo (…): las dimensiones simbólicas y culturales (…). Cultural en el sentido de que la arquitectura y la ciudad son realidades culturales, "artefactos". La vivienda debe estar "situada", es decir, localizada e informada por el lugar. Esta información no puede limitarse al impacto de factores geofísicos o climáticos. También debe aprovechar las dimensiones sociales y culturales que nutren la riqueza de significado de nuestro hábitat, valorizando las culturas de la vivienda, el lugar y el estar en el mundo (Correia et al., 2014, p. 49, Trad. propia).

El significado del patrimonio vernáculo debe revisarse desde códigos sociales, culturales, geográficos, antropológicos, arquitectónicos y constructivos. Emocionalmente se asocia la belleza con estas edificaciones, como testimonio de un pasado, memoria que enriquece la percepción del mundo. Este patrimonio es un bien común, de un grupo social, una región, un país o del mundo. Integra valores tangibles e intangibles que reflejan la capacidad de adaptación del ser humano a sus contextos vitales, naturales y culturales. Forma parte del paisaje cultural; es testimonio del conocimiento constructivo anónimo; expresa una creatividad sorprendente; expresa los valores inmateriales; refleja la capacidad de sus habitantes de vivir juntos.

Principios socioculturales del patrimonio vernáculo:

- ✓ Proteger el paisaje cultural.
- ✓ Transferir culturas constructivas.
- ✓ Potenciar soluciones innovadoras y creativas.
- ✓ Reconocer los valores intangibles.
- ✓ Fomentar la cohesión social.

Sostenibilidad socioeconómica en el patrimonio vernáculo.

Es necesario abordar el análisis socioeconómico sostenible del patrimonio vernáculo desde diferentes dimensiones:

La identificación de principios socioeconómicos que empoderan a la comunidad para la optimización de sus recursos locales, el logro de la autosuficiencia, el impulso a la producción local, el mantenimiento y prolongación de la vida útil de sus edificios. El uso de los recursos debe ser lo más modesto posible y estos deben aprovecharse al máximo, pues la economía significa la gestión de la escasez y los recursos no renovables. Deben implementarse métodos comunitarios para lograr un uso más eficiente de los recursos. Estos entornos tradicionales se organizan en sistemas que evitan el desperdicio y ahorran energía, siendo aplicados incluso por varias comunidades que trabajan conjuntamente para producir, distribuir y consumir riqueza. Se comparten recursos y se obtienen beneficios al interior de la comunidad, por lo que estos valores colectivos pueden considerarse como valores económicos. En comunidades, sobre todo aisladas, aun pervive una economía autogestionaria, con actividades económicas sencillas como la agricultura en sus propias tierras. Deben definirse estrategias de conservación, valorización y promoción del patrimonio cultural, salvaguardándolo para el futuro, otorgándole incluso un valor económico y asignándole recursos para su mantenimiento, que influye en el desarrollo económico local al generar demanda laboral y preservar la producción artesanal y los oficios constructivos (Correia et al., 2014).

Principios socioeconómicos del patrimonio vernáculo:

- ✓ Fomento de la autonomía.
- ✓ Fomentar las actividades locales.
- ✓ Optimizar los esfuerzos de construcción.
- ✓ Extender la vida útil de los edificios.
- ✓ Ahorro de recursos y reducción de consumo.

Puede resultar conveniente enfocarse en el desarrollo de un nuevo hábitat humano, que sea eficiente energéticamente, con bajo contenido carbónico, para abatir las emisiones de GEI y aminorar los impactos climáticos. Que considere los aspectos culturales, rescatando el concepto de comunidad que es un factor imperante en la creación de comunidades participativas, incluyentes, sostenibles y sólidas (Edwards, 2011). En función de los apartados de análisis casuístico, se pueden plantear propuestas paradigmáticas, relativas a la sostenibilidad y aprovechamiento de los recursos, el uso de materiales y sistemas constructivos y el diseño bioclimático,.

Estas soluciones pudieran ser aplicadas en la teorización para una nueva forma de diseñar y construir las edificaciones y el hábitat humano, bajo las condicionantes y desafíos ambientales y climáticos del siglo XXI. Lo anterior, sin embargo, ha de requerir de un análisis científico más profundo de los procesos para la adaptabilidad sistemática a las necesidades técnicas y sociales actuales.

A continuación se hacen planteamientos puntuales para cada uno de los tres rubros analizados en esta tesis: territorialidad y sostenibilidad; materiales y sistemas construc-tivos; diseño bioclimático.

IV.1.1. Criterios basados en la sostenibilidad y la territorialidad de los entornos vernáculos.

Se presenta a continuación una síntesis de los conceptos relevantes y las características que presentan en común, los entornos vernáculos del estado de Querétaro, respecto a la sostenibilidad y a la territorialidad. Basados en ello y en los principios señalados por Correia et al. (2014), analizados anteriormente, se plantean propuestas paradigmáticas que enriquecen la conceptualización del diseño del hábitat humano, desde una perspectiva pertinente a los requerimientos socioambientales del siglo XXI. Consideramos que estos dos conceptos, sostenibilidad y territorialidad, son inherentes en el desarrollo de un hábitat tendiente a disminuir los índices carbónicos y el calentamiento global, principalmente, pero también para lograr el desarrollo de comunidades y que mejore en ellas, significativamente, la calidad de vida humana.

> La vivienda sostenible suele presentarse como un mero ejercicio de diseño de construcciones de bajo consumo energético, eludiendo su otra vertiente, igualmente importante, enfocada hacia la creación de comunidades sostenibles. La lucha contra la exclusión social y la eficiencia energética están más estrechamente relacionadas en el ámbito de la vivienda que en cualquier otro tipo de edificio. El uso eficiente de los recursos, especialmente de la energía, debería asociarse a las dimensiones espaciales y sociales en la creación de comunidades sólidas (Edwards, 2011, p. 104).

De esta manera, la vivienda y las construcciones en general, son parte de un todo (conjunto habitacional, comunidad, ciudad, etc.) y no deben considerarse como elementos aislados, sino que deben contribuir en lo individual a la sostenibilidad en el ámbito general de los asentamientos humanos, sobre todo en el consumo de recursos y el desecho de los residuos. Pero también el diseño de las edificaciones, los conjuntos habitacionales y la ciudad, deben ser respetuosos y armónicos con el medio ambiente, además de responder al bienestar físico y psicológico de las comunidades, siendo recomendable que estas siempre participen en el desarrollo de los proyectos, planteando sus propias necesidades.

> El diseño de viviendas sostenibles trasciende la mera organización de sus atributos físicos. Sólo podrá considerarse un éxito si conlleva prosperidad económica y cohesión social, proporciona seguridad, promueve el bienestar social y mejora la salud individual, local y globalmente. Todo esto, junto con el ahorro energético, hace que la vivienda sea una de las tareas más complejas[…] (Edwards, 2011, p. 105).

Tomando como base el conocimiento adquirido durante el análisis de los entornos vernáculos de Querétaro, se pueden proponer o reafirmar paradigmas, relativos a la sostenibilidad y territorialidad aplicables al desarrollo del hábitat humano, teniendo como base la vivienda. Si bien las características de estos entornos no son una estricta referencia, al ser predominantemente rurales, si nos permiten tener un parámetro de consideraciones que pueden implementarse a las formas de vida urbana actuales.



Ilustración IV.1-3. Adaptabilidad e integración de los entornos vernáculos al medio físico natural. (Izq.) Agua de la Peña. L. de Matamoros. (Der.) Ejido La Barranca. P. de Amoles. Fuente: fotografías del autor.

En principio, los entornos presentan una extraordinaria y eficaz adaptabilidad al medio físico, sobre todo a la topografía de cada lugar, creando geomorfología artificial para el desplante de sus edificaciones. Esta característica se hace más evidente en las regiones serranas templadas, pues por lo abrupto del terreno, los asentamientos se establecen en las laderas, debiendo conformar un terraceado artificial. Pero con ello no afectan significativamente el paisaje natural sino que lo consideran y lo aprovechan, integrándose sabiamente al mismo (ilustración IV.1-3). Tal es el caso de localidades como Agua de la Peña, en Landa de Matamoros (ver subcap. III.2.2, pág. 196) y el Ejido La Barranca, en Pinal de Amoles (ver subcap. III.2.3, pág. 251).

Con base en lo anterior puede proponerse que el diseño del hábitat debiera adaptarse al entorno y no a la inversa, realizando geomorfología artificial mínima. No es conveniente que se desarrollen asentamientos en medios inadecuados topográficamente, pero en caso contrario, el medio existente debe ser afectado al mínimo posible, adaptando las construcciones al mismo sin devastarlo, armonizándolas en tamaño, diseño y materiales e integrándolas al paisaje natural y/o cultural.

Con relación al recurso agua, la mayor parte de las comunidades analizadas realizan acciones sostenibles como: utilizar racionalmente las fuentes existentes (ríos, manantiales, etc.); la reutilización en los sembradíos de las pocas aguas servidas; el uso de baños secos; la captación pluvial en las casas mediante sistemas rudimentarios y en la comunidad, desarrollando bordos en las partes bajas y cercanos a los sembradíos, sobre todo en las regiones humedas como Amealco, Jalpan, Landa de Matamoros y Pinal de Amoles (ilustración IV.1-4 y IV.1-5).



Ilustracion IV.1-4. Bordo comunitario de captación pluvial. Amealco. Fuente: fotografía del autor.



Ilustración IV.1-5. Sistema rudimentario de captación pluvial. Pinal de Amoles. Fuente: fotografía del autor.





Ilustración IV.1-6. Recursos madereros áreas templadas. (Arr.) Bosque frío Pinal de Amoles. (Ab.) Aserradero comunitario. L. de Matamoros. Fuente: fotogr. del autor.

Con base en lo anterior la propuesta respectiva se encamina a considerar de manera más dramática el uso racionalizado del agua, la captación pluvial y la recuperación de aguas servidas, tanto en las edificaciones en lo particular como en los conjuntos habitacionales, las comunidades y las ciudades en lo general. Se pueden implementar sistemas de racionalización o distribución celular, conformando sectores urbanos en los que se instalen tanques con la dotación diaria necesaria y restringida para dichas áreas, en función de su población. Es recomendable replantear el uso de estos sistemas hidráulicos que funcionan por gravedad, para evitar el uso de energía, como son los tanques elevados comunitarios, para almacenamiento y control del agua potable, inhibiendo el uso de equipos electromecánicos.

Es necesario incentivar y fomentar la reutilización de las aguas servidas mediante la instalación de biodigestores a nivel domiciliario o de conjuntos habitacionales, aprovechando el agua tratada en las áreas verdes y/o huertos privados. Así mismo se pueden implementar grandes humedales urbanos, a manera de áreas verdes, como parte de la infraestructura sanitaria, para la descarga de aguas servidas de sectores urbanos. Se pueden desarrollar también a nivel urbano, sistemas de cárcamos o grandes cisternas de captación pluvial y de aguas grises, complementadas con infraestructura de separación de aguas, potabilización y depósitos elevados, aprovechable en sectores carentes de infraestructura y en riego de áreas verdes y/o huertos urbanos. Lo anterior traería consigo la despresurización de las redes urbanas sanitarias, disminuyendo además los riesgos de inundación.

El medio natural provee a estas comunidades de la mayoría de los recursos necesarios (minerales, animales, vegetales, etc.) para su sobrevivencia. Obtienen en los alrededores de las localidades, recursos como el agua, materiales vegetales, piedra y madera (tratados más delante), provenientes de los bosques fríos de las zonas templadas serranas de Landa de Matamoros y Pinal de Amoles (ver subcap. III.2.2, pág. 182 y III.2.3, pág. 224). Se aprovecha el recurso maderero en aserraderos comunitarios como el observado en la ilustración IV.1-6, que incentivan la economía local.

En el ámbito de la eficiencia energética, las construcciones de los entornos vernáculos analizados tienden a un "coeficiente cero carbono embebido", pues utilizan materiales naturales obtenidos o extraídos del entorno inmediato, sin requerir procesos industriales que demanden energía. Estos materiales poseen además excelentes propiedades térmicas y mecánicas, que en conjunto con un diseño y estrategias bioclimáticas (que se detallan en los apartados siguientes), propician condiciones confortables al interior, evitando el uso de medios mecánicos para climatizar.

De manera general se puede señalar que en clima templado las construcciones son compactas y de baja altura, con gruesos muros, llegando a semienterrar la construcción para aprovechar la inercia térmica del subsuelo. El tapanco será elemento clave para amortiguar las condiciones externas en cualquier clima, pero de manera importante en el frío y húmedo. Lo dos casos más representativos de estas condiciones templadas son las construcciones ubicadas en las comunidades de Agua de la Peña, Landa de Matamoros y del Ejido La Barranca en Pinal de Amoles. En el primer caso las construcciones son totalmente de madera (ilustración IV.1-7) y cuentan con tapanco (ver subcap. III.2.2, pág. 200). En el segundo caso, cuentan con muros de piedra basáltica, quedando uno semienterrado para aprovechar la inercia térmica del subsuelo, funcionando a su vez como muro de contención para la adaptación topografica (ilustración IV.1-8); las techumbres son de tejamanil (ver subcap. III.2.3, pág. 245). Bajo el techo también se desarrolla el tapanco, mismo que fue evaluado higrotérmicamente obteniendo resultados muy favorables (ver subcap. III.4, pág. 347).

En clima cálido se utiliza mucha vegetación alrededor de los edificios, que se ubican bajo arboledas, creando microclimas; se orienta el lado largo en sentido oriente-poniente; los pisos de tierra y muros de bajareque se mojan para humidificar y refrescar el interior (ilustración IV.1-9). Tales estrategias se observan en las localidades de Jalpan y de Concá, Arroyo, Seco (ver subcap. III.2.1, pág. 174).



Ilustración IV.1-7. Casa con vida útil aprox. de 100 años. Agua de la Peña, L. de Matamoros. Fuente: RIIVSBC, 2014.

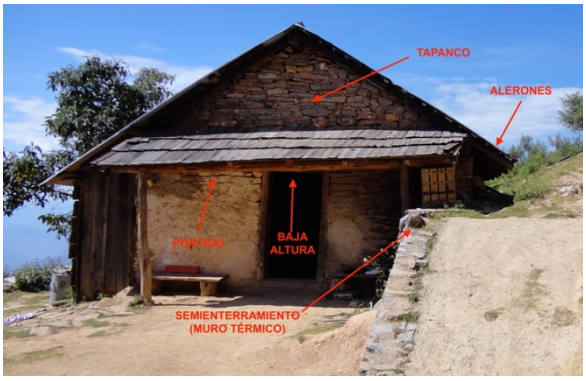


Ilustración IV.1-8. Construcción ubicada a más de 3,000 msnm, con más de 75 años de vida. Clima templado. Ejido La Barranca, Pinal de Amoles. Fuente: fotografía del autor.



Ilustración IV.1-9. Construcción bajo árboleda. Clima cálido. Concá, Arroyo Seco. Fuente: fotografía del autor.

Por otro lado, el uso de energía eléctrica es casi nulo, pues los habitantes de estas comunidades "viven" con el ciclo solar y casi no cuentan con enseres domésticos ni equipos para climatizar, a pesar de que cuentan con infraestructura eléctrica a pie de las casas. Estas situaciones convierten a estas construcciones en altamente eficientes energéticamente, pues así, anulan dos de las etapas de más demanda energética en el ciclo de vida de un edificio, la obtención de los materiales constructivos y el uso del edificio.

Otro de los principios de sostenibilidad del patrimonio vernáculo, señalados por Correia et al. (2014), se refiere a extender la vida útil de las edificaciones. Contra lo que se piensa, todas las construcciones vernáculas analizadas, sea cual sea su material, tienen una larga durabilidad, superior a los 50 años y hasta los 100 años o más, sin mantenimiento ni aditivos agregados a los materiales naturales. En las dos regiones templadas de la Sierra Gorda, la norte y la sur, se identificaron construcciones de larga vida útil, sin ningún tipo de mantenimiento (ver subcap. III.2.2 y III.2.3, págs. 205 y 238). Unas ubicadas en la comunidad de Agua de la Peña, Landa de Matamoros, con alrededor de 100 años de vida útil (ilustración IV.1-7) y otras en la localidad del Ejido La Barranca, con más de 75 años de durabilidad (ilustración IV.1-8).

Frente a los retos de aminorar el calentamiento global y la descarbonización planetaria, es prioritario minimizar el gasto energético en las edificaciones. Como puede observarse en la ilustración IV.1-10, es la climatización de los edificios y en especial la calefacción, el factor principal del consumo energético durante el uso del edificio.

Derivado de lo anterior, la propuesta se centra en disminuir al máximo el gasto energético en las diversas etapas del ciclo de vida del edificio, pero principalmente en la obtención de los materiales y el gasto durante el uso de la propia edificación, sobre todo en su climatización por medios mecánicos. Este gasto puede reducirse hasta ser casi nulo, una vez que se implementen estrategias bioclimáticas en el diseño de las construcciones y su entorno, como lo han demostrado las edificaciones vernáculas.

En el análisis casuístico del presente trabajo, se tiene como una de las conclusiones principales que, en los diversos climas, es la sabia combinación entre los materiales y la techumbre, en específico el tapanco como amortiguador y regulador de la temperatura interior, lo que permite lograr el abatimiento del gasto energético.

De ahí que se propone como prioridad, el rescate de este elemento en el diseño bioclimático de las edificaciones actuales, pues ha quedado demostrado en la comprobación higrotérmica de este elemento, detallada en el apartado III.4, que la función del techo y de esta estrategia de aislamiento son relevantes para lograr el confort interior.

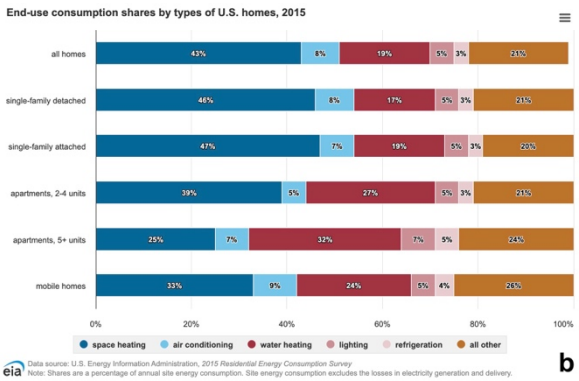


Ilustración IV.1-10. Consumo energético de uso final de hogares de EE.UU., 2015. Fuente: NBI, 2022.

Debiera ser prioritario y recomendable para abatir el gasto energético, cambiar los paradigmas respecto a la utilización de los materiales, disminuyendo al máximo el uso de materiales industrializados y volver a los materiales naturales y locales con índice de carbono embebido tendiente a cero (como se analiza en el apartado siguiente). Así mismo procurar una buena orientación, ventilación e iluminación de los espacios sin que ello demerite el aislamiento, evitando puentes térmicos con los vanos, para preservar la ganancia térmica interior, siendo muy recomendable la utilización de ventanería con doble cristal, celosías o postigos simples de madera, que además ayudan a controlar la luz y el ruido exterior (ilustraciones IV.1.-11 y IV.1.12). La utilización de estos últimos elementos, en casi todas las edificaciones de localidades tanto de clima cálido, pero principalmente, las de clima templado en la región Serrana Sur, como Huazquilico y La Barranca, en Pinal de Amoles, así como en la cabecera municipal de San Joaquín (ver subcap. III.2.3, pág. 250) ha permitido observar que, en conjunto con la casi nula utilización de vanos, coadyuvan en buena medida al aislamiento térmico y en consecuencia al confort interior.

En lo que respecta a la producción de energía eléctrica, de entrada consideramos que, preferentemente, no se utilicen paneles solares en áreas urbanas y rurales con fácil acceso a la infraestructura eléctrica, pero sí quizá en localidades aisladas donde esta no exista. Lo anterior debido a que estos sistemas energéticos, una vez finalizado su ciclo de vida (30 años aproximadamente), producen una gran cantidad de residuos sólidos y tóxicos, con bajo índice de reciclaje de la mayoría de sus componentes.

Otro de los factores que implica un importante gasto energético en las casas, es el calentamiento del agua (ilustración IV.1-10), por lo que resulta muy recomendable la implementación de sistemas híbridos a base de calentadores eléctricos o de gas de paso, en conjunto con equipos solares.



Ilustración IV.1-11. Postigos en construcción de piedra basáltica. Clima templado. Huazquilico, Pinal de Amoles. Fuente: fotografía del autor.



Ilustración IV.1-12. Postigos en edificios urbanos. Clima templado. Cabecera Municipal de San Joaquín. Fuente: fotografía del autor.



Ilustración IV.1-13. Comunidad de La Florida a los pies del Cerro Sagrado El Frontón, Cadereyta. Fuente: Google Maps, s/f.

En el ámbito de la territorialidad sociocultural, estos entornos adquieren una especial significancia, partiendo de los motivos de su fundación y ubicación, que no es casual y no solo responde a la accesibilidad a los recursos, sino a la cosmogonía y tradiciones ancestrales de sus habitantes. En lo general, los asentamientos comunitarios vernáculos de Querétaro, que se analizaron, se ubican cercanos a grandes cerros (ilustración IV.1-13), pues estos elementos naturales representan para ellos, entidades sagradas, que rigen su vida diaria y su espiritualidad; así mismo son proveedores de vida, pues les otorgan los recursos naturales básicos para su sobrevivencia alimentaria y los materiales constructivos.

Este hecho toma especial significancia en la cultura otomí-chichimeca del semidesierto queretano, que abarca los municipios de Colón, Ezequiel Montes, Peñamiller, Cadereyta y Tolimán en un territorio que se conoce como Triángulo Sagrado formado por tres de las mayores elevaciones del estado de Querétaro, el Cerro del Zamorano, la Peña de Bernal y el Cerro de El Frontón (ilustración IV.1-14), siendo el caso más representativo de este tipo de gestión territorial indígena (ver subcap. III.2.4, pág. 263), que corresponde con lo que Haesbaert (2011) denomina como el estadio geográfico, que refiere la relación de lo sociológico con el entorno natural de una comunidad.



Ilustración IV.1-14. Comunidades que conforman el Triángulo Sagrado del Semidesierto queretano. Fuente: Mata, 2018.




Ilustración IV.1-15. (Izq.) Peregrinación de ascenso al Cerro Sagrado de El Zamorano. Fuente: Lugares INAH, s/f.
Ilustración IV.1-16. (Der.) Ritual de la Santa Cruz en Cerro Sagrado El Frontón, Cadereyta. Fuentes: Valle et al., 2012.

En este espacio sagrado, los habitantes de las localidades establecidas en él, como son las denominadas Maguey Manso, La Florida, San Pablo, Bernal, etc., realizan muchos de sus rituales comunitarios tanto en los trayectos de peregrinaje como en la cima de los cerros sagrados (ilustraciones IV.1-15 y IV.1.16). Además, las propias localidades mantienen vínculos entre ellas que las fortalecen cultural y socialmente. De esta manera, el manejo territorial de estas comunidades abarca de manera muy clara tanto el ámbito físico-ambiental, con el aprovechamiento de los recursos, como el ámbito sociocultural, en la relación sociológica con su entorno. Por otro lado y en ese mismo tenor, desde épocas ancestrales prevalece un sistema de organización comunitaria donde hay una localidad "nuclear" alrededor de la cual "orbitan" otras más pequeñas, que dependen de la primera, tanto en lo económico como en lo sociocultural y principalmente en lo religioso pues en ella se encuentra el espacio público donde se realizan los rituales principales (ver subcap. III.2.4, pág. 265). Un ejemplo de lo anterior es la localidad de San Miguel Tolimán, en las celebraciones del Santo Patrono, en la que participan tanto barrios, como comunidades perimetrales e incluso de otras demarcaciones fuera de la región, como Amealco, para celebrar "el costumbre" (ilustración IV.1.17).





Ilustración IV.1-17. Mapa de comunidad centralizada de S. Miguel Tolimán, sus barrios (Izq.) y celebración de la fiesta Patronal en plaza principal (Der.). Fuentes: Elaboración propia; Lugares INAH, s/f.

Esta organización político-administrativa comunitaria tiene sus orígenes en el antiguo altépetl prehispánico, alrededor del cual se organizaban en un patrón disperso y con fines agrícolas, pequeños asentamientos, que rendían tributo a la localidad central, sede de un cacique indígena. Sistema que prevaleció hasta la llegada de los españoles, para lograr el control económico y posteriormente, los tlaxilacallis se convirtieron en barrios de las localidades novohispanas (ilustraciones IV.1.-18 y IV.1.19) (González, 2021a). Dicho sistema de gobierno se considera un segundo estrato territorial, la comunidad (el asentamiento) o el conjunto de varias pequeñas entidades no tan alejadas unas de otras (barrios), que interactúan como una sola. Haesbaert (2011) lo denomina como el estadio sociológico y filosófico, pues en este estrato el individuo se encuentra a sí mismo como ser social y siente pertenencia a un grupo, desarrollando actividades sociales en espacios comunitarios diseñados para ello. Podemos establecer sin duda que la característica más relevante de la forma de vida en los entornos vernaculares de Querétaro es el concepto de comunidad, que tiene orígenes ancestrales y se preserva de manera vehemente y respetuosa. A través de la comunidad se satisfacen las principales necesidades físicas (casa y alimento), así como las psicológicas y sociales, asegurando la supervivencia y realización personal, mediante la convivencia social, con la que se crea un auténtico sentido comunitario.

Esto puede traducirse en una propuesta actual en la que los establecimientos humanos busquen ser significativos para sus habitantes, mediante la instauración de hitos urbano-arquitectónicos o definiendo la vocación del propio asentamiento, de manera que desarrollen vínculos identitarios con quienes ahí viven, propiciando un mayor sentido de comunidad y arraigo que evite la emigración y los procesos de desterritorialización (Haesbaert, 2011).

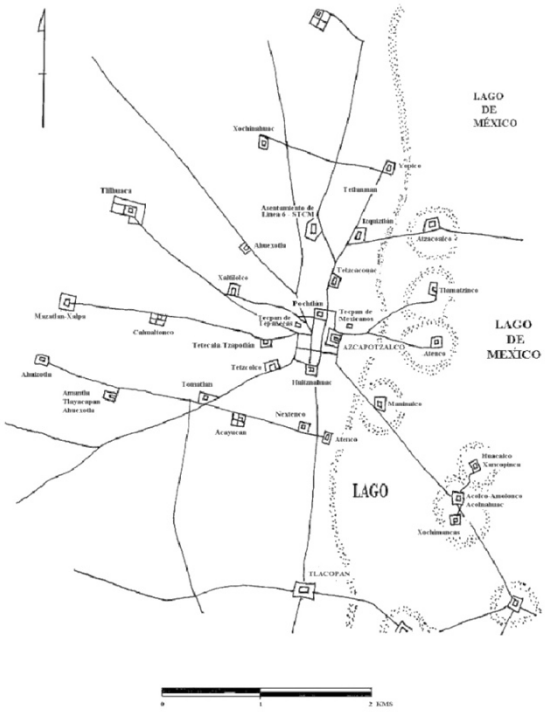


Ilustración IV.1-18. Altepetl y tlaxilacallis de Azcapotzalco. Gran Lago de México. Fuente: González, 2021a.

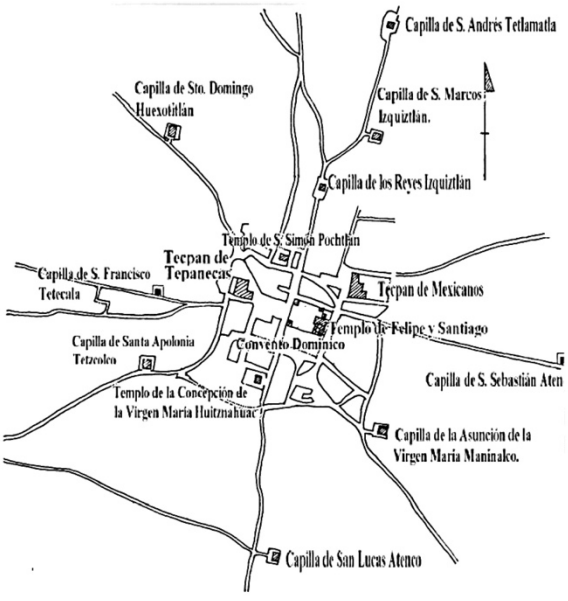


Ilustración IV.1-19. Antiguos tlaxilacallis convertidos en barrios de Azcapotzalco. Fuente: González, 2021a.





Ilustración IV.1-20. Indígenas otomíes de Tolimán, en faena comunitaria. Fuente: Uno de México/RFR, 2025.
Ilustración IV.1-21. Comunidad otomí participando en elaboración del "chimal". S. Miguel Tolimán. Fuente: Martínez, s/f.

En los entornos vernáculos queretanos, cada individuo y su familia colaboran e interactúan con todos los demás habitantes, creando un sistema cooperativo de subsistencia, emprendedurismo y autosuficiencia comunitaria, que puede traducirse en autosostenibilidad, por medio del sistema de "faenas" que está establecido en la organización social de todas las regiones analizadas en este trabajo. Un ejemplo son las comunidades indígenas otomíes de Tolimán y Amealco (ver subcap. III.2.4 y III.2.5, págs. 265 y 330), las que realizan acciones como la siembra y cosecha en parcelas comunales, construcción y mantenimiento de escuelas, restauración de caminos, etc. (ilustración IV.1-20). La participación comunitaria de estos pueblos indígenas del semidesierto queretano también se refleja en las celebraciones religiosas, como es la fiesta patronal desarrollada en la plaza principal de la localidad de San Miguel Tolimán, donde se elabora y se levanta una gran estructura vegetal de origen ancestral llamada "chimal" (ilustraciones IV.1-17 y IV.1-20).

En función de lo anterior, la propuesta que se plantea implica dos elementos inherentes, comunidad y espacio público, pues para que se desarrolle la primera es imprescindible que exista el segundo. Correia et al. (2014) establecen como uno de los principios de sostenibilidad sociocultural del patrimonio vernáculo, el fortalecimiento de la cohesión social. De ahí que se requiere pugnar en el desarrollo urbano por el rescate y diseño eficiente de los diversos espacios públicos, iniciando por la calle misma, de forma tal que mediante actividades socioculturales se propicie la interacción comunitaria de los habitantes, de manera adecuada y socialmente sana, que fortalezca el tejido social (ilustración IV.1-21).

A mayor escala, se considera también importante, apoyados en la tradición vernácula, el rescate del concepto de barrios tradicionales, que en México, por centurias, ha sido un elemento sociológico-urbano que ha propiciado cohesión social y que por la funcionalidad de las ciudades, se ha ido perdiendo. Sin embargo, debe tenerse cuidado de no propiciar segregación urbana sino por el contrario, que el diseño propicie la interacción no solo de los habitantes de cada barrio, sino que haya convivencia interbarrial.



Ilustración IV.1-22. Barrios históricos de Querétaro. Fuente: IMPLAN Querétaro, s/f.


