

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

División de estudios de Posgrado de la Facultad de Arquitectura

Proyecto de restauración para la reutilización adaptativa del Troje de Tatenó en Analco-Chancuagco, México. Caso de estudio sobre el patrimonio vernáculo construido en madera

Tesis que para obtener el grado de Especialista en Restauración de Sitios y Monumentos

Presenta:

Diana Ayesha Zavala Mora

Director de tesis:

Dr. en Arq. Juan Alberto Bedolla Arroyo

Sinodales:

Dra. en Arq. Elda Bedolla Arroyo

Dra. en Arq. Katia Carolina Simancas Yovane

Morelia, Michoacán; abril, 2025



A Guillermina Martínez, quien habitó y cuidó de la sala: el Troje de Tateno

A la familia Mora García

*A los guardianes de la lengua y de la memoria de Analco-Chancuagco: ancestros y
habitantes actuales*



Agradecimientos

Al esfuerzo del presente trabajo se suman cariños, voluntades y convicciones, si bien me tocó a mi encausarlo y darle forma, el mérito es compartido. Doy las gracias por ello a:

Mi abuelita, Julia García, por tu paciencia para cada duda, por lo que cuenta y calla tu sonrisa, gracias por cuidar, compartir y respetar la historia de nuestra familia.

Mis padres, Laura y Hugo, por su amor prudente, por su respaldo y sus consejos, gracias por ver y esperar de mi lo mejor, por aligerar la carga en mis momentos de mayor autoexigencia.

Guillermo Mora García, por tu apoyo y tiempo, por alegrarme con tu ingenio, por tu responsabilidad para cuidar de Analco y el ejemplo de fortaleza que eres para la familia, por estar aquí.

Sergio Ortega Mora, por llevarnos a Analco, por apoyarme en este proyecto, por tus pláticas y por ser tan generoso con tu tiempo para la familia.

Rosario Mora Vega, a los tíos Erasto y Georgina, por su tiempo y generosidad para contar la historia de Analco.

Agradezco a la familia Ramírez Baeza, por recibirme con alegría en su hogar, por estar pendientes y siempre dispuestos a ayudar, por todo lo que impulsa la labor diaria en la cocina de la Sra. Ana, gracias por regalarme energía a través de sus platillos. Gracias Ing. Nicolás por sus consejos y sus atenciones.

Agradezco a mis asesores: al Dr. Luis Alberto Torres Garibay por su respaldo al inicio de este trabajo, al Dr. Juan Alberto Bedolla Arroyo por su tiempo y respaldo, por sus cuestionamientos que me permitieron reflexionar y profundizar en el tema, a las Dras. Katia Simancas y Elda Bedolla, por sus recomendaciones, su confianza, paciencia y respaldo.

Agradezco a los profesores y las profesoras que sumaron y fortalecieron las bases de este trabajo: a la Dra. Eugenia Azevedo Salomao, gracias por siempre recibir el tema con gran interés, por sus consejos y por abrirnos la puerta de su casa. A la Dra. Catherine Ettinger, gracias por su generosidad, por permitirme estar en espacios que sumaron al tema, por abrirme las puertas de su casa y facilitarme tesoros bibliográficos que motivaron mi investigación y mi vocación al tema. Al Dr. José Manuel Martínez Aguilar, gracias por acercarme textos importantísimos sobre los antecedentes históricos del troje.

Gracias Ricardo Ortiz Farías, por tus atenciones y tus aportaciones generosas para el presente trabajo. A mis compañeras Conny, Mago y Rox, gracias por su acompañamiento y guía.

Gracias César Iván Heredia, por tu tiempo para leerme y retroalimentarme, por tu apoyo y cariño.

Gracias al Mtro. Mario Barrera por su disposición, por su labor como coordinador del programa.

Agradezco al programa y al claustro de la ERSM de la UMSNH y al CONAHCYT, por apoyar, facilitar y promover este programa académico que de otra manera dejarían en la oscuridad temas de gran valor cultural.



Gracias amor: Bryan Ramírez Baeza

RESUMEN

La vivienda vernácula además de mostrarse como un componente del entorno edificado, puede ser interpretada como un testimonio físico que salvaguarda la cotidianidad de una estructura histórica y social compleja, así como un diálogo de los habitantes con el medio natural. El análisis constructivo permite entender a partir de su materialidad los saberes y condiciones que le dieron forma y que permitieron que operara de cierta manera en un espacio específico.

En ese sentido, este trabajo aborda de manera crítica la conservación de un troje de principios del siglo XX en la comunidad de Analco-Chancuagco, Ixtacamaxtitlán; Puebla. Nombrado para el presente trabajo: Troje de Tateno, por el topónimo náhuatl que describe la condición de su ubicación. El troje ha sido testigo local de un paisaje rural de herencia mesoamericana en el que convergen prácticas, saberes, costumbres y tradiciones. Hoy en día el troje vive un proceso de transformación y adaptación a las demandas de la contemporaneidad y las necesidades de sus nuevos habitantes, por lo que se propone que esta adaptación puede ser atendida desde el diseño de un proyecto de restauración que respalde un proyecto de reutilización adaptativa que respete y vele la naturaleza histórica del inmueble a la vez que lo integre a la vida actual.

Palabras clave: *Ixtacamaxtitlán, paisaje rural, estructura de madera, interlocked plank house, patrimonio cultural*

ABSTRACT

The vernacular dwelling, as well as being shown as a component of the built environment, can be interpreted as a physical testimony that safeguards the daily life of a complex historical and social structure, as well as a dialogue between the inhabitants and the natural environment. The constructive analysis allows us to understand from its materiality the knowledge and conditions that shaped it and allowed it to operate in a certain way in a specific space.

In this sense, this work critically addresses the conservation of an early 20th century troje in the community of Analco-Chancuagco, Ixtacamaxtitlán, Puebla. Named for the present work: Troje de Tateno, due to the Nahuatl toponym that describes the condition of its location. The troje has been a local testimony of a rural landscape of Mesoamerican heritage in which converge practices, knowledge, customs and traditions. Today the Troje lives a process of transformation and adaptation to the demands of contemporaneity and the needs of its new inhabitants, so it is proposed that this adaptation can be addressed from the design of a restoration project that supports a project of adaptive reuse that respects and protects the historical nature of the building while integrating it into the current life.

Keywords: *Ixtacamaxtitlán, rural landscape, wooden structure, interlocked plank house, cultural heritage*

Contenido

CONTENIDO	I
ÍNDICE DE APOYOS GRÁFICOS.....	VI
FIGURAS	VI
IMÁGENES.....	VIII
TABLAS.....	X
ILUSTRACIONES.....	X
INTRODUCCIÓN	1
DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	1
JUSTIFICACIÓN.....	3
ALCANCES	3
LOCALIZACIÓN	4
OBJETIVO GENERAL.....	5
OBJETIVOS PARTICULARES.....	5
METODOLOGÍA	6
ETAPA1. RECONOCIMIENTO	6
ETAPA 2. CARACTERIZACIÓN PATRIMONIAL	6
ETAPA 3. PROYECTO PARA LA RESTAURACIÓN Y LA REUTILIZACIÓN ADAPTATIVA.....	6
ETAPA 4. PLAN DE GESTIÓN	7
CAPÍTULO I. ANÁLISIS HISTÓRICO	8
ANTECEDENTES HISTÓRICOS IXTACAMAXTITLÁN	8
ANTECEDENTES HISTÓRICOS DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO DEL TROJE EN PUEBLA	14
ANTECEDENTES DE LA MICROHISTORIA DEL TROJE DE TATENO	17
RECONSTRUCCIÓN HISTÓRICA DEL TROJE DE TATENO	19
<i>Etapa 0 (Siglo XIX)</i>	19
<i>Etapa 1 (1900-1919)</i>	20
<i>Etapa 2 (1983-2003)</i>	21
<i>Etapa 3-4 (2003-2023)</i>	22
CAPÍTULO II. ANÁLISIS DEL SITIO	24

ANÁLISIS FÍSICO-GEOGRÁFICOS	24
<i>Localización</i>	24
<i>Hidrografía</i>	25
<i>Geología</i>	26
<i>Edafología</i>	27
<i>Vegetación y uso de suelo</i>	29
<i>Clima</i>	29
<i>Usos de suelo</i>	30
ANÁLISIS SOCIOCULTURAL	32
<i>Población</i>	32
<i>Vivienda</i>	34
ANÁLISIS URBANO-ARQUITECTÓNICO	35
<i>La traza y el patrón de asentamiento</i>	35
<i>Levantamiento de los componentes urbanos</i>	37
<i>Tipologías constructivas de la vivienda en Analco</i>	54
<i>Trojes en la región</i>	61
<i>El paisaje histórico de Analco-Chancuagco desde la toponimia náhuatl</i>	65
<i>Delimitación del área de estudio para la propuesta de reubicación del Troje de Tateno</i>	71
<i>Usos de suelo en el área de estudio</i>	72
CAPÍTULO III. NORMATIVIDAD APLICABLE	74
LEGISLACIÓN APLICABLE EN LOS NIVELES DE GOBIERNO	74
<i>Cartas internacionales que inciden en el caso del Troje</i>	80
<i>Convenios internacionales de México con la UNESCO</i>	81
<i>Estudio de tendencias de uso del patrimonio edificado en la región a partir del análisis del Plan</i>	
<i>Municipal de Desarrollo</i>	82
<i>Tramitología para la intervención</i>	84
CAPÍTULO IV. LA CARACTERIZACIÓN PATRIMONIAL DEL TROJE PARA SU RESTAURACIÓN	86
<i>Prospección del caso de estudio</i>	86
METODOLOGÍA PARA LOS REGISTROS Y LEVANTAMIENTOS PARA EL PROYECTO DE RESTAURACIÓN	90
LEVANTAMIENTO FOTOGRÁFICO	90
<i>Láminas fotográficas</i>	91
<i>Fichas fotográficas</i>	93
LEVANTAMIENTO ARQUITECTÓNICO	97
<i>Instrumentos de registro y medición</i>	97

<i>Levantamiento arquitectónico de plantas y alzados</i>	97
<i>Planimetrías del estado actual del Troje</i>	101
LEVANTAMIENTO DE MATERIALES Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS	105
<i>Fichas para el registro de materiales y sistemas constructivos</i>	109
<i>Planimetrías del sistema constructivo</i>	110
<i>Isométricos del levantamiento de materiales y sistemas constructivos</i>	111
CAPÍTULO V. LA MADERA COMO MATERIAL ESTRUCTURAL: IDENTIFICACIÓN Y REGISTRO DE ALTERACIONES Y DETERIOROS	112
LA MADERA: GENERALIDADES Y PROPIEDADES	112
<i>Propiedades anatómicas de la madera</i>	112
<i>Defectos anatómicos de la madera</i>	121
<i>Fisuraciones</i>	124
<i>Hinchamiento y contracción de la madera</i>	125
<i>Deformaciones de la madera: alabeos</i>	126
<i>Defectos por manipulación</i>	128
<i>Propiedades mecánicas de la madera</i>	128
<i>Degradaciones abióticas</i>	140
<i>Quemaduras y carbonización</i>	140
<i>Degradación por humedad</i>	141
<i>Fotolisis o fotodegradación</i>	141
<i>Degradaciones bióticas</i>	142
LEVANTAMIENTO DE ALTERACIONES Y DETERIOROS	150
<i>Registro de alteraciones y deterioros</i>	150
CAPÍTULO VI. ANÁLISIS ARQUITECTÓNICO	159
<i>Contexto arquitectónico</i>	159
<i>La vivienda campesina en el porfiriato</i>	159
<i>Análisis funcional</i>	163
<i>Análisis formal expresivo</i>	166
<i>Análisis de materiales y sistemas constructivos</i>	168
<i>Análisis ambiental</i>	178
<i>Análisis etnológico y perspectiva arqueológica</i>	201
CAPÍTULO VII. ANÁLISIS ESTRUCTURAL	205
<i>Componentes estructurales</i>	206

<i>Ensamblajes</i>	208
<i>Técnicas de diagnóstico y monitoreo estructural</i>	211
<i>Determinación de las propiedades mecánicas</i>	214
<i>Monitoreo estructural</i>	214
<i>Consideraciones para la intervención estructural del Troje</i>	214
CAPÍTULO VIII. DIAGNÓSTICO Y DICTAMEN	216
RESUMEN DEL CASO	216
DIAGNÓSTICO	216
<i>Diagnóstico Arquitectónico Funcional</i>	216
<i>Diagnóstico Ambiental</i>	217
<i>Diagnóstico Urbano Arquitectónico</i>	218
<i>Diagnóstico estructural</i>	218
<i>Diagnóstico de instalaciones</i>	219
<i>Diagnóstico de materiales y sistemas constructivos</i>	219
DICTAMEN	220
CAPÍTULO IX. PROYECTO DE RESTAURACIÓN	225
POSTURA TEÓRICA	225
<i>El concepto de conservación en el patrimonio</i>	226
<i>¿El Troje de Tateno debe ser considerado arquitectura vernácula?</i>	226
<i>El enfoque ecológico de la conservación: un nuevo paradigma de patrimonio.</i>	229
<i>La aceptación de una gama más amplia de valores</i>	229
CRITERIO PARA LAS ACTIVIDADES DE INTERVENCIÓN	230
CAPÍTULO X. PROYECTO DE REUTILIZACIÓN ADAPTATIVA DEL TROJE DE TATENO	233
POTENCIALIDAD PARA EL NUEVO USO	234
<i>Usuarios y programa de necesidades</i>	240
<i>Programa arquitectónico</i>	242
CAPÍTULO XI. APROXIMACIONES PARA LA GESTIÓN DEL TROJE DE TATENO	247
PROYECTO DE GESTIÓN	247
<i>Eje 1. Participación comunitaria</i>	248
<i>Eje 2. Supervisión y mantenimiento</i>	248
<i>Eje 3. Vinculación política.</i>	248
<i>Eje 4. Sostenibilidad y manejo de recursos.</i>	249
<i>Políticas de gestión</i>	250

<i>Catalogación del Troje de Tateno.....</i>	<i>251</i>
CONCLUSIONES	254
BIBLIOGRAFÍA	257
ANEXOS.....	264
ANEXO 1	265
LEVANTAMIENTOS FOTOGRÁFICOS EN TORNO AL TROJE	265
ANEXO 2	266
FICHAS FOTOGRÁFICAS DEL TROJE.....	266
ANEXO 3.....	300
LEVANTAMIENTO ARQUITECTÓNICO DEL ESTADO ACTUAL DEL TROJE	300
ANEXO 4.....	301
PLANIMETRÍAS DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO	301
ANEXO 5.....	302
ISOMÉTRICOS DEL LEVANTAMIENTO DE MATERIALES Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS.....	302
ANEXO 6.....	303
DIAGRAMA DE ALTERACIONES Y DETERIOROS DE LA MADERA COMO MATERIAL CONSTRUCTIVO	303
ANEXO 7	304
PLANIMETRÍAS DEL LEVANTAMIENTO DE ALTERACIONES Y DETERIOROS DEL TROJE	304
ANEXO 8.....	305
PROYECTO DE RESTAURACIÓN DEL TROJE DE TATENO.....	305
ANEXO 9.....	306
PROYECTO PARA LA REUTILIZACIÓN ADAPTATIVA DEL TROJE DE TATENO	306
ANEXO 10.....	307
FICHAS DE CATALOGACIÓN DEL TROJE DE TATENO.....	307

Índice de apoyos gráficos

Figuras

Figura 1. Etapa 0 (Siglo XIX)	19
Figura 2. Etapa 1 (1909-1910)	20
Figura 3. Etapa 2 (1983-2003)	21
Figura 4. Etapas 3-4 (2003-2024)	22
Figura 5. Línea de tiempo del troje	23
Figura 6. Analco en la red hidrográfica RH27Be-R. Apulco	25
Figura 7. Levantamiento urbano de Analco.....	36
Figura 10. Tipos de vialidades en Analco	38
Figura 11. Edificios educativos en Analco	39
Figura 12. Edificios religiosos y panteón de Analco.	41
Figura 13. Lugares de esparcimiento y recreación.....	44
Figura 14. Plaza cívica de Analco.....	44
Figura 15. Equipamiento para el deporte en Analco.	46
Figura 16. Edificios para la cultura en Analco.....	47
Figura 17. Edificios para la atención médica.	49
Figura 18. Comercios en Analco.....	50
Figura 19. Movilidad urbana.	53
Figura 20. Conjuntos domésticos con mampostería confinada.	55
Figura 21. Vivienda 1 de mampostería confinada.....	55
Figura 22. Vivienda 2 de mampostería confinada.	55
Figura 23. Conjuntos domésticos con adobe.	56
Figura 24. Conjuntos domésticos con madera.	57
Figura 25. Conjuntos domésticos de materiales mixtos.	58
Figura 26. Trojes en Analco.	60
Figura 27. Trojes en la región.	62
Figura 8. Lotificación del solar del Troje de Tateno. La línea punteada corresponde al título de propiedad del lote y el recuadro rojo indica la ubicación del troje..	73
Figura 9. Conjunto doméstico actual.	73
Figura 28. Sistema constructivo del Troje de Tateno	106
Figura 29. Ficha para levantamiento de materiales y sistemas constructivos	109
Figura 31. Grietas	124
Figura 32. Rajaduras	125

Figura 33. Posibles deformaciones en una tabla.....	127
Figura 34. Tracción ortogonal a la fibra. Autoría propia.	138
Figura 35. Modo de rotura a nivel anatómico de la madera	138
Figura 36. Sistema de representación de alteraciones y deterioros.	151
Figura 37. Análisis funcional del antiguo conjunto doméstico	164
Figura 38. Análisis funcional del conjunto doméstico del 2023	165
Figura 39. Explosión de elementos constructivos y estructurales del Troje de Tateno.....	169
Figura 40. Esquema del ensamble de los tablones de carga	172
Figura 41. Detalle del ensamble de los tablones de carga del troje.....	172
Figura 42. Esquema de ensamble de jamba y tablones.....	173
Figura 43. Esquema de ensamble de vigas de cerramiento con clavacote.....	174
Figura 44. Ensamble de viga de entrepiso sobre viga de cerramiento.	174
Figura 45. Ensamble de poste en viga de cerramiento.....	175
Figura 46. Ensamble de horquilla en puntas de tijerales.....	176
Imagen 47. Extensión de pares de tijerales para alero sur	176
Figura 48. Ensamble de par de tijeral sobre viga de cerramiento.....	176
Figura 50. Recorrido solar aplicado al troje	180
Figura 51. Orientación del troje respecto al norte	180
Figura 52. Precipitación anual Analco-Chancuagco.	180
Figura 53. Radiación mensual de Analco-Chancuagco.	181
Figura 54. Duración de la insolación en Analco-Chancuagco.	182
Figura 55. Grafica solar para el Troje de Tateno.	182
Figura 56. Rosa de los vientos de Analco-Chancuagco	183
Figura 57. Carta psicométrica de un año tipo en Analco.	185
Figura 58. Registro de mediciones en planta baja del troje.	187
Figura 59. Registro de mediciones del tapanco.	188
Figura 60. Registro de temperaturas de materiales en fachadas norte y este del troje	189
Figura 61. Registro de temperaturas de materiales en fachadas sur y oeste del troje.	190
Figura 62. Carta psicométrica con las mediciones del Troje de Tateno y la estación meteorológica de Huamantla	193
Figura 63. Sembrado de fuentes sonoras sobre imagen satelital de área de estudio.....	199
Figura 64. Componentes estructurales del troje.....	205
Figura 65. Estrategias de diseño para la adaptación del troje al nuevo uso.	245
Figura 66. Zonificación del programa arquitectónico	245