Ilustración IV.1-23. Danza de Concheros. Plaza de los Fundadores. Barrio de La Cruz. Querétaro. Fuente: Press Querétaro, s/f


Ilustración IV.1-24. Danza indígena de “Pastoras” en atrio comunitario de S. Ildefonso. Amealco. Fuente: Queretaro.Travel, 2022

En la ciudad de Querétaro aún se conservan sus antiguos barrios (ilustración IV.1-22), que mantienen y rescatan tradiciones particulares, preservándolas y promoviendo la convivencia comunitaria en los espacios públicos y en algunos casos realizando acciones conjuntas con barrios vecinos. Un ejemplo de este eficaz esquema de socialización urbana lo representan las Fiestas de la Santa Cruz en el barrio del mismo nombre, que tiene orígenes ancestrales y conjunta la participación no solo de grupos culturales de la ciudad sino de muchos provenientes de todo el país (ilustración IV.1-23), manteniendo viva una tradición centenaria que enriquece sobre manera la interacción social. También en las comunidades indígenas otomíes se conserva este sistema barrial de origen prehispánico, presente en localidades como San Ildefonso Amealco (ilustración IV.1-24), donde los diversos barrios que la conforman acuden a los festejos tradicionales en el barrio central (ver subcap. III.2.5, pág. 295).

Es recomendable entonces, fomentar e incentivar el desarrollo de espacios públicos comunitarios, significativos e identitarios, cuyo diseño propicie la realización de actividades de interacción social de manera eficaz, considerando los diversos estratos sociales, de edades e intereses. Ello fortalece de manera significativa el tejido social y la calidad de vida, en aras de una sociedad realizada. Hay mucho que aprender de las comunidades vernáculas en lo territorial, tanto en el aspecto físico ambiental, por el manejo racional de su entorno, como en lo sociocultural por la forma de establecer relaciones humanas solidarias hacia dentro y hacia fuera de sus límites territoriales.

Del segundo estrato territorial, que es la comunidad, se pasa al tercero, la casa, que Haesbaert (2011) denomina como el estadio psicológico, pues la familia es la primera instancia en donde el individuo encuentra su esencia y su identidad. El solar de las comunidades vernáculas de Querétaro preserva el sistema social ancestral de la patrilocalidad, en el que las parejas casadas viven en la casa del padre del marido, alojando entonces, no solo a la familia núcleo (padres e hijos) sino a la extensa (abuelos, etc.). Este esquema de vida se presenta en todas las regiones de Querétaro, analizadas en este trabajo (ver subcap. III.2.1 al III.2.5), como es el caso de la región serrana, en localidades como Agua de la Peña, en el norte del estado y en Huazquilico, Pinal de Amoles (ilustraciones IV.1-25 y IV.1-26). Así mismo en comunidades indígenas otomíes del semidesierto y de la región sur de Amealco, en localidades como San Miguel Tlaxcaltepec (ilustración IV.1-27), donde la patrilocalidad adquiere especial significado, pues sus habitantes tienen rígidos sistemas de preservación de tradiciones y costumbres ancestrales.

La vivienda de los entornos vernáculos de Querétaro, representa así, no solo un cobijo físico, sino también emocional y psicológico, siendo a su vez una pequeña comunidad familiar colaborativa, donde todos los miembros participan en las actividades de subsistencia y socialización. En ella se transmiten oralmente y en la práctica, los conocimientos de forma generacional (ilustraciones IV.1-25 y IV.1-27). Tiene espacios comunes familiares significativos como la milpa (sembradío), el fogón (cocina de leña) y el patio central, donde sus miembros encuentran sosiego y realización personal en un microcosmos individual, que es el último estrato territorial, el estadio etológico, en que el individuo, como animal, satisface sus necesidades primarias (Haesbaert, 2011), pero también encuentra realización al colaborar en el desarrollo de la familia.



Ilustración IV.1-25. Padre e hijo en el patio de su casa con casi 100 años de vida útil. Agua de la Peña, Landa de Matamoros. Fuente: RIIVSBC, 2014



Ilustración IV.1-26. Abuelo e hijos conviviendo en patio central de su vivienda. Huazquilico, Pinal de Amoles. Fuente: fotografía del autor.



Ilustración IV.1-27. Nieta y abuela otomíes preparando flores comestibles en el patio de su vivienda. S. Miguel Tlaxcaltepec, Amealco. Fuente: Intersticio visual, s/f.

Dentro de esa pequeña comunidad familiar, en los solares familiares de los entornos vernáculos de Querétaro se logra un importante nivel de autosostenibilidad, en tanto todos y cada uno de los miembros de la familia aportan trabajo que se traduce en bienes que proveen sustento a todos sus integrantes, no solo en lo alimentario sino en la producción generalmente artesanal que se traduce en pequeñas empresas económicas que a su vez benefician su economía. Un importante ejemplo de este sistema organizacional familiar se presentan en la localidad de San Ildefonso, Amealco, en el que todos los miembros participan en la siembra y cosecha de las milpas, así como en la elaboración de artesanías de barro (ver subcap. III.2.5, pág. 299) (ilustraciones IV.1-28 y IV.1-29).

Este esquema organizativo familiar escala de nivel hacia un sistema de comunidad que, como ya se dijo, propicia que esta funcione de la misma manera que una casa, en su conjunto, pues las familias a su vez realizan trabajo comunitario (faenas) en beneficio de todos los habitantes, sobre todo en el ámbito agropecuario, lo que les da seguridad alimentaria y establece vínculos sociales (ver ilustración IV.1-20 y IV.1-21). Este hecho permite reafirmar lo que establece Edwards (2011, p. 104): “La vivienda sostenible puede definirse como la que crea comunidades sostenibles de un modo eficiente en cuanto al consumo de recursos”.

Partiendo de lo señalado anteriormente y considerando que el mundo vive un momento crucial de crisis alimentaria, debido a la gran demanda humana cada vez más difícil de solventar, resulta conveniente que a nivel básico, las viviendas puedan contar en su interior con sistemas de producción alimentaria, como el cultivo de hortalizas y árboles frutales, así como la crianza de aves u otras pequeñas especies.

También resulta muy favorable el incentivar la creación de huertos comunitarios y pequeños corrales para aves, en los conjuntos habitacionales, en sectores urbanos o incluso en parques vecinales donde sea factible, como ya se lleva a cabo en grandes ciudades (ilustración IV.1-30), que sean a su vez espacios verdes de solaz, descanso y convivencia social.







Ilustración IV.1-28. Indígena otomí en milpa familiar. S. Ildefonso, Amealco. Fuente: Espinosa, 2015.
Ilustración IV.1-29. Indígenas otomíes con ollas artesanales para venta. S. Ildefonso, Amealco. Fuente: fotografía del autor.
Ilustración IV.1-30. Huerto urbano en límites del centro de la Cd. de México. Fuente: Sedema, 2019.

Es también recomendable incluir corrales para especies pequeñas, sobre todo aves, que proporcionen alimento proteínico. Esto contribuye a que las familias obtengan directamente alimentos más sanos y seguros, coadyuvando a paliar este problema mundial, contribuyendo así a la propia economía familiar y seguridad alimentaria. Complementando lo anterior es recomendable también, a nivel de sectores urbanos, calles y/o parques, donde sea factible y bajo estricto control, sobre todo del riego, incentivar la siembra de árboles frutales endémicos o de fácil adaptabilidad climática, de poco consumo de agua y bajo mantenimiento, conformando organizaciones comunitarias e incluyendo en su cuidado, a los habitantes que sean beneficiarios de ellos. Esto coadyuva además a la promoción y rescate de espacios públicos urbanos para la convivencia comunitaria, así como a la creación de microclimas urbanos más confortables.

Se propicia un sentido de integración familiar y comunitaria, fortaleciendo el tejido social y coadyuvando a la sostenibilidad sociocultural, pudiendo dar pie además, a la creación de pequeñas empresas que activen la economía familiar y/o comunitaria, en aras de la sostenibilidad socioeconómica (ilustración IV.1-31). Por otro lado, se atenúa en lo local el problema alimentario y también se contribuye al abatimiento de las emisiones carbónicas, debido a que los sistemas de producción y formas de consumo alimentario masivo, implican una enorme producción de GEI.

Basados en esta eficiente organización comunitaria y en el conocimiento de los entornos vernáculos, es importante promover y realizar al interior de cualquier comunidad urbana o rural, programas oficiales y no oficiales, para preservar y fomentar estas formas de organización y gestión territorial, para que en asambleas comunitarias se tomen las decisiones sobre la problemática propia y que atañen a sus habitantes (ilustración IV.1-32).



Ilustración IV.1-31. Indígenas otomíes de Tolimán vendiendo sus productos. Fuente: Periódico Correo, 2024.



Ilustración IV.1-32. Asamblea comunitaria otomí en Amealco. Fuente: INPI, 2025.



Ilustración IV.1-33. Vivienda vernácula distintiva de la región templada del norte de Querétaro. Landa de Matamoros. Fuente: fotografía del autor.





Ilustración IV.1-34. (Izq.) Modelo de vivienda basado en formas de habitar y materiales tradicionales. Oaxaca, México. Fuente: Comunal taller, s/f.
Ilustración IV.1-35. (Ctro.) Vivienda tradicional híbrida. Puebla, México. 2° lugar 1er Concurso de Vivienda Rural Nacional 2016. Fuente: Comunal taller, s/f.
Ilustración IV.1-36. (Der.) Casa González Luna (ITESO). Luis Barragán, 1930. Guadalajara, Méx. Fuente: Figueroa, 2020.

Por medio de talleres participativos se puede capacitar a la comunidad en programas de autoproducción agrícola, así como de construcción y/o autoconstrucción de vivienda social tradicional, que con su diseño propicie la identidad, rescatando los elementos socio-culturales que la distinguen (ilustración IV.1-33). Resulta entonces conveniente promover la investigación y el rescate del conocimiento vernáculo propio de cada lugar, identificando los elementos característicos de diseño, materiales y sistemas constructivos, así como los elementos que las convierten en manifestaciones sostenibles, para aplicarlos en arquitecturas locales (ilustración IV.1-34).

Es conveniente el buscar enfáticamente la eficiencia energética en los proyectos arquitectónicos y urbanos, considerando el gasto energético y las consecuentes emisiones de GEI en las diversas etapas del ciclo de vida de las edificaciones, para que estas acciones contribuyan a la disminución de los índices carbónicos. En especial debe atenderse el uso de materiales naturales, reintegrables al medio y/o reciclables.

Por otro lado es importante profundizar en el estudio de sistemas vernáculos antisísmicos para proporcionar a las nuevas construcciones, un diseño estructural que les permita ser resistentes a los esfuerzos horizontales, generando incluso construcciones híbridas mixtas que conjuguen tanto sistemas constructivos tradicionales como estructuras industriales de bajo impacto (ilustración IV.1-35).

Es recomendable que en las propuestas de diseño, materiales y sistemas constructivos se tienda quizá hacia la búsqueda de una arquitectura neovernácula, considerando incluso un hibridismo, que si bien no es un concepto nuevo, sí puede ser una referencia en la búsqueda de una arquitectura representativa de cada lugar, que responda al clima y a la cultura local, como lo hizo en su momento el arquitecto mexicano Luis Barragán y que hoy se sigue buscando (ilustración IV.1.36).

De esta manera podemos establecer que los entornos vernáculos representan todo un sistema sostenible que no solo ostenta características de eficiencia ambiental, sino también sociocultural y económica, cumpliendo prácticamente a cabalidad todos los principios de sostenibilidad del patrimonio vernáculo establecidos por Correia et al. (2014).

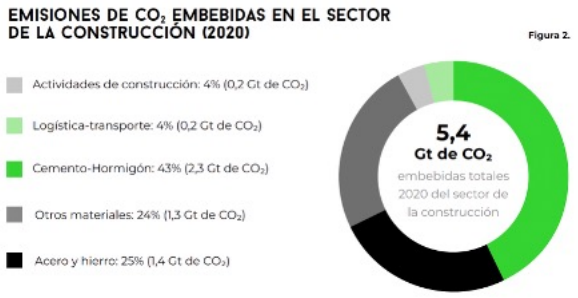


Ilustración IV.1-37. Porcentaje de emisiones de CO_2 embebido en la construcción. Fuente: BUILD:INN, 2024.



Ilustración IV.1-38. Construcciones abandonadas, con más de 100 años de vida. Fuente: fotografía del autor.

IV.1.2. Criterios basados en los materiales utilizados en los entornos vernáculos.

Las edificaciones vernáculas analizadas en esta tesis, de las cinco regiones climáticas de Querétaro, semicálida serrana, templada serrana norte, templada serrana sur, semiseca semidesierto y templada sur, han demostrado una extraordinaria eficiencia en el uso de materiales locales, los que se determinan con base en el clima regional, pues es el medio natural el que condiciona el tipo de materiales y la forma de utilizarlos en el diseño constructivo. Su obtención es inmediata al encontrarse directamente en el entorno y requiriendo solo de procesos extractivos manuales, confiriéndoles por ello un índice carbónico casi nulo. Todos los materiales se utilizan de forma natural y a pesar de no tener ningún tipo de mantenimiento, los edificios tienen una gran durabilidad y resistencia.

Esto se pudo verificar sobre todo en las regiones templadas, en localidades como Agua de la Peña y El Lobo, en Landa de Matamoros, así como en La Barranca y San Gaspar en Pinal de Amoles, en las que las edificaciones se construyen en gran medida con madera (ver subcap. III.2.2, pág. 198 y III.2.3, pág. 235). En estos lugares se documentaron construcciones que como mínimo contaban con una media de 75 años de vida útil e incluso algunas, hasta 100 años, deterioradas más por abandono que por uso (ver ilustraciones IV.1-25, IV.1.33 y IV.1-38).

Indudablemente el punto de partida para desarrollar una propuesta relativa a los materiales constructivos, es el gasto energético y la huella carbónica. Los materiales actuales, sobre todo el cemento, el acero, el cristal y el aluminio, implican muy altos índices de energía o carbono embebido, derivado de los procesos de obtención de las materias primas utilizadas en su fabricación (ilustración IV.1-37), que corresponde tan solo a la primera etapa del ciclo de vida del edificio, representando ya una elevada participación en las emisiones de CO_2 y por tanto en los elevados índices de afectación ambiental.

> […] la extracción y fabricación de materiales representa el 92% de las emisiones de carbono embebido, con el 43% de estas atribuibles al cemento y hormigón […], el 25% al acero y el hierro […] y el 24% a otros materiales […], como el vidrio, el aluminio, la madera o el asfalto (BUILD:INN, 2024, p. 15).



Ilustración IV.1-39. (Izq. y Ctro.) Materiales vegetales en construcciones tradicionales de clima cálido húmedo. Arroyo Seco. Fuente: fotografías del autor.
Ilustración IV.1-40. (Der.) Construcción de adobe y techo de barro en región cálida. Arroyo Seco. Fuente: fotografía del autor.

Por otro lado, además, las pésimas propiedades térmicas que poseen dichos materiales industrializados propician el incremento de los índices de energía operativa[51], por el uso de las edificaciones durante su vida útil, con la consecuente producción de CO_2. Se requieren sistemas mecánicos para la climatización interior, sobre todo para la calefacción (ver ilustración IV.1.10), que como ya se señaló anteriormente, representa el mayor porcentaje de gasto energético mundial. A pesar de ello, el uso de estos materiales industriales sigue incrementándose, por lo que será muy difícil tender al índice cero en las emisiones carbónicas del sector y aminorar el calentamiento global.

Resulta conveniente entonces plantear nuevos paradigmas constructivos, volviendo la vista al uso de los materiales naturales que se han utilizado a lo largo de la historia humana y de lo cual las construcciones tradicionales son muestra fehaciente. Las construcciones vernáculas de Querétaro utilizan materiales eminentemente naturales, que no solo contienen poca energía embebida en su obtención y fabricación, sino que además poseen extraordinarias propiedades térmicas que permiten aminorar significativamente el gasto energético operativo, son biodegradables, reintegrables al medio ambiente e incluso pueden reutilizarse al 100% en nuevas construcciones. En las áreas cálido-húmedas de la Sierra Gorda, como son la cabecera municipal de Jalpan, así como las localidades de Agua Fría y Concá en Arroyo Seco (ver subcap. III.2.1, pág. 156), se utilizan principalmente materiales vegetales de la selva baja caducifolia, propios del clima, como son pequeños troncos (morillos) y ramas para realizar el bajareque con arcilla del lugar, además del carrizo y la paja de caña de azúcar para recubrir los techos (ilustración IV.1-39).

Se documentaron también en esta región, sobre todo en las localidades y la cabecera municipal de Arroyo Seco, construcciones de adobe elaborado in situ, utilizado en muros de carga sobre rodapiés de piedra, en los que descansa la estructura de armadura de madera recubierta con tejas de barro (ilustración IV.1-40), siendo la tierra cruda un material con extraordinarias propiedades térmicas y mecánicas, que actúa eficazmente como aislante térmico en cualquier clima.

51. La energía operativa de los edificios es la consumida para su climatización, iluminación, calentamiento de agua, electrodomésticos y otros usos cotidianos. Representa alrededor del 80% del consumo total de energía del edificio a lo largo de su vida útil.



Ilustración IV.1-41. Muro de bajareque en región cálida. Concá, Arroyo Seco. Fuente: fotografía del autor.



Ilustración IV.1-42. Materiales vegetales xerófilos. Semidesierto. Cadereyta. Fuente: RIIVSBC, 2014.





Ilustración IV.1-43. Madera y piedra basáltica en zonas templadas de Querétaro. (Arr.) Landa de Matamoros. (Ab.) Pinal de Amoles. Fuente: fotografías del autor.

También en las localidades cálidas de la Sierra Gorda, se utiliza arcilla revuelta con material orgánico, para recubrir los tejidos de vara, en los muros de bajareque. Este material, en calor extremo se humidifica para refrescar el interior de la vivienda (ilustración IV.1-41).

En la región cálido-seca, semidesértica, sobre todo en las localidades de Tolimán y Cadereyta (ver subcap. III.2.4, pág. 271) se utiliza de manera importante, la vegetación xerófila (cactácea) propia de este clima, tanto en muros como techumbres, actuando como eficaz aislante térmico por el agua contenida en estas plantas suculentas (ilustración IV.1-42).

En localidades de clima templado de las sierra norte como son Agua de la Peña y El Lobo, en Landa de Matamoros (ver subcap. III.2.2, pág. 198), como se señaló, las construcciones se elaboran completamente de madera, que está semilabrada en aserraderos locales, en forma de vigas y polines en las armaduras de los techos y tablas gruesas en los muros. También se utiliza madera labrada a mano, como el tejamanil, que son tejas o tabletas de madera de pino, usadadas para recubrir las techumbres. Las localidades templadas de la región serrana sur, como La Barranca y San Gaspar en Pinal de Amoles, así como San Joaquín (ver subcap. III.2.3, pág. 235) desarrollan muros de carga elaborados de piedra basáltica obtenida directamente de desprendimientos naturales en el lugar, que se juntea con arcilla revuelta con material vegetal y rajuelas de piedra. Las techumbres son pesadas estructuras tipo armadura, elaboradas de maderas locales que en todos los casos se recubrían originalmente de tejamanil, debajo del cual se conforma el tapanco de gruesas tablas para mayor aislamiento (ilustración IV.1-43).





Ilustración IV.1-44. Banco de extracción (Arr.) y edificación de sillar (Ab.). S. Ildefonso, Amealco. Fuentes: Luna, 2025; Google Maps, s/f.



Ilustración IV.1-45. Minas de cal del semidesierto. San Antonio de la Cal. Fuente: La lupa, s/f.

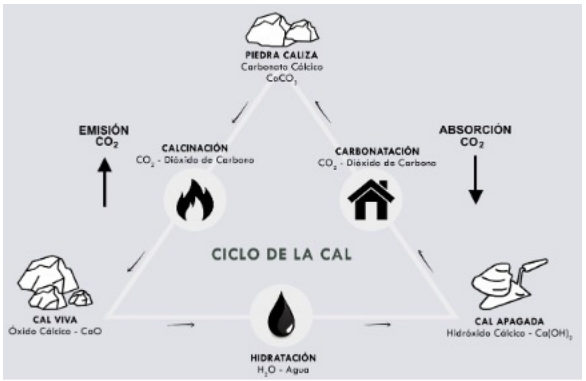


Ilustración IV.1-46. Ciclo de la cal. Fuente: Gordillo's cal de Morón, s/f.

En la región cálida seca del semidesierto, en localidades como Colón, Bernal y Ezequiel Montes, así como en la región templada sur, específicamente en la localidad de San Ildefonso en Amealco (ver subcap. III.2.5, pág. 314), se produce y utiliza un material de tierra cruda, cortado manualmente in situ, directamente del suelo natural de toba compactada (tepetate), en forma de "sillar", que posee excelentes propiedades térmicas en ambos climas (ilustración IV.1-44).

Otro importante material, muy utilizado como aglutinante en las construcciones vernáculas de Querétaro y cuyo uso es muy recomendable recuperar, es la cal. En el semidesierto se extrae de minas locales y se procesa industrialmente la cal en localidades como San Antonio de la Cal y Vizarrón (ilustración IV.1-45). Se utiliza como aglomerante en morteros para juntear piedra, así como para elaborar aplanados y enlucirlos, así como para elaborar el estuco, que se utilizó desde épocas prehispánicas.

Este material tiene miles de años de uso como aglomerante para los morteros. Entre sus propiedades se puede señalar que: tiene baja toxicidad, es fungicida, bactericida e hipoalergénico; tiene índice de Carbono Cero, pues al fraguar absorbe la misma cantidad de CO_2 que emite al producirse (ilustración IV.1-46); presenta muy alta durabilidad; es reciclable y reintegrable al medio; tiene buen índice de absorción y permeabilidad al vapor, pero no al agua, permitiendo la humidificación y contribuyendo al confort higrotérmico interior; es cementante al mezclarla con suelo natural, estabilizándolo; mejora su resistencia con el tiempo y al absorber CO_2 se vuelve roca.

Derivado de las consideraciones anteriores se plantean las siguientes propuestas:

Es muy recomendable el volver a utilizar materiales eminentemente naturales como son la tierra, la madera, la cal y la piedra, que han demostrado por siglos tener muy buena resistencia mecánica, además de extraordinarias propiedades térmicas, teniendo un índice de carbono incorporado tendiente a cero y siendo además biodegradables, reintegrables al medio y/o reutilizables al 100%. Procurar que los materiales se encuentren en el entorno inmediato y se trabajen manualmente por los propios habitantes si es posible, en la autoconstrucción de sus edificaciones, buscando eliminar al máximo procesos de mantenimiento.

El uso de la tierra cruda es una excelente alternativa para construir, por sus características físicas, mecánicas y térmicas. Puede utilizarse rescatando antiguas técnicas como el adobe, considerando agregarle aditivos sostenibles para darle mayor estabilidad (ilustración IV.1-47) y utilizando refuerzos antisísmicos (ver subcap. IV.1.2.5). Así mismo resulta muy recomendable para abatir las emisiones carbónicas, promover sistemas de tierra cruda apisonada, que por milenios han demostrando alta resistencia, durabilidad y termicidad, como es el tapial o tierra pisada (ilustración IV.1-48). Se pueden elaborar grandes muros de carga, impermeables, transpirables y muy resistentes, incluso a esfuerzos sísmicos.

En Querétaro pueden reactivarse e incentivarse importantes industrias regionales de elaboración de materiales como el tejamanil, la cal, el mármol y principalmente del sillar de tepetate, que pueden significar una importante alternativa de desarrollo económico. Este último material, como se dijo, posee excelentes propiedades mecánicas y térmicas, se adapta fácilmente al diseño de edificios actuales por sus dimensiones y por su resistencia que permite elaborar muros de carga (ilustración IV.1-49).



Ilustración IV.1-47. Construcción actual adobe y sistemas constructivos tradicionales. Fuente: Hubbard, 2019.



Ilustración IV.1-48. Vivienda de tapial en Huesca. Ganadora Terra Award 2016. Fuente: Castellarnau, 2022.



Ilustración IV.1-49. Construcción actual de Sillar de tepetate en Querétaro. Fuente: Venta de sillar,canteras y lajas rusticas queretaro, 2020.

Por su parte, la madera natural o labrada, por milenios ha sido un material constructivo extraordinario, que bajo ciertas condiciones de sostenibilidad se vuelve un recurso renovable. Además de la madera natural industrializada proveniente de bosques sostenibles, puede incluso proponerse el uso de materiales derivados de la misma, por ejemplo, la modalidad de timber (madera reciclada), que permite lograr importantes desafíos constructivos (WGBC, 2019). Este material actual, tiene extraordinarias propiedades térmicas, de maleabilidad, de ligereza, resistencia e incluso es ignífugo, además de ser reciclable y biodegradable a mediano plazo. Con él se puede construir cualquier tipo de edificación, pues se emplea tanto para muros, columnas o trabes estructurales siendo muy recomendable para realizar techos de armadura (ilustración IV.1-50).

Por su parte también la piedra ha sido un material que por miles de años ha demostrado efectividad en la construcción, por su resistencia mecánica y su excelente eficiencia térmica, sobre todo en zonas templadas. Si bien su extracción tiene un mediano impacto ambiental y es irreversible, este puede resultar moderado y mitigante si se realiza en áreas ya explotadas por décadas o en paisajes ya afectados por la traza de vías de comunicación, permitiendo la restauración de flora y fauna. Es importante su rescate como material constructivo procurando que provenga de bancos regionales. Para el junteo en muros puede utilizarse arcilla del lugar, revuelta con material orgánico, o morteros de cal-arena, con ripiado, pues ayuda a la hermeticidad de los muros, lo que en conjunto con la piedra contribuye a la adecuada termicidad interior (ilustración IV.1-51).



Ilustración IV.1-50. Construcción con columnas, trabes y techos tipo armadura de madera timber. Fuente: Lake superior timber frames, s/f



lustración IV.1-51. Construcción tradicional de piedra caliza del semidesierto. Fuente: fotografía del autor.

Se tiene una falsa creencia de que las construcciones y materiales vernáculos tienen poca durabilidad, pero durante la presente investigación, como ya se señaló, se documentaron en todas las regiones climáticas de Querétaro, construcciones con una larga vida útil de entre 50 y 100 años, sin ningún tipo de mantenimiento ni aditivos artificiales, lo que evidencía su durabilidad. Además, una vez cumplido este ciclo de vida, todos los residuos son biodegradables, reintegrables al medio natural y/o reciclables al 100%, traduciéndose lo anterior en una casi nula huella carbónica. Es evidente el conocimiento de los ciclos de vida de las especies vegetales usadas como materiales naturales, evitando el daño ambiental.




Ilustración IV.1-52. (Izq.) Construcción de madera con más de 75 años de vida. Pinal de Amoles. Fuente: fotografía del autor.
Ilustración IV.1-53. (Der.) Agrosilvicultura en bosque frío. Pinal de Amoles. Fuente: fotografía del autor.

Ejemplo de ello es el uso de especies como el pino, cuya madurez ocurre a los veinticinco años de vida. Se requieren dos árboles de esta edad para elaborar una crujía que tiene durabilidad mínima de 75 años (ilustración IV.1-52). Se documentó en Pinal de Amoles, que al utilizar estos dos ejemplares, siembran dos más que emplearán en nuevas construcciones, una vez que maduren, propiciando un superávit del recurso, practicando agrosilvicultura comunitaria, principalmente en los bosques templados del estado (ilustración IV.1-53).

Como se ha analizado, de manera general los materiales constructivos vernáculos empleados en Querétaro son altamente sostenibles, debido a que presentan las siguientes características: son naturales, biodegradables, reintegrables al medio y/o reciclables; tienen buenas propiedades físico-mecánicas, alta durabilidad y requieren poco mantenimiento; presentan un índice de inercia térmica adecuado a los diversos climas; son locales, accesibles y fácilmente extraíbles; no son tóxicos; tienen bajo índice de carbono embebido, tendiente a cero y nula huella hídrica en su fabricación; respetan los ciclos de vida de los recursos naturales, etc.

IV.1.3. Criterios basados en los sistemas constructivos utilizados en los entornos vernáculos de Querétaro.

Con relación a los sistemas constructivos de las viviendas vernáculas de Querétaro, el conocimiento puede sintetizarse observando los elementos similares de uso común, como son la estructura base, los muros y las techumbres de las diversas regiones climáticas. En las localidades de clima cálido de Jalpan y Arroyo Seco (ver subcap. III.2.1, pág. 155), son construcciones ligeras, con estructura base a partir de horcones o puntales anclados al suelo sobre los que descansan travesaños para soportar el techo con estructura de armadura parhilera de varas y morillos (ilustración IV.1-54).

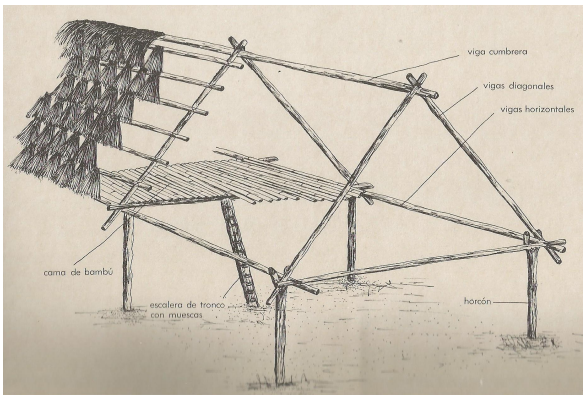


Ilustración IV.1-54. Estructura vegetal ligera de horcones y armadura parhilera. Clima cálido. Fuente: SAHOP, 1981.





Ilustración IV.1-55. (Izq.) Estructura de vara (bajareque), horcones y travesaños. Región cálida. Fuente: fotografía del autor.
Ilustración IV.1-56. (Ctro.) Estructura de horcones, travesaños y tabla. Reg. templada norte. Fuente: fotografía del autor.
Ilustración IV.1-57. (Der.) Estructura de horcones, morillos, listones y tejamanil. Reg. Templ. Nte. Fuente: fotografía del autor.

En este mismo clima cálido-húmedo, en localidades como Agua Fría y en Concá, en el municipio de Arroyo Seco, los muros también son solo divisorios y ligeros, elaborados con un entramado de varas recubierto con arcilla (bajareque) que se amarra a los horcones (ilustración IV.1-55), o también se elaboran de carrizo, sobre todo en las cocinas. En la región semidesértica, principalmente en el municipio de Cadereyta (ver subcap. III.2.4, pág. 271), los muros son también solo divisorios y vegetales pero a base de cactáceas (xerófilas), como son los llamados órganos y magueyes (ver ilustración IV.1-42). En este clima seco, la estructura de la techumbre es también una armadura parhilera ligera similar a la de la región cálida, a base de morillos y varas; pero en algunos casos se utilizan polines y listones de madera semilabrada.

En la región templada al norte de la Sierra Gorda, en las localidades de El Lobo y Agua de la Peña, en el municipio de Landa de Matamoros (ver subcap. III.2.2, pág. 198), se documentaron construcciones con muros divisorios de tabla semiindustrial, ancladas a una estructura a base de horcones y travesaños de viga semilabrada, que tiene capacidad de soportar una pesada armadura, de polines o morillos semilabrados, sobre los que se colocan listones a los que se ancla el tejamanil (ilustraciones IV.1-56 y IV.1-57).

En las construcciones masivas de clima templado de la parte sur de la Sierra Gorda, en las localidades de Huazquilico, San Gaspar, La Barranca y la cabecera municipal en Pinal de Amoles y en la cabecera municipal de San Joaquín (ver subcap. III.2.3, pág. 243), los muros son de carga y están elaborados de piedra basáltica, de calicanto o de adobe, con juntas de mortero de cal o de arcilla revuelta con material orgánico y están ripiados (ilustración IV.1-58). El espesor promedio de estos elementos en las áreas rurales es de 50 cm y tienen altura variable, generalmente baja (1.80 m) para disminuir el volumen, que va en función de las estrategias bioclimáticas que se empleen, como es el tapanco. Los muros masivos de las áreas urbanas, como son las cabeceras municipales de Pinal de Amoles y San Joaquín, tienen un espesor de 80 cm aproximadamente (una vara antigua), debido a que soportan pesadas armaduras de madera y tapancos, teniendo además doble o triple altura y aumentando con el espesor su inercia térmica, ayudando al confort interior (ilustración IV.1-58).



Ilustración IV.1-58. Muros masivos de la región templada sur: (Izq.) de piedra basáltica; (Ctro.) de adobe ripiado; (Der.) de cal y canto. Fuente: fotografías del autor.

En la generalidad las techumbres de las construcciones vernáculas del estado de Querétaro, se desarrollan, como se dijo, con estructura de armadura de par e hilera o parhilera (ilustraciones IV.1-54 y IV.1-57), elaborada con madera semi-industrializada o también con madera más en estado natural como son morillos y varas. Hay diversidad de pendientes y formas, que varían en función de las condiciones climáticas de cada región y lugar, presentando mayor pendiente a mayor intensidad pluvial y heladas. En todos los casos usan grandes aleros y los recubrimientos varían en función del clima.

La mayor parte de las cubiertas se conforman a dos aguas, pero con diferentes recubrimientos. En la zona de clima cálido húmedo, en las localidades de Puerto de Ánimas en Jalpan y Concá en Arroyo Seco (ver subcap. III.2.1, pág. 158), la estructura ligera de armadura recibe materiales vegetales como son los atados de zacate, palma o paja de caña de azúcar, que son plantas que abundan en la región. Los techos tienen una pendiente muy pronunciada y aleros muy extensos para desalojar la lluvia y proteger los muros vegetales (ilustración IV.1-59). En algunos casos se presentan cubiertas cónicas o absidales, también de pendiente pronunciada y elaboradas de igual manera con materiales vegetales autóctonos de la región y abundantes por el clima (ilustración IV.1-60).



Ilustración IV.1-59. Techumbre a dos aguas de paja de caña de azúcar. Clima cálido húmedo. Puerto de Ánimas, Jalpan. Fuente: fotografía del autor.



Ilustración IV.1-60. Techumbre cónica de zacate. Clima cálido húmedo. Las Flores, Jalpan. Fuente: PEEQ/SDUOP, 2009.



Ilustración IV.1-61. Techumbres a cuatro aguas (Arr.) y omnidireccionales (Ab.) de la región templada serrana norte. Fuente: fotografías del autor.

En la zona templada serrana del norte del estado, en algunas localidades como Valle Verde, de origen huasteco, al norte de Jalpan, así como en El Lobo y Agua de la Peña, pertenecientes a Landa de Matamoros (ver subcap. III.2.2, pág. 197), se documentaron techumbres muy variadas en cuanto a su geometría, que va desde las que se conforman a cuatro aguas, influenciadas por eficientes techos de zonas de grandes tormentas pluviales de la huasteca veracruzana, traídos por migrantes de aquellas áreas (ilustración IV.1-61). También se documentaron en esta zona otras tipologías que pudieran catalogarse como omnidireccionales, debido a que no presentan estrictamente el esquema a cuatro aguas sino que desarrollan extensiones más pequeñas perpendiculares al techo principal (ilustración IV.1-61). Estaban recubiertas originalmente por tejamanil, pero en la actualidad, la mayoría de estas techumbres se han visto sustituídas por láminas metálicas o de cartón asfáltico, debido a restricciones forestales o quizá al costo y accesibilidad de los materiales industrializados.

En función del análisis del comportamiento no solo estructural, sino térmico de las construcciones vernáculas, podemos concluir que quizá el principal problema a resolver sea precisamente el desarrollo de las techumbres, razón por la cual se sugiere recuperar estos antiguos sistemas constructivos eficientes, como son las cerchas o armaduras de madera (ver ilustración IV.1-57), a efecto de generar techumbres inclinadas que resultan más favorables como se verá más delante. Pero también es muy conveniente recuperar y promover el uso de otros sistemas constructivos tradicionales como cúpulas, arcos, bóvedas, jambas en sus diferentes tipologías, aparejos e incluso replantear el uso de la técnica antigua de la estereotomía[54] (ilustración IV.1-62).



Ilustración IV.1-62. Corte estereotómico de bóveda. Fuente: Nuk, 2011.

54. Del griego "corte de sólidos", es el arte de diseñar y cortar sólidos tridimensionales, como piedra o madera, para construir estructuras complejas.

En función de la recuperación de estos sistemas ancestrales se pueden desarrollar e implementar techumbres inclinadas que son más eficientes, como han demostrado las construcciones vernáculas analizadas en la presente tesis. La pendiente debe ser acorde con las precipitaciones pluviales, pero considerando un mínimo del 30%. A través del techo pueden transferirse significativamente, las condiciones climáticas esternas hacia el interior, más si este es plano y a baja altura. El aislamiento térmico por medio de estrategias bioclimáticas pasivas, como el tapanco y la elección de materiales con buenas propiedades térmicas, juegan importante papel en el confort (Sosa y Siem, 2004).

Las cubiertas inclinadas tienen varias ventajas: son más fáciles de construir que una plana; permiten un desalojo más rápido de hielo y nieve en su caso, pero principalmente de las aguas pluviales, permitiendo incluso su captación y requiriendo menor mantenimiento de los sistemas de drenaje; requieren menos mantenimiento en el caso de contar con recubrimientos impermeables, haciendo a las techumbres más durables; se pueden recubrir con materiales cerámicos o de barro cocido, evitando el uso de materiales derivados del petróleo; tienen una mayor estabilidad ante sismos, al distribuir las cargas hacia los muros, sobre todo si están elaborados con estructuras de madera.

Los techos inclinados en su diversidad deben orientarse preferentemente sobre su lado largo en sentido Oriente-Poniente, es decir que la mayor superficie quede hacia el norte o hacia el sur (Sosa y Siem, 2004), para el óptimo asoleamiento y reflectancia del calor (ilustración IV.1-63).

Las techumbres inclinadas permiten conformar edificaciones más complejas que resultan arquitectónica y estéticamente más interesantes. Por sus formas e inclinación, como se vió en el desarrollo de este trabajo, permiten la conformación del ático-tapanco, estrategia bioclimática cuya principal función es el amortiguamiento termo-acústico de la edificación (ver apartado III.4 e ilustración IV.1-64).

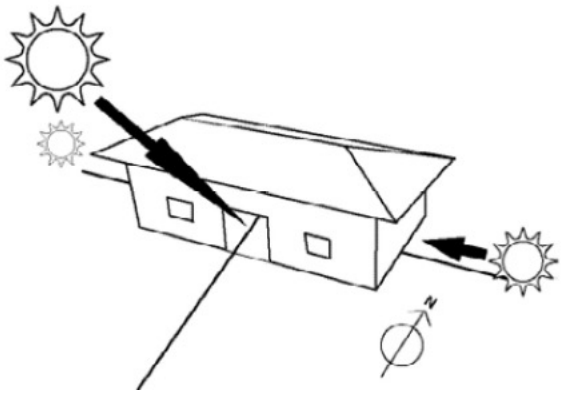


Ilustración IV.1-63. Orientación de un techo inclinado con las mayores superficies orientadas sur y norte. Fuente: Sosa & Siem, 2004

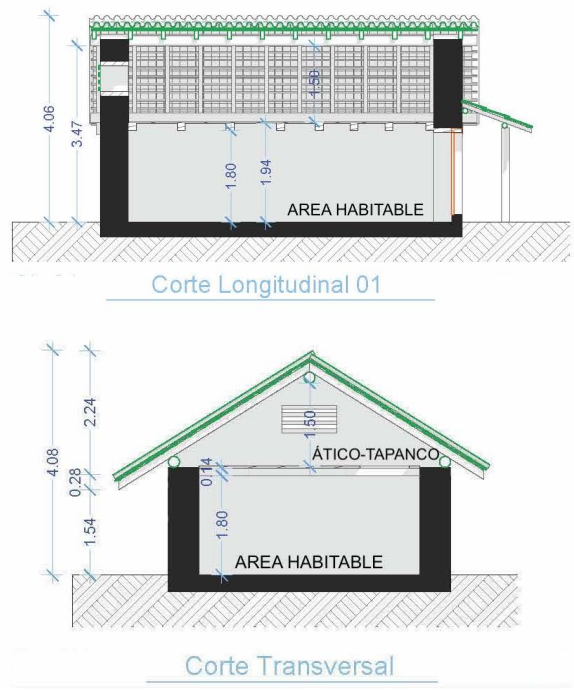


Ilustración IV.1-64. Esquema arquitectónico del ático-tapanco. Pinal de Amoles. Fuente: RIIVSBC, 2014.

Derivado de las observaciones y hallazgos de la presente tesis, expuestos en el análisis del tapanco, en el apartado III.4, podemos establecer entonces, que el techo es el principal elemento que determina las condiciones higrotérmicas interiores de una edificación, apoyados también en lo establecido por Sosa y Siem (2004, p. 50): “El techo es la mayor fuente de calor en el caso de edificaciones de baja altura, pues la radiación solar que recibe puede alcanzar hasta un tercio (1/3) de las ganancias de calor de una casa y provocar altas temperaturas en el interior”.

Los materiales de la techumbre también resultan relevantes para el acondicionamiento higrotérmico interior de un edificio, siendo recomendable una estructura y entarimados de madera, que pueden recubrirse con una capa de compresión de mortero de cal con un sencillo refuerzo de malla de acero, en un proceso similar al ferrocemento, o también utilizar paneles o membranas de lana o sintéticas aislantes sostenibles, para recibir un tejado de madera (tejamanil), que aún es factible de realizar o en su caso recubrir con tejas de barro recocido.

De ahí que consideramos relevante la implementación de tanto de techos inclinados como del tapanco, en los diseños actuales, pues este sistema bioclimático pasivo funciona de manera muy eficiente en el aislamiento y amortiguamiento térmico e incluso acústico de una edificación, en cualquier tipo de clima. Esto contribuye significativamente al confort y la eficiencia energética con la consecuente disminución de los índices carbónicos tan elevados por la climatización de los edificios (ver apartado III.4 e ilustraciones IV.1-64 a IV.1.67).

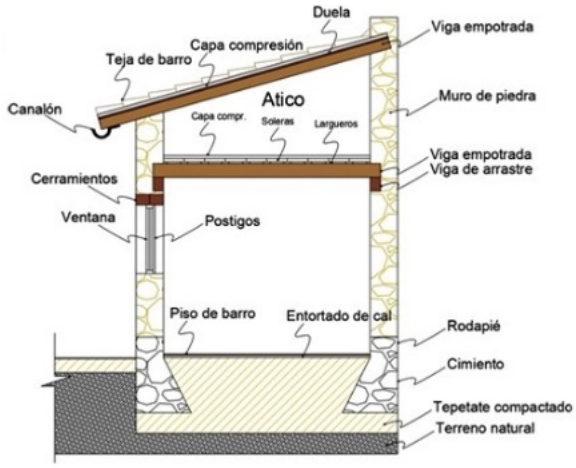


Ilustración IV.1-65. Propuesta hipotética de techumbre y entrepiso de entarimado con ático-tapanco. Fuente: elaboración propia.



Ilustración IV.1-66. Alternativa de techumbre y tapanco de entarimado con teja, lámina impermeabilizante transpirable y fieltro de lana. Fuente: Rockwool, s/f.



Ilustración IV.1-67. Construcción actual con techo de teja de madera y fieltro. Fuente: Fine Homebuilding, 2020.

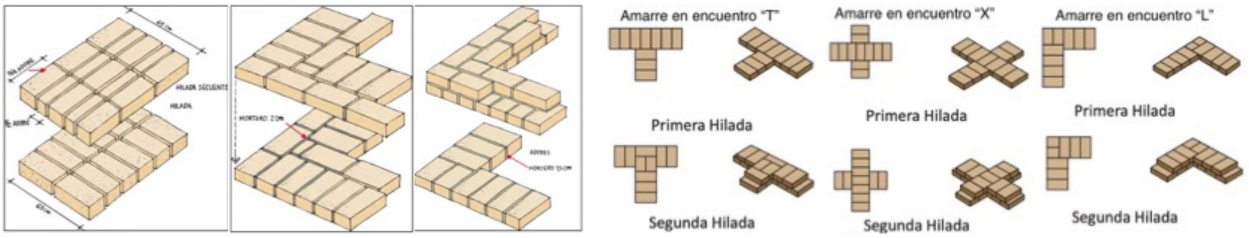


Ilustración IV.1-68. (Izq.) Aparejos representativos utilizados para muros cargueros de adobe. Fuente: AIS, 2004.
Ilustración IV.1-69. (Der.) Tipos de amarres en encuentros de muros de adobe. Fuente: MVCS, 2010.

IV.1.4. Criterios basados en sistemas constructivos antisísmicos utilizados en construcciones vernáculas.

A lo largo de más de quince años de investigación y participación en diversos foros temáticos de construcción vernácula, el autor de esta tesis ha podido comprender que uno de los principales problemas a los que se enfrentan las construcciones vernáculas, es la resistencia a los esfuerzos horizontales (tensión), al no utilizar refuerzos como el acero, lo que las hace vulnerables ante eventos sísmicos. El autor ha realizado investigación relativa a esta fenomenología y considera relevante exponer propuestas de sistemas antisísmicos vernaculares, probados en México y Sudamérica por diversos investigadores, que permiten darle seguridad constructiva a nuevas propuestas arquitectónicas basadas en lo vernacular, que es uno de los propósitos de esta tesis. La idea es prescindir de materiales industriales o reducirlos al mínimo. Se exponen soluciones constructivas de arquitectura tradicional basadas en los diferentes materiales, que constituye un valioso conocimiento vernacular denominado como "culturas sísmicas locales" (Jorquera, 2014).

- En el uso de tierra como material constructivo, es necesario, que los muros sean masivos (más espesor y menos altura), para resistir mejor los esfuerzos horizontales.
- En muros de adobe debe considerarse el no establecerlos en suelos granulares o de arcilla expansiva, ni en zonas de inestabilidad geológica o expuestas a escurrimientos; el ancho promedio debe ser de 60 cm, con mínimo de 40 cm; utilizar aparejos como los señalados en la ilustración IV.1-68, evitando continuidad en las juntas y realizar "amarres" en las intersecciones (ilustración IV.1-69).

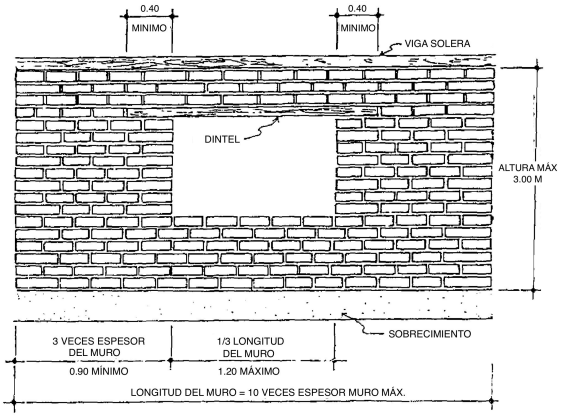


Ilustración IV.1-70. Criterios para dimensionamientos de muros de adobe. Fuente: Morales et al., 1994.

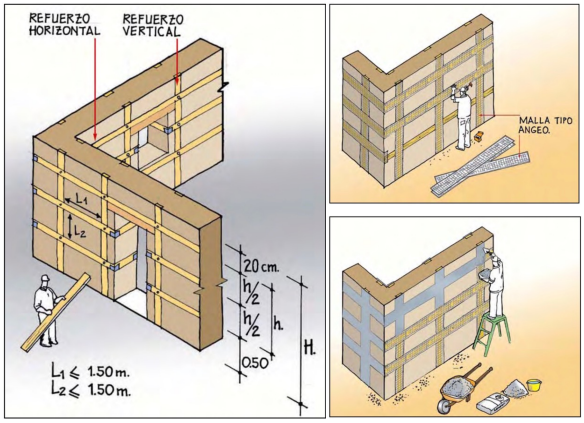


Ilustración IV.1-71. Proceso de sistema antisísmico con maderas de confinamiento. Fuente: AIS, 2004.

- También para muros de adobe, la longitud máxima entre arriostres o contrafuertes será de 10 veces el espesor del muro y una altura entre 2.40 y 3.00 m. Los vanos deberán estar centrados no siendo mayores de 1.20 m. La distancia entre una esquina y un vano no debe ser inferior a 3 veces el espesor, como mínimo 0.90 m. La suma de los anchos de vanos en una pared, no debe ser mayor que la tercera parte de su longitud. El empotramiento de un dintel no menor a 40 cm (ilustración IV.1-70) (AIS, 2004; Morales et al., 1994; MVCS, 2010).
- Otra técnica antisísmica consiste en la instalación de refuerzos horizontales y verticales elaborados con listones de madera de 5" x ¾", colocados en ambas caras del muro e interconectados con tornillos o varillas de acero de ¼" de espesor. Los refuerzos se colocan a 50 cm desde el desplante y a 20 cm de la viga corona hacia abajo, con separación no mayor a 1.50 m. En esquinas y traslapes, las tablas se unen con platinas de acero de 1/8". Sobre las tablas se coloca malla de "gallinero" de 50 cm y un recubrimiento de barro con material vegetal (ilustración IV.1-71).
- Otra técnica antisísmica eficaz para implementarse en muros de tierra, consiste en un reforzamiento con mallas, sean de tipo geosintéticas o metálicas, aplicando sobre ellas un recubrimiento de barro o mortero de cal y arena (ilustración IV.1-72). En caso de geomalla, esta se coloca en toda la superficie interior y exterior de todos los muros, doblando en los vanos (Blondet, 2010; Torres y Jorquera, 2018).

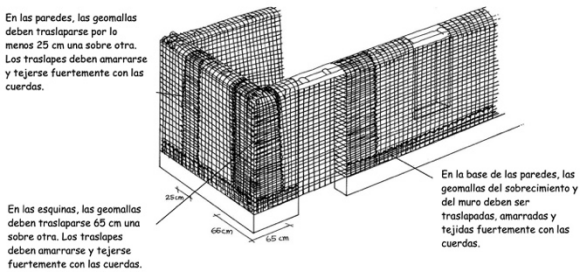
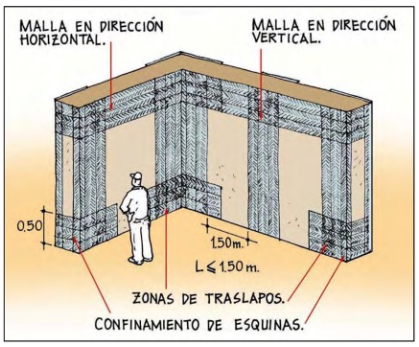


Ilustración IV.1-72. Proceso constructivo sistema antisísmico con malla geosintética. Fuente: Blondet, 2010.

- Para el caso de mallas metálicas se considera el uso de láminas de acero con bajo contenido de carbono de alta calidad, conocidas también como metal desplegado, rejillas metálicas, mallas de vena o mallas expandidas (AIS, 2004).
- Se colocan franjas de malla metálica, horizontales y verticales, de 50 cm de ancho en la parte superior e inferior del muro, separadas a un máximo de 1.50 m, confinando las esquinas y envolviendo los vanos. La malla se fija con alambrones de 8 mm que pasan lado a lado, separados 20 cm como máximo en ambos sentidos. Finalmente se recubren preferentemente con barro y paja, de no ser posible, con mortero cal-arena (ilustración IV.1-73).
- Como última opción, puede utilizarse malla electrosoldada, con varillas de acero de baja resistencia o galvanizadas, de 3 mm de diámetro, separadas a cada 15 cm en ambos sentidos (6x6-10/10). En este caso el procedimiento de colocación es similar al de las geomallas, (Albarracín et al., 2014), pero es recomendable recubrirlas con mortero cal-arena (ilustración IV.1-74). Estas opciones de mallas metálicas son las menos adecuadas, por la energía embebida que implican este tipo de materiales industriales.





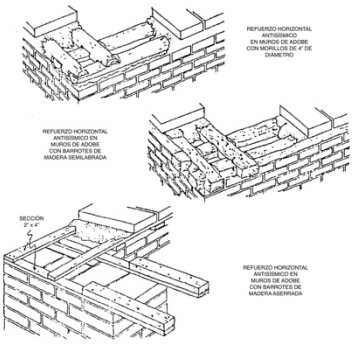
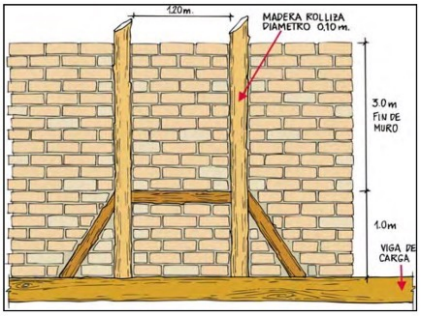
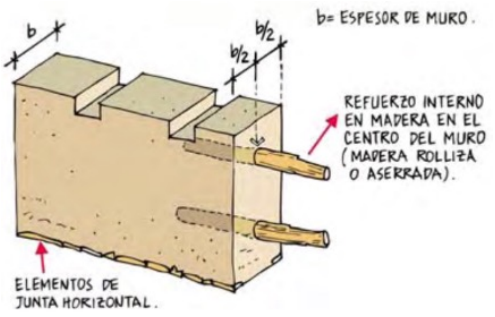


Ilustración IV.1-73. (Izq.) Sistema antisísmico con muros de tierra y mallas metálicas. Fuente: AIS, 2004.
Ilustración IV.1-74. (Ctro.) Sistema antisísmico con muros de tierra y malla electrosoldada. Fuente: Albarracín et al., 2014.
Ilustración IV.1-75. (Der.) Técnica antisísmica con refuerzos de madera en muros de adobe. Fuente: Morales et al., 1994.

- Otras eficientes técnicas antisísmicas para muros de tierra, utilizan materiales vegetales como refuerzo, sean carrizos, bambú o morillos, aunque también se pueden utilizar listones o barrotes de madera. Estos elementos se colocan en sentido horizontal tipo “escalerilla”, pero también pueden utilizarse conjuntamente con otros elementos verticales, teniendo una función similar a la del acero de refuerzo (AIS, 2004; Morales et al., 1994; MVCS, 2010).
- En el caso de muros de adobe de 40 cm de espesor aproximadamente, se deben colocar dos elementos horizontales de tipo vegetal (cañas, morillos, barrotes, etc.), cada cuatro hiladas y también elementos verticales del mismo tipo, que abarquen la altura total del muro, ubicados en las juntas centrales a una distancia promedio de 30 cm (ilustración IV.1-75).
- Se puede incluir un refuerzo vertical interno en los muros de adobe divisorios, a base de morillos de 10 cm de diámetro, ubicados a cada 1.20 m uno de otro, sin que se fije a los muros principales de carga (ilustración IV.1-76), para mejorar perpendicularmente la estabilidad del muro (AIS, 2004).
- En muros de tapial se deben incluir al menos dos refuerzos horizontales vegetales (morillos, cañas o polines), en cada capa de elaboración del muro, empotrándose al menos 50 cm a cada lado de las juntas verticales (ilustración IV.1-77) (AIS, 2004).





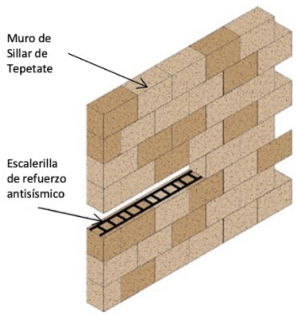
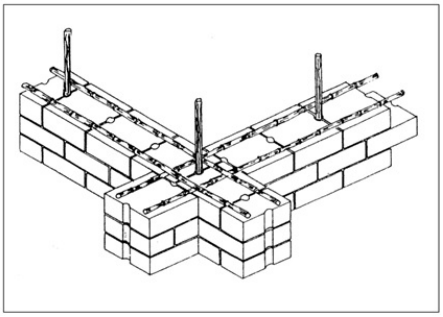
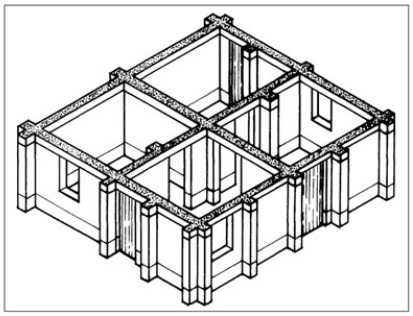


Ilustración IV.1-76. (Izq.) Técnica antisísmica con refuerzo vertical en muros divisorios de adobe. Fuente: AIS, 2004.
Ilustración IV.1-77. (Ctro.) Técnica antisísmica con refuerzos vegetales horizontales en muros de tapial. Fuente: AIS, 2004.
Ilustración IV.1-78. (Der.) Técnica antisísmica con refuerzo de escalerilla vegetal en muros de sillar. Fuente: Molar et al., 2022.





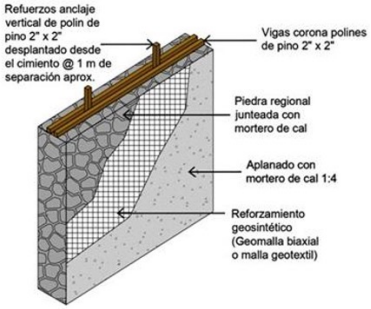


Ilustración IV.1-79. Refuerzo de muros de adobe con contrafuertes y elementos vegetales. Fuente: Molar et al., 2022.
Ilustración IV.1-80. Refuerzo de muros de piedra con malla geosintética y vigas corona. Fuente: elaboración propia.

- Para refuerzo en muros de sillar de tepetate se puede emplear cualquier técnica anti-sísmica a base de mallas, siendo recomendable incluir además un refuerzo de escalerilla (ilustración IV.1-78), elaborado con caña, morillos de 5 cm de diámetro o incluso con listones de madera labrada o aserrada de 1" x 2" (Molar et al., 2022).
- Otra estrategia constructiva antisísmica para construcciones de bloques de tierra, adobes o sillares, consiste en la conformación de contrafuertes, dando continuidad a los muros en las intersecciones y esquinas, complementando con refuerzos vegetales verticales y horizontales (ilustración IV.1-79).
- Para el caso de muros de piedra se propone un sistema antisísmico a base de vigas corona cerramiento y refuerzos verticales anclados al cimiento, complementado con un reforzamiento de malla geosintética o en caso extremo, malla electrosoldada, recubierta con mortero cal-arena (ilustración IV.1-80) (AIS, 2004; Molar et al., 2022).
- Las techumbres también requieren de estrategias antisísmicas para trabajar en conjunto con los muros. Las estructuras recomendables para la conformación de techos inclinados, son de cercha o armadura parhilera o par y nudillo. Se debe realizar una unión efectiva de vigas solera a tirantes y estos a su vez a vigas corona, que serán la estructura de soporte para la armadura (ilustración IV.1-81).

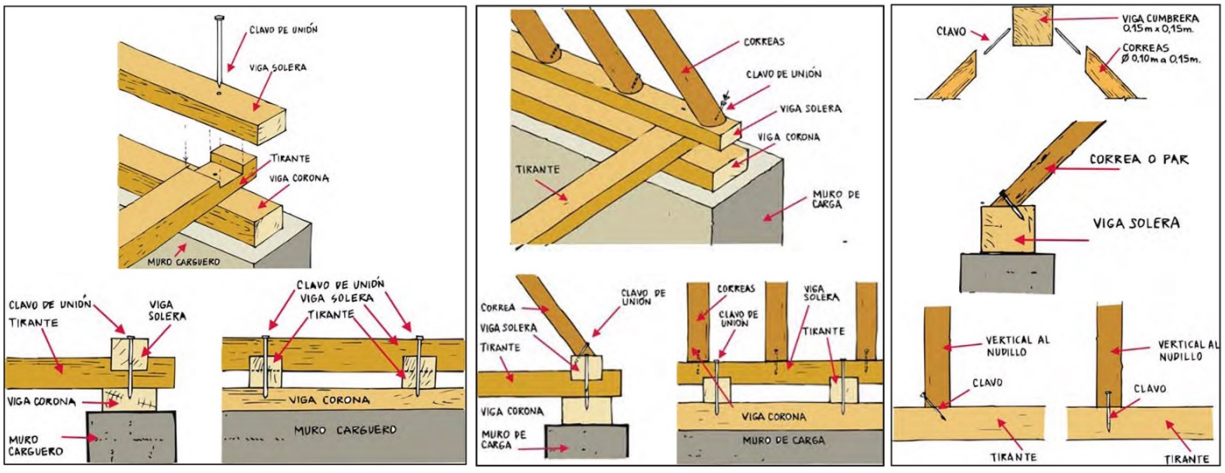


Ilustración IV.1-81. Sistema de refuerzo antisísmico para techos de armadura. Fuente: AIS, 2004.

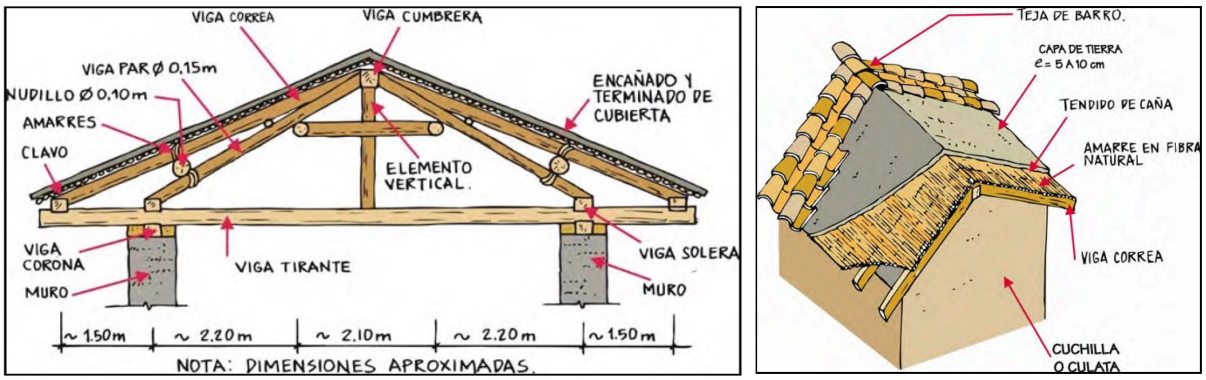


Ilustración IV.1-82. Refuerzo para aleros en techo de armadura de par y nudillo. Fuente: AIS, 2004.

- Además de los refuerzos señalados en el punto anterior, en caso de extender la techumbre para conformar alerones, se debe alargar la viga tirante, agregando además en sus extremos una viga solera y una viga correa sobre la viga de la estructura de par y nudillos, que es la más usual y recomendable. Deben extenderse los muros laterales hasta la cercha o armadura, para apoyarla, a manera de cuchilla o culata (ilustración IV.1-82).
- Respecto a los sistemas constructivos se puede concluir que preferentemente la construcción debe ser de un solo nivel; se deben evitarse al máximo la utilización de techos planos, pues estos absorben hasta un 50% más calor (Sosa y Siem, 2004) y son más propensos al colapso. Los muros y techos de tradición vernácula deben incluir refuerzo antisísmico, independientemente de que se encuentren o no en zonas de riesgo.
- La ilustración IV.1-83 muestra en lo general, una síntesis de las recomendaciones antisísmicas que se pueden implementar en las construcciones basadas en tradiciones vernáculas, para el logro de una mayor estabilidad y seguridad en caso de eventos sísmicos.