Imágenes

Imagen 1. Macrolocalización del troje nacional, estatal y municipal. [Imagen de Google Earth].....	4
Imagen 2. Microlocalización del troje, núcleo agrario, lotificación y emplazamiento.	4
Imagen 3. Ixtacamaxtitlán en el Mapa de Rutas comerciales prehispánicas.	10
Imagen 4. Sistema de terrazas en Ixtacamaxtitlán. Fuente: Google Earth 2024.....	12
Imagen 5. Telesecundaria.....	39
Imagen 6. Escuela Primaria Federal Miguel Hidalgo y Costilla.....	39
Imagen 7. Preescolar Amado Nervo.....	40
Imagen 8. Templo de la Virgen de Guadalupe S. XIX.	41
Imagen 9. Placa de terminación de la capilla a la Virgen de Guadalupe.....	41
Imagen 10. Templo S.XXI.	42
Imagen 11. Panteón de Analco.....	43
Imagen 12. Pozo de Analco.	45
Imagen 13. Cara labrada dentro de la bóveda del pozo.....	45
Imagen 14. Cancha de basquetbol pública en Analco.....	46
Imagen 15. Cancha de basquetbol en la Escuela Primaria en Analco.....	46
Imagen 16. Cancha de basquetbol en el Preescolar.....	46
Imagen 17. Biblioteca y oficinas administrativas.....	47
Imagen 18. Unidad médica rural IMSS.	49
Imagen 19. Tienda DICONSA.	51
Imagen 20. Tienda de abarrotes.	51
Imagen 21. Vivienda de adobe.....	56
Imagen 22. Vivienda de adobe.....	56
Imagen 23. Vivienda de madera.....	57
Imagen 24. Construcciones de madera.....	57
Imagen 25. Vivienda de adobe y piedra.....	58
Imagen 26. Vivienda de mampostería confinada y techo de madera.....	58
Imagen 27. Vivienda de piedra.....	59
Imagen 28. Vivienda de piedra con aplanado.	59
Imagen 29. Troje-granero.....	60
Imagen 30. Troje de Tateno.....	60
Imagen 31. Vestigio del tablón de arranque de un troje desmantelado.....	61
Imagen 32. Troje en Emiliano Zapata, Tlaxcala. 19°33'30.2"N 97°54'55.7"W.....	62

Imagen 33. Troje en Antonio Díaz, Tlaxcala. 19°34'48.2"N 97°52'13.6"W	62
Imagen 34. Troje en Tepecuahuiusco (El Llanete), Puebla. 19°34'25.5"N 97°52'50.4"W	63
Imagen 35. Troje en Cruz de León, Puebla. 19°34'48.2"N 97°52'13.6"W	63
Imagen 36. Mapa de toponimia realizado por estudiantes de Analco.....	66
Imagen 37. Detalle del Mapa de toponimia de la zona central de Analco.....	66
Imagen 38. Vista de Analco desde el camino a Analco.	88
Imagen 39. Falla en ensayo de compresión paralela.....	130
Imagen 40. Falla ensayo de flexión.	133
Imagen 41. Falla ensayo de tracción.	138
Imagen 42. Meteorización de la madera en el Troje de Tateno.	142
Imagen 43. Pudrición marrón en el Troje de Tateno.	143
Imagen 44. Pudrición blanca avanzada en un pedazo de madera.	144
Imagen 45. Madera atacada por hongo de pudrición blanda, en estado avanzado de deterioro.	145
Imagen 46. Moho en tablones.	146
Imagen 47. Moho verde en viga durmiente.	146
Imagen 48. Moho verde y musgo en tejamanil.....	149
Imagen 49. Liquen en tejamanil del troje.....	149
Imagen 50. Altar dentro del Troje.....	168
Imagen 51. Cimentación del troje	170
Imagen 52. Entarimado del troje.....	171
Imagen 53. Detalle del entarimado del troje en el acceso.....	171
Imagen 54. Detalle de jamba en puerta del troje	173
Imagen 55. Alero sur del troje.....	173
Imagen 56. Detalles de horcón 1.....	173
Imagen 57. Esquina noroeste del muro del troje.....	174
Imagen 58. Viguería de entepiso	174
Imagen 59. Muro piñón de fachada este	175
Imagen 60. Poste de cubierta del troje	175
Imagen 61. Tijerales del techo del troje.....	176
Imagen 62. Tejamaniles de cubierta.....	177
Imagen 63. Desnivel en la fachada sur del troje	207
Imagen 64. Visualización exterior del proyecto de Reutilización adaptativa del Troje de Tateno.....	246
Imagen 65. Visualización interior del troje.....	246
Imagen 66. Visualización interior del pórtico del troje	246

Tablas

Tabla 1. Usos de suelo del municipio de Ixtacamaxtitlán	30
Tabla 2. Simbología para el registro de materiales y sistemas constructivos.	107
Tabla 3. Inventario de piezas del troje por partida arquitectónica.....	108
Tabla 3. Inventario de piezas del troje por partida arquitectónica.....	151
Tabla 4. Análisis comparativo del troje michoacano y el troje de Tateno.	162
Tabla 5. Instrumentos de medición en campo	186
Tabla 6. Tabla comparativa de temperaturas	188
Tabla 7. Tabla de valores del patrimonio vernáculo.	228
Tabla 8. Potencialidad para el nuevo uso adaptativo.....	235
Tabla 9. Tabla de asignación de valor a los factores para el nuevo uso	236
Tabla 10. Evaluación final para el nuevo uso adaptativo	238

Ilustraciones

Ilustración 1. Ixtacamaxtitlán en Ilustración de la ruta de Cortes	11
Ilustración 2. Micro y macro localización de Analco-Chancuagco.....	25
Ilustración 3. Topografía Ixtacamaxtitlán/Analco	26
Ilustración 4. Ampliación de la carta geológica correspondiente a Analco del INEGI	27
Ilustración 5. Ampliación de la carta edafológica correspondiente a Analco del INEGI	28
Ilustración 6. Ampliación de la carta de uso de suelo y vegetación correspondiente a Analco del INEGI	29
Ilustración 7. Delimitación del actual núcleo agrario de la comunidad de Analco.....	31
Ilustración 8. Usos de suelo en Ixtacamaxtitlán	31
Ilustración 9. Usos de suelo en Analco-Chancuagco.....	32
Ilustración 10. Zonificación de asentamiento humano y delimitación del área de estudio.....	71
Ilustración 11. Perfil de elevación del área de estudio	72
Ilustración 12. Levantamiento de componentes urbanos en Analco-Chancuagco.	37
Ilustración 13. Mapa de Toponimias de Analco-Chancuagco.....	67
Ilustración 14. Sección A de Mapa de Toponimias de Analco-Chancuagco.....	68
Ilustración 15. Sección B de Mapa de Toponimias de Analco-Chancuagco.....	68
Ilustración 16. Sección C de Mapa de Toponimias de Analco-Chancuagco.....	69
Ilustración 17. Sección D de Mapa de Toponimias de Analco-Chancuagco.....	69
Ilustración 18. Sección E de Mapa de Toponimias de Analco-Chancuagco.	70
Ilustración 19. Croquis de plantas arquitectónicas del troje. Autoría propia.	98
Ilustración 20. Croquis de fachadas del troje. Autoría propia.	99
Ilustración 21. Capas que componen el tronco de un árbol.....	113

Ilustración 22. Sección transversal del tronco de un árbol.....	113
Ilustración 23. Nudos originados por el crecimiento de una rama	115
Ilustración 24. Direcciones respecto a las fibras y los anillos de crecimiento.	116
Ilustración 25. Planos o secciones del tronco respecto a las direcciones.	116
Ilustración 26. Ultraestructura de la pared celular.....	117
Ilustración 27. Principales elementos de la estructura celular de la madera.	117
Ilustración 28. Traqueidas.....	118
Ilustración 29. Parénquima axial de leño de Dicotiledóneas- esquemas en transcorte	119
Ilustración 30. Estructura microscópica de la madera de coníferas.....	120
Ilustración 31. Términos relativos a la geometría de una pieza escuadrada.	122
Ilustración 32. Posibles tipos de cortes con médula incluida.	123
Ilustración 33. Deformaciones típicas de escuadrías ocasionadas por el proceso de secado y la influencia de los anillos de crecimiento.....	126
Ilustración 34. Compresión paralela a la fibra.....	130
Ilustración 35. Roturas típicas obtenidas por ensayos de compresión axial en maderas.	131
Ilustración 36. Compresión transversal a las fibras	132
Ilustración 37. Formas de falla según posición de los anillos de crecimiento.	132
Ilustración 38. Esquema de la formación del esfuerzo de flexión estática en una viga de madera horizontal .	132
Ilustración 39. Plano de corte paralelo a la fibra.....	134
Ilustración 40. Plano de corte ortogonal a la fibra.	134
Ilustración 41. Cizalle paralelo a la fibra.	134
Ilustración 42. Cizalle paralelo a la fibra en unión de par con viga de entrepiso.	135
Ilustración 43. Cizalle paralelo a la fibra en ensamble de vigas de cerramiento de entrepiso.	135
Ilustración 44. Cizalle tangencial a la fibra.....	135
Ilustración 45. Cizalle ortogonal a la fibra en el Troje	136
Ilustración 46. Tracción paralela a la fibra. Autoría propia.	137
Ilustración 47. Modo de rotura de la madera, a nivel anatómico, por tracción paralela a las fibras.	137
Ilustración 48. Probetas para ensayos de clivaje.	139
Ilustración 49. Reconstrucción histórica del conjunto doméstico del troje.....	23
Ilustración 50. Consolidación del sistema de ensamble en muros del troje	224
Ilustración 51. Formato para fichas de catálogo del Troje de Tateno.	253

Introducción

Definición del problema

La vivienda vernácula constituye una parte medular en la historia de las comunidades rurales en México, en ella se expresan las resistencias sociales a sistemas políticos y económicos que no lograron desvincular de la tierra a las poblaciones indígenas y mestizas, particularmente en las sierras. El medio predominantemente natural llevó a diversos pueblos a elaborar y reproducir soluciones espaciales y constructivas que les permitiera coexistir con él y desde él, precisamente porque del medio natural se seleccionaban los recursos que daban solución a ello. La relación entre los habitantes, sus creencias, sus actividades productivas, el contexto natural y su condición de lejanía con los grandes centros urbanos, consolidaron un cuerpo de conocimiento significativo, compartido y heredado sobre la transformación del medio físico-natural para la vida.

La arquitectura vernácula en México ha sido difícilmente retomada en un marco de atención desde la disciplina de la conservación¹ quizás por la discusión que surge en torno a su temporalidad y su cualidad autogestiva de producción sin arquitectos (cualidad asociada a su autenticidad). No obstante, su valorización patrimonial ha sido previamente reconocida en la Carta del Patrimonio Vernáculo,² en donde se identifican las características principales de las “estructuras vernáculas”, su valor cultural, así como las amenazas que se presentan para su conservación.