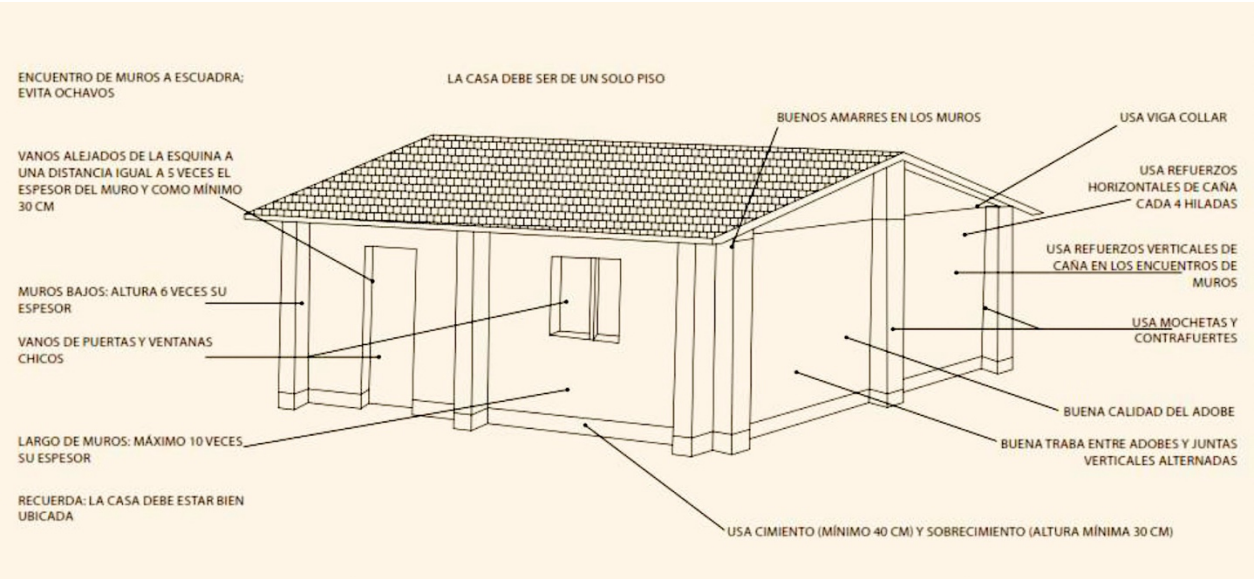


Ilustración IV.1-83. Recomendaciones generales para construcciones vernáculas antisísmicas. Fuente: Morales et al., 1994.



Ilustración IV.1-84. Viviendas identitarias de regiones climáticas de Querétaro: (Arr.) Cálida Húmeda. Puerto de Ánimas. (Ctro.) Templada Serr. Nte. Agua de la Peña. (Ab.) Templada Serr. Sur. La Barranca. Fuente: fotografías del autor.

IV.1.5. Criterios basados en el diseño de los entornos vernáculos de Querétaro.

El fin primordial de una casa es dar cobijo físico al ser humano, debiendo tener un diseño que responda eficazmente a las condiciones climáticas del lugar, pero que también responda a los requerimientos culturales de sus habitantes, propiciándoles bienestar psicológico y sentido de pertenencia. Parte del conocimiento adquirido en el análisis de la vivienda vernácula de las regiones climáticas de Querétaro, ha sido el comprender que su eficiente respuesta a la territorialidad física y cultural, se debe a una sabia combinación entre materiales, diseño y estrategias bioclimáticas. Se observan denominadores comunes entre todas las regiones, pero en cada una adquieren identidad propia (ilustración IV.1-84).

En las localidades de áreas cálidas, como son las analizadas, Puerto de Ánimas, en el municipio de Jalpan y Concá, en Arroyo Seco (ver subcap. III.2.1, pág. 155), las construcciones tradicionales se distinguen por ser ligeras y elaboradas totalmente de materiales vegetales propios de selva caducifolia, distinguiéndose por utilizar techumbres a dos aguas, debido a la pluviosidad, con pendiente muy pronunciada, bajo las cuales se conforma el tapanco. En localidades del norte de la Sierra Gorda, como Valle Verde en Jalpan así como El Lobo y Agua de la Peña, en Landa de Matamoros (ver subcap. III.2.2, pág. 197), se documentaron construcciones elaboradas totalmente de madera, con techumbres de mediana pendiente, no solo a dos aguas, sino otras más elaboradas a cuatro aguas y omnidireccionales al contar con algunos elementos perpendiculares agregados, bajo las cuales también se conforma el tapanco. Por su parte en localidades de la región templada del sur serrano, como Huazquilico, La Barranca y San Gaspar, en Pinal de Amoles (ver subcap. III.2.3, pág. 240), las construcciones son masivas y compactas, con muros de piedra basáltica y techos de madera de mediana pendiente, bajo los cuales se estructura el tapanco.

En la región semidesértica, en localidades como El Soyatal, en el municipio de Cadereyta (ver subcap. III.2.4, pág. 270), se distinguen dos tipos de construcciones vernáculas, las realizadas completamente con materiales vegetales tipo xerófilo (cactáceo) y otras elaboradas con muros de piedra caliza propia de la región con techo vegetal xerófilo o de zacate. No se encontró evidencia fehaciente del tapanco pero verbalmente se evidenció su existencia.

En la zona de clima templado al sur del estado de Querétaro, en localidades como San Ildefonso y San Miguel Tlaxcaltepec, en el municipio de Amealco (ver subcap. III.2.5, pág. 314), las construcciones son también masivas, elaboradas de piedra, sillar de tepetate (toba) y/o adobe, con techos de madera recubiertos por lo general con tejas de barro cocido. En esta región se encontró también evidencia del uso del tapanco, sobre todo en la cabecera municipal (ilustración IV.1-85).

A lo largo del desarrollo de los antecedentes y de la presente tesis, se han logrado obtener evidencias experimentales y verbales sobre la eficiencia del diseño de estas construcciones, que responde de manera eficiente al medio ambiente de cada lugar. De igual manera quienes las habitan las perciben como elementos identitarios de su comunidad, por lo que se puede considerar que satisfacen plenamente la territorialidad física y cultural de cada región. Logran además la eficiencia energética al aminorar el consumo eléctrico para el logro del confort interior, mediante el uso de estrategias bioclimáticas pasivas en función de cada uno de los diversos climas que se presentan en Querétaro.

Queda evidenciad también que la respuesta eficiente al clima local va de la mano con el uso de los materiales autóctonos, de estrategias bioclimáticas como el tapanco, y como se ha señalado anteriormente el techo es el principal elemento para la climatización, de ahí que debe ponerse especial atención en su diseño.



Ilustración IV.1-85. Viviendas identitarias de regiones climáticas de Querétaro: (Arr. y Ctro.) Cálida Seca. El Soyatal. (Ab.) Templada Sur. La Barranca. Fuente: RIIVSBC, 2014.



Ilustración IV.1-86. Techumbre actual de armadura y ático de madera timber. Fuente: Shutterstock, s/f.

Debe considerarse entonces, en el diseño, que las techumbres sean inclinadas, ya que como se ha señalado, estas presentan un mayor número de ventajas en lo constructivo, en lo estético y en la incidencia en el confort interior. Su pendiente se debe determinar en función del clima y la pluviosidad de cada lugar. Preferentemente deben orientarse O-P en su lado largo, de acuerdo con lo sugerido en el apartado IV.1.4 (ver ilustración IV.1-63). Para lograr esta geometría, es recomendable el uso de estructuras de madera (preferiblemente timber) tipo cercha o armaduras (ilustración IV.1-86), de manera adecuada para la estructuración y conformación del ático-tapanco. Consideramos relevante el rescate e implementación en la arquitectura actual, de este eficaz elemento bioclimático, que es a la vez un espacio con uso arquitectónico y un cámara termoacústica que propicia condiciones higrotérmicas interiores de confort (ver apartado III.4), en cualquier clima.

Como se señaló anteriormente, se encontraron evidencias de este sistema bioclimático pasivo todas las regiones climáticas: en cálida húmeda, Arroyo Seco y Jalpan; en templada húmeda serrana norte, Landa de Matamoros; en templada húmeda serrana sur, Pinal de Amoles y S. Joaquín; en cálida seca, Cadereyta y Tolimán; en templada húmeda sur, Amealco (ilustración IV.1-87).



Ilustración IV.1-87. Tapancos en regiones climáticas de Querétaro: (Arr.) Cálida Húmeda. Puerto de Ánimas. (Ctro. Arr.) Templada Serr. Nte. El Lobo. (Ctro. Ab.) Templada Serr. Sur. S. Joaquín. (Ab.) Templada Sur. Amealco. Fuente: fotografías del autor.

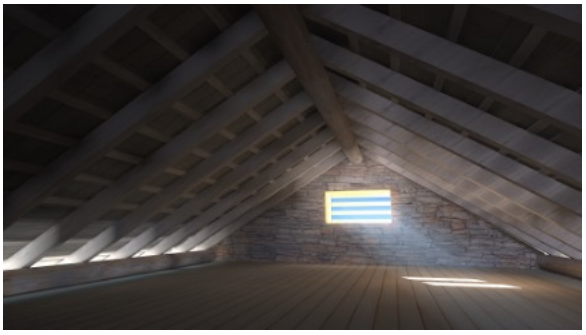


Ilustración IV.1-88. Ventila regulable en tímpano de tapanco. Fuente: RIIVSBC, 2014.

El tapanco debe contar además con una ventila controlable en al menos uno de los tímpanos de los extremos (ilustración IV.1-88) para propiciar la circulación del viento al interior de la cámara y refrescarla en épocas más cálidas mediante el movimiento del aire inerte de la cámara.

Otra estrategia bioclimática frecuentemente utilizada en las edificaciones vernáculas de Querétaro, son los pórticos, que también se usan a manera de portales o soportales (ilustración IV.1-89), cuando están al exterior, funcionando como espacios de amortiguamiento térmico entre exterior e interior y como protección de la radiación solar, contribuyendo al confort de los espacios que se ubican tras de ellos. Juegan además un importante papel en la identidad arquitectónica y urbana de las localidades rurales y urbanas del país.

Se documentaron este tipo de elementos sobre todo en zonas templadas rurales y urbanas de los municipios de San Joaquín y Amealco, permitiendo suponer que se tiene conocimiento de su funcionalidad térmica (ilustración IV.1.90).

La recuperación de estos elementos resulta relevante en el desarrollo de una nueva arquitectura, pues al acompañarse de un estanque en los patios, propician tanto el confort en los espacios cerrados como en los semiabiertos, mediante el fenómeno de convección (ver apartado III.2.4.4), convirtiendo los patios porticados en áreas de estar y socialización muy agradables en cualquier tipo de clima. De ahí que también resulta conveniente reintegrar este elemento arquitectónico bioclimático en la arquitectura actual.



Ilustración IV.1-89. Soportales vernáculos en climas templados. Huimilpan. Fuente: fotografía del autor.



Ilustración IV.1-90. Porticados vernáculos en climas templados de Querétaro Fuente: fotografías del autor.

El diseño particular de la vivienda o mejor dicho, del solar familiar vernáculo de Querétaro, parte de las creencias y es un microcosmos que no solo cubre la función de refugio físico, sino que en él, cada individuo se realiza al desarrollar sus vínculos familiares. Como ya se ha visto, el hogar funciona bajo un sistema patrilocal, en el que no solo vive la familia nuclear sino la familia extensa y es un sistema colaborativo, como se ha observado sobre todo en las comunidades indígenas otomíes de Amealco, Tolimán y Cadereyta. La "casa" se conforma por una serie de "cuartos" ubicados de manera dispersa en el predio, alrededor de un "patio" central, en el que se desarrollan las actividades colectivas, al igual que en otros espacios abiertos como los huertos, la milpa, etc. (ver subcap. III.2.4 y III.2.5). Los cuartos en lo individual tienen una modulación aproximada de 3 a 4 m de ancho por 5 a 6 m de largo y su altura promedio es de 1.80 a 2.00 m, generando poco volumen, que es fácil de climatizar. Estas crujías tienen techo inclinado y se orientan en sentido oriente-poniente en su lado largo, cuidando el asoleamiento.

En la vivienda vernácula de Querétaro, el patio centralizante es uno de los elementos más significativos culturalmente. Se puede observar en todas las regiones climáticas, pero sobre todo en las templadas de la sierra, como Agua de la Peña, en Landa de Matamoros o Huazquilico en Pinal de Amoles, así como en las templadas del sur, en S. Miguel Tlaxcaltepec, Amealco. El patio cuenta con arboledas o enramadas bajo las cuales se ubican las crujías, propiciando un microclima confortable en el que se desarrollan las actividades familiares. En las áreas urbanas también se estructura un patio central que cuenta con pórticos (ilustración IV.1-91).



Ilustración IV.1-91. Patios de viviendas vernáculas en diversas regiones climáticas: (Arr.) Agua de la Peña; (Ctro.) Huazquilico y S. Miguel Tlaxcaltepec; (Ab.) Cabecera Mpal. Amealco. Fuente: fotografías del autor.



Ilustración IV.1-92. Huertos y corrales de traspatio en diversas regiones climáticas. Fuente: fotografías del autor.

Por su relevancia, este esquema arquitectónico de patios centralizados, preferentemente porticados, pudiera recuperarse en los diseños actuales, por las confortables condiciones que propicia para ser utilizado como espacio de estar y socialización, además de funcionar como amortiguador térmico.

Prácticamente en todos los casos analizados en el ámbito rural y en algunos casos urbanos, los solares cuentan también con otros espacios de uso común que propician la colaboración y convivencia de la familia extensa, como son: pequeños huertos o milpas; siembra de plantas de ornato; corrales para especies pequeñas y medianas; sistemas de captación pluvial; etc., que propician autosustentabilidad. Tal es el caso de localidades cálidas como Arroyo Seco, así mismo, templadas como Agua de la Peña, en Landa de Matamoros, San Miguel Tlaxcaltepec, en Amealco (ilustración IV.1-92).

Con base en estas consideraciones vernáculares, resulta muy conveniente tanto a nivel urbano como rural, el fomentar la autoproducción alimentaria al interior de las viviendas actuales, considerando en lo posible, la implementación de pequeños huertos o al menos hortalizas domiciliarias. Así mismo sería conveniente el que las viviendas cuenten con un pequeño corral para cría de aves o pequeños ovinos, cuyas descargas de desechos se encaucen hacia biodigestores, para eliminar el impacto hacia los drenajes públicos. En apoyo a estas acciones y a la escasez del agua, que es un recurso invaluable en cualquier lugar, es muy recomendable que se implementen sistemas de captación pluvial, preferentemente con filtros o al menos sistemas simples, para su uso en las actividades domésticas (ilustración IV.1-93).



Ilustración IV.1-93. Sistemas rudimentarios de captación pluvial en viviendas vernáculas de Querétaro. Fuente: fotografías del autor.

En la arquitectura actual no resulta conveniente ubicar los espacios de manera dispersa, pero pueden considerarse el dimensionamiento de las crujías vernáculas y la orientación, ubicando los espacios adyacentes, buscando desarrollar formas que contribuyan a aminorar los embates sísmicos, mediante una planta sencilla casi cuadrada y compacta como la propuesta por Sánchez y Montoya (2005). Los muros son perpendiculares para evitar el volcamiento y conforman plantas tipo “L”, “T” o preferiblemente “U” para una mayor estabilidad (ilustración IV.1-94). Deben ser de baja altura, con pocos y pequeños vanos. La techumbre debe ser de cuatro aguas, con estructura diafragma, desde la mampostería, para mayor estabilidad (Sánchez y Montoya, 2005). Se han desarrollado ejercicios académicos aplicando los conceptos anteriores para viviendas rurales y periurbanas, adaptados a las condiciones de Querétaro, agregando los espacios exteriores de subsistencia (huerto, corrales, etc.), así como el tapanco y ecotecnias (biodigestor, cisterna pluvial, etc.), cuyo resultado se muestra en la ilustración IV.1-95, que pueden ser un punto de partida para desarrollar propuestas pertinentes.

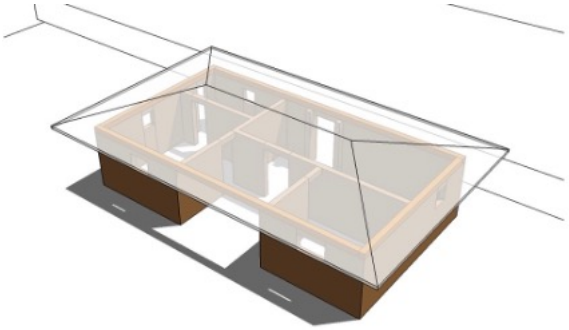


Ilustración IV.1-94. Planta y techumbre de modelo antisísmico. Fuente: Sánchez y Montoya, 2005

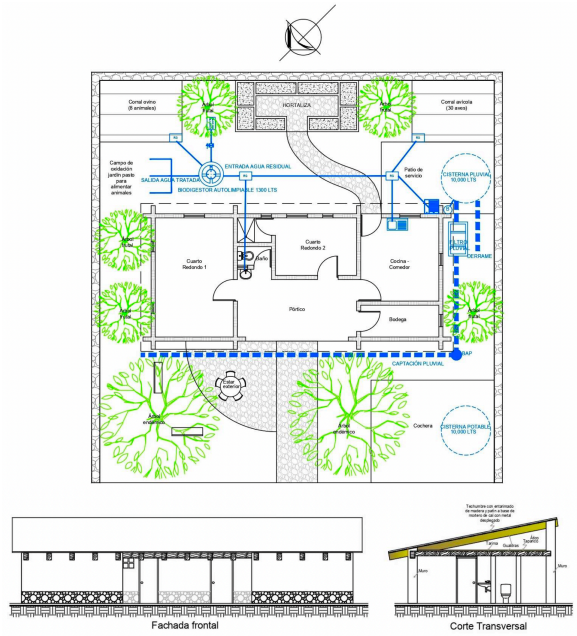


Ilustración IV.1-95. Modelo hipotético de vivienda rural o periurbana con elementos vernáculos y antisísmicos. Fuente: Molar et al., 2022.



Ilustración IV.1-96. Ventanas con postigos. Clima templado. Pinal de Amoles. Fuente: fotografía del autor.

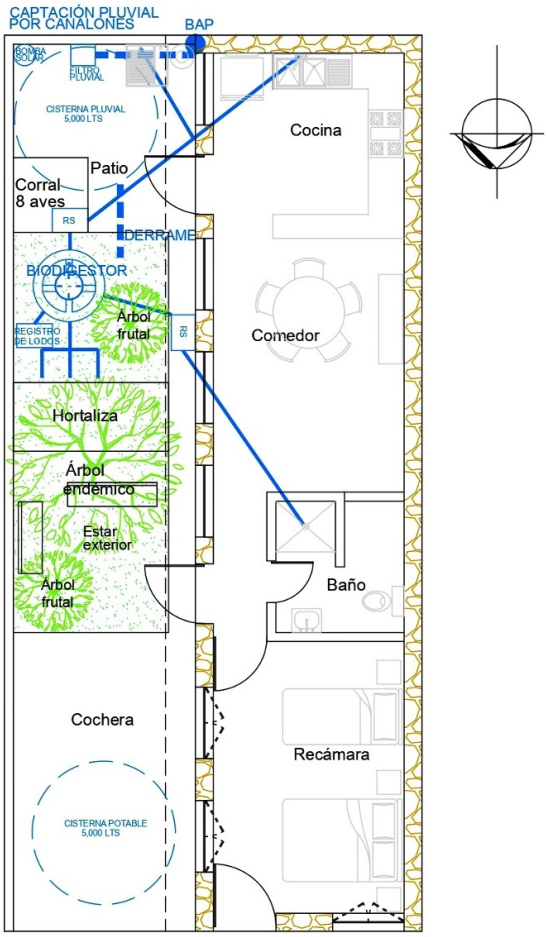


Ilustración IV.1-97. Propuesta hipotética conceptual de pie de casa urbana autosostenible. Fuente: elab. propia.

En general, las viviendas vernáculas de Querétaro no utilizan vanos para ventanas, o son pequeños, evidenciando conocimiento sobre el comportamiento de ventanas y vidrio, que actúan como puentes térmicos, por lo que los vanos además de ser pequeños, casi en todas las edificaciones rurales y urbanas, utilizan los postigos de madera para conservar la ganancia térmica interior (ilustración IV.1-96). Es muy importante recuperar estos elementos bioclimáticos pasivos, como aislantes térmicos que además de propiciar confort interior, sobre todo en climas frescos y húmedos, contribuyen a la eficiencia energética y la disminución de las emisiones carbónicas.

Las consideraciones anteriores, relativas a sistemas antisísmicos y autosostenibilidad alimentaria se pueden complementar a nivel vivienda, con sistemas de captación pluvial (cisternas), reciclaje y tratamiento de aguas (biodigestores) y de residuos orgánicos (composteros). Se cierra el ciclo de autosostenibilidad e higiene de la edificación y se aminoran los impactos de los residuos sólidos y líquidos. Se muestra un ejemplo de modelo hipotético conceptual para una vivienda urbana, considerando los factores descritos anteriormente (ilustración IV.1-97). Finalmente resulta relevante la búsqueda, mediante el diseño, de una identidad local, analizando formas, elementos y materiales tradicionales, pero evitando caer en falsedades u objetos “escenográficos” (Amerlinck, 2023).

Por otro lado, basados en los conceptos colaborativos de las comunidades vernáculas, a nivel macro, en lo urbano es conveniente el considerar estrategias que, además de incidir en la sostenibilidad ambiental, coadyuven en la sostenibilidad social propiciando colaboración de los habitantes en actividades de beneficio común y que además fortalezcan el tejido social.

Es conveniente que se recuperen espacios públicos exteriores que favorezcan la autosostenibilidad, sobre todo en lo alimentario, como son los huertos en sectores urbanos a gran escala, para aminorar los impactos de la producción de alimentos a nivel global. En un grado menor de escala urbana también resulta muy conveniente, implementar huertos comunitarios al interior de los desarrollos habitacionales, aprovechando espacios verdes ociosos de los conjuntos, como ya se señaló que ocurre en la Ciudad de México. Aunado a ello y para complementar estas acciones, implementar infraestructura de captación pluvial y tratamiento de aguas residuales, como pueden ser pequeños humedales urbanos. Considerar la instalación de biodigestores comunales que además de producir agua residual para riego de árboles y huertos comunitarios, disminuyan la presión hacia la infraestructura urbana.

Es recomendable en el diseño del hábitat humano actual, generar áreas verdes acordes con el clima local, que coadyuven al acondicionamiento térmico, creando microclimas urbanos y contribuyan a la infiltración hidráulica. Estos espacios incluso pueden ser pequeños huertos de árboles frutales, hortalizas, una pequeña milpa o una enramada con enredaderas comestibles, etc. Es recomendable considerar en el diseño de estos espacios, que actúen como áreas confortables de socialización y remanso para los habitantes de su alrededor, involucrándolos en su cuidado. Si bien resulta complejo readaptar las ciudades actuales, sobre todo en Latinoamérica, para tal efecto, debido a que urbanísticamente han privilegiado el desarrollo de la vivienda unifamiliar, generando ciudades poco densas y horizontales. Sin embargo, puede rescatarse el antiguo sistema de barrios tradicionales, para reorganizar las acciones comunitarias.

Pero por otro lado, en nuevos desarrollos o en sectores urbanos más recientes, se puede buscar la conformación esquemas de diseño urbano, similares a las supermanzanas, que ya en ciudades españolas están teniendo buenos resultados. Pueden darse avances paulatinos, buscando la redensificación mediante edificaciones verticales, elaboradas en lo posible con materiales locales que tengan buena inercia térmica y propicien identidad. Como estrategia de diseño bioclimático para aislamiento, recuperar los antiguos áticos en los niveles superiores, no como áreas habitables, sino como espacios de amortiguamiento térmico, a utilizarse como espacioss de servicios. Para las supermanzanas, se pueden tomar los modelos desarrollados en Barcelona, que desde su origen en el siglo XIX contemplaron áreas verdes en su interior, pero que hoy también reconvierten las calles en zonas verdes (ilustración IV.1-98).



Ilustración IV.1-98. Propuesta original de la supermanzana de Poblenou en Barcelona. Fuente: Ayuntamiento de Barcelona, 2016.

CONCLUSIONES.

Verificación de la hipótesis.

En lo relativo a la regionalización climática.

Como parte de los objetivos del presente trabajo se subdividió el estado de Querétaro, México, considerando como variable principal el clima prevaleciente en regiones que guardan condiciones geográficas homogéneas, además de considerar también la regionalización agropecuaria ya existente, dada por la Ley de Distritos de Desarrollo Rural de 1988. Integrando transversalmente ambas variables dio como como resultado cinco regiones climáticas: semicálida serrana, templada serrana norte, templada serrana sur, semiseca semidesierto y templada sur.

Esta regionalización resultó además muy conveniente para el análisis sociocultural del presente trabajo, ya que estas áreas estatales guardan también homogeneidad en las formas de vida de las comunidades que ellas incluyen, conjuntando así, todas y cada una, los dos factores distintivos para el análisis territorial: un medio físico y uno cultural.

En lo relativo al territorio, la territorialidad y la territorialización.

Como se ha señalado en el marco teórico el territorio es un reflejo de la apropiación que hace una comunidad de un espacio físico, pero también es una construcción socioeconómica, política y simbólico cultural, organizado con base en las relaciones que establecen los habitantes entre sí y con el propio medio, que también lo configuran y le dan sentido e identidad. Se produce, con los lugares, un vínculo emocional, afectivo, construido a partir de significados sociales, lo que puede comprenderse a partir del estudio de las complejas relaciones entre los habitantes (Castaño et al., 2021).

De acuerdo con García (1976), para realizar el análisis territorial deben revisarse cuatro condicionantes: la percepción humana (microcosmos individual y macrocosmos comunitario); el *óptimum* territorial (tamaño espacial y densidad poblacional vitales); homogeneidad del hábitat; la economía (centrada en los recursos aprovechables de la comunidad).

La territorialidad son las formas en la que un individuo o un grupo social, se apropian y se relacionan con el territorio e indica el grado de control que dicha comunidad tiene sobre ese espacio que habita, consolidando el sentido de identidad, pertenencia y conciencia (Rodríguez, 2010; Delgado, 1998). La territorialidad puede resumirse finalmente, como la construcción identitaria particular de un territorio, que incluye la morfología del espacio, así como los modos de interacción y de desarrollar la estructura social (Castaño et al., 2021).

En la caracterización de un sistema socioterritorial debe considerarse esta triada de conceptos: territorio, territorialidad y territorialización (ver ilustración 115), visión sociocéntrica en que el territorio no es solo un espacio físico sino un sistema de producción humano (Castaño et al., 2021).

En el análisis y caracterización de las comunidades analizadas se pueden manifestar y comprender estos tres conceptos territoriales, tanto en la forma de fundar las comunidades anexas generalmente a un hito natural que adquiere sacralidad, como en la forma de desarrollar sus viviendas en respuesta al clima.

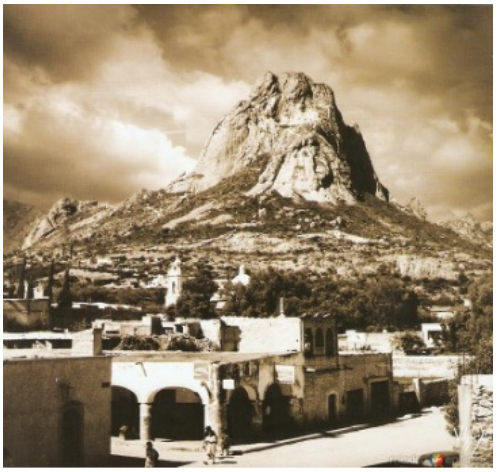



Ilustración C1. (Izq.) San Sebastián Bernal. Semidesierto queretano. Fuente: Querétaro de mis amores, 2024.
Ilustración C2. (Der.) Cabecera municipal Peñamiller. Semidesierto queretano. Fuente: Querétaro Travel, 2025.

Estos esquemas de desarrollo de asentamientos humanos en todas las regiones de Querétaro, son más notorias en las comunidades con fuerte presencia indígena, como las del semidesierto. Esta forma de establecerse tiene orígenes ancestrales en los *altepetl* mesoamericanos (ver subcapítulo III.2.1.3), que se establecían en los lomeríos, teniendo una connotación mágico-ritual y gran significancia, para obtener protección de la entidad sagrada, pero también para el aprovechamiento de los recursos de la montañas, principalmente el agua.

Tal es el caso de localidades otomíes, como San Sebastián Bernal, que se ubica en las faldas del monolito “Peña de Bernal”, en el municipio de Ezequiel Montes (ilustración C1); la cabecera municipal de Peñamiller, bordeada por el Cerro “El Picacho” (ilustración C2); las del municipio de Tolimán cercanas al Cerro “El Frontón” (ver ilustración IV.1-13); la cabecera de Amealco con el Cerro de “La Cruz” (ver ilustración III.2.5-40); entre varias otras. Estas comunidades indígenas realizan peregrinaciones y rituales hacia estos monumentos naturales, como parte de las tradiciones ancestrales que preservan.

La connotación sagrada que los habitantes de estas regiones le dan, tanto a su territorio en general como a las montañas en lo particular, permite que, en consecuencia, su relación con este medio físico sea de profundo respeto y cuidado, pues tienen plena conciencia de que les provee tanto de los recursos necesarios para su subsistencia como para su realización personal y cultural. Su identidad y cosmovisión comunitaria dependen de esta forma de territorialidad que desarrollan, dándoles un sentido de pertenencia, que prevalece a pesar de lo inhóspito del medio físico. Esta integración fortalece los lazos familiares y comunitarios que coadyuvan a la supervivencia de los habitantes y al desarrollo social (ilustración C3).



Ilustración C3. Peregrinación Indígena otomí. Amealco. Foto: Guillermo Aldana. Fuente: Atlas de los Pueblos Indígenas de México, s/f.

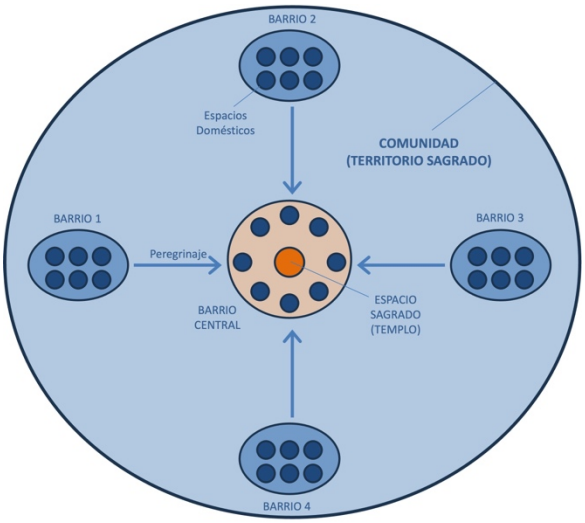


Ilustración C4. Idealización de la estructura socioespacial de una Comunidad Otomí. Fuente: elaboración propia con datos de Prieto y Utrilla, 2006.



Ilustración C5. Habitantes de barrio otomí en San Ildefonso, Amealco, arribando a espacio sagrado. Fuente: Capilla San Bartolo Amealco, 2024.

La Comunidad.

Como se vió en el análisis del presente estudio, las comunidades indígenas otomíes principalmente, no necesariamente conforman un *totum continuum*, sino una estructura semidispersa en la que se distingue un "núcleo o barrio central", alrededor del cual orbitan los demás barrios que complementan la localidad, los que a su vez se conforman por los espacios domésticos o solares familiares (ilustración C4). Los barrios acuden en peregrinaje, al barrio central, donde se encuentran los hitos religiosos, para las celebraciones (ilustración C5).

Entonces, esta forma de desarrollar el asentamiento comunitario en su conjunto, responde a la necesidad del peregrinaje y coadyuva también al desarrollo de barrios que son producto de linajes pues su conformación obedece al sistema social patrilocal, en el que grandes solares patriarcales se subdividen y heredan a los hijos varones. Así la morfología responde más bien a sus tradiciones culturales ancestrales, más que a la funcionalidad "urbana".

Algunos ejemplos de ello, son las comunidades indígenas de San Ildefonso, municipio de Amealco, en la región templada sur (ilustración C6); Villa Progreso, en Cadereyta, región semidesértica (ilustración C7); Valle Verde, Jalpan, en la región templada serrana norte. Todas ellas presentan claramente esta tipología de asentamientos, que se ha preservado durante miles de años, condicionada por la cosmovisión cultural de estos pueblos.

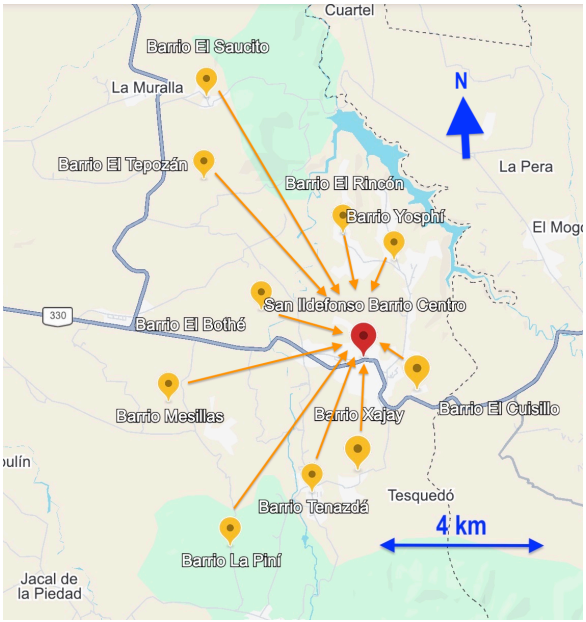


Ilustración C6. Estructura socioespacial de la territorialidad de la Comunidad Otomí de San Ildefonso, Amealco. Región Templada Sur. Fuente: elaboración propia.



Ilustración C7. Estructura socioespacial de la territorialidad de la Comunidad Otomí de Villa Progreso, Cadereyta. Región Semidesierto. Fuente: elaboración propia.



Ilustración C8. Participación de la comunidad Otomí de San Pablo Tolimán en el levantamiento del Chimal. Región Semidesierto. Fuente: Vita, 2021.

Este constructo topofílico del territorio, entonces, no solo representa la forma en la que se desarrolla físicamente la comunidad, sino también el cómo se realizan la interacciones humanas y la emocionalidad que se produce en quienes en este espacio sagrado habitan, siendo uno de sus principales motivos de vida, determinante en su propio existir (ilustración C8).

Como parte de la adaptabilidad de los entornos al medio físico, se observó que en la mayoría de las localidades, principalmente en las ubicadas en áreas orográficamente escarpadas, se realizan acciones de terraceo manual, en las laderas montañosas, para desarrollar los solares familiares. Tal es el caso, por ejemplo, de las comunidades de las regiones templadas serranas norte y sur Agua de la Peña, en Landa de Matamoros (ilustración C9) y el Ejido La Barranca en Pinal de Amoles.

Otra faceta de la territorialidad es el aprovechamiento de los recursos locales y en las comunidades analizadas resulta evidente y se da de manera racional, al valorarlos ampliamente por estar ubicadas la mayoría de ellas en zonas marginales y precarias. El agua es el recurso que se prioriza y que se capta de manera importante en las partes bajas (ilustración C10), siguiendo la estrategia de emplazamiento ya señalada, del altépetl y la rinconada (ver apartado III.2.1.3). Además es muy importante también la obtención de alimentos y de materiales constructivos directamente del entorno natural para desarrollar las construcciones, como se verá a continuación.



Ilustración C9. Terraceo en comunidades escarpadas. Landa de Matamoros. Fuente: fotografía del autor.



Ilustración C10. Bordo pluvial. Landa de Matamoros. Fuente: Google Maps, s/f.



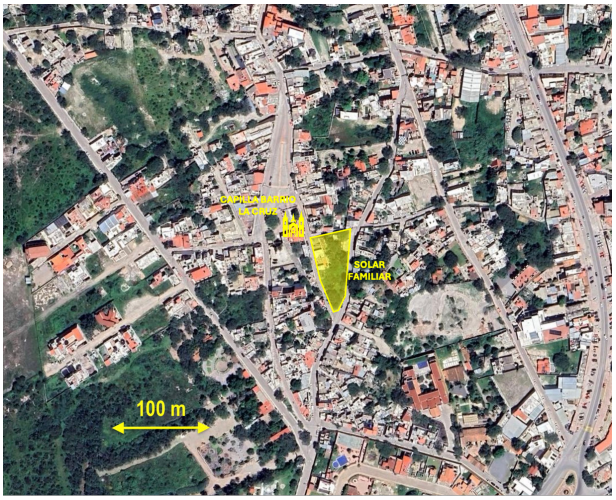


Ilustración C11. Danzas infantiles en Capilla del Barrio de La Cruz, Bernal. Semidesierto. Fuente: INAH, 2022.
Ilustración C12. Estructura urbana Barrio de La Cruz, Bernal y ejemplo de solar familiar. Semidesierto. Fuente: Elab. propia.

El Barrio y la casa.

En el nivel más bajo de la territorialidad está la casa, cuya estructuración espacial se observó que también sigue lineamientos culturales, pues el espacio familiar y a su vez en un nivel territorial mayor, el barrial, responden a las formas de interacción entre los individuos de la familia núcleo así como las relaciones interfamiliares del barrio, cuyos habitantes generalmente provienen de un mismo linaje patriarcal (ilustración C11).

El barrio en sí no tiene una estructura espacial distintiva, sino que es producto de las subdivisiones sucesivas de antiguas propiedades patriarcales, que se van dando una vez que los hijos varones se casan y se les concede un terreno para realizar su propia casa o solar. En la subdivisión resultan aún grandes predios que se verán circundados por derechos de paso que posteriormente serán las calles de la localidad, que generalmente adquiere una morfología de plato roto (ilustración C12).

La casa o solar familiar, microcosmos de los individuos, responde a la forma de interacción social y emocional que se da entre quienes conforman la pequeña comunidad colaborativa familiar, cuyos miembros participan en ese pequeño entorno productivo que los acoge y que propicia el desarrollo individual bajo el sistema social patrilocal. En esta forma de habitar, el solar se va subdividiendo para albergar a las nuevas familias de los hijos varones, que heredan parte del predio y van construyendo sus propios "cuartos", por lo que en todas las comunidades el solar familiar guarda el mismo diseño.

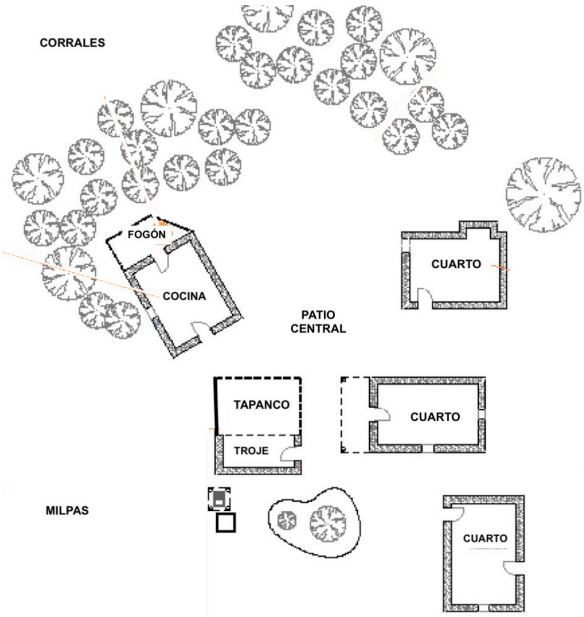


Ilustración C13. Conformación de solar familiar.
Huazquilico, Pinal de Amoles. Fuente: RIIVSBC, 2014.

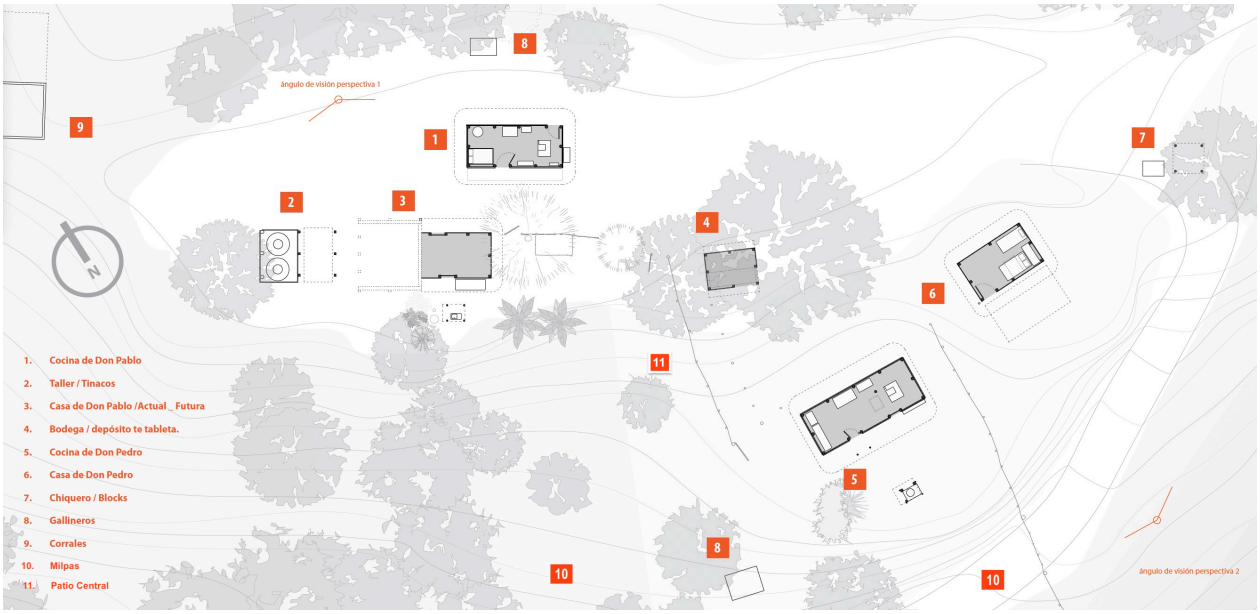


Ilustración C14. Conformación de solar familiar. Agua de la Peña, Landa de Matamoros. Fuente: RIIVSBC, 2014.

La casa gira en torno a un patio central que es el espacio familiar preeminente, pues ahí se realizan las actividades de socialización, de trabajo e incluso de algunos rituales familiares, como se observa, por poner algunos ejemplos, en dos comunidades de las áreas templadas de la Sierra Gorda, Agua de la Peña, al norte y Huazquilico al sur (ilustraciones C13 y C14).

Las habitaciones o cuartos, que pueden albergar en lo individual a un miembro de la familia o incluso a una familia completa descendiente del patriarca, se ubican de manera dispersa en el predio, sin aparente orden, aunque sí relativamente orientadas. En todos los casos, los solares cuentan con espacios de uso común como pueden ser la milpa, corrales, huertos, donde se cultivan las fuentes de alimentos vegetales y animales que consumen los habitantes de la casa, así como baños, bodegas, cisternas, etc. (ilustraciones C13 y C14).

Sin embargo, significativamente son dos los espacios que tienen relevancia en la convivencia familiar, la cocina y el fogón, que consiste en una cocina de leña, siendo un lugar eminentemente femenino, donde las mujeres transmiten los saberes culinarios, sobre todo para la elaboración de las tortillas, que son la base de la alimentación mexicana (ilustración C15).



Ilustración C15. Fogón familiar otomí en comunidad del semidesierto. Fuente: Muñoz, 2025.

En lo relativo a la adaptabilidad y la sostenibilidad.

Por otro lado, aunque las construcciones responden eficientemente a un mismo clima en diferentes regiones, presentan formas culturales particulares en cada uno de los diferentes sitios analizados. Es decir, hay funcionalidad común pero un diseño identitario para cada lugar.



Ilustración C16. Construcciones tradicionales de clima templado serrano de Querétaro. (Izq.) Agua de la Peña, norte de la Sierra Gorda. (Ctro. y Der.) Ejido La Barranca, sur de la Sierra Gorda. Fuente: RIIVSBC, 2014.

Se ha podido verificar que, de entrada, el medio natural de cada lugar y sus recursos propios, determinan los materiales que se emplearán en la construcción y estos a su vez condicionan los sistemas constructivos.

Para ejemplificar esta condición cultural se pueden comparar dos tipologías constructivas características de las regiones templadas serranas, la de Agua de la Peña, al norte y La Barranca, al sur de la Sierra Gorda. En ambos casos las construcciones muestran eficiencia frente a las adversidades del clima templado, mediante la sabia combinación de diseño y materiales, aunque estos no son exactamente los mismos en dichos lugares. Se denotan elementos de diseño bioclimático, similares en ambos, como es el uso del tapanco y los techos de tejamanil, que definen una geometría similar pero

Se puede considerar entonces que las construcciones del estado de Querétaro, en su generalidad, presentan un mismo concepto funcional que se adapta al clima local, pero que tiene variantes formales (ilustración C16). Y como ya se señaló, también muestran una eficaz adaptabilidad geomorfológica por medio de terrazas, sobre todo en las comunidades serranas de orografía muy escarpada (ilustraciones C9 y C17).

La sostenibilidad.

Por otro lado, tanto las construcciones como la comunidad en su conjunto, presentan condiciones adecuadas de sostenibilidad. Las construcciones denotan eficiencia energética, debido a la baja demanda de equipos eléctricos y el nulo gasto para climatizar el interior. El confort interior se logra mediante el diseño arquitectónico, el uso de estrategias bioclimáticas y de materiales naturales, biodegradables, reutilizables o reintegrables al medio físico natural que, además, propician que su índice carbónico sea tendiente a cero, contribuyendo significativamente a la disminución de las emisiones de GEI.



Ilustración C17. Adaptabilidad geomorfológica de construcción vernácula. Ejido La Barranca. Sur de la Sierra Gorda. Fuente: fotografía del autor.



Ilustración C18. Manifestaciones socioeconómicas sostenibles en comunidades indígenas otomíes de Amealco. (Izq.) Mujeres realizando bordados en patio. Fuente: Al diálogo, 2021. (Ctro.) Taller comunitario de cerámica. Fuente: Martínez, 2018. (Der.) Danza en milpa comunitaria. Fuente: Bernal, 2021.

Con relación al recurso agua, este se aprovecha de manera racional en las viviendas, realizándose cosecha pluvial y reciclaje de agua, principalmente para el riego de huertos.

El solar familiar es un pequeño sistema de producción, en el que todos los miembros de la familia colaboran y que permite en primera instancia, la autosuficiencia alimentaria familiar, además de que se realizan actividades, generalmente artesanales, que redundan también en la economía familiar, como ocurre en las comunidades indígenas otomíes de San Ildefonso Tultepec y Santiago Mexquititlán, en Amealco, que corresponden a la región templada sur de Querétaro (ilustración C18).

Las comunidades también preservan eficientes sistemas de participación productiva, que en gran medida contribuyen a la autosuficiencia. Presentan adecuadas redes de socialización, que no solo contribuyen a un tejido social sano, sino que permiten un desarrollo pleno en lo cultural, lo económico y de subsistencia, que denotan un innegable estado de sostenibilidad (ilustración C18).

Sin embargo, los embates del "desarrollo" económico neoliberal actual, son la mayor amenaza que enfrentan estas comunidades, no solo en lo económico, sino también en lo cultural y por ende en sus esquemas urbanos y arquitectónicos. Hay una inminente pérdida de este patrimonio tangible e intangible (ilustración C19) y con ello del conocimiento ancestral por lo que se requieren importantes acciones de su documentación, preservación y salvaguarda, para lo cual el presente trabajo contribuye significativamente, en tanto realiza un importante registro y análisis.



Ilustración C19. Evidencia de destrucción de construcciones vernáculas. Landa de Matamoros. Fuente: fotografía del autor.

Conclusiones finales.

El análisis en el ámbito físico-ambiental así como en el antropológico-cultural y territorial-sostenible, de los entornos vernáculos del estado de Querétaro, México, nos permite establecer que además de ser una manifestación fidedigna de su cosmovisión, son hábitats que mantienen una relación racional con el medio que los rodea.

Son formas de habitar cuyos asentamientos y edificaciones, sobre todo rurales, primeramente, se han adaptado sabiamente a la diversidad de climas que se presentan en el estado de Querétaro, desde los cálido-húmedos y los cálido-secos, hasta los templado-húmedos, mostrando una respuesta arquitectónica eficiente a los mismos, así como a otros factores físicos, como el relieve. En segundo término, también responden significativamente a la culturalidad de cada sitio, pues desde su fundación están regidos por las creencias y costumbres, la visión del universo, de sus habitantes. A su vez, el entorno físico tiene la calidad de un territorio sagrado que les provee de los recursos necesarios y suficientes para su supervivencia, pero al mismo tiempo es una entidad que psicológica y emocionalmente les protege, les da cobijo y seguridad.

Por otro lado, como se ha analizado en la exposición de la presente tesis, estas comunidades son muestra de sostenibilidad, en tanto que, de manera general, sostienen una relación respetuosa y racional con su medio ambiente, así como preservan una organización social ancestral que propicia tanto un tejido social extraordinario, como sistemas de producción y economía comunitaria que permite a sus habitantes vivir satisfactoriamente.

Una vez señalado lo anterior, podemos establecer entonces, que los entornos vernaculares de Querétaro, son muestra innegable de una territorialidad sostenible, de acuerdo con lo señalado por los autores: Castaño et al. (2021), Delgado (1998), Rodríguez (2010), Spíndola (2016), en el marco teórico de este trabajo. Hay coincidencia en que dicho concepto de la territorialidad es multidimensional, al incluir no solo el espacio físico-ambiental, biótico, del que sus habitantes se apropian, lo aprovechan y lo llegan a controlar, sino que también en dicho espacio se realizan las construcciones sociales, ideológicas, políticas, simbólicas, etc., es decir, humano-culturales, tanto individuales como comunitarias, que dan sentido de pertenencia e identidad.

Cumplen a su vez las condicionantes establecidas por García (1976), en tanto son el microcosmos del individuo, pero también el macrocosmos de la comunidad, su tamaño (*óptimum* territorial) les resulta vital, siendo un hábitat culturalmente homogéneo y en el que económicamente se aprovechan racionalmente los recursos existentes, que también son muestra clara de la sostenibilidad que ostentan.

Estas comunidades han conservando sus rasgos culturales ancestrales, sobre todo las que aún preservan su identidad indígena, pues presentan una organización social que en las sociedades actuales pareciera haberse perdido. Esta forma de vida antepone más que la individualidad, la colectividad, a través de imbuir en los habitantes un espíritu comunitario, en el que la colaboración y la participación en las acciones comunitarias, tanto de índole cultural y religioso, como de supervivencia, son el centro de la vida cotidiana.

También se puede comprobar, que los entornos vernáculos queretanos, de acuerdo con lo señalado por Ségal y López (2018) en el marco teórico establecido, en el aspecto sostenible, estas formas de organización social resultan muy relevantes, pues mediante el aprovechamiento racional de los recursos se tiene como resultado, ecosistemas sostenibles que respetan la biodiversidad y de acuerdo con Chapela (2000), esta forma de organización comunitaria les permite tener logros que en lo individual no serían posibles, preservando además un sistema de reglas comunales que norman las relaciones ecosistémicas.

Podemos considerar que, en lo general, estas comunidades, en sus esquemas de gobernabilidad, cumplen los principios señalados por Ostrom (1990), relacionados con los sistemas para la gestión de recursos de uso común que promueven la sostenibilidad, que incluyen temas como las reglas de apropiación, la participación comunitaria, la supervisión, las sanciones, la resolución de conflictos, entre otros. Comportamiento comunal que trasciende sus fronteras impactando globalmente, pues con ello se preserva la naturaleza y se lleva a cabo la prestación de servicios ambientales mediante sistemas eficientes (Chapela, 2000). Tal es el caso de la Reserva de la Biósfera Sierra Gorda existente en el estado de Querétaro, que ocupa la tercera parte del territorio estatal (ver subcapit. III.2.1.1, pág. 151). El éxito de estas comunidades con relación a su autosuficiencia estriba en la no dependencia económica del exterior, debido al equilibrio que mantienen entre la densidad poblacional y los recursos que poseen, que coincide con lo establecido también por los autores señalados en estas líneas.

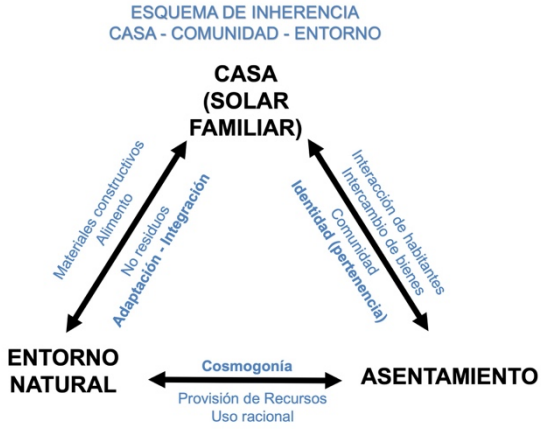


Ilustración C20. (Izq.) Relación inherente entre la casa, el asentamiento y el entorno natural. Fuente: elaboración propia.

Se presenta así en todos los casos analizados, una relación de ida y vuelta, circular, existiendo inherencia entre la casa, el asentamiento y su entorno natural, que son a su vez interdependientes. De ahí que en el análisis realizado a lo largo del presente trabajo, ha sido difícil separar estos conceptos, no solo en el aspecto físico sino también en el cultural, pues hay una fusión casi imperceptible de estas tres entidades, casa-comunidad-entorno (ilustración C20). En las “casas” de estas comunidades queretanas, que se desarrollan a manera de solares familiares, no solo habita una familia nuclear, sino la familia extensa, bajo un sistema de ancestral de patrilocalidad (ver subcapit. III.2.4.2, p. 265). En este sistema social, todos los miembros de la familia colaboran en las actividades y obligaciones de la casa, convirtiéndose en una pequeña comunidad colaborativa. El predio familiar, desde épocas prehispánicas muy antiguas, ha contado en su interior con diversos espacios abiertos comunes donde la familia socializa, pero también desarrolla actividades laborales y de subsistencia que le reditúan incluso recursos económicos.

Gracias a ese esquema colaborativo familiar, se genera un sistema de autosuficiencia tanto alimentaria como laboral, que representa bienestar físico y emocional quienes habitan el solar, al participar en la sobrevivencia familiar, dándole sentido a su existencia. Se hace un consumo racional de recursos como el agua, realizando captación pluvial y reutilización, al igual que de la energía, aprovechando la luz solar y utilizando pocos aparatos eléctricos, lo que representa una baja o nula demanda. La producción de residuos impactantes, es también casi nula y los que se producen son reciclables o degradables. Este sistema, finalmente propicia la salud y seguridad física y psicológica de sus habitantes.

A otro nivel territoria, la "casa" interactúa con la comunidad, el asentamiento, que a su vez mantiene una relación con su entorno, al aprovechar y explotar los recursos de manera racional y sostenible, siendo consciente que sobrevive con los recursos que este le provee, además de que el establecimiento y su entorno físico representan un territorio sagrado en el que la comunidad en su conjunto se desenvuelve y se realiza sociológicamente.

En prácticamente todas las regiones que se estudiaron, se presenta un mismo esquema fundacional de las localidades, con mayor énfasis en las de rasgos indígenas de costumbres ancestrales, con un territorio sacralizado por un hito, que generalmente es un cerro o una pequeña serranía, cercano a la cual se establece un asentamiento núcleo principal que centraliza las actividades rituales y económicas, a cuyo alrededor orbitan una serie de pequeñas comunidades o barrios, que interactúan entre sí conformando un todo "cultural" (ilustración C21).

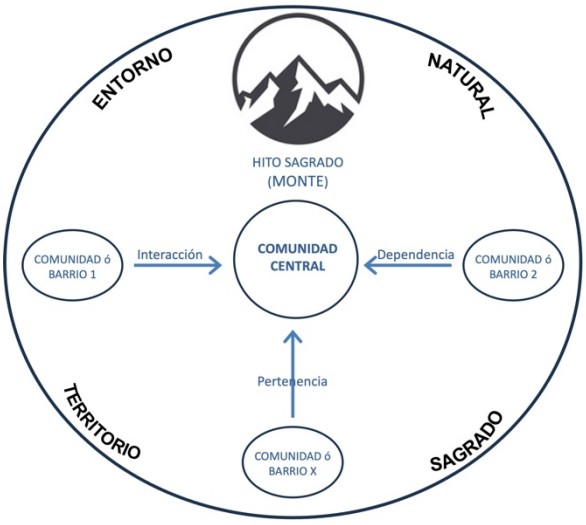


Ilustración C21. Tipología de establecimientos humanos vernaculares de Querétaro. Fuente: elaboración propia.

Esta tipología de establecimientos humanos vernaculares de Querétaro, tiene su origen en la forma territorial antigua del altepetl mesoamericano, que se realizaba de esa manera por el carácter tributario de las comunidades insumisas a un cacicazgo. Posterior a la conquista habrán de generarse nuevas formas de asentamientos entre las que destacan los pueblos de indios, que de alguna manera habrán de obedecer a las formas urbanísticas españolas renacentistas. Y por otro lado, con los repartos de tierra a los grupos indígenas, en muchos lugares de México, prevalecieron estos esquemas mesoamericanos similares al altépetl pero con un carácter eminentemente cooperativo y religioso, entre las pequeñas localidades o barrios que conformaban la totalidad de un territorio sagrado.

En todo este contexto, estos establecimientos humanos cuentan también con espacios comunitarios no sólo para desarrollar la socialización de sus habitantes, tanto en rituales religiosos como en actividades culturales, sino también grandes áreas agropecuarias que se trabajan en beneficio de la comunidad.

En una última instancia se encuentran las edificaciones de estos entornos vernaculares de Querétaro, la vivienda, que como ya se ha establecido, resume en sí toda la conceptualización territorial del macrocosmos comunitario en un microcosmos individual y familiar. El análisis de esta vivienda vernácula ha arrojado resultados favorables en el rescate de un conocimiento arquitectónico-constructivo de alta eficiencia energética e higrotérmica, que ha ido perdiéndose, a efecto de las transformaciones constructivas desarrolladas en el siglo XX.

Las edificaciones vernáculas de Querétaro dan cuenta de una eficiente adaptabilidad a cada uno de los clima regionales analizados, debido a una sabia combinación de materiales naturales locales con excelentes propiedades térmicas y un diseño que utiliza estrategias bioclimáticas, propiciando un adecuado confort interior. Los sistemas constructivos en su mayoría datan de épocas muy antiguas, optimizando el uso de los materiales naturales de cada lugar, dando lugar a una fisonomía particular que resulta a su vez identitaria y representa cultura. Uno de los hallazgos más valiosos del estudio es la documentación del sistema bioclimático pasivo denominado como “tapanco”, que es una cámara termoacústica que se ha utilizado en todas las regiones climáticas del estado de Querétaro por siglos, como eficiente sistema que contribuye significativamente a la climatización interior de las edificaciones, evitando el uso de sistemas mecánicos, proclive a desaparecer.

A lo largo del estudio hemos encontrado que las edificaciones vernáculas del estado de Querétaro no son netamente autóctonas, pues son resultado de influencias externas europeas, sobre todo en el siglo XIX, con la llegada de empresas mineras y agrícolas, tanto inglesas como francesas, que desarrollaron estas actividades aprovechando la apertura económica de los gobiernos posteriores a la independencia. Se dio una simbiosis entre las formas europeas de diseño, con la sabiduría prehispánica en el uso de materiales y de adaptabilidad al medio, dando como resultado una nueva y enriquecida tradición vernacular que respondió eficazmente a la territorialidad.

Este hallazgo refuta la creencia de que la arquitectura vernácula de México tiene un origen netamente prehispánico, aunado a que son, además, pocas las evidencias arqueológicas de la forma de diseñar y construir la antigua arquitectura habitacional mesoamericana. No cabe duda sí de que, en gran medida conserva características en su diseño y materiales de aquella arquitectura autóctona, sin embargo la que hoy se conserva es, como ya se dijo, producto de un sincretismo cultural. Sí tendrá también, en efecto, una gran influencia de la tradición mesoamericana en el diseño del solar familiar, pues ancestralmente se desarrollaron viviendas en las que habitaban familias extensas y todos sus miembros realizaban actividades colaborativas para la subsistencia familiar. Edificaciones que a su vez formaban parte de un conjunto habitacional o barrio, que tuvo una connotación de parentezco o de actividad laboral.

El conocimiento del diseño y construcción de estas edificaciones vernáculas queretanas, que se ha recuperado mediante la documentación realizada, es sin lugar a dudas un referente de suma relevancia para realizar propuestas de cambios paradigmáticos en el diseño pertinente del hábitat humano actual.

Se requiere hoy en día que, en aras de disminuir de manera rápida y práctica los altos índices carbónicos, las edificaciones actuales conjuguen: el uso de materiales bajos en carbono, naturales, biodegradables y reciclables; sistemas constructivos que disminuyan el uso del concreto, del acero, del vidrio y del aluminio; un diseño que responda al clima local e implemente estrategias bioclimáticas para lograr el confort interior sin utilizar medios mecánicos; un diseño que incluya además espacios e instalaciones para el desarrollo de actividades de autosuficiencia alimentaria así como para el solaz y la socialización familiar y/o comunitaria; la optimización de recursos como el agua y la energía y la disminución de residuos sólidos, líquidos y gaseosos de alto impacto ambiental; entre otros.

Las edificaciones vernáculas analizadas, del estado de Querétaro, cumplen a cabalidad las características anteriores y de entrada son referentes directos para el desarrollo de una arquitectura sostenible a nivel local y global. El valor del presente trabajo estriba en ello, pues si bien hay una gran cantidad de literatura sobre las manifestaciones vernáculas a nivel mundial, es importante analizar las arquitecturas de cada lugar en específico, pues ellas demuestran de manera fehaciente, *in situ*, su eficiencia frente a las condiciones físicas, climáticas y culturales del lugar, que en suma representan la territorialidad.

Con base en lo anterior, podemos aseverar que uno de los más importantes hallazgos en la investigación realizada en este trabajo ha sido la comprobación de que estos entornos vernáculos del estado de Querétaro, independientemente de la región climática, cumplen su función como satisfactores físicos y psicológicos del hábitat en el concepto más amplio de los estadios de la territorialidad establecidos por Haesbaert (2011), el etológico, el psicológico, el sociológico y el geográfico (ver subcap. II.1.3, p. 116). Proveen al individuo y su familia, de recursos, protección y seguridad física y psicológica, así como salud; la comunidad satisface sus necesidades de socialización y culturalidad, con sentido de identidad y pertenencia, manteniendo una relación racional con su entorno natural. Se satisfacen así las necesidades físicas y psicológicas de los habitantes de la comunidad, otorgándoles una vida plena en su hábitat, que es el fin último del ser humano, en lo que hemos denominado como Círculo Virtuoso de la Territorialidad (ilustración C22).