El Consejo Internacional de Monumentos y Sitios (ICOMOS por sus siglas en inglés) distingue al patrimonio vernáculo por ser “... la expresión fundamental de la identidad de una comunidad, de sus relaciones con el territorio [...] [además del] modo natural y tradicional en el que las comunidades han producido su propio hábitat [...]”.³ Sin embargo, este no ha estado exento de cambios durante su historia de uso, consecuencia de las transformaciones de las estructuras de la vida social y “amenazado por la homogeneización de la cultura y la globalización socioeconómica [...]”.⁴

En el presente trabajo la problemática en torno a la conservación del patrimonio vernáculo construido se fundamenta en el hecho de que su función social como testimonio histórico en la vida de las comunidades rurales se ve comprometida por la ausencia de habitantes que mantengan la

¹ En específico en el campo de acción de la restauración arquitectónica.

² ICOMOS, *Carta del patrimonio vernáculo construido*, 1999, párr.3.

³ *Ibidem*.

⁴ *Ibidem*, párr. 4.



tradición constructiva viva hasta el día de hoy, y al ser sustituida, ha llevado a la mayoría de las construcciones vernáculas a un estado de abandono o destrucción. La necesidad de un lenguaje interpretativo, valorativo y participativo con las personas que han heredado saberes, inmuebles y espacios vernáculos es urgente, ya que desde ellas se fundamenta realmente la salvaguarda de tal patrimonio y, en su caso, una intervención fundamentada e integral.

El objeto de estudio del presente trabajo atiende el caso de una ex vivienda campesina de principios del siglo XX ubicada en la comunidad de Analco-Chancuagco, del municipio de Ixtacamaxtitlán, Puebla. Este inmueble responde a la tipología de troje, por su sistema constructivo en madera y sus componentes espaciales que lo hacían funcionar como una vivienda-granero, de las pocas tipologías populares en México que contaban con dos niveles.⁵ El troje conserva en su interior mobiliario y objetos de uso cotidiano de sus antiguos propietarios, propios del trabajo agrícola, algunas artesanías y objetos de culto religioso.

El troje se encuentra actualmente dentro de un conjunto doméstico que se ha ido modificando y construyendo paulatinamente alrededor de él. Es el único vestigio del antiguo conjunto doméstico construido con madera. A su vez, el lugar donde se encuentra es conocido desde hace varias generaciones como Tateno,⁶ el resto de la propiedad se conforma de tierras aterrazadas para la agricultura, propias de un sistema agrícola mesoamericano, cuyo dominio permitió la subsistencia no sólo de la comunidad de Analco sino de los diversos pueblos indígenas asentados en la Sierra Norte de Puebla a lo largo de su historia.

El troje no sólo adquiere su valor histórico al situarlo dentro de la microhistoria de la Sierra Norte de Puebla, también adquiere un valor de sostenibilidad por estar construido con madera, hecho que permite que su atención en materia restaurativa pueda ser abordada a partir de las consideraciones planteadas por el comité especializado en madera del ICOMOS: el International Wood Committee (IIWC),⁷

Si bien se considera por diversas fuentes que el troje es una tipología extranjera introducida y adaptada a la vida en el campo mexicano, su reproducción y adaptación en diferentes regiones es

⁵ Guillermo Boils, *Las casas campesinas en el porfiriato*, México, D.F., Cultura/SEP, Martín Casillas Editores, 1982, p.38.

⁶ Del náhuatl (mexicano) "A orilla del camino".

⁷ El comité fue designado desde 1975 para desarrollar y difundir el conocimiento sobre la preservación de la madera en edificios y estructuras.

muestra de un fenómeno de adecuación a la cultura y a los conocimientos constructivos existentes. La madera fue un material fácilmente empleado en este tipo de viviendas por ser un recurso accesible, fue utilizado como sistema estructural, sistema envolvente, sistema de piso, sistema de entrepiso y de cubierta, y en cada uno de ellos se resguarda el conocimiento que implicaba la selección de la madera, su tamaño, el tipo de corte, los ensamblajes y los acabados.

Corresponde en la actualidad diagnosticar su estado de conservación e identificar sus valores materiales e inmateriales para plantear estrategias de intervención que los salvaguarden. El estudio detallado del troje buscará en ese sentido dar respuestas al cómo fue empleado dicho sistema constructivo en la solución espacial del lugar, exponer su vinculación con el paisaje físico y cultural de Analco-Chancuagco y finalmente proponer una forma en la que puede ser integrado a la actualidad, para reutilizarse y adaptarlo para satisfacer las necesidades de la vida actual de los usuarios en la comunidad.

Justificación

La conservación y reutilización del troje permitirá la apreciación del mismo como documento histórico de la comunidad de Analco-Chancuagco. La conservación busca respetar las características esenciales y la mayor cantidad de vestigios que muestren la destreza de sus constructores detrás de la materialidad del mismo, así como el tratamiento de los vestigios de sus antiguos habitantes, de su historia como parte del paisaje rural de la comunidad y su reutilización con una propuesta de intervención de acuerdo a las necesidades de los usuarios actuales. Todo ello contribuiría en el mejor de los escenarios a asegurar su permanencia y fomentar la conservación de más ejemplares vernáculos.

Es importante demostrar que es posible dar confort y seguridad estructural para la habitabilidad en el troje respetando su sistema constructivo y que puede volver a ser habitado no como objeto aislado sino como uno reintegrado al paisaje, expresándose uno en y con el otro. En resumen, es importante aportar a la des-estigmatización de las viviendas vernáculas que aún están en pie, reconociendo su historia y pensándolas en un futuro como una ventana a la memoria de la comunidad.

Alcances

Como parte del programa de especialización en restauración con duración de un año el trabajo pretende lograr un estudio integral en materia de la conservación arquitectónica del troje como objeto vinculado a un paisaje cultural específico, el cual estará enfocado en la realización de un diagnóstico

del estado actual del inmueble que dictamine a su vez los trabajos de intervención para su restauración, así como una propuesta de reutilización adaptativa para las necesidades actuales de la vida en la comunidad de Analco-Chancuagco. Se adjuntará como instrumento de gestión una ficha de catalogación y un programa estratégico para el manejo de la información elaborada con el fin de que puedan ser utilizados en futuras estrategias regionales para la revalorización y salvaguarda del patrimonio vernáculo construido.

Localización

El troje se encuentra en la comunidad de Analco Chancuagco, la cual pertenece al municipio de Ixtacamaxtitlán, al norte del estado de Puebla, en México. Sus coordenadas geográficas son 19°35'05.5"N 97°49'23.9"W y tiene una altitud de 2688 m.s.n.m.



Imagen 1. Macrolocalización del troje nacional, estatal y municipal. [Imagen de Google Earth]



Imagen 2. Microlocalización del troje, núcleo agrario, lotificación y emplazamiento.⁸

⁸ Imágenes satelitales de Google Earth, Edición propia para la delimitación de áreas.

Objetivo General

Fundamentar la valorización del troje como objeto patrimonial para su problematización como proyecto de restauración para la reutilización adaptativa y su reintegración al paisaje cultural de la comunidad de Analco-Chancuagco.

Objetivos Particulares

1. Caracterizar históricamente el troje desde el espacio y tiempo de su construcción, así como del paisaje cultural de la comunidad de Analco-Chancuagco.
2. Caracterizar el sistema constructivo del troje como patrimonio construido con madera.
3. Diagnosticar alteraciones y deterioros del troje.
4. Diseñar y proponer un plan de intervención para la restauración y la reutilización del inmueble.

Metodología

Etapa1. Reconocimiento

- Prospección de la zona de estudio. Se localizará temporal y espacialmente el troje, para reconocer los factores ambientales, físicos, sociales, económicos y culturales que han posibilitado que la vivienda se encuentre en la actualidad en ese estado en particular.
- Levantamiento y registro de datos del troje. Se realizará una descripción sistematizada del objeto de estudio, en esta fase se recogen toda la cantidad de datos que existan de la vivienda en planimetrías, altimetrías y fichas.
- Recolección de testimonios. Se realizarán entrevistas para articular el proyecto con la dimensión social implementándolas como instrumentos de investigación cualitativa y participativa que permitirá situar al objeto de estudio en un momento y espacio social determinado y su evolución en el contexto en que se ha mantenido hasta la actualidad, al tiempo que recoge significados y rasgos culturales de vecinos y testimonios de la transformación histórica, así como permitir descubrir información relevante que no se haya contemplado en las otras fases de reconocimiento.

Etapa 2. Caracterización patrimonial

- Análisis: en esta fase se realizarán investigaciones enfocadas en la caracterización y atención patrimonial del troje con la información del banco de datos obtenidos en la etapa de reconocimiento, se procesará la información obtenida a través de una serie de análisis específicos que permitan explicar la situación actual del inmueble desde diferentes disciplinas con una perspectiva patrimonial.
- Diagnóstico: es la última etapa reflexiva, en ella se concluye la situación del troje; se describe la situación de manera general, explicando las principales problemáticas a tratar y sus posibles soluciones.
- Dictamen: es la fase resolutoria en la que se determina qué acciones de intervención se tomarán, así como la forma en la que deberán realizarse.

Etapa 3. Proyecto para la restauración y la reutilización adaptativa

- Potencialidad de uso: en este punto será importante reconocer el futuro del troje, el cual deberá ser consensuado con los propietarios y estudiado con base en la información que existe sobre el lugar para seleccionar el uso más viable para la familia y para su estado de conservación.

- Proyecto de restauración: se elaborará el proyecto ejecutivo con los instrumentos necesarios para su correcta ejecución como planimetrías, altimetrías, cortes, volumetrías y fichas de especificaciones.
- Proyecto de reutilización adaptativa: se elaborará un proyecto arquitectónico que complemente la restauración del troje, el cual será la propuesta de nuevo uso en donde se representará la reorganización espacial y la integración de mobiliario complementario.

Etapas 4. Plan de gestión

- Plan de gestión: con base en la situación actual del troje en materia patrimonial, se visualizarán los escenarios y las estrategias que permitan su valoración e introducción como parte del patrimonio cultural de la región.
- Catalogación del troje: se elaborará un catálogo como instrumento que permita sintetizar en un documento de fácil lectura las características del troje para hacer una difusión especializada del inmueble.