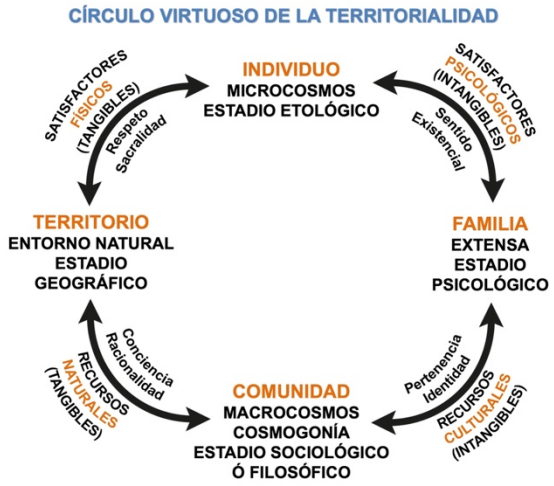


Ilustración C22. (Der.) Interpretación de los estadios de la territorialidad de Haesbaert como Círculo Virtuoso de la Territorialidad en lo entornos vernáculos de Querétaro. Fuente: elaboración propia con información de Haesbaert (2011).

El eficaz funcionamiento territorial de estos asentamientos ha sido tal que ha prevalecido hasta nuestros días en Querétaro y las comunidades conservan casi intacta la esencia de esta forma de habitar tan antigua.

Derivado de lo anterior sería conveniente realizar un análisis mucho más profundo de estos esquemas de vida vernáculos, que sirva como referencia para el planteamiento de nuevas teorías y paradigmas relativos al diseño de hábitats actuales, replicándolo una vez que la conceptualización se adapte a las necesidades, formas de vida y socialización actuales. Es conveniente volver la vista atrás y valorar estos esquemas de vida como referentes indiscutibles, abrevaderos de conocimiento necesario para el desarrollo del hábitat humano actual, en el que se puedan realizar viviendas autosuficientes, que permitan a sus habitantes sobrevivir con poca demanda de recursos, suficiencia alimentaria y baja demanda energética. Ello coadyuvaría a prevenir además muchos otros problemas socio-ambientales como la carbonización, la sobredemanda de recursos y la sobreproducción de residuos, especialmente de GEI, así como la emigración y la crisis alimentaria mundial.

Este conocimiento y cultura ancestrales, puede seguirse documentando y analizando, para que, bajo metodologías científicas, se puedan trasponer y adaptar a las necesidades humanas actuales, rectificando o planteando nuevas propuestas paradigmáticas sobre el diseño del hábitat humano hacia el siglo XXI. La humanidad habrá de enfrentar una crisis ambiental y climática en un futuro relativamente próximo, por lo que resulta inaplazable prever soluciones para una nueva forma de habitar y adelantarnos a solucionar problemas que ya se han empezado a manifestar de manera preocupante, como son: el incremento de la temperatura global; la escasez de agua y de recursos; la crisis alimentaria; el cambio climático y sus graves consecuencias; etc.

En resumen, los entornos vernáculos de Querétaro son verdaderos hábitas humanos con características de territorialidad sostenible, pues realizan un manejo racional del medio físico, al apropiarse y adaptarse eficientemente al mismo, con un casi nulo impacto ambiental y que también, socioculturalmente, propician identidad y sentido de pertenencia bajo una cosmovisión individual propia (ilustración C23), desarrollando a su vez, comunidades colaborativas, socialmente sanas, donde se respira bienestar, en las que el ser humano recobra su dignidad, su esencia y su espíritu sale a su encuentro, que es al fin, el motivo de la existencia (ilustración C24).

"Todos los problemas de la humanidad provienen de la incapacidad del hombre para sentarse solo en una habitación silenciosa" (Blaise Pascal).



Ilustración C23. Peregrino indígena otomí orando en la cima del Cerro de El Frontón. Semidesierto de Querétaro. Fuente: México desconocido, s/f.



Ilustración C24. Indígenas otomíes de Amealco en ritual en el bosque. Fuente: INPI, 2020.

REFERENCIAS

Fuentes Primarias.

Abásolo, J. (2024). El giro etnográfico en arquitectura. *Cuadernos del Centro de Estudios de Diseño y Comunicación*. núm. 213 (2024). https://doi.org/10.18682/cdc.vi213.10974

Agudo, J. (1999). Arquitectura tradicional. Reflexiones sobre un patrimonio en peligro. *Revista PH*. Núm. 29. pp. 183-193. https://doi.org/10.33349/1999.29.918

Aguilar, M. (2003). La territorialidad en el norte de Mesoamérica: el señorío de Oxitipa en el siglo XVI. *Tiempos de América: revista de historia, cultura y territorio*, 2003. núm. 10, págs. 3-18. https://www.raco.cat/index.php/TiemposAmerica/article/view/105155

Aguilar, N. (2010). La caña de azúcar y sus derivados en la Huasteca San Luis Potosí México. *Diálogos, Revista Electrónica de Historia*, vol. 11, núm. 1, págs. 81-110. https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/dialogos/article/view/6110/5815

Aguirre, G. (1995). La toba Amealco y su correlación con la formación Las Américas a través del Graben de Acambay, Estados de México, Michoacán y Querétaro, México. *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*, vol. 12, núm. 1, págs. 17-21. UNAM. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=281791

Albarracín, O., Saldivar, M., Garino, L., Navarta, G. (2014). *Reforzamiento de estructuras de adobe con mallas metálicas*. Conferencia: Seminario Iberoamericano de Arquitectura y Construcción con Tierra SIACOT 2014. https://www.researchgate.net/publication/310710138

Álvarez, A. (2015, June). *Saber vernacular y adaptación sociofísica al semidesierto: experiencias para la arquitectura sustentable en Querétaro, México*. In Arquitectònics, International Conference Arquitectonics Network: Architecture, Education and Society, Barcelona, 3-5 June 2015: Abstracts [Textos en actas de Congresos]. Barcelona. https://hdl.handle.net/2117/113644

Amerlinck, M. (2023). Antropología arquitectónica: propuestas para su estudio en México. *Antropología. Revista Interdisciplinaria del INAH*, núm. 51, págs. 2-12. https://revistas.inah.gob.mx/index.php/antropologia/article/view/19091

Ariel de Vidas, A. (2009). Huastecos a pesar de todo. Breve historia del origen de las comunidades teenek (huastecos) de Tantoyuca, norte de Veracruz. *Centro de Estudios Mexicanos y*

Centroamericanos, Consejo Nacional para la Cultura y las Artes. Dirección General de Publicaciones. Edición electrónica. https://books.openedition.org/cemca/355

Arreguín, A. (2020). *Adaptación del sistema constructivo del troje para su preservación y uso habitacional en Charapán, Mich.* [Tesis de maestría en Ciencias y Tecnología de la madera. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo]. http://bibliotecavirtual.dgb.umich.mx:8083/jspui/bitstream/DGB_UMICH/1631/2/FITECMA-M-2020-0276.pdf

Ávila, L., Laguna, S., Ramos, A., Tovar, E. (2009). *Centro ecoturístico y de investigación. Comunidad: La Encarnación, Hidalgo. Clima: semifrío húmedo.* [Tesis de posgrado en Arquitectura Bioclimática. Universidad Autónoma Metropolitana]. https://zaloamati.azc.uam.mx/handle/11191/6306

Baghaiepoor, M., Jovanovic, G., Stanimirovic, M. (2019). Climate adapted houses in Iran: Hot, cold and humid climate. *Facta universitatis - series: Architecture and Civil Engineering*. vol. 17, págs. 429-443. https://www.researchgate.net/publication/339087918_Climate_adapted_houses_in_Iran_Hot_cold_and_humid_climate

Bedolla, J. (2006). Las estructuras de madera de las capillas de la sierra purépecha. Origen y modelo. *Revista Palapa*, año/vol. 1, núm. 1. Universidad de Colima. págs. 29-38. https://www.redalyc.org/pdf/948/94810104.pdf

Camarillo, E., Avelar, V., Díaz, L. (2010). Sierra Gorda. Municipios de Victoria, Tierra Blanca, Atarjea y Santa Catarina. *Colección Monografías Municipales de Guanajuato*. https://portalsocial.guanajuato.gob.mx/sites/default/files/documentos/2010_CEOCB_monografia%20Sierra%20Gorda.pdf

Cambón, E. (2009). Paisajes culturales como patrimonio: criterios para su identificación y evaluación. *Arquitectura y Urbanismo*, vol. XXX, núm. 1, págs. 10-17. https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=376839856002

Caparrós, J., Azpilicueta, E. (2017). Arquitecturas reversibles de Japón. Las casas de Shirakawa-go. *Rita: Revista Indexada de Textos Académicos*, núm. 7, págs. 76-85. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6104255

Carrillo, M., Monroy, E. (2019). Resumen de la geología del área de San Antonio Bernal, Estado de Querétaro. *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*, vol. 7. núm. 1, págs. 119–122. https://rmcg.geociencias.unam.mx/index.php/rmcg/article/view/1310

Cartujano, S., Zamudio, S., Alcántara, O., Luna, I. (2002). El bosque mesófilo de montaña en el municipio de Landa de Matamoros, Querétaro, México. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*, núm. 70, junio 2002, págs. 13-43: https://www.redalyc.org/pdf/577/57707002.pdf

Castaño, C., Baracaldo, P., Bravo, A., Arbeláez, J., Ocampo, J., Pineda, O. (2021). Territorio y territorialización: una mirada al vínculo emocional con el lugar habitado a través de las cartografías sociales. *Revista Guillermo de Ockham*, vol. 19, núm. 2, págs. 201-217. https://doi.org/10.21500/22563202.5296

Castillo, A., López, A., Ocampo, I. (2010). Conocimiento y uso de cactáceas por familias campesinas en Coxcatlán, Puebla. *Revista Ra Ximhai* , vol. 6, núm. 3, págs. 347-353. https://www.redalyc.org/pdf/461/46116015003.pdf

Castillo, G. (2020). El territorio como apropiación sociopolítica del espacio. Entre la desterritorialización y la multiterritorialidad. *Investigaciones Geográficas*, núm. 103. https://doi.org/10.14350/rig.60127

Centro Queretano de Recursos Naturales [CQRN] (2006). *Caracterización de los ecosistemas, cambios en el uso del suelo y unidades paisajísticas en la Reserva de la Biósfera "Sierra Gorda" de Querétaro.* https://www.concyteq.edu.mx/PDF/TOMO%20XII.pdf

Chaos, M. (2015). La arquitectura vernácula como importante manifestación de la cultura. *Arquitecturas del Sur*, vol. 33, núm. 47, págs. 62–73. https://revistas.ubiobio.cl/index.php/AS/article/view/1342

Comisión Nacional Forestal [CONAFOR] (2007). *Estudio Regional Forestal Región Centro "Semidesierto".* http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/mapaLista/Queretaro/1221ERF_UMAFOR2202.pdf

Consejo de Recursos Minerales [CRM] (2004). *Inventario Físico de los Recursos Minerales del Municipio Amealco de Bonfil, Qro*. https://mapserver.sgm.gob.mx/InformesTecnicos/InventariosMinerosWeb/T2204AASE0001_01.pdf

Copenhagen Climate Centre. United Nations Environment Programme [CCC-UNEP] (2021). *Emissions Gap Report 2021: The Heat Is On – A World of Climate Promises Not Yet Delivered. Nairobi. 2021.* https://www.unep.org/es/resources/emissions-gap-report-2021

Cruz, M., Blasche, C., Estrada, A., García, F., Small, D., Vázquez, S., Yampolsky, M. (2017). Palma, zacate y bejuco: La techumbre vernácula en Sotavento. *La Manta y La Raya.* Época 1, núm. 6, noviembre 2017, págs. 38-51. https://www.lamantaylaraya.org/wp-content/uploads/2017/12/La-MyR-6-nov-2017-v.6.1.1.pdf

Dávalos, O., Nieto, A., Alaniz, S., Gómez, J. (2005). Las fases de deformación cenozoica en la región de Huimilpan, Querétaro, y su relación con la sismicidad local. *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas,* vol. 22, núm. 2, págs. 129-147. https://www.redalyc.org/pdf/572/57222201.pdf

Delgado, O. (1998). Espacio, territorio y región: conceptos básicos para un proyecto nacional. *Cuadernos de Geografía*, vol. VII, números 1 y 2. https://www.academia.edu/94721621/Espacio_territorio_y_regi%C3%B3n_conceptos_b%C3%A1sicos_para_un_proyecto_nacional

Dorantes, J. (2012). *La casa vernácula en tiempos de sustentabilidad: Un estudio cruzado entre la Zona Centro y la Sierra Gorda de Querétaro*. [Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma de Querétaro].

Escalona, H. (2021). Pueblos de indios y explotación minera durante el último tercio del siglo XVIII. Villa Alta, Oaxaca. *Relaciones. Estudios de historia y sociedad*, vol. 42, núm. 165, págs. 19-48. https://revistarelaciones.colmich.edu.mx/index.php/relaciones/article/view/767

Esquivel, I. (2010). *Caracterización y comportamiento bioclimático de la vivienda tradicional de la Alta Tarahumara* [Tesis de Maestría en Diseño. Universidad Autónoma Metropolitana]. https://zaloamati.azc.uam.mx/items/6eac59d2-07ac-4413-9156-5962d0080099

Fernández, F., Urquijo, P. (2005). Los espacios del pueblo de indios tras el proceso de Congregación, 1550-1625. *Investigaciones Geográficas*, núm. 60, págs. 145-158. https://www.scielo.org.mx/pdf/igeo/n60/n60a9.pdf

Fernandez, A., Garzón, B., Elsinger, D. (2020). Incidencia de las estrategias pasivas de diseño arquitectónico en la etiqueta de eficiencia energética en Argentina. *Revista Hábitat Sustentable*, vol. 10, núm. 1, págs. 56 -67. https://doi.org/10.22320/07190700.2020.10.01.05

Fernández, R., Colmenero, J. (1997). Notas sobre la vegetación y flora del municipio de San Joaquín Querétaro, México. *Polibotánica*, núm. 4, págs. 10-36. https://polibotanica.mx/index.php/polibotanica/article/view/622

Figueroa, D. (2001). Otomíes de Querétaro. *Proyecto Perfiles Indígenas de México. Documento de trabajo.* https://www.aacademica.org/salomon.nahmad.sitton/67.pdf

Fuentes, J. (2023). Challenges and Current Research Trends for Vernacular Architecture in a Global World: A Literature Review. *Buildings 2023*, vol. 13, núm. 1. https://doi.org/10.3390/buildings13010162

Gallardo, P. (2004). *Huastecos de San Luis Potosí. México*. Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/11217/huastecos.pdf

Gama, J., Cruz, T., Pi-Puig, T., Alcalá, R., Cabadas, H., Jasso, C., Díaz, J., Sánchez, S., López, F., Vilanova de Allende, R. (2012). Arquitectura de tierra: el adobe como material de construcción en la época prehispánica. *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, vol. 64, núm. 2, págs. 177-188. https://www.scielo.org.mx/pdf/bsgm/v64n2/v64n2a3.pdf

Gamboa, E., Carrera, P., Fátima, K., Vacio, G. (2016). *Las Casas Acantilado de la Sierra Madre Occidental en Chihuahua, México*. https://www.researchgate.net/publication/315027720

García, E., Lagarda, F. , Lozada, E., Rendón, V. (2023). De la Arquitectura Vernácula a la autoconstrucción en el estado de Hidalgo, México. *Pädi*, vol. 10, núm. 20 (2023), págs. 44-51. https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/icbi/article/view/9187/9281

García, G., Tamayo, J., Cobo, D., Coronel, F. (2018). Estudio tipológico de la arquitectura vernácula. Aportes y síntesis de la complejidad. *ASRI-Arte y Sociedad. Revista de Investigación*, núm. 14 (2018). https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6266274

García, L. (2022). Sustentabilidad, territorio y pueblos indígenas en Colombia. *Derecho y Globalización,* vol. 1, núm. 1. https://derechoyglobalizacion.uaem.mx/index.php/derechoyglobalizacion/article/view/13

García, R. (2011). *Modelo territorial para el desarrollo regional de México: propuesta de regiones objetivo con enfoque de cohesión*. [Tesis Doctoral. Universidad Politécnica de Madrid].

Gil, I., Barbero, M. (2015). Climatic analysis methodology of vernacular architecture. *Vernacular Architecture: Towards a Sustainable Future – Mileto, Vegas, García Soriano & Cristini (Eds), Taylor & Francis Group, London*, ISBN 978-1-138-02682-7. https://www.academia.edu/10362159/Climatic_analysis_methodology_of_vernacular_architecture

Global Alliance for Buildings and Construction - United Nations Environment Programme [GABC-UNEP] (2021). *2021 Global Status Report for Buildings and Construction: Towards a Zero-emission, Efficient and Resilient Buildings and Construction Sector. Nairobi. 2021*. https://www.unep.org/es/resources/informe/informe-de-estado-global-sobre-los-edificios-y-la-construccion-2021

González, F., Peyrégne, M., Serrano, M. (1987). Estudio sobre las Pallozas de la sierra de los Ancares / España. *Informes de la Construcción*, vol. 39, núm. 392, págs. 37-52.

https://www.researchgate.net/publication/274783622_Estudio_sobre_las_Pallozas_de_la_sierra_de_los_AncaresEspana

González, J. (2021a). *Tierras, Parcialidades y Casas-Tecpan en el Azcapotzalco del siglo XVI.* Conferencia en Casa de la Cultura, Alcaldía de Azcapotzalco, Ciudad de México. https://www.researchgate.net/publication/354845205

González, S. (2021b). *Procesos de cambio hacia la sostenibilidad: cosecha de lluvia en comunidades indígenas de la sierra Wixárika, Jalisco, México* [Tesis de Doctorado en Ciencias de la Sostenibilidad. Universidad Nacional Autónoma de México]. https://ru.dgb.unam.mx/handle/20.500.14330/TES01000809909

Hampson, E. (2011). *Arctic adaptive: responsive design in the Canadian north* [Thesis of Master of Architecture. Ryerson University]. https://doi.org/10.32920/ryerson.14662005

Hernández, J., Chávez, R., Sánchez, E. (2007). Factores de riesgo en las cactaceae amenazadas de una región semiárida en el sur del Desierto Chihuahuense, México. *Interciencia*, vol. 32, núm. 11, págs. 728-734. https://www.redalyc.org/pdf/339/33901102.pdf

Hernandez-Chavela, M., Ceja-Soto, F. R., Marroquín de Jesús, Ángel. (2023). El tapanco en viviendas vernáculas de Querétaro, México. Uso y eficiencia higrotérmica. *Hábitat Sustentable*, vol. 13, núm. 1, págs. 108–119. https://doi.org/10.22320/07190700.2023.13.01.09

Hernández, O. (s/f). *La Sustentabilidad en las Comunidades Indígenas Caso San Sebastián Teponahuaxtlán y Tuxpan de Bolaños*. Comisión Estatal Indígena de Jalisco (CEI). http://cusur.udg.mx/historico/sites/default/files/adjuntos/05-10-16_la_sustentabilidad_en_las_comunidades_indigenas.pdf

Herrera, A., Mejía, E. (2017). Un minero en la Sierra Gorda: caso de contaminación ocupacional multielemental de metales pesados a finales del periodo Clásico. *Arqueología*, núm. 54, págs.127-135. https://revistas.inah.gob.mx/index.php/arqueologia/article/view/13159/14279

Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático [INECC] (2021). *Evaluación de la línea base de actividades mineras en la Sierra Gorda de Querétaro.* https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/625630/96_2021Reporte_linea_base_actividades_mineras_Sierra_Gorda.pdf

Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas [INPI] (2017). *Las Capillas Familiares otomíes en el Semidesierto Queretano.* Gobierno de México. INPI. https://www.gob.mx/inpi/articulos/las-capillas-familiares-otomies-en-el-semidesierto-queretano

Intergovernamental Panel on Climate Change - United Nations [IPCC-UN] (2022). *Sixth Assessment Report of the IPCC (Group III). 2022*. https://www.un.org/es/climatechange/reports

International Council on Monuments and Sites [ICOMOS] (1999). *Carta del Patrimonio Vernáculo Construido.* https://ciav.icomos.org/carta-del-patrimonio-vernaculo-construido/

Jabardo, V., Padilla, L.. (2016). La escasez de agua en la Huasteca Potosina (México): conflictos locales. *Revista Universitaria de Geografía*, vol. 25, núm. 2. págs. 133-165. https://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1852-42652016000200006

Jiménez, F., Ramírez, V. (2014). Por los senderos paralelos del Camino Real de Tierra Adentro: abasto, rutas y comercio de la jurisdicción de Huichapan en el siglo XVIII. *Xihmai*, vol. 9, núm.18, págs. 65-101. https://doi.org/10.37646/xihmai.v9i18.248

Jiménez, P., Ródenas, M., Mestre, M. (2021). De las granjas del Jura hasta el valle de M'Zab. Influencias de la arquitectura vernácula en Le Corbusier. *Estoa. Revista de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo*, vol. 10, núm. 20. https://doi.org/10.18537/est.v009.n020.a07

Jorquera Silva, N. (2014). Culturas sísmicas: Estrategias vernaculares de sismorresistencia del patrimonio arquitectónico chileno. *Arquitecturas del Sur*, vol. XXXII, núm. 46, págs. 6-17. https://www.researchgate.net/publication/326541082_Culturas_sismicas_Estrategias_vernaculares_de_sismorresistencia_del_patrimonio_arquitectonico_chileno_En_revista_Arquitecturas_del_Sur_Vol_XXXII_46_6-17

Juárez, D. (2014). Siete años en la Sierra Gorda: exploraciones en la Plaza El Mirador de Tancama, Querétaro. *Journal de la Société des américanistes*, tomo 100, núm. 1, págs. 163-190. https://doi.org/10.4000/jsa.13774

Julistiono, E. (2005). *The sustainable traditional structural system of 'tongkonan' in Célebes, Indonesia.* SB05Tokyo: The 2005 World Sustainable Building Conference. Págs. 2667-2674. https://www.academia.edu/73501050/The_Sustainable_Traditional_Structural_System_of_Tongkonan_in_Celebes_Indonesia

Kazimee, B. (2009). Representation of vernacular architecture and lessons for sustainable and culturally responsive environment. *International Journal of Design & Nature and Ecodynamics*, vol. 4, núm. 4, págs. 337–350. https://doi.org/10.2495/DNE-V4-N4-337-350

Kottek, M., Grieser, J., Beck, Ch., Rudolf, B., Rubel, F. (2006). World Map of the Köppen-Geiger climate classification updated. *Meteorologische Zeitschrift*, vol. 15, núm. 3, págs. 259-263. https://www.researchgate.net/publication/51997463

Laguna, S. (2014). *Clasificación bioclimática de la arquitectura tradicional en la región huasteca*. [Tesis de Maestría en Diseño Bioclimático. Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco]. https://zaloamati.azc.uam.mx/handle/11191/5589?show=full

Lárraga, R. (2014). Caracterización multidimensional de la vivienda tradicional en la Huasteca Potosina. *Revista Caribeña de Ciencias Sociales*. ISSN: 2254-7630. Agosto 2014. https://www.eumed.net/rev/caribe/2014/08/caracterizacion-multidimensional.html

Lárraga, R., Aguilar, M., Fortanelli, J. (2014). La vivienda tradicional y sus componentes de sostenibilidad: estudio comparativo entre nahuas y teeneks en la Huasteca Potosina, México. *TLATEMOANI. Revista Académica de Investigación*, núm. 17 – Diciembre 2014. https://www.eumed.net/rev/tlatemoani/17/nahuas.pdf

Lidón De Miguel, M. (2022). *Arquitectura vernácula y de cooperación. Transformación, continuidad, lecciones y aprendizajes en el contexto de Burkina Faso para un panorama de cambio*. [Tesis doctoral. Universitat Politècnica de València]. https://doi.org/10.4995/Thesis/10251/191457

Lozada, E., Lagarda, F. (2021). Reconocimiento y reutilización del patrimonio industrial para su conservación. Casas de máquinas Cornish en Pachuca y Real del Monte, Hidalgo, México. *Intervención, Revista Internacional de Conservación, Restauración y Museología*, vol. 2, núm. 24, págs. 174-221. https://doi.org/10.30763/intervencion.254.v2n24.33.2021

Manzanilla, L. (2009). Corporate life in apartment and barrio compounds at Teotihuacan, Central Mexico: craft specialization, hierarchy and ethnicity. https://www.researchgate.net/publication/265161283

Manzanilla, L. (2016). Los conjuntos departamentales teotihuacanos. *Arqueología Mexicana*, vol. XXXIV, núm. 140, págs. 53-60. https://www.researchgate.net/publication/318988442_Manzanilla_2016_LOS_CONJUNTOS_DEPARTAMENTALES_TEOTIHUACANOS_Arq_Mex_140

Martínez, M. y Vergara, J. (2019). *La casa patio tradicional de la medina marroquí*. II Congreso Internacional Cultura y Ciudad. La Casa. Espacios domésticos, modos de habitar. Granada 23-25 enero 2019. https://www.researchgate.net/publication/338541422

Martínez, M. (2024). *Pueblos Mágicos y Nuevas Ruralidades: El caso de San Joaquín Querétaro*. [Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma de Querétaro].https://ri-ng.uaq.mx/bitstream/123456789/10129/1/CPLIN-258775.pdf

Mata, R. (2018). *Cine participativo como forma de representación del patrimonio biocultural: peregrinación al cerro del Frontón, San Pablo, Tolimán, Querétaro*. [Tesis de maestría en Estudios Antropológicos en Sociedades Contemporáneas. Universidad Autónoma de Querétaro].

https://ri-ng.uaq.mx/xmlui/bitstream/handle/123456789/10315/FIMAC-263335.pdf?sequence=8&isAllowed=y

Medina, A. (2017). De adoratorios prehispánicos a capillas familiares otomíes. *Revista Eviterna*, núm. 2, págs. 140–149. https://doi.org/10.24310/Eviternare.v0i2.8131

Mejía, E. (2002). La arquitectura en Toluquilla, Querétaro. *Arqueología*, núm. 28, págs. 75–91. https://revistas.inah.gob.mx/index.php/arqueologia/article/view/7480

Mejía, E., Herrera, A. (2013). Minas y mineros: presencia de metales en sedimentos y restos humanos al sur de la Sierra Gorda de Querétaro en México. Chungara, *Revista de Antropología Chilena*, vol. 45, núm. 1, págs. 161-176. https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-73562013000100008

Melo, O. (2018). Construcciones francesas en Jicaltepec y la cuenca baja del río Nautla. *UVSERVA*, núm. 3 (abr. 2018). https://doi.org/10.25009/uvs.v0i3.2524

Mendieta, L. (2023). Los últimos Cazambahui: Los saberes y las técnicas alrededor de la producción del tejamanil en Angahuan, Michoacán. *Revista Chicomoztoc*, vol. 5, núm. 10, págs. 76-97. https://doi.org/10.48705/chztk.v5i10.1980

Miró, J. (2009). Teotihuacan: en busca del diálogo perfecto entre ciudad y naturaleza. *Ciudades*, núm. 12, págs. 49-66. https://doi.org/10.24197/ciudades.12.2009.49-66

Montero, C. (s/f). *Nuevas alternativas religiosas en la Sierra Gorda de Querétaro* [Tesis doctoral. Universidad Autónoma de Querétaro]. https://ri-ng.uaq.mx/bitstream/123456789/5194/1/RI001144.pdf

Morales, C. (2023). Identificación del patrimonio arquitectónico vernáculo y lenguajes de patrones arquitectónicos en las comunidades de Nautla Veracruz. *Revista Legado de Arquitectura y Diseño*, vol. 18, núm. 34. Universidad Autónoma del Estado de México. https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=477975707003

Morocho, D. (2025). *La vivienda vernácula como patrimonio a conservar y reivindicar: El caso de la Arquitectura Shuar y Achuar*. [Tesis doctoral. Universitat Politècnica de València]. https://riunet.upv.es/entities/publication/ba46dfff-2756-427b-b668-a18e284b9901

Moya, P. (2013). *Algo viejo, algo nuevo, algo prestado la construcción de Nueva España en el siglo XVI.* Octavo Congreso Nacional de Historia de la Construcción: Madrid, 9 - 12 de octubre de 2013, vol. 2, págs. 747-756. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7180839

Muñoz, M., Castañeda, J. (2013). Discurriendo por la provincia de la Huasteca y de Pánuco… La presencia de la cultura huasteca en la Sierra Gorda de Querétaro. *Arqueología*, núm. 46, págs. 58–75. https://revistas.inah.gob.mx/index.php/arqueologia/article/view/3507/3391

Muñoz, M., Castañeda, J. (2014a). Lan-Ha', un sitio arqueológico en la Sierra Gorda queretana: un llamado en favor de su protección para la investigación académica. *Arqueología*, núm. 47, págs. 77–95. https://revistas.inah.gob.mx/index.php/arqueologia/article/view/5780/6626

Muñoz, M., Castañeda, J. (2014b). El sitio de Lan-Ha' en la Sierra Gorda queretana y sus rasgos arqueológicos principales. *Arqueología*, núm 48, págs. 77–95. https://revistas.inah.gob.mx/index.php/arqueologia/article/view/5806/6652

Muñoz, M., Castañeda, J. (2015). De la Sierra Gorda queretana y sus habitantes primigenios: relaciones de poder e interrelación cultural en el noreste de la Mesoamérica antigua. *Arqueología*. núm. 50, págs. 48–74. https://revistas.inah.gob.mx/index.php/arqueologia/article/view/10419/11194

Musalem, F., Rodríguez, R., Martínez, C., Maruri, B. (2007). *Estudio Regional Forestal Región Norte Sierra Gorda.* Comisión Nacional Forestal. Forestales Jubilados Agrupados. http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/mapaLista/Queretaro/1220ERF_UMAFOR2201.pdf

Musalem, F. (2007). *Programa Estratégico Forestal del Estado de Querétaro, 2030*. Comisión Nacional Forestal. http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/12/188Programa%20Estrat%C3%A9gico%20Forestal%20del%20Estado%20de%20Quer%C3%A9taro.pdf

Nguyen, A., Truong, N., Rockwood, D., Tran-Le, A. (2019). Studies on sustainable features of vernacular architecture in different regions across the world: A comprehensive synthesis and evaluation. *Frontiers of Architectural Research*, vol. 8, núm. 4, págs. 535-548. https://doi.org/10.1016/j.foar.2019.07.006

Nielsen, J. & Helmke, Ch. (2008). Spearthrower Owl Hill: A Toponym at Atetelco, Teotihuacan. *Latin American Antiquity*, vol. 19, núm. 4, págs. 459-474. https://dialnet.unirioja.es/ejemplar/207494

Özdeniz, M., Bekleyen, A., Gönül, I., Gönül, H., Sarigül, H., Ilter, T., Dalkılıç, N., Yıldırım, M. (1998). Vernacular domed houses of Harran, Turkey. *Habitat International*, vol. 22. núm. 4, págs. 477-485. https://doi.org/10.1016/S0197-3975(98)00027-7

Parra, A. (1995). La presencia inglesa en México durante el siglo XIX. *Historias*, núm. 33, págs. 13–20. https://revistas.inah.gob.mx/index.php/historias/article/view/13975

Peel, M., Finlayson, B., Mcmahon, T. (2007). Updated World Map of the Koppen-Geiger Climate Classification. *Hydrology and Earth System Sciences*, vol. 4, núm. 2, págs.1633-1644.

https://www.researchgate.net/publication/26640584_Updated_World_Map_of_the_Koppen-Geiger_Climate_Classification

Pérez, D., Castro, J., Flores, J., Mendoza, J., Michua, A., Aparicio, M. (2021). Evaluación y comparación de resistencia a la tracción y flexión de Quiote del Maguey Manso (Agave Salmiana) contra bambú Guadua. *Ingeniería, investigación y tecnología*, vol. XXII, núm. 3, págs. 30-35. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ingeniería. https://www.redalyc.org/journal/404/40471798003/html/

Pérez, J. (2018). Un marco teórico y metodológico para la arquitectura vernácula. *Ciudades*, núm. 21, págs. 1–28. https://doi.org/10.24197/ciudades.21.2018.01-28

Plunket, P., Uruñuela, G. (2016). Las casas del Preclásico en el Altiplano Central. *Arqueología Mexicana,* vol. 24, núm. 140, págs. 41-46.

Quijano, F. (2019). De estas partes y nuevos reinos. La conformación de Nueva España y sus fronteras (1519-C.1550). *Intus - Legere Historia*, vol. 13, núm. 1, págs. 85-110. https://intushistoria.uai.cl/index.php/intushistoria/article/view/281/266

Quintanar, M. (2015a). Pames, otomíes y españoles en los valles centrales queretanos: contacto cultural en las primeras décadas del siglo XVI. *Revista Digital Ciencia@UAQro,* vol. 7, núm. 2, págs. 1-20. https://www.uaq.mx/investigacion/revista_ciencia@uaq/ArchivosPDF/v7-n2/Articulo01.pdf

Quintanar, M. (2015b). Los valles centrales queretanos, un territorio Pame-Chichimeca en las primeras décadas del siglo XVI. *Estudios de Cultura Otopame*, vol. 9, núm. 1. https://revistas.unam.mx/index.php/eco/article/view/51408/45929

Ramírez, N. (2012). *Pugnas y disputas por el control político-administrativo y militar de la Sierra Gorda, 1810 – 1857* [Tesis de Maestría. El Colegio de San Luis Potosí A.C.]. http://colsan.repositorioinstitucional.mx/jspui/handle/1013/293

Rodríguez, D. (2010). Territorio y territorialidad. Nueva categoría de análisis y desarrollo didáctico de la Geografía. *Uni-pluriversidad*, vol. 10, núm. 3, págs. 90-100. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7895969

Rojas, J., Galán-Marín, C., Fernández, E. (2017). Thermodynamics of mediterranean courtyards: quantification and applications in eco-efficient architectural design. *IDA: Advanced Doctoral Research in Architecture*, págs. 131-152. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7267858

Román, M., Piñón, A. (2019). Cambios y permanencias de la tecnología constructiva de la casa maya en Mérida, Yucatán. *Legado de Arquitectura y Diseño*, vol. 14, núm. 25, págs. 72-83. https://www.researchgate.net/publication/339463006_Cambios_y_permanencias_de_la_tecnologia_constructiva_de_la_casa_maya_en_Merida_Yucatan

Saavedra, E., Sánchez, M. (2008). Minería y espacio en el distrito minero Pachuca-Real del Monte en el siglo XIX. *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM*, núm. 65, págs. 82-101. https://www.scielo.org.mx/pdf/igeo/n65/n65a7.pdf

Sánchez, A. (2006). La casa maya contemporánea: Usos, costumbres y configuración espacial. *Península*, vol. 1, núm. 2, págs. 81-105. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-57662006000200003&lng=es&tlng=es

Sánchez, C., Montoya, J. (2005). *Arquitectura de la vivienda vernácula colombiana en adobe y su relación con la norma sismo resistente.* Panel en Sismo Adobe 2005. Lima, Perú. http://habitattierra.com/web/IMG/pdf/Artadobesismo2005.pdf

Sánchez-Montañés, B. (2007). *Estrategias medioambientales de la arquitectura vernácula como fundamento de sostenibilidad futura. Necesidad de la aplicación de los principios científicos de la arquitectura.* En: Actas del CISAV 2005: Congreso sobre Arquitectura Vernácula (Carmona, España). https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2565997

Sariego, J. (1994). Minería y territorio en México: tres modelos históricos de implantación socioespacial. *Estudios Demográficos y Urbanos*, vol. 9, núm. 2, págs. 327–337. https://doi.org/10.24201/edu.v9i2.910

Secretaría de Desarrollo Agropecuario del Estado de Querétaro [SEDEA] (2017). *Planeación productiva de la Sierra Gorda del Estado de Querétaro. Municipio Jalpan de Serra. Informe final.* SEDEA. https://www.jalpan.gob.mx/documentos/planeacion_productiva.pdf

Secretaría de Desarrollo Sustentable del Estado de Querétaro [SEDESU] (2016). *Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Amealco de Bonfil, Querétaro.* H. Ayuntamiento Amealco de Bonfil. https://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIII/2016/RESUMEN_POEL_AMALCO.pdf

Secretaría de Economía [SE] (2013). *Perfil de Mercado de la caliza*. Coordinación General de Minería. https://www.economia.gob.mx/files/comunidad_negocios/industria_comercio/informacionSectorial/minero/pm_caliza_1013.pdf

Secretaría de Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca [SEMARNAP] (2000). *Diario Oficial de la Federación. Aviso conclusión del Programa de Manejo Reserva de la Biósfera Sierra Gorda. México.* https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=2054567&fecha=31/12/1969&print=true

Ségal, É. & López, I. (2018). Biodiversidad y sustentabilidad en las comunidades indígenas. El efecto del marco institucional. *Administración y Organizaciones*, vol. 19, núm. 37, págs. 115–136. https://rayo.xoc.uam.mx/index.php/Rayo/article/view/37

Somohano, L. (2004). Los rituales de fundación del siglo XVI y el trazo urbano del pueblo de Querétaro. *Secuencia* (2004), núm. 60, 6-28. https://doi.org/10.18234/secuencia.v0i60.87

Spíndola, O. (2016). Espacio, territorio y territorialidad: una aproximación teórica a la frontera. *Revista mexicana de ciencias políticas y sociales*, vol. 61, núm. 228, págs. 27-56. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-19182016000300027&lng=es&tlng=es

Tillería, J. (2010). La arquitectura sin arquitectos, algunas reflexiones sobre arquitectura vernácula. *Revista AUS*, núm. 8, págs. 12-15. Universidad Austral de Chile. https://www.redalyc.org/pdf/2817/281722857004.pdf

Toledo, V. M. (2008). Metabolismos rurales: hacia una teoría económico ecológica de la apropiación de la naturaleza. *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica*, vol. 7, págs. 1-26. https://ddd.uab.cat/pub/revibec/revibec_a2008v7/revibec_a2008v7p1.pdf

Toledo, V. (2017). *La Racionalidad Ecológica de la Producción Campesina. Victor M. Toledo.* Universidad Nacional de México. https://www.researchgate.net/publication/322136859_La_Racionalidad_Ecologica_de_la_Produccion_Campesina_Victor_M_Toledo-Universidad_Nacional_de_Mexico

Torres, C., Jorquera, N. (2018). Técnicas de refuerzo sísmico para la recuperación estructural del patrimonio arquitectónico chileno construido en adobe. *Revista Informes de la Construcción*, vol. 70, núm. 550, e252 abril-junio 2018. http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/152547

Tovar, E. (2022). El diseño del Real de Minas de San Antonio de La Iguana. *Actas Revista de Historia de la Universidad Autónoma de Nuevo Léon*, núm. 12, págs. 52–63. https://actas.uanl.mx/index.php/revista/article/view/94

Trejo, S. (2023). *Adaptación de los saberes constructivos vernaculares al diseño de espacios educativos sustentables. Casos de análisis en Jalpan de Serra, Querétaro*. [Informe Técnico de Residencia Profesional. Tecnológico Nacional de México. Campus Querétaro].

UN-Habitat (2022). *World Cities Report 2022*. UN-Habitat. https://unhabitat.org/wcr/

Urías, L., García, J. (2019). Vivienda y patrimonio edificado en el estado de Sonora. *Epistemus*, vol. 13, núm. 26, págs. 84–92. https://doi.org/10.36790/epistemus.v13i26.101

Urrutia, J. (2021). *Conquista y pacificación de la frontera de guerra de la Huasteca, siglos XVI-XVIII.* [Tesis de Maestría. El Colegio de San Luis, A.C.]. https://biblio.colsan.edu.mx/tesis/MH_JoseLuisUrrutiaJacome.pdf

Valverde, A. (2008). San Nicolás de la Torre, Querétaro: de estancia a hacienda. Siglos XVI y XVII. *Cuicuilco*, vol. 15, núm. 44, págs. 163-179. https://www.scielo.org.mx/pdf/cuicui/v15n44/v15n44a8.pdf

Valverde, A. (2009). Santiago Mexquititlán: un pueblo de indios, siglos XVI-XVIII. *Dimensión Antropológica*, año 16, vol. 45. https://www.dimensionantropologica.inah.gob.mx/wp-content/uploads/01Dimension45.pdf

Vázquez, A. (2005). ¿Peregrinar o morir? Lugares sagrados entre los chichimeca-otomí. *Gazeta de Antropología*, núm. 21, artículo 28. http://hdl.handle.net/10481/7209

Vázquez, A. (2008). Rituales en torno al cerro, el agua y la cruz, entre los chichimeca otomís del semidesierto queretano. *Estudios Sociales,* Nueva Época, núm. 2, págs. 77-102. http://www.publicaciones.cucsh.udg.mx/pperiod/estsoc/pdf/estsoc07_2/estsoc07_2_77-102.pdf

Velasco, M. (2006). El mundo de la Sierra Gorda. *Arqueología Mexicana*, núm. 77, págs. 28-37.

World Green Building Council [WGBC]. (2019). *Bringing Embodied Carbon Upfront: Coordinated action for the building and construction sector to tackle embodied carbon*. WorldGBC. https://worldgbc.s3.eu-west-2.amazonaws.com/wp-content/uploads/2022/09/22123951/WorldGBC_Bringing_Embodied_Carbon_Upfront.pdf

Wright, P. Ceriani, C. (2008). Antropología simbólica: pasado y presente. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*, vol. 32, núm. 2, págs. 319-348. https://www.researchgate.net/publication/308516120_ANTROPOLOGIA_SIMBOLICA_PASADO_Y_PRESENTE_1

Zárate, G. (2010). La propia mirada. Fotografías de indios queretanos. *Signos Históricos*, núm. 23, págs. 134-161. http://historico.juridicas.unam.mx/publica/librev/rev/signos/cont/23/art/art4.pdf

Fuentes Secundarias.

Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica [AIS] (2004). *Manual para la rehabilitación de viviendas construidas en adobe y tapia pisada*. Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica. https://www.preventionweb.net/files/5208_ManualRehabilitacionAdobeyTapiaAISm.pdf

Alexander, C. (1981). *El modo intemporal de construir*. Gustavo Gili.

Blondet, M. (2010). *Manual de construcción con adobe reforzado con geomallas*. Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú. http://www.world-housing.net/wp-content/uploads/2011/06/Adobe_Geomesh_Manual_Spanish_Blondet.pdf

Brehme, H. (1995). *Mexico: una nacion persistente. Hugo Brehme Fotografias*. Editorial Museo Franz Mayer.

Basque Construction Cluster [BUILD:INN] (2024). *Libro Blanco. La Descarbonización en el Sector de la Construcción*. Diputación Foral de Guipuzkoa. https://buildinn.eu/wp-content/uploads/2024/09/Libro-Blanco-Descarbonizacio%CC%81n-Construccion-Gipuzkoa-cas.pdf

Canales, J. (1985). *José de Escandón. La Sierra Gorda y El Nuevo Santander.* Institución Cultural de Cantabria.

Chapela, F. (2000). *Manual de Manejo Comunitario de la Diversidad Biológica en Mesoamérica*. Estudios Rurales y Asesoría Campesina, A.C. https://www.researchgate.net/publication/272744239_Manual_de_manejo_comunitario_de_la_diversidad_biologica_en_Mesoamerica

Correia, M., Dipasquale, L., Mecca, S. (Eds.) (2014). *VerSus - Heritage for Tomorrow: vernacular Knowledge for Sustainable Architecture*. Edited by Mariana Correia, Letizia Dipasquale, Saverio Mecca. Firenze University Press. https://media.fupress.com/files/pdf/24/2920/2920_7032

Edwards, B. (2011). *Guía Básica de la Sostenibilidad*. Gustavo Gili.

García, C. (2023). *El troje purépecha, México*. Tsimárhu Estudio de Etnólogos. https://www.academia.edu/109625291/EL_TROJE_PUR%C3%89PECHA

García, E. (1989). *Apuntes de Climatología*. Sexta Edición. Enriqueta García de Miranda. 1989.

García, E. (2004). *Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen*. Quinta Edición. Instituto de Geografía-UNAM. Enriqueta García. https://publicaciones.geografia.unam.mx/index.php/ig/catalog/view/83/82/251

García, E. (2015). *Paisaje y arquitectura tradicional del noroeste de México: un enfoque ambiental.* Universidad Autónoma Metropolitana. https://www.uv.mx/bvirtual/files/2017/12/Paisaje-y-Arquitectura-Tradicional-del-Noreste-de-Mexico.-Un-enfoque-ambiental.pdf

García, J. L. (1976). *Antropología del Territorio*. Josefina Betancor.

García, M., Rivero, J. (1991). *Esplendor y poderío de las haciendas queretanas*. Secretaría de Cultura y Bienestar Social. Gobierno del Estado de Querétaro.

Groat, L., Wang, D. (2002). *Architectural Research Methods*. John Wiley & Sons, Inc.

Haesbaert, R. (2011). *El mito de la desterritorialización*. Siglo XXI.

Hernández, A. (2013). *Manual de diseño bioclimático urbano. Recomendaciones para la elaboración de normativas urbanísticas*. Instituto Politécnico de Bragança, 2013. https://oa.upm.es/15813/1/2013-BIOURB-Manual_de_diseno_bioclimatico_b.pdf

Herrera, F. y Medina, M.G. (2018): La cultura, continuidad y transmisión. Del territorio a la vivienda vernácula. En: *Dinámicas urbanas y perspectivas regionales de los estudios culturales y de género*. Universidad Nacional Autónoma de México. ISBN UNAM: 978-607-30-0974-4, ISBN AMECIDER: 978-607-8632-05-3. http://ru.iiec.unam.mx/4417/

Huntington, E. (1915). *Civilization & Climate*. Yale University Press.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI] (2005). *Guía para la interpretación de cartografía climatológica.* INEGI. https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/1329/702825231781/702825231781_1.pdf

Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI] (2010). *Compendios de información geográfica municipal 2010. Querétaro.* https://www.inegi.org.mx/app/areasgeograficas/#collapse-Resumen

Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI] (2017a). *Anuario estadístico y geográfico de Querétaro 2017*. https://www.inegi.org.mx/contenido/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/anuarios_2017/702825092108.pdf

Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI] (2017b). *Conociendo Querétaro. Séptima edición*. https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/estudios/conociendo/702825098179.pdf

Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI] (2022). *Aspectos Geográficos de Querétaro. Compendio 2022*. https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=889463913993

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias [INIFAP] (2021). *Reporte Anual 2021. Ciencia y Tecnología para el Campo Mexicano.* https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/786304/REPORTE_ANUAL_CIRCE_Quer_taro.pdf

Lárraga, R., Rivera, R. (Coord.) (2016). *Filosofía de la sustentabilidad de la vivienda tradicional: transformando comunidades hacia el desarrollo local*. EUMED. https://www.researchgate.net/publication/325922615_FILOSOFIA_DE_LA_SUSTENTABILIDAD_DE_LA_VIVIENDA_TRADICIONAL_TRANSFORMANDO_COMUNIDADES_HACIA_EL_DESARROLLO_LOCAL

Lucet, G. (2018). *Aspectos urbanos de la vivienda prehispánica de Teotihuacan*. En: La casa mexicana: un estudio sobre las distintas formas de habitar. Louise Noelle (Coord.). UNAM. Págs. 43-70. https://www.researchgate.net/publication/330765146

Mendoza, H. (Coord.). (2013). *Estudios de la geografía humana de México*. UNAM, Instituto de Geografía.

Mendoza, M., Ferro, L., Solorio, E. (2006). *Otomíes del semidesierto queretano*. Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI). https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/12567/otomies_semidesierto_queretano.pdf

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento [MVCS] (2010). *Edificaciones Antisísmicas de Adobe. Manual de Construcción*. MVCS. https://www.academia.edu/116443581/Manual_de_Construccio_n_de_edificaciones_Antisi_smicas_de_Adobe

Molar, M., Muñoz, L., Vázquez, M. (Coord.) (2022). *Post COVID en la arquitectura*. 2ª Edición. Universidad Autónoma de Coahuila. México.

Morales, R., Torres, R., Rengifo, L., Irala, C. (1994). *Manual para la construcción de viviendas de adobe*. https://www.comitesromero.org/tarragona/fichas/casa_adobe_texto.pdf

Moya, V. (1988). *La vivienda indígena de México y del mundo*. 3ª edición. Universidad Nacional Autónoma de México.

Olgyay, V. (2015). *Design with climate. Bioclimatic approach to architectural regionalism*. U.S.A. Princeton University Press.

Oliver, P. (1978). *Cobijo y Sociedad*. H. Blume.

Ordoñez, G. (2004). *Pames. Pueblos indígenas del México contemporáneo*. Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI). https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/12576/pames.pdf

Osante, P., Alcaráz, R. (2014). *Nuevo Santander 1748-1766: un acercamiento al origen de Tamaulipas.* Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Investigaciones Históricas. https://historicas.unam.mx/publicaciones/publicadigital/libros/nuevo/santander.html

Ostrom, E. (1990). *El gobierno de los bienes comunes. La evolución de las instituciones de acción colectiva.* Universidad Nacional Autónoma de México.

Pallasmaa, J. (2012). *La mano que piensa. Sabiduría existencial y corporal en la arquitectura*. Gustavo Gili.

Pérez. J. (2016). *¿Que es la arquitectura vernácula? Historia y concepto de un patrimonio cultural específico.* Ediciones Universidad de Valladolid: Departamento de Teoría de la Arquitectura y Proyectos Arquitectónicos, 2016.

Poder Ejecutivo del Estado de Querétaro/Secretaría de Desarrollo Urbano y Obras Públicas [PEEQ/SDUOP] (2009). *De Tierra y Varas. Una muestra de arquitectura vernácula en la Sierra Gorda de Querétaro*. Secretaría de Desarrollo Urbano y Obras Públicas. Dirección de Sitios y Monumentos. Querétaro.

Prieto, D., Utrilla, B. (Coords.). (2006). *Ya hnini ya jä'itho Maxei. Los pueblos indios de Querétaro*. Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI).

Prieto, V. (Coord.) (1978). *Vivienda Campesina en México*. Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas, México.

Questa, Q., Utrilla, B. (2006). *Otomíes del norte del Estado de México y sur de Querétaro. Pueblos Indígenas del México Contemporáneo*. Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/12563/otomies_mexico-queretaro.pdf

Rapoport, A. (1972). *Vivienda y cultura*. Gustavo Gili.

Rapoport, A. (1990). *The Meaning of the Built Environment. A Nonverbal Communication Approach*. The University of Arizona Press.

Rapoport, A. (2003). *Cultura, Arquitectura y Diseño*. UPC Editions.

Red de Investigación e Innovacion en Vivienda Sustentable de Bajo Costo [RIIVSBC] (2014). *Guía de diseño y edificación de vivienda económica sustentable para las cuatro regiones del estado de Querétaro (serrana, semidesierto, sur y centro).* CONACYT-CONCYTEQ, Querétaro, México.

Rudofsky, B. (1973). *Arquitectura sin arquitectos. Breve introducción a la arquitectura sin genealogía.* Editorial Universitaria de Buenos Aires.

Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas [SAHOP] (1981). *Manual para la construcción de la vivienda rural.* Coordinación General del Plan Nacional de Zonas Deprimidas y Grupos Marginados (COPLAMAR). Presidencia de la Repúbilca. México.

Serra, R. (1999). *Arquitectura y climas*. Gustavo Gili.

Sistema de Información Cultural México. *Pueblos indígenas*. https://sic.gob.mx/ficha.php?table=grupo_etnico&table_id=27

Sosa, M., Siem, G. (2004). *Manual de diseño para edificaciones energéticamente eficientes en el trópico*. Instituto de Desarrollo Experimental de la Construcción. Facultad de Arquitectura y Urbanismo - IDEC/FAU/UCV. https://www.fau.ucv.ve/idec/racionalidad/pdf/manual_energia.pdf

Stender, M., Bech-Danielsen, C., Landsverk, A. (Editores) (2022). *Architectural Anthropology. Exploring Lived Space.* Taylor & Francis Group.

Universidad Nacional Autónoma de México [UNAM] (s/f). *Manual de Campo con modelos 3D y videos región de Peña de Bernal y San Joaquín, Querétaro*. Facultad de Ingeniería. https://www.ingenieria.unam.mx/geologia3D/manuales/MANUAL%20DE%20CAMPO%203D%20PE%C3%91A%20DE%20BERNAL.pdf

Valle, J., Prieto, D., Utrilla, B. (2012). *Los pueblos indígenas de la Huasteca y el Semidesierto queretano. Atlas etnográfico*. Instituto Nacional de Antropología e Historia. http://edulop.sietemedia.com.mx/interactivoMNC/Atlas_Huasteca.pdf

Vázquez, A. (2010). *Xl'Ol. Los verdaderos hombres. Atlas etnográfico Pame de la Sierra Gorda queretana.* Universidad Autónoma de Querétaro.

Fuentes Terciarias.

Gendrop, P. (2001). *Diccionario de arquitectura mesoamericana*. Trillas. (Reimpresión).

Instituto Nacional de Antropología e Historia [INAH] (1990). *Catálogo Nacional Monumentos Históricos Inmuebles. Estado de Querétaro*. 1ª. Edición. Consejo Nacional para la Cultura y las Artes. Gobierno del Estado de Querétaro.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [SEMARNAT] (2010). *Atlas Geográfico del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Edición 2010*. https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/libros2009/CG009658.pdf

Vellinga, M., Oliver, P., Bridge, A. (2007). *Atlas of Vernacular Architecture of the World*. London: Taylor & Francis Group.

Fuentes Digitales de Imágenes.

Acontecer (2025). https://www.facebook.com/photo/?fbid=1032747168895235&set=a.485173306985960

Adn noticias (2017). *Conoce la celebración de la Santa Cruz en Peña de Bernal.* https://www.adn40.mx/noticia/cultura/notas/2017-05-03-17-03/conoce-la-celebracion-de-la-santa-cruz-en-pena-de-bernal

Agua Zarca Querida (2015). https://www.facebook.com/100064278806438/photos/fecha-tarea-para-nuestro-amigo-romeo-benitez-fuentes/659422164157619/

Al diálogo (2021). *Queretanas digitalizan y rescatan legado artesanal.* https://aldialogo.mx/queretaro/2021/03/08/queretanas-digitalizan-y-rescatan-legado-artesanal?fbclid=IwAR0UJtrkUv7MryAWGW7K0vSveaP9Zox2t3kmmWdu9nh0l5krWklHIFXbRbE

Amealco Pueblo Mágico (2019). https://www.facebook.com/photo?fbid=1417361095080049&set=pcb.1417362561746569

Amealco Pueblo Mágico (2022). https://www.facebook.com/photo.php?fbid=2069149459901206&set=a.492292019602341&id=100064646413528

Amealco Pueblo Mágico (2024). https://www.facebook.com/AmealcoTurismo/photos

Amealco Pueblo Mágico (2025). https://www.facebook.com/photo/?fbid=1274713258026876&set=pcb.1274719358026266

Amnesty International (2024). *An open pit nickel mine in Palawan, Philippines.* https://www.amnesty.org/es/latest/news/2025/01/philippines-nickel-mining-projects-approved-despite-inadequate-consultation-and-serious-risks-to-communities-health-and-environment/

Amo México (s/f). *Conocer el origen de las muñecas Lele y Dönxu*. https://100experiencias.amomexico.travel/queretaro-amealco-artesanias-munecas-experiencias-viajes/

Amoxcalli (s/f). *Mapa Quinatzin*. https://www.amoxcalli.org.mx/codice.php?id=011-012

Argüello, R. (2021). *Restauración y conservación de la cocina tradicional otomí en Hidalgo, México*. https://www.archdaily.mx/mx/958349/restauracion-y-conservacion-de-la-cocina-tradicional-otomi-en-hidalgo-mexico

Arquitectura Popular del Noreste (2023). *5 pueblos fantasma para recorrer en México.* https://www.sopitas.com/mientras-tanto/cinco-pueblos-fantasma-para-recorrer-en-mexico/

Arquitectura Popular del Noreste (2018). *Casa de piedra caliche techada con sotol en El gallito, Mier y Noriega, Nuevo León*. https://www.facebook.com/arqpopulardelnoreste/photos/a.420835355069616/462166537603164/?_rdr

Arquitectura Popular del Noreste (2022). *Casa de adobe en el desierto chihuahuense.* https://www.facebook.com/photo/?fbid=528067435990275&set=casa-de-adobe-en-el-desierto-chihuahuense-foto-por-ccsegurar-adobe-casadetierra-.

Arquitectura Tradicional en la Huasteca Veracruzana (2018). https://www.facebook.com/photo.php?fbid=1432632830192013&set=pb.100066553846686.-2207520000&type=3

Atlas de los pueblos indígenas de México (s/f). https://atlas.inpi.gob.mx/

Atlas Digital Geográfico SEMARNAT (s/f). *Porcentaje por tipo de climas en México.* https://gisviewer.semarnat.gob.mx/graficas/graf/Pie.html?config=../../Aplicaciones/Atlas2015/js/Tipo_climas.js&w=550&h=350

Aventúrate (s/f). *Cascada El Salto*. https://aventurate.mx/tour-item/cascada-el-salto/

Ayuntamiento de Barcelona (2015). *La primera 'supermanzana' de Barcelona arrancará en septiembre en Poblenou.* https://elpais.com/ccaa/2016/08/19/catalunya/1471610401_610921.html

Ayreblog (2013). *Arquitectura en clima Cálido-Húmedo.* https://ayreblog.wordpress.com/2013/03/12/arquitectura-en-clima-calido-humedo/

Baúl del Arte (2016). *Las armaduras mudéjares*. https://baulitoadelrte.blogspot.com/2016/10/las-armaduras-mudejares.html

Bernal, N. (2021). *La víspera de la floreada de la milpa*. https://estepais.com/ambiente/la-vispera-de-la-floreada-de-la-milpa/

Biblioteca Digital Mexicana A.C. (s/f). *Mapa de los cerros del Real de Minas de Pachuca, 1750*. http://bdmx.mx/documento/mapa-cerros-real-minas-pachuca-1750

Brehme, H. (1910). *Untitled (Views of Mexico), ca. 1910–1929*. https://www.artnet.com/artists/hugo-brehme/untitled-views-of-mexico-JtHRGe3kZL4j8mnfeHIWhw2

Brehme, H. (s/f). *Tortillera*. https://www.mexicoenfotos.com/antiguas/fotografos/hugo-brehme/tortillera-MX13229838192029

Capilla San Bartolo Amealco (2024). *Familias disfrutaron de las fiestas de San Ildefonso Tultepec*. https://oem.com.mx/elsoldesanjuandelrio/local/familias-disfrutaron-de-las-fiestas-de-san-ildefonso-tultepec-13574940

Capital (2018). *Diez cosas que debes saber de Amealco; nuevo Pueblo Mágico de Querétaro.* https://www.capitalqueretaro.com.mx/local/diez-cosas-que-debes-saber-de-amealco-el-nuevo-pueblo-magico-de-queretaro/

Castellarnau, A. (2022). *Caracterización del comportamiento térmico de un muro de tapia mediante la termofluxometría.* https://editorialrestauro.org.mx/caracterizacion-del-comportamiento-termico-de-un-muro-de-tapia-mediante-la-termofluxometria/

Centli (2012). *Familia Huasteca en Tamaletom.* https://www.mexicoenfotos.com/antiguas/san-luis-potosi/tamaletom/familia-huasteca-en-tamaletom-MX13305218520304

Centro Cultural Cadereyta (2020). https://www.facebook.com/photo.php?fbid=1163517314039865&set=pb.100069070500116.-2207520000&type=3

Centro INAH Querétaro (2023). *Cartografía de Querétaro al museo de SJR.* https://www.noticiasgobierno.com/cartografia/

Centro Infográfico Avanzado de Galicia [CIAG] (s/f). *Teotihuacan*. https://ciagalicia.com/proxectos/teotihuacan/

Centro INAH Guerrero (2021). https://www.facebook.com/antropologiaehistoriaguerrero/photos/a-500-a%C3%B1os-de-iniciar-una-sociedad-cuarta-partecuando-decimos-la-conquista-de-m%C3%A9/1637997863071891/

Cervantes, A. (2022). *Repensar el futuro de los materiales desde lo vernáculo: el agave en la arquitectura tradicional otomí en México*. https://www.archdaily.mx/mx/983662/repensar-el-futuro-de-los-materiales-desde-lo-vernaculo-el-agave-en-la-arquitectura-tradicional-otomi-en-mexico

CIAG (s/f). *Teotihuacan*. https://ciagalicia.com/proxectos/teotihuacan/

Ciudad y Poder (2024a). *Un oasis de vida en el semidesierto*. https://ciudadypoder.mx/turismo/un-oasis-de-vida-en-el-semidesierto/

Ciudad y Poder (2024b). *Cadereyta de Montes: Un Pueblo Mágico entre la Sierra y el Semidesierto.* https://ciudadypoder.mx/turismo/cadereyta-de-montes-un-pueblo-magico-entre-la-sierra-y-el-semidesierto/

Cohen, J. (1904). *Le Corbusier. Villa Fallet*. https://ofhouses.com/post/146738807635/323-le-corbusier-villa-fallet-la

Comuna de Peştişani (2022). *La Casa Museo "Constantin Brancusi" se viste de gala para el Día Mundial del Turismo*. https://www.pestisani.ro/2022/09/28/casa-muzeu-constantin-brancusi-in-straie-de-sarbatoare-de-ziua-mondiala-a-turismului/#prettyPhoto

Comunal Taller (s/f). https://comunaltaller.com/proyectos

Contreras, J. (2019). *Valle Verde*. https://www.google.com/maps/place/76354+Valle+Verde,+Qro./@21.5136111,-99.1722222,3a,75y,90t/data=!3m8!1e2!3m6!1sCIHM0ogKEICAgIDEwaCM_QE!2e10!3e12!6shttps:%2F%2Flh3.googleusercontent.com%2Fgps-cs-s%2FAHVAwerXCidQzL9nhf08IdO7WwCb3uDt9pqlWJgVlEkA1644xBsvrwkc7yKzFiCAfnl59BNTOXVgBVqGI3YwlTVyqH_VR6gv2bczL8c1XDal2eKGCZvlS9X4agqmEdLVDaXk9eTLYir4hA%3Dw203-h152-k-no!7i3968!8i2976!4m7!3m6!1s0x85d681f41103ef95:0xd02bff677be52ab8!8m2!3d21.513611!4d-99.1722221!10e5!16s%2Fg%2F11c5qs7fft?entry=ttu&g_ep=EgoyMDI2MDQwNi4wIKXMDSoASAFQAw%3D%3D

Cornejo, F. (2024). https://x.com/FernandCornejoV/status/1770615581365936409

CR Comunicación (2020). *Pinal de Amoles, el pueblo de Querétaro que desaparece en invierno.* https://crcomunicacion.colorsremain.com/pinal-de-amoles-el-pueblo-de-queretaro-que-desaparece-en-invierno/

Cruz, R. (s/f). *San Joaquín, el pueblo del huapango en la Sierra Gorda*. https://www.mexicodesconocido.com.mx/san-joaquin-queretaro-el-pueblo-magico-del-huapango.html