Capítulo I. Análisis histórico

Antecedentes históricos Ixtacamaxtitlán

El municipio de Ixtacamaxtitlán, Puebla, es la cabecera municipal de la comunidad rural de Analco-Chancuagco, diversas fuentes señalan que el municipio fue fundado por indígenas totonacas y chichimecas previo a la llegada de los españoles, además, su origen prehispánico es fácil de identificar tanto porque la mayoría de la población adulta mayor habla o entiende el náhuatl (o “mexicano” como la mayoría lo identifica), como por ser la lengua con la que se ha dado nombre a la mayoría de las localidades del municipio.

Época prehispánica

Ixtacamaxtitlán¹ tuvo una población importante que se distinguió en la época clásica. Su territorio abarca un polo de desarrollo olmeca-xilanca, vinculado a Cacaxtla y relacionado con los teochichimecas de Tlaxcala. Formaba parte de un territorio defensivo, de acuerdo a los expertos, esta situación de frontera no permitió que se desarrollaran obras de mayores manifestaciones como en el caso de Cholula.²

El control militar en la región a partir del año 600, con la caída de los grandes centros mesoamericanos, el poder económico fue arrebatado de los sacerdotes y pasó a manos de los militares. En este periodo “... muchas de las capitales provinciales desaparecieron o fueron substituidas por otras más modestas. La población campesina se esparció y rompió el control que el sacerdocio y el ejército tuvieron sobre ella, por lo que se vio reducida en gran medida”.³

El territorio de Ixtacamaxtitlán también formó parte del pueblo totonaca, aproximadamente hacia el año 700, después de su salida de Teotihuacan. A su llegada fundaron nuevos pueblos y se conquistaron algunos ya existentes, lo que trajo consigo la introducción de la cerámica y la escultura de barro a la zona.⁴ De acuerdo a las crónicas de fray Juan de Torquemada, “... los totonacos al abandonar Teotihuacan, caminaron hacia Atenamitic Zacatlán (y el actual Iztacamaxtitlan). Allí en Zacatlán,

¹ Para estudios posteriores y de mayor profundidad resulta relevante mencionar que el nombre anterior a lo que hoy corresponde a Ixtacamaxtitlán era Tenamitec o Tenamictic.

² Ramón Sánchez Flores, *Puebla milenios de historia: relación enciclopédica del estado de Puebla*, Puebla, Secretaría de cultura del estado de Puebla, 2003, p.185.

³ Rene Bonilla López, *Ixtacamaxtitlán: un lugar con historia*, Puebla, Montiel & Soriano, 2013, p.53

⁴ Ibidem, p.54.

[...] los totonaca erigieron un señorío”.⁵ Fueron vecinos además de grupos de lengua otomí asentados en Mizquihuacan y en Nepoalco.

Cabe mencionar que a los señores de Mizquihuacan se les recuerda por su nombre en náhuatl “... extraña la etimología de muchos topónimos cercanos, esto puede ser señal de nombres totonacos nahuatizados. Esto se ve convalidado por el hecho de que esta región fue justamente la ocupada por sucesivas oleadas de nahuatlato, culminando con la ocupación mexicana”.⁶

En el periodo postclásico llegan los chichimecas a la Sierra Norte de Puebla, y fundan señoríos independientes, que presenciarían tiempo después la llegada de los españoles. Es importante mencionar que la Sierra Norte de Puebla y el Totonacapan en Veracruz eran fuentes de abasto para el centro político y cultural de Mesoamérica. Se relata que en 1450 los mexicas sufrieron cinco años de hambruna por lo que se vieron obligados a vender hijos a los totonacos a cambio de maíz.⁷

Por lo anterior se sospecha que los mexicas se vieron motivados a la conquista de la Sierra Norte de Puebla por dichas ventajas de abasto, invasión ocurrida cerca del año de 1469. De acuerdo con Peter Gerhard, Ixtacamaxtitlán se consolidó a fines del siglo XV “... en enclave militar Mexica y junto con Zacatlán, Tetela, Tlatlauquitepec y Tepeaca configuraron la alianza guerrera ‘Hueytlato-cayotl’, con la que combatieron y cercaron al constreñido altépetl de Tlaxcala y sus zonas de influencia aún conservadas, como Huejotzingo y Huamantla”.⁸

⁵ R. Sánchez Flores, *op. cit.*, p.182.

⁶ R. Bonilla López, *op. cit.*, p. 84.

⁷ Bernardo García Martínez, *Los pueblos de la sierra: el poder y el espacio entre los indios del norte de Puebla hasta 1700*, México D.F., El colegio de México-Centro de Estudios Históricos, 1987,2005, p.46.

⁸ Peter Gerhard, *Geografía Histórica de la Nueva España*, México, D.F., Instituto de Investigaciones Históricas, UNAM, 1986, p.235.

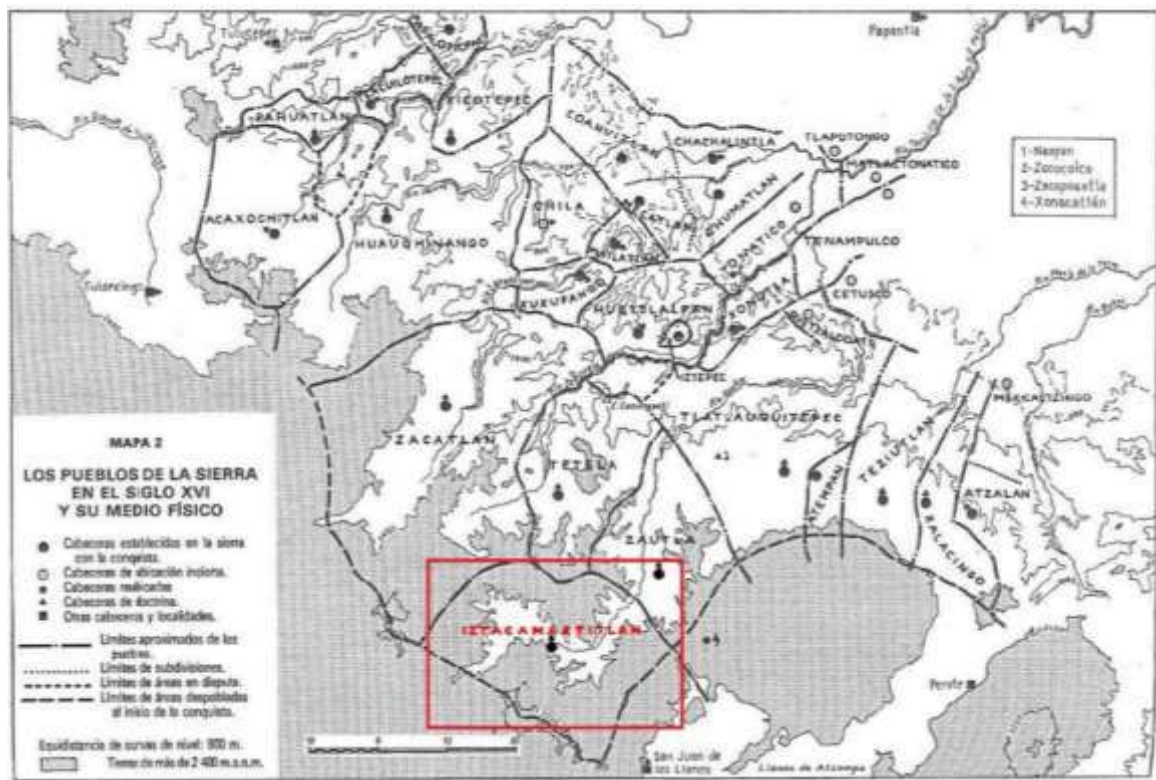


Imagen 3. Ixtacamaxtitlán en el Mapa de Rutas comerciales prehispánicas.

Fuente: Bernardo García Martínez.

La conquista española

A la llegada de los españoles, los totonacos estaban bajo el dominio del emperador Moctezuma e “Ixtacamaxtitlán tenía un territorio considerable que comprendía su dimensión actual más lo que hoy es Libres (antiguo san Juan de los Llanos), Ocotepec, parte de Oriental y parte de Zautla”.⁹

De acuerdo a García Martínez, las áreas que comprendían las fronteras de guerra entre la sierra y Tlaxcala estaban despobladas. En ese momento, como etnia teochichimeca, el tributo que daban al imperio Mexica era con guerreros, de alguna manera se entiende que tenía cierta independencia ya que “... contaba con vastos nichos ecológicos de caza y de otros recursos naturales como madera y todo material de construcción que requirieran, además de activas redes comerciales de intercambio para obtener lo que en esta zona no se producía”.¹⁰

⁹ R. Bonilla López, *op. cit.*, p. 84.

¹⁰ B. García Martínez, *op. cit.*, p. 47.

Hernán Cortés llegó a Ixtacamaxtitlán por la parte oriente de lo que hoy en día es Zautla, y quedó impactado por la cantidad de casas que había en el valle a las orillas del río Apulco y por el cerro alto (Acolhua) en donde estaban las casas de la clase social alta.¹¹

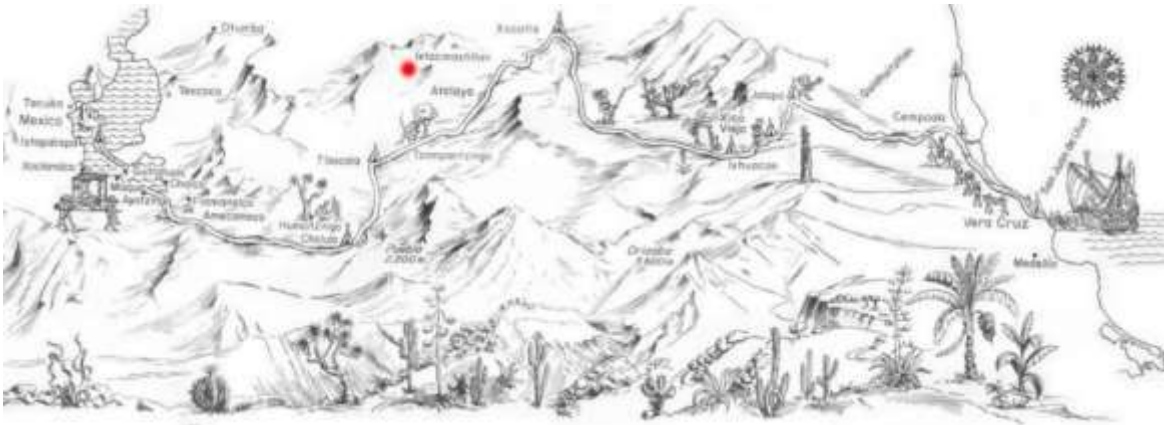


Ilustración 1. Ixtacamaxtitlán en Ilustración de la ruta de Cortés

(Destacado en rojo) Autor: Salvador de Madariaga

La cantidad de población que se informó a Cortés fue de alrededor de cincuenta mil habitantes, lo cual ha hecho pensar a estudiosos del tema sobre cómo era posible alimentar a tantas personas, y la respuesta más lógica es mediante el sistema de terrazas que se venían construyendo desde el clásico tardío.¹²

El sistema de terrazas en las faldas de los cerros evitaba la erosión por la lluvia, “la manera de retener el agua era a través de cercas de piedras o tecercas de hasta metro y medio de anchas, realizadas con un ángulo y una técnica tal que han llegado hasta nuestros días, siendo admirables como grandes obras agrícolas e hidráulicas”.¹³

¹¹ R. Bonilla López, *op. cit.*, p. 85

¹² *Ibíd.* p. 148

¹³ *Ibíd.*



Imagen 4. Sistema de terrazas en Ixtacamaxtitlán.

Fuente: Google Earth 2024

La colonia

Durante la época de la colonia, la reorganización se mantuvo alejada de la población de la Sierra Norte de Puebla, se le aisló al construirse nuevas rutas hacia los grandes centros, debido a que en ella era imposible desarrollar la ganadería extensiva, por lo que era poco rentable, además se complicaba aún más el transporte de los productos debido a su accidentada geografía.¹⁴

El nombre de Ixtacamaxtitlán aparece escrito por primera vez el 30 de mayo de 1530 en la segunda carta de relación de Hernán Cortés escrito como *Istacmastiitlán*, con numerosas variaciones posteriores, en el siglo XIX comienza a aparecer como *Yxtacamaxtitlan*.¹⁵

La Corona española premió a militares con hombres indígenas (encomiendas). A mediados del siglo XVI se dieron mercedes reales de tierra para la crianza del ganado a los españoles, mestizos y pueblos de indios. A pesar de ello, los indígenas terminaban despojados de sus tierras en las llanuras y se desplazaron a las serranías. Los españoles no tenían el conocimiento para desarrollar los cultivos

¹⁴ Alejandra Gámez. Isabel Lazcarro, Ernesto Licon y Elio Masferrer, "Etnohistoria del estado de Puebla: convergencias y divergencias", en Elio Masferrer, Jaime Mondragón, Georgina Vences, comps., *Los pueblos indígenas de Puebla: atlas etnográfico*, México, Instituto Nacional de Antropología e Historia, 2010, pp.119-175.

¹⁵ R. Bonilla López, *op. cit.*, p. 99.

en las montañas, por lo que, debido al sistema de cultivo indígena de terrazas, esto no fue un obstáculo para quienes huyeron ahí, sabían sacar provecho de los pisos ecológicos de las montañas. Lo anterior explica, en parte, la diferenciación cultural y étnica entre las sierras y los valles de Puebla.¹⁶

En el siglo XVI y principios del XVII, los españoles dedicados a la agricultura recurrieron a la ganadería y comenzaron a invadir tierras indígenas con el ganado. Este atropello llegó hasta la Sierra Norte, a Ixtacamaxtitlán y otros lugares, donde algunos grupos optaban por migrar. Durante ese periodo coincide que la población de Ixtacamaxtitlán fue trasladada a San Juan de los Llanos (hoy Libres), en donde fue dotada de tierras, aunque nunca estuvo a salvo de las trampas y ventajas de los españoles.

La Independencia, la Reforma y el Porfiriato

Por lo que es sabido, la Guerra de Independencia no afectó a la población de la sierra norte de Puebla. Los caudillos indígenas y mestizos encabezaron la resistencia popular para proteger la tierra en las guerras de Reforma. Además, la participación de los indígenas de la Sierra Norte de Puebla en la batalla del 5 de mayo de 1862, integrada por nahuas y totonacos de distintas partes de la región es parte importante de la historia de la región, así como sus líderes conocidos como los tres Juanes.

Una vez trabajando en las haciendas, en el siglo XIX y durante el porfiriato, el peonaje por deudas era muy común para retenerlos en las haciendas a causa de las tiendas de raya. El sistema político prehispánico terminó por disolverse (los altepeme), los pueblos se independizaron de sus antiguas cabeceras y se crearon nuevos pueblos de indios. Esta desaparición se logró a través de la religión; el papel que tuvo la construcción de templos y la religión católica para desarticular y construir identidades locales fue crucial.¹⁷

¹⁶ García Martínez, *op. cit.*, p.23.

¹⁷ Gámez. Lazcarro, Licona y Masferrer, *op.cit.*, p.164.

Antecedentes históricos del sistema constructivo del troje en Puebla

De acuerdo con Robert C. West, el origen del troje es incierto, su distribución en México es difusa, aunque coincide con su cercanía con zonas boscosas, los hay en Oaxaca, Veracruz, la carretera federal 45, el norte de Jacala, Hidalgo, Durango, Chihuahua, puntos aislados de Guerrero y la sierra Tarasca en Michoacán (y como se comprobará más adelante, en Puebla). El autor sospecha que la gente aprendió el sistema de troncos y tablones encadenados a finales de 1860, producto de la introducción de refugiados confederados de Estados Unidos que se asentaron en la Sierra Madre Oriental.¹⁸

La vivienda campesina en el Porfiriato

Boils en su libro “Las casas campesinas en el porfiriato” menciona que la polarización en México en 1900 era un fenómeno muy marcado y se acentuaba en las zonas agrarias, a pesar de que la población campesina superaba a la urbana. Por un lado, existían las comunidades rurales con haciendas y por otro las de autoconsumo (caso de Analco).

En el siglo XX la consigna “Orden y Progreso” causó un malestar en la población más empobrecida. En el porfiriato, con el desenvolvimiento de un sector agrominero, se configuró como eje del progreso capitalista, se abrieron nuevas redes de comunicación, lo cual sólo reflejó el progreso en la construcción de barrios residenciales urbanos y haciendas en el medio rural, tomando como referencia los estándares europeos. Mientras tanto, las clases dominadas construían con limitaciones materiales, y su tipología siguió modelos habitacionales prehispánicos.

El caso del troje se inserta en el contexto de los campesinos pequeño-propietarios o comuneros, de escasos recursos económicos y de sistemas constructivos de relativa simpleza, la cual respondía a satisfacer las necesidades de protección frente al medio natural.¹⁹

Otro punto importante que refiere Boils es que, aunque los conceptos constructivos eran sencillos, no significaba que se tratara de viviendas iguales en las diferentes regiones del país, en donde imperó una gran diversidad de viviendas campesinas “en una misma región llegan a configurarse prototipos diferentes de casas”.²⁰

¹⁸ Robert C. West, *Cultural geography of the modern tarascan area*, Smithsonian Institution, Washington, núm. 7, 1948, pp. 29-30 [traducción propia].

¹⁹ G. Boils, *op. cit.*, p.23.

²⁰ G. Boils, *op. cit.*, p.24.



La información censal en esos años dificulta el establecimiento de una relación de número de habitantes por casa. Sin embargo, se plantea que podían llegar a ser seis, lo que representaba niveles de hacinamiento altos, que no era tan alarmante, dado que las condiciones en las que vivían eran más higiénicas que en las ciudades.

En 1910 el cincuenta por ciento de las viviendas censadas caían bajo la categoría de chozas, el servicio de agua no existía dentro de las viviendas, lo cual generaba un hábito en común que consistía en llenar recipientes de fuentes hídricas y transportarlas a la vivienda, o bien realizar las actividades necesarias en el mismo lugar.²¹

El caso del troje es excepcional, dado que planteaba el uso de dos niveles, lo cual no era común en la vivienda campesina de esa época. Boils relata que la casa campesina en dos niveles se encontraba en zonas donde la topografía del terreno mostraba un relieve pronunciado. Las trojes eran edificaciones que se encontraban en las regiones montañosas del país, en ellas se añade un elemento de poco uso en las otras viviendas campesinas: la escalera sea de interior o exterior.²²

Otro elemento de suma importancia para la solución de la vivienda campesina en el porfiriato fue la madera, de la cual se identifican al menos 27 familias de árboles que eran aprovechables, en tronco, como tabla, viga, polín o vara. Su corte, preparación y colocación requerían de sierras, hachas cepillos y otros instrumentos de carpintería que los propios habitantes del campo elaboraban de forma artesanal.²³

La tenencia de la tierra

La privatización de las tierras comunales en la Sierra de Puebla se realizó de 1870 a 1885.²⁴ En 1915 Venustiano Carranza emitió la Ley Agraria del 6 de enero de dicho año en el puerto de Veracruz. Con ella se restituían las tierras a los pueblos que fueron despojados (despojos amparados en su tiempo por la Ley de Desamortización de Bienes de Manos Muertas en 1856) además de la dotación a quienes no pudieran comprobar el despojo. La publicación de la ley agraria movilizó a miles de campesinos,

²¹ G. Boils, *op. cit.*, p. 8

²² G. Boils, *op. cit.*, p.40

²³ G. Boils, *op. cit.*, p.44

²⁴ A. Gámez, I. Lazcarro *et. al.*, *op.cit.*, p. 172.

que buscaron recabar aquellos documentos que les acreditaran como dueños de las tierras y que demostraran su antigua posesión.²⁵

Por Decreto de fecha 24 de abril de 1928, publicado el 16 de mayo del mismo año, se emite el primer Reglamento del Registro Agrario Nacional, estableciéndolo como una oficina bajo la dirección del presidente de la Comisión Nacional Agraria, en la que se inscribirían la propiedad ejidal proveniente de restituciones o dotaciones de tierras, bosques o aguas, así como la propiedad parcelaria individual correspondiente a cada ejidatario.²⁶

Finalmente, respecto a la fundación de la comunidad de Analco, se encontró en el Diario Oficial de la Generación un texto en donde se desconoce su datación, pero se le reconoce como un pueblo originario al mencionar que la posesión de la tierra es de tiempo inmemorial, así se expresa en la Resolución sobre reconocimiento y titulación de bienes comunales del poblado de Analco, Ixtacamaxtitlán

RESULTADO SEGUNDO- (...) hecho el estudio de la documentación presentada por los representantes del núcleo de referencia, se encontró que reúne características suficientes para otorgarles validez, que surgió el conflicto por linderos entre los poblados Analco y Teneocuixpan, y que tomando en cuenta la posesión que desde tiempo inmemorial ha venido disfrutando el pueblo de Analco y que, habiéndosele emplazado, no presentaron alegato en defensa de sus intereses, debe declararse inexistente.²⁷

²⁵ Gobierno de México, “Historia del Archivo General Agrario”, en *Registro Agrario Nacional*, consultado en <http://www.ran.gob.mx/ran/index.php/v/aga/nuestra-historia>

²⁶ *Ibíd.*

²⁷ Departamento de asuntos agrarios y colonización, “Resolución sobre reconocimiento y titulación de bienes comunales del poblado Analco, en Ixtacamaxtitlán, Puebla”, en *Diario Oficial de la Federación*, tomo CCLXXX, núm.28, 2 de febrero de 1967, pp.48-50, México.