Culturapedia (2021). *Cornwall y Devon, un paisaje entre minas e ingenio.* https://culturapedia.com/2021/03/05/cornwall-devon-paisaje-minas-ingenios/

Daytrip (s/f). https://daytrip.com

De Jesús, F. (s/f). *Toniná, la asombrosa ciudad prehispánica sobre la selva lacandona*. https://www.mexicodesconocido.com.mx/tonina-la-asombrosa-ciudad-prehispanica-sobre-la-selva-lacandona.html

Del Toro & Antúnez Arquitectos (2018). *Sustentable y Sostenible. Estudio del comportamiento bioclimático de un inmueble previo a su rehabilitación*. https://blog.deltoroantunez.com/2018/02/estudio-del-comportamiento-bioclimatico.html

Díaz, G. (2023). *Arquitectura vernácula: una identidad a través del diseño.* https://www.admagazine.com/articulos/arquitectura-vernacula-caracteristicas-y-ejemplos

Dónde ir (2023). *Parque natural la beata queretaro*. https://www.dondeir.com/mexico/conoce-el-parque-natural-la-beata-en-queretaro/2023/12/attachment/parque-natural-la-baeta-queretaro-instalaciones/

Eco-Café Neblinas de Guadalupe (2020). https://www.facebook.com/photo?fbid=2672902429499940&set=pcb.2672906529499530

El Heraldo de México (2021). *Así es la Zona Arqueológica Ranas, las ruinas poco conocidas de Querétaro.* https://heraldodemexico.com.mx/estilo-de-vida/2021/4/8/asi-es-la-zona-arqueologica-ranas-las-ruinas-poco-conocidas-de-queretaro-281392.html

El mensajero de la Sierra Gorda (2022). *Tolimán Cuenta con Museo de Arte Textil Otomí.* https://mensajerodelasierra.com/toliman-cuenta-con-museo-de-arte-textil-otomi/

El Regional (2020). *Jóven landense desprecia la vida*. https://elregionaljoven.com/2020/11/07/joven-landense-desprecia-la-vida-2/

El Sol de Durango (2023). *La Rosilla registró -15 °C, la temperatura más baja en todo México.* https://oem.com.mx/elsoldedurango/local/la-rosilla-registro-15-c-la-temperatura-mas-baja-en-todo-mexico-este-invierno-13321561

El Sol de San Juan del Río (2019). *Cabañas en Amealco al 100% de su capacidad*. https://oem.com.mx/elsoldesanjuandelrio/local/cabanas-en-amealco-al-100-de-su-capacidad-18106953

El Universal (2016). *Real del Monte, comuna del futbol y el paste.* https://www.eluniversal.com.mx/articulo/estados/2016/12/21/real-del-monte-comuna-del-futbol-y-el-paste/

El Universal (2023). *En Actopan, Concurso Nacional de Huapango.* https://www.eluniversalhidalgo.com.mx/municipios/en-actopan-concurso-nacional-de-huapango/

El Universal Querétaro (2013). *Amealco, por la diversidad productiva.* https://www.eluniversalqueretaro.mx/cartera/24-10-2013/amealco-por-la-diversidad-productiva/

Enlace Ciudadanos Otomies A.C. (2013). https://www.facebook.com/photo.php?fbid=399093573538459&set=pb.100070713500616.-2207520000&type=3

Escuadria (2020). *Entendiendo la cubierta de par y nudillo*. https://escuadria.com/entendiendo -la-cubierta-de-par-y-nudillo/

Espinosa, M. (2015). *El modo de vida campesindio ñhöñhö: de mitos temporales, espaciales, monetarios, técnicos y autogestivos*. https://manuelantonioespinosa.wordpress.com/wp-content/uploads/2015/09/img_8886-copia.jpg

Figueroa, P. (2020. *Las casas de Luis Barragán en Guadalajara*. https://cruce.iteso.mx/las-casas-de-luis-barragan-en-guadalajara/

Fine Homebuilding (2020). *Installing Cedar Shakes*. https://www.finehomebuilding.com/project-guides/roofing/installing-cedar-shakes

Franco, T. (2021). *Kandovan village*. https://voiceofguides.com/the-most-famous-villages-in-iran/

Gaceta UNAM (2022). *Impulso a proyecto de preservación de medicina tradicional*. https://www.g.aceta.unam.mx/impulso-a-proyecto-de-preservacion-de-medicina-tradicional/

Garay, W. (2019). *Vista a pinalito desde la piedra de los panales*. https://www.google.com/maps/place/ 76378+Pinalito+de+la+Cruz,+Qro./@21.3233333,-99.175,3a,75y,90t/data=!3m8!1e2!3m6!1sCIHM0ogKEICAgID0n-vz8QE!2e10!3e12!6shttps:%2F%2Flh3.googleusercontent.com%2Fgps-cs-s%2FAHVAwernA2-uAUaWg3Vdc5pQVGLNv7JQDedPI5V53jO5L5rGI5BiZOPyBw7Y2JlDfEh-Y2QVOeZvYox1mMBkHFogfTpQTDrnyCigf-TC4nA2Ky4txq9Tz12GqtjO8h4icsWJHJwWOuuryA%3Dw203-h201-k-no!7i720!8i713!4m7!3m6!1s0x85d69de3ee88bda5:0x963255646749

a531!8m2!3d21.3233333!4d-99.1749999!10e5!16s%2Fg%2F1v2kxsx8?entry=ttu&g_ep=EgoyMDI2MDQwNi4wIKXMDSoASAFQAw%3D%3D

García, A. (2022). *The Mexican Century: An Alternate Mexican History.* https://www.alternatehistory.com/forum/threads/the-mexican-century-an-alternate-mexican-history.533130/page-11

García, G. (s/f). *Paisajes hermosos de Amealco Querétaro.* https://mx.pinterest.com/pin/831969731159213260/

Genoveva, artesanía, cultura y tradición Hñahñu (s/f). https://www.facebook.com/TallerCasaDeMadera/photos

Gobierno de México (s/f). *Toma de Querétaro por las fuerzas de la República.* https://fomentocivico.segob.gob.mx/es/FomentoCivico/Toma_de_Queretaro

Gómez, Miguel (2007). *Camino a San Juan de los Durán*. https://mexico.pueblosamerica.com/fotos2/san-juan-de-los-duran-2

Google earth (s/f). https://earth.google.com/

Google maps (s/f). https://www.google.com/maps

Gordillo's cal de Morón (s/f). *Cal Artesanal*. https://www.gordilloscaldemoron.com/la-cal/

Guía Hidalgo (2022). *18 Lugares que visitar en Mineral del Chico*. https://www.guiahidalgo.com.mx/index.php/turismo/item/255-18-lugares-que-debes-visitar-en-mineral-del-chico

Hernández, J. (2020). *Mercado Municipal*. https://www.google.com/maps/place/76392+Agua+Zarca,+Qro./@21.2182408,-99.0967444,3a,75y,68.71h,90t/data=!3m8!1e2!3m6!1sCIHM0ogKEICAgIDCrcLLuAE!2e10!3e12!6shttps:%2F%2Flh3.googleusercontent.com%2Fgps-cs-s%2FAHVAwerpmmJXm6F0mE4u2WOfWhXkluz3pTpovgYHn296rFB_rjmnIa33Xr7LE1fjM44EMrxqTbpCkmUrTxBj69tAq4WrXs4zXuvSDxq5Agsj2XVSu6OuapMDElw3M6XsCmIIrVoC3qLauw%3Dw203-h360-k-no!7i2160!8i3840!4m7!3m6!1s0x85d6a203508bdeb7:0x2dcc3ed4f7cd4929!8m2!3d21.2180555!4d-99.0947222!10e5!16s%2Fg%2F1hjg_xspf?entry=ttu&g_ep= EgoyMDI2MDQwNi4wIKXMDSoASAFQAw%3D%3D

Herrera, T. (2024). *Pinal de Amoles festejará 1er año como Pueblo Mágico.* https://presenciauniversitariauaq.com/pinal-de-amoles-festejara-1er-ano-como-pueblo-magico/

Hidalgo ahora (2022). *Real del Monte. Pueblo mágico de Hidalgo*. https://hidalgoahora.com/real-del-monte-pueblo-magico-de-hidalgo/

Hielscher, K. (1925). *Anticoli Corrado Italy Hillside Town Photogravure.* https://www.periodpaper.com/products/1925-anticoli-corrado-italy-hillside-town-photogravure-original-photogravure-007115-italy-099

Hotel Escuel Amealco (2022). https://www.facebook.com/photo.php?fbid=112276984949986&set=pb.100085534172872.-2207520000&type=3

Hotel Mansión Iturbe (s/f). *Lugares para visitar en Pátzcuaro y sus alrededores.* https://mansioniturbe.blogspot.com/2018/04/trojes-of-michoacan.html

Hubbard, E. (2019). *Reconstruyen casas de adobe en Morelos*. https://www.gaceta.unam.mx/reconstruyen-casas-de-adobe-en-morelos/

Huerta, J. (2012). *Los techos de Jicaltepec*. https://www.informatepr.com.mx/turismo/los-techos-de-jicaltepec/

Humus, J. (1934). *O'tov*. https://humodoc.com/uz/ambar/iurta-PNKdhmWYrvl7-19UMntyGDR3Two

INAH (2022). *La Santa Cruz: la tradición prehispánica en Peña de Bernal que cambió con la llegada de los españoles.* https://www.infobae.com/america/mexico/2022/05/03/la-santa-cruz-la-tradicion-prehispanica-en-pena-de-bernal-que-cambio-con-la-llegada-de-los-espanoles/

íNaturalist (s/f). *Palma Soyate (Nolina parviflora).* https://www.inaturalist.org/taxa/283785-Nolina-parviflora

Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas [INPI] (2025). *Publica INPI programa 2025–2030 que protege derechos de pueblos indígenas*. https://mexico.quadratin.com.mx/publica-inpi-programa-2025-2030-que-protege-derechos-de-pueblos-indigenas/

Intersticio visual (s/f). https://www.youtube.com/watch?v=GzQpf4z4JKM

Instituto Municipal de Planeación Querétaro, s/f. *Barrios tradicionales del Municipio de Querétaro.* https://implanqueretaro.gob.mx/ciet/PDFs/Material_infografico/Barrios_Tradicionales.pdf

Instituto Nacional de Antropología e Historia [INAH) (2019). *Paquimé*. Dirección de Patrimonio Mundial INAH. MÉXICO. https://patrimoniomundialmexico.inah.gob.mx/publico/lista_detalle.php?idLista=MjU=

Instituto Nacional para la Educación de los Adultos [INEA] (s/f). Cursos INEA. *Regiones fisiográficas del país*. http://www.cursosinea.conevyt.org.mx/cursos/pcn/antologia/cnant_4_11.html

Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas [INPI] (2020). *Diálogo con el Pueblo Otomí. Amealco de Bonfil, Querétaro.* https://www.inpi.gob.mx/dialogos/dialogo-con-el-pueblo-otomi-amealco-de-bonfil-queretaro/

Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas [INPI] (2021). *Diario Oficial de la Federación publica Reglas de Operación de Programas a favor de pueblos indígenas y afromexicano, a cargo del INPI.* https://www.gob.mx/inpi/prensa/diario-oficial-de-la-federacion-publica-reglas-de-operacion-de-programas-a-favor-de-pueblos-indigenas-y-afromexicano-a-cargo-del-inpi-291462

Jackson, W. (s/f). *Trabajadores del Ingenio azucarero en Tomasopo San Luis Potosi.* https://www.mexicoenfotos.com/antiguas/san-luis-potosi/tamasopo/trabajadores-del-ingenio-azucarero-en-tomasopo-san-MX15610016535057

Jalpan Pueblo Mágico (2019). https://www.facebook.com/photo/?fbid=334555347480133&set=a.234378185343994

La lupa (s/f). *San Antonio de la Cal: el Valle Sagrado se debate entre la modernidad y las tradiciones (I de III)*. https://lalupa.mx/2021/06/13/san-antonio-de-la-cal-el-valle-sagrado-se-debate-entre-la-modernidad-y-las-tradiciones-i-de-iii/

Lake superior timber frames (s/f). *Timber Frame Pavilions*. https://lakesuperiortimberframes.com/gallery/pavilions

Landa, P. (s/f). *Zacate*. https://arquitecturapopular.mx/terminos/zacate/

Lara, F. (1999). *Arquitectura vernácula*. https://acervochiapas.com/producto/arquitectura-vernacula-1/

La Razón (2025). *Querétaro apuesta por la sustentabilidad y la inclusión en el turismo.* https://www.razon.com.mx/negocios/2025/04/28/queretaro-apuesta-por-la-sustentabilidad-y-la-inclusion-en-el-turismo/

La Silla Rota Hidalgo (2021). *Fiesta de San Miguel Arcángel, inicio del Xantolo.* https://lasillarota.com/hidalgo/vida/2021/9/29/fiesta-de-san-miguel-arcangel-inicio-del-xantolo-298347.html

Las Obras de Catalina A.C. (s/f). *San Ildefonso de Tultepec*. https://lasobrasdecatalina.weebly.com/san-ildefonso.html

Latombe, J. (2022). *Mexico: Otomi Chapels of the Toliman Region, Queretaro*. https://ai.stanford.edu/~latombe/mountain/photo/mexico/queretaro-2022/otomi-chapels.htm

LectorMx (2017). *Relegan políticas de vivienda modelo Casa Maya*. https://lectormx.com/relegan-politicas-de-vivienda-modelo-casa-maya/

Lookphotos (s/f). *Archeological site. Toluquilla. Queretaro, Mexico*. https://www.lookphotos.com/en/images/70249063-Archeological-site-Toluquilla-Queretaro-Mexico

Lugares INAH (s/f). *Lugares de memoria y tradiciones vivas de los otomí-chichimecas de Tolimán: la Peña de Bernal, guardiana de un territorio sagrado.* https://lugares.inah.gob.mx/es/node/6395

Lugares INAH (s/f). *Real de Catorce*. https://lugares.inah.gob.mx/en/node/4843

Lugo, M. (2021). *Las Pozas de Río Verdito*. https://www.google.com/maps/place/Las+Pozas+de+R%C3%ADo+Verdito/@21.2443981,-99.1227111,3a,75y,90t/data=!3m8!1e2!3m6!1sCIHM0ogKEICAgICq1pfoyAE!2e10!3e12!6shttps:%2F%2Flh3.googleusercontent.com%2Fgps-cs-s%2FAHVAwepnmW6Kvd7NevnzIwtuNKATqehs-XBu7R_0hf5xJOCiJrHYB2zZgg1kNIYH0NOuJFO-qugORXoJ7mtgx6Pz0sM6UaYFp-5-QqulYnW4_zVrBG6VQAisnfoq5vQdHKq-oKV3cUMjgA%3Dw203-h271-k-no!7i3016!8i4032!4m18!1m8!3m7!1s0x85d69f42281b09cd:0xd0489827c6a88f52!2s76395+R%C3%ADo+Verdito,+Qro.!3b1!8m2!3d21.2452092!4d-99.1212316!16s%2Fg%2F11l5kr7vcx!3m8!1s0x85d69f421ec3ae29:0xc23424443eb00d55!8m2!3d21.2443266!4d-99.1224926!10e5!14m1!1BCgIgAQ!16s%2Fg%2F11fzf757bv?entry=ttu&g_ep=EgoyMDI2MDQwNy4wIKXMDSoASAFQAw%3D%3D

Luna, M. (2025). *Producción de sillar, el trabajo que se hereda*. https://oem.com.mx/elsoldesanjuandelrio/local/ la-mirada-de-mario-luna-produccion-de-sillar-el-trabajo-que-se-hereda-25847466

Magia y Maravillas de México (2023). https://www.facebook.com/photo.php?fbid=724276159739315&set=a.467784492055151&id=100064708115275

Mapoteca (s/f). https://mapoteca.mx/products/queretaro-rs?variant=39934683807849

Martínez, A. (s/f). *Las tradiciones de los otomíes de Querétaro, Patrimonio de la Humanidad.* https://www.mexicodesconocido.com.mx/tradiciones-de-los-otomies-de-queretaro-patrimonio-de-la-humanidad.html

Martínez, D. (2018). *Talento para la cerámica en San Ildefonso*. https://oem.com.mx/elsoldesanjuandelrio/local/talento-para-la-ceramica-en-san-ildefonso-18055207

Martínez, M. (2024). *Semana de lluvias salva a Peñamiller luego de tres años de sequía*. https://oem.com.mx/diariodequeretaro/local/semana-de-lluvias-salva-a-penamiller-luego-de-tres-anos-de-sequia-13103253

Mediateca INAH (s/f). https://mediateca.inah.gob.mx/

Mendoza, J. (2025). *Registra Querétaro caída de aguanieve y heladas en la Sierra Gorda.* https://www.quadratin.com.mx/sucesos/registra-queretaro-caida-de-aguanieve-y-heladas-en-la-sierra-gorda/

Mensajero de la Sierra Gorda (2025). https://www.facebook.com/mensajero.delasierragorda/posts/pinaldeamoles-%EF%B8%8F-antes-y-ahora-la-transformaci%C3%B3n-de-la-laguna-hoy-el-kiosco-de-pi/1272437204887499/

México Desconocido (s.f.). *Casa de los Once Patios*. https://magicaltowns.mx/atractivos/casa-de-los-once-patios/

Mexican State Coat of Arms (s/f). https://www.latinamericanstudies.org/mexico-escudos-1.htm

México en fotos (s/f). *Adobe casa en Cd. Juarez Chihuahua*. https://www.mexicoenfotos.com/~yayozarate/adobe-casa-en-cd-juarez-chihuahua-MX15088862625359/290

Montaño, H. (2023). *Capillas otomíes-chichimecas en Querétaro*. https://inah.gob.mx/foto-del-dia/capillas-otomies-chichimecas-en-queretaro

Monterrubio, C., Vergara, A. (s/f). *La ex hacienda de San Cayetano, sede del Instituto de Artes de la UAEH.* https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/ia/article/download/260/4297?inline=1

Morales, U. (2020). *Una vergüenza, que no haya ningún apoyo al turismo en pandemia: AHMEMAC.* https://mexico.quadratin.com.mx/una-verguenza-que-no-haya-ningun-apoyo-al-turismo-en-pandemia-ahmemac/

Movimiento antorchista nacional (2022). *Faenas, pilares de construcción en Huitzilán.* https://movimientoantorchista.org.mx/faenas-pilares-de-construccion-de-huitzilan

Municipio Amealco (2024). *Presa Tecolote genera buenas expectativas*. https://oem.com.mx/elsoldesanjuandelrio/local/presa-tecolote-genera-buenas-expectativas-13571571

Muñoz, M. (2025). *Difunden la cocina tradicional otomí*. https://oem.com.mx/diariodequeretaro/turismo/la-mirada-de-maria-munoz-difunden-la-cocina-tradicional-otomi-26123569

Museo Comunitario de Pinal de Amoles “General Tomás Mejía” [MCPAGTM] (s/f). https://www.facebook.com/profile.php?id=100071759587554&sk=photos

MXC (2021). *Mayos, el pueblo originario que apoyó a Álvaro Obregón.* https://mxc.com.mx/2021/04/07/mayos-el-pueblo-originario-que-apoyo-a-alvaro-obregon/

MXC (2020). *Esto era Atetelco, la escuela de los guerreros de Teotihuacán*. https://mxc.com.mx/2020/06/11/atetelco-teotihuacan-murales/

New Buildings Institute [NBI] (2022). *Scaling up market transformation for heat pump water heaters.* https://newbuildings.org/scaling-up-market-transformation-for-heat-pump-water-heaters/

Noticonquista UNAM (s/f). *La conquista del septentrión novohispano: una visión panorámica*. https://www.noticonquista.unam.mx/amoxtli/2284/2284

Nuk, N. (2011). *Curso de estereotomía de la piedra*. https://www.flickr.com/photos/nuki_nuk/6342883965

Oliveros, D. (2022). *Un museo en medio del bosque de Pinal de Amoles*. https://oem.com.mx/diariodequeretaro/cultura/un-museo-en-medio-del-bosque-de-pinal-de-amoles-17754158

Olivo, J. (s/f). *Puntal*. https://arquitecturapopular.mx/terminos/puntal/

Pacuriosos (2016). *Origen del Futbol en México*. https://pacuriosos.wordpress.com/2016/03/03/origen-del-futbol-en-mexico

Palma, F. (s/f). *Marcha otomí en San Pablo Tolimán*. https://www.mexicodesconocido.com.mx/marcha-otomi-al-cerro-sagrado.html

Panorama Queretano (2023). *San Joaquín Querétaro Pueblo Mágico.* https://panoramaqueretano.com/municipios/que-hacer-san-joaquin/

Pascual, E. (2022). *Danza de pastores, tradición al rescate.* https://oem.com.mx/elsoldesanjuandelrio/local/danza-de-pastores-tradicion-al-rescate-18079281

Paseo por Hidalgo (s/f). *Bernal: Peña de Bernal en Querétaro*. https://paseoporhidalgo.com/pueblos-magicos/bernal-pena-de-bernal-en-queretaro/

Pérez, L. (2023). *Cargueros convivieron en antiguo templo otomí de San Ildefonso*. https://oem.com.mx/elsoldesanjuandelrio/local/cargueros-convivieron-en-antiguo-templo-otomi-de-san-ildefonso-18071845

Pérez, M. (2016). *Así se vive el Día de Muertos en todo México.* https://www.excelsior.com.mx/nacional/2016/10/14/1122404

Periódico Correo (2024). *Emiten alerta por carne de res contaminada en el mercado de Tolimán, en Querétaro*. https://periodicocorreo.com.mx/nacional/2024/oct/14/emiten-alerta-por-carne-de-res-contaminada-en-el-mercado-de-toliman-en-queretaro-112042.html

Pinal de Amoles Turismo (2018). https://www.facebook.com/turismopinaldeamoles/photos/siente-el-aroma-a-flores-de-cempazuchitl-en-este-maravilloso-pueblo-que-aun-cons/1096622500512306/

Press Querétaro (s/f). *La fiesta de los Concheros en el Templo de La Cruz.* https://pressqueretaro.com/2018/09/10/la-fiesta-de-los-concheros-en-el-templo-de-la-cruz/

Pueblos México (s/f). *Mineral de Pozos Pueblo Mágico Guanajuato.* https://pueblosmexico.com.mx/mineral-de-pozos-pueblo-magico-guanajuato/

Pulse (2026). *10 datos sobre la Peña de Bernal*. https://pulse.com.mx/10-datos-curiosos-sobre-la-pena-de-bernal/

Querétaro de mis amores (2024). https://www.facebook.com/photo/?fbid=1048207537105599&set=a.533210838605274

Querétaro Travel (2025). *¿Qué significa Peñamiller, y por qué se llama así el municipio minero de Querétaro?.* https://www.eluniversalqueretaro.mx/vida-q/que-significa-penamiller-y-por-que-se-llama-asi-el-municipio-minero-de-queretaro/

Querétaro.Travel (2022). https://www.facebook.com/photo/?fbid=10158414522437023&set=pcb.10158414524792023

Querétaro Turismo (2018). https://x.com/QroTravel/status/951574013364457472

Quintanar, J. (2025). https://www.facebook.com/jossquintanarromero/posts/%EF%B8%8Fperegrinaci%C3%B3n-al-cerro-del-frot%C3%B3n%EF%B8%8Fdesde-la-cima%EF%B8%8F1-y-2-de-mayo-un-cerro-sagrado-/1021134089997211/

Randeles, V. (2023). *La Rosilla, el "congelador" donde el calor se "asoma" solo tres meses en el año.* https://oem.com.mx/elsoldedurango/local/la-rosilla-el-congelador-donde-el-calor-se-asoma-solo-tres-meses-en-el-ano-18470649

Real del Monte. Pueblos Mágicos (2025). https://www.facebook.com/photo/?fbid=1183194700516908&set=a.465236568979395

Real del Monte. Pueblos Mágicos (2026). https://www.facebook.com/photo/?fbid=1307571914745852&set=pb.100064791663855.-2207520000

Regeneración Radio (2025). *Asamblea en Santiago Mexquititlán refuerza lucha por el agua y la vida.* https://regeneracionradio.org/archivos/14844

Rockwool (s/f). *Sobre último forjado, buhardillas y desvanes: Obra nueva.* https://www.rockwool.com/es/productos-y-aplicaciones/aislamiento-cubiertas/cubierta-inclinada/sobre-ultimo-forjado-buhardillas-desvanes/obra-nueva/

Rubio, T. (2017). https://www.google.com/maps/place/76392+Agua+Zarca,+Qro./@21.2180555,-99.0946599,3a,66.8y/data=!3m8!1e2!3m6!1sCIHM0ogKEICAgIC4vaH30gE!2e10!3e12!6shttps:%2F%2Flh3.googleusercontent.com%2Fgps-cs-s%2FAHVAwepzurtQD6INiCMnAe0e1v4UnsxutMOEe0eNQ7RbPcK_fhgRHfZutEyQbg91_jOGZ3AwEIue-hdWtAeTCVdIKiPNkIPDx-ICbAkNzSQcCHaPo5TeRIco5MCSfmRUtGrGlfo-G3BZtw%3Dw203-h114-k-no!7i2560!8i1440!4m7!3m6!1s0x85d6a203508bdeb7:0x2dcc3ed4f7cd4929!8m2!3d21.2180555!4d-99.0947222! 10e5!16s%2Fg%2F1hjg_xspf?entry=ttu&g_ep=EgoyMDI2MDQwNy4wIKXMDSoASAFQAw%3D%3D

Ruiz, E. (2024). https://www.facebook.com/photo/?fbid=951787586961769&set=pcb.951790836961444

Ruta de la plata (2020). *Las minas de Real del Monte*. https://www.rutadelaplata.org/minas-de-real-del-monte.html

Sánchez, A. (2026). https://www.facebook.com/watch/?v=25462386750112708

San Ildefonso Amealco (2024). https://www.facebook.com/photo/?fbid=1093437559245324&set=pcb.1093437699245310

San Luis Potosí Turismo (2021). https://www.facebook.com/photo.php?fbid=4166753666781183&id=837189736404276&set=a.855437387912844

Santander Fundación (s/f). Senegal. https://www.fundacionbancosantander.com/content/dam/fundacion-banco-santander/es/imagenes/accion-social/sba/im-fbs-proyectos-senegal-desktop.jpg

Santiago Mexquititlan (2024). https://www.facebook.com/photo.php?fbid=585625643804547&set=pb.100070713500616.-2207520000&type=3

Santoyo, K. (2022). *Los santos bailan en el festejo de San Miguel Tlaxcaltepec*. https://tribunadequeretaro.com/informacion/cultura/los-santos-bailan-en-el-festejo-de-san-miguel-tlaxcaltepec/

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [Semarnat] (2014). *Conafor apoya a 53 pueblos indígenas, quienes contribuyen a la preservación de los bosques y selvas.* https://www.gob.mx/semarnat/prensa/conafor-apoya-a-53-pueblos-indigenas-quienes-contribuyen-a-la-preservacion-de-los-bosques-y-selvas

Secretaría del Medio Ambiente [Sedema] (2019). *Llama Sedema a crear huertos urbanos en la ciudad.* https://www.sedema.cdmx.gob.mx/comunicacion/nota/llama-sedema-crear-huertos-urbanos-en-la-ciudad

Sedepac Huasteca (s/f). *Proyectos implementados de Eco-construcción.* https://www.sedepachuasteca.org/que-hacemos/eco-construccion/galeria-eco-construccion/

Shutterstock (s/f). *Un carpintero mide y ajusta cuidadosamente las vigas de madera.* https://www.shutterstock.com/es/image-photo/carpenter-carefully-measures-adjusts-wooden-beams-2534629861?trackingId=e42fe84d-10d6-4ede-80ba-550883119e40&listId=searchResults

Stresser-Péan, G. (1913). *Casas en el camino, entre Pemuxco y Tianguistengo, Hidalgo.* https://repositorio.fahho.mx/handle/123456789/36875

Tarzo, J. (2017). https://www.flickr.com/photos/156778497@N08/26338431199/

Tavarez, G. (2023). *La Peña de Bernal es el vestigio de un coloso.* https://oem.com.mx/diariodequeretaro/local/la-pena-de-bernal-es-el-vestigio-de-un-coloso-13096210

Tavarez, G. (2024). *Para obra pública 5 mdp, en Pinal de Amoles*. https://oem.com.mx/diariodequeretaro/local/para-obra-publica-5-mdp-en-pinal-de-amoles-13095183

Tejamanil Michoacano (s/f). https://www.facebook.com/profile.php?id=61552017111441&sk=photos

Tiempo Libre Querétaro, 2021. ¡*Conoce los Pueblos Mágicos de Querétaro!.* https://tiempolibreqro.com/conoce-los-pueblos-magicos-de-queretaro/

Torres, E. (2019). *Cerro La Joya*. https://www.google.com/maps/place/Cerro+la+Joya/@21.4308333,-99.1324999,3a,75y,90t/data=!3m8!1e2!3m6!1sCIHM0ogKEICAgICc5_HJ3gE!2e10!3e12!6shttps:%2F%2Flh3.googleusercontent.com%2Fgps-cs-s%2FAHVAweoW8lNFneJKDvVjYof9teL9sI4aFouB-75dVbWK4awtN7tGSNYV8KNAfHX5RpqSdZNP0yDTNp34_o9f7NE57myYl-1WKBZYZrsrnpEx74jl5RdFAjvgJqeA0d9BIvU1KV5NCDb8mA%3Dw397-h298-k-no!7i4032!8i3024!4m9!3m8!1s0x85d68331ca4b47fd:0xf8e24f2ddc7c3ba2!8m2!3d21.4308333!4d-99.1324999!10e5!14m1!1BCgIgAQ!16s%2Fg%2F11c264w_t5?entry=ttu&g_ep=EgoyMDI2MDQwNi4wIKXMDSoASAFQAw%3D%3D

Tu Querétaro (2025). *Historia del Municipio de Jalpan de Serra*. https://tuqueretaro.com/historia-del-municipio-de-jalpan-de-serra/

UNAM-Boston. Centro de Estudios Mexicanos (2021). *Camino Real de Tierra Adentro.* https://www.boston.unam.mx/post/camino-real-de-tierra-adentro-1

Unión Postal Universal (1907). *Casa de Adobe. Ciudad Juárez, México.* https://www.ebay.es/itm/266185738464

Universidad del Medio Ambiente [UMA] (2022). *Arquitectura vernácula y el desarrollo sostenible.* https://umamexico.com/arquitectura-vernacula-y-el-desarrollo-sostenible/

Uno de México/RFR (2025). https://www.facebook.com/watch/?v=24786450274387947

Venta de sillar,canteras y lajas rusticas queretaro (2020). https://www.facebook.com/photo?fbid=115042076888880&set=pcb.115042140222207

Vinogradov, Z. (1914). *En el patio de una casa de adobe.* https://humus.livejournal.com/8902050.html

Vita (2021). *El Chimal: la hermosa fiesta otomí-chichimeca en Querétaro*. https://www.vitaong.com/post/el-chimal-la-hermosa-fiesta-otom%C3%AD-chichimeca-en-quer%C3%A9taro

Wunderlich, O. (s/f). *Viviendas en casas cueva de Guadix (Granada).* https://www.cultura.gob.es/planes-nacionales/planes-nacionales/arquitectura-tradicional.html

Zumaya, A. (2020). https://www.facebook.com/photo?fbid=913368542527267&set=pcb.913368769193911