Antecedentes de la microhistoria del Troje de Tateno

Los pueblos indígenas en la región norte de Puebla sufrieron la colonización española con las llamadas congregaciones de indios en las que fueron desplazados de sus asentamientos originales y obligados a pagar tributo, por lo que la sierra sirvió de refugio de algunos grupos que huían de las ciudades principales de la nueva república española.

Analco-Chancuagco surge aparentemente un par de siglos después. Si bien, para el presente trabajo no se ha logrado concretar su fecha de fundación, las características culturales que se expresan principalmente a través del uso de la lengua náhuatl y de sus campos de cultivo aterrizados nos permiten identificar un paisaje en donde lo mesoamericano y lo colonial se entrelazó a través de varias generaciones, visibilizando el mestizaje cultural en el que la religión católica se apropió, tanto con los valores culturales heredados del pasado, como con los vestigios del paisaje mesoamericano.

El testimonio del Sr. Rosario Mora, habitante de la comunidad y primer encargado de la Biblioteca Pública de Analco-Chancuagco, indicó que el poblado tuvo dos fundaciones, la primera alrededor del siglo XVIII, cuando se asientan los primeros pobladores en el cerro nombrado Chancuagco que significa en náhuatl “nido del águila” y la segunda en 1821 cuando, producto de la donación de una cruz, llevada del barrio de Analco Puebla a la parroquia de la Virgen de Guadalupe, ubicada en la cima de otra montaña vecina de Chancuagco, se antecede el nombre de “Analco” a Chancuagco.²⁸

Los testimonios acerca de la construcción del Troje de Tateno

El troje (denominado por la familia en ocasiones como “sala” o “jacal”), formaba parte de un conjunto doméstico junto con una cocina, un corral y posteriormente una letrina, de los cuales sólo sobrevive el troje, los límites eran marcados por magueyes y otras barreras naturales que proporcionaba el mismo terreno.

De acuerdo a los testimonios recabados con la familia, el Troje de Tateno²⁹ fue construido en la segunda década del siglo XX, en tierras de propiedad privada de la familia, localizadas en el cerro

²⁸ Diana Ayesha Zavala Mora, “Entrevista a Rosario Mora Vega”, Casa del entrevistado, Analco-Chancuagco, [11 de febrero, 2024].

²⁹ A partir de la información recabada en una entrevista con la actual propietaria se reconoce que el lugar en donde se encuentra la construcción se ha llamado en náhuatl: Tateno en la comunidad desde hace más de cien años. El troje, en masculino, se retoma de Carlos García Mora, *El troje purépecha*, Ciudad de México, Tsimárhu Estudio de Etnólogos, 2023, pp. 7 y 25. En donde explica que se distingue el troje por ser un granero con aposento, el mismo autor menciona otro trabajo que desarrolla esta diferenciación de uso distinguida por el pronombre y sustantivo masculinos, se trata de la participación de Juan Fernando Bontempo: “Elementos



de Analco, si bien la datación de su construcción no ha sido verificada, integrantes de la familia que llegaron a hacer uso del troje recuerdan una inscripción hecha en él. La Sra. Julia y el Sr. Rosario recuerdan que no fue la primera vivienda de la familia. De acuerdo al testimonio del Sr. Rosario, en 1950 yacían ruinas de lo que fuera una casa de adobe, en las que se alcanzaba a distinguir la disposición de los muros. Es por esta situación que se plantea que la construcción del troje sustituyó en algún momento a la antigua vivienda de adobe ubicada 20 metros al norte del troje.

Existe la anécdota familiar de que en dicho troje se reunía la gente después de las peregrinaciones fuera de la comunidad para incorporar imágenes religiosas de santos adquiridas en otras comunidades. A lo lejos, desde lo que se conoce como Chancuagco, se alcanzaba a ver luz de velas y escuchar el sonido de la música en vivo, se recuerda con particularidad el uso de un instrumento musical: el salterio.

Igualmente, la propietaria refirió que este tipo de construcciones eran propias de las familias que tenían una mejor situación económica. Fue hasta el año de 1976 que los propietarios se vieron en la necesidad de hacer modificaciones al conjunto habitacional, comenzando con el desmontaje y la reconstrucción de la cocina, siendo ésta el elemento con mayor desgaste del conjunto.

En 1985 se habilitó la red de suministro de agua potable para la comunidad de Analco-Chancuagco, momento que trasformaría la forma de vida de los habitantes, ya que estaban acostumbrados a recoger agua en cántaros del pozo ubicado al centro de la comunidad. Un año después, en 1986, se instala la primera caseta telefónica en la comunidad y, en el mismo año, se construye un galerón al este del troje para un taller textil familiar, dentro del mismo conjunto doméstico.

En 1987 se inicia la construcción de la cimentación de una vivienda al norte del troje, mismo año que se habilita la red eléctrica en la comunidad y al mismo troje. En el año 2005, se realiza el desmontaje de la cocina, en años subsecuentes también se desmonta el galerón de madera para dar inicio, dos años después, a la construcción de un conjunto de habitaciones al costado este del predio. Es en este mismo año (2005) en el que se actualizaron las escrituras públicas. En el año 2013 se levantó una barda perimetral de tabicón que colinda a la calle Insurgentes sur.

modéjares en la Arquitectura Vernácula de Michoacán: el troje p'urhepecha", en Ana María Aranda Bernal (coord.), *Arquitectura vernácula en el mundo ibérico: actas del congreso internacional sobre arquitectura vernácula*, Carmona, Universidad Pablo de Olavide, 2007, p.184.

Reconstrucción histórica del Troje de Tateno

El troje presentó diferentes esquemas de funcionalidad debido a los cambios dentro de la familia, así como aquellos dados en la comunidad con la llegada de servicios, infraestructura y equipamiento humano, definirlos en determinadas etapas cronológicas nos permite hacer una reconstrucción histórica de dichos esquemas. A continuación, y de manera gráfica, se presentan los momentos en los que suceden cambios tanto en el paisaje que afecta directamente al Tateno y que llevaron al troje a su situación actual.

La reconstrucción está basada en la triangulación de datos de diferentes fuentes como la historia oral de seis testigos de diferentes edades que vivieron en el “Tateno”, de croquis de algunos de los entrevistados y de imágenes satelitales de los últimos diecisiete años.

Etapa 0 (Siglo XIX)

Se plantea de esta manera a la etapa inmediata anterior a la construcción del Troje, existe evidencia de su existencia, y podría tratarse del origen del asentamiento de los ancestros de la familia en el predio actual. La referencia temporal que se usa es la construcción del templo a la Virgen de Guadalupe concluida en 1884, por lo que se asume que ya existían conjuntos domésticos en la zona, posiblemente una vivienda en adobe al norte del predio.



Figura 1. Etapa 0 (Siglo XIX)

Etapa 1 (1900-1919)

Se sospecha que Julián Martínez mandó a construir el troje a manera de complemento o como sustitución de la casa de adobe donde anteriormente vivían, se sabe por testimonio de la actual propietaria que las ruinas aún existían en el siglo XX al norte del solar. Un dato particular que menciona García Palafox, es que no todas las familias tenían un troje así, debían tener cierta posibilidad económica por arriba de la media de la población. En esta etapa Guillermina Martínez, Félix Mora y su descendencia (ocasionalmente) son los que dan uso al conjunto de vivienda y agrario, caracterizado por sus actividades económicas: la fabricación de loza de barro, la agricultura y la ganadería.



Figura 2. Etapa 1 (1909-1910)

Etapa 2 (1983-2003)

Con la muerte de la segunda propietaria queda a cargo su único hijo varón Luis Mora, quien había migrado en el año de 1944 y conformado su familia en el D.F., situación que provocó una fractura en el pensamiento tradicional y las ideas de desarrollo de su familia, sus aspiraciones estaban ligadas a la construcción con materiales industrializados, por lo que el conjunto se va alterando con la introducción de lámina metálica en el troje (que sigue siendo usado como dormitorio) y el taller que manda construir una vez que se introduce a la comunidad la electricidad. Se comienzan los cimientos de lo que sería la nueva casa con un programa arquitectónico que contemplaba la cocina, las habitaciones y el baño bajo un mismo techo. Por otro lado, la comunidad adoquina las calles principales en torno al centro y la que comunica con el cerro de Chancuagco.



Figura 3. Etapa 2 (1983-2003)

Autoría propia

Etapas 3-4 (2003-2023)

Durante este periodo, que inicia con un cambio de propietario por herencia, termina por consolidarse la configuración de un conjunto influenciado por la idea de privacidad y de comodidad urbanas, por lo que las modificaciones que se dan en el conjunto hacen que termine de encerrarse al paisaje, se desarrollan hacia adentro las actividades. Esta etapa se caracteriza también por la ausencia de quien habite de manera cotidiana el Troje, hasta abandonarlo por completo y sustituir el uso del dormitorio con las nuevas habitaciones, las intervenciones que se dieron en esta etapa eran en función a las visitas esporádicas que podía llegar a hacer la familia.

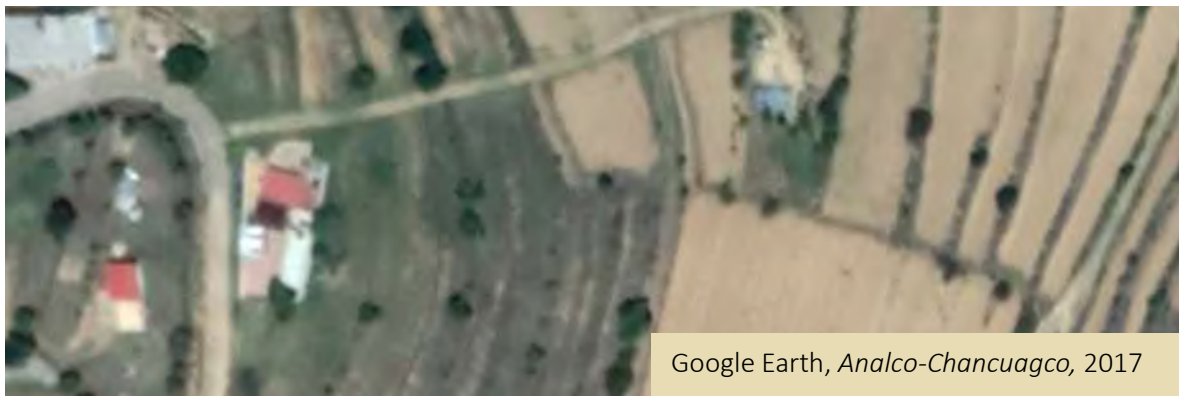


Figura 4. Etapas 3-4 (2003-2024)

Autoría propia

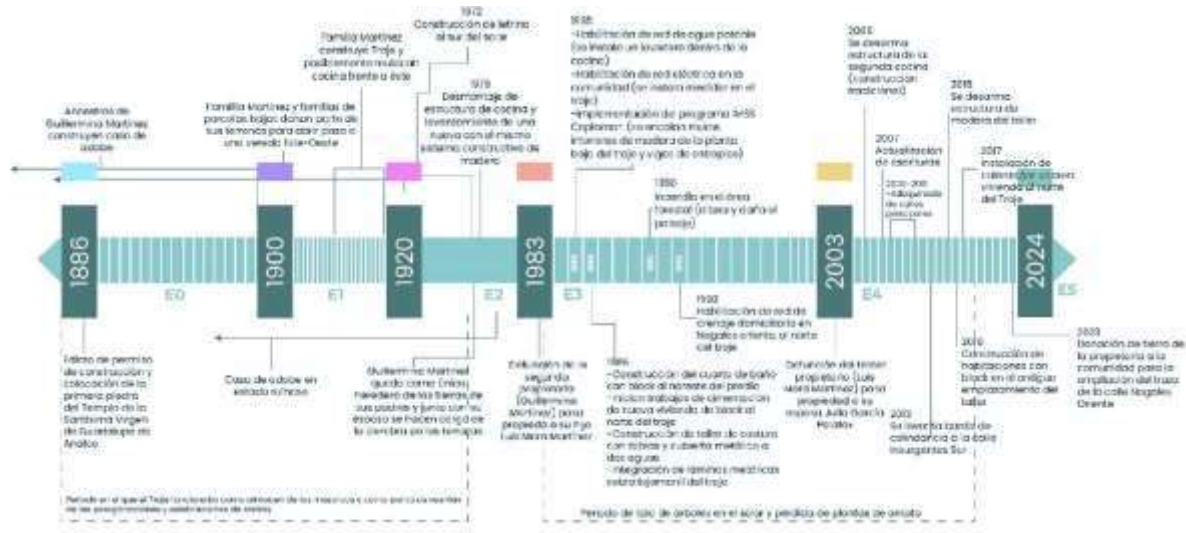


Figura 5. Línea de tiempo del troje

Elaborada con base en entrevistas realizadas a la propietaria y sus familiares.

Finalmente, para representar gráficamente la superposición de las etapas del Tateno se elaboró el siguiente gráfico.



Ilustración 2. Reconstrucción histórica del conjunto doméstico del troje

Elaboración propia

Capítulo II. Análisis del sitio

Análisis físico-geográficos

Entender el inmueble en su totalidad implica su reconocimiento como parte de una escala mayor, en un entorno que ha influido en él y con el que ha construido un paisaje cultural e histórico en la memoria de quien lo ha observado, vivido y habitado.

El grado de influencia de las características físicas y geográficas de la región parecieran imperceptibles a la escala de la vivienda, sin embargo, en el contexto natural en el que se encuentra la comunidad resultan esenciales. Se pueden obtener rasgos culturales e históricos muy importantes que convergen hasta el inmueble.

El análisis del sitio retoma el estudio de lo físico-geográfico desde la región de la que forma parte hasta una escala más próxima al inmueble, en donde se exponen las características sociales y urbanas que influyen en el caso de estudio.

Localización

El Estado de Puebla se localiza al centro-oriental del país, tiene una superficie total de 34,306 km². Colinda con los estados de Veracruz (norte y este), Tlaxcala (norte y oeste), Oaxaca (sur), Guerrero (sureste), Morelos (oeste) y Estado de México (oeste). El municipio de Ixtacamaxtitlán se encuentra al norte del estado, colinda al norte con los municipios de Aquixtla, Chignahuapan, Tetela de Ocampo y Zautla; al este con los municipios de Cuyuaco, y Ocotepéc, al sureste con el municipio de Libres y al sur con el estado de Tlaxcala. Al centro del municipio de Ixtacamaxtitlán se localiza Analco-Chancuagco, colinda al norte con el municipio de Ixtacamaxtitlán, al este con Tlajomulco, al sur con El Sabinal y al oeste con Texocuíxpan.

Analco-Chancuagco se encuentra en la vasta provincia fisiográfica del Eje Neovolcánico, en la subprovincia lagos y volcanes de Anáhuac, en un sistema topomórfico de sierra volcánica de laderas escarpadas.¹

¹ INEGI, Fisiografía [En línea]: <https://www.inegi.org.mx/temas/fisiografia/#publicaciones> [Consulta: 4 de agosto, 2024]



Ilustración 3. Micro y macro localización de Analco-Chancuagco

Autoría propia con base en Mapas del INEGI

Hidrografía

De acuerdo a la información obtenida en la plataforma en línea del INEGI, Ixtacamaxtitlán se encuentra en la región hidrográfica Tuxpan-Nautla, cuenca B del Río Tecolutla, subcuenca RH27Be-R. Apulco. Pertenecce a la región hidrológica (RH27) Tuxpan – Nautla; es de tipo exorreica y desemboca en el Golfo de México.



Figura 6. Analco en la red hidrográfica RH27Be-R. Apulco

En la imagen extraída de la carta topográfica municipal de Ixtacamaxtitlán, se puede ver que, en la zona central de Analco, hay un manantial, desembocadura de un acueducto subterráneo proveniente del suroeste, que continúa como una corriente que desaparece hacia el noreste de la comunidad. Dicho manantial abasteció de agua a sus habitantes por un largo periodo de tiempo, antes de habilitarse la red de agua potable.

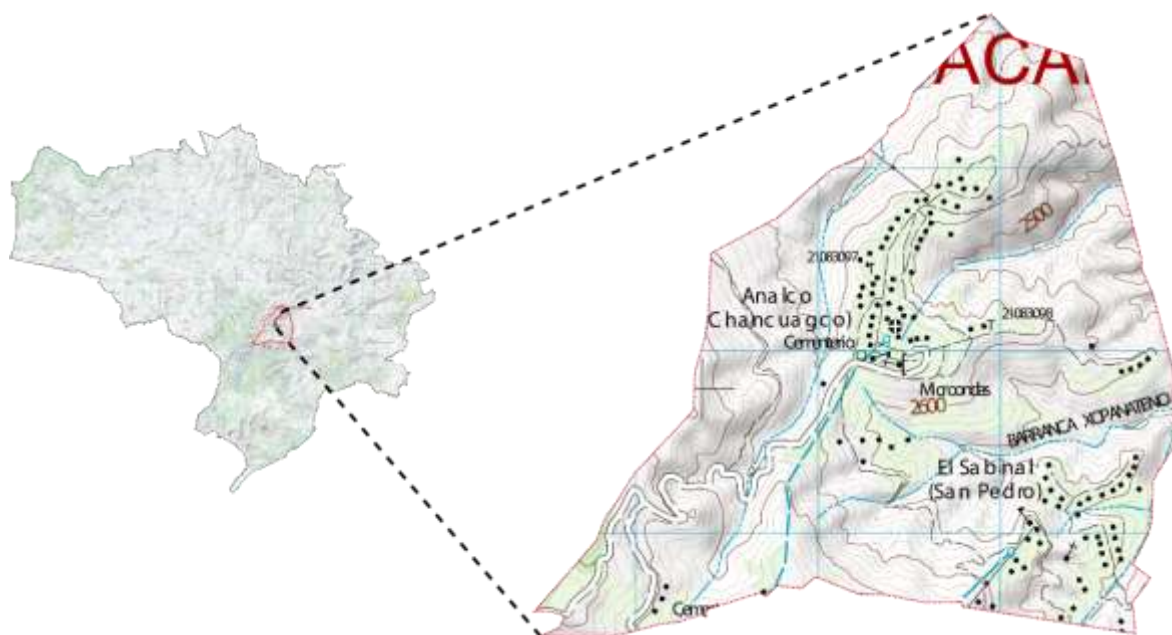


Ilustración 4. Topografía de Ixtacamaxtitlán y Analco

Geología

La geología de la región comprende rocas ígneas volcánicas continentales, con sus respectivos procesos sedimentarios. La provincia geológica es de carácter tectónico y volcánicamente activo.² En Analco-Chancuagco los movimientos telúricos han sido percibidos en numerosas ocasiones, y en esta zona se puede presentar un fenómeno de ampliación de onda, similar al que afecta a edificios de gran altura.

² Instituto De Geología, *Carta Geológica de México*. Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, 2007, 1:4000000. [Mapa].

Analco se encuentra particularmente sobre toba andesítica (al centro, en amarillo), rodeado de Andesita (en rojo), excepto por una porción al este de roca sedimentaria arenisca y conglomerada (verde) como se puede observar en la siguiente ilustración.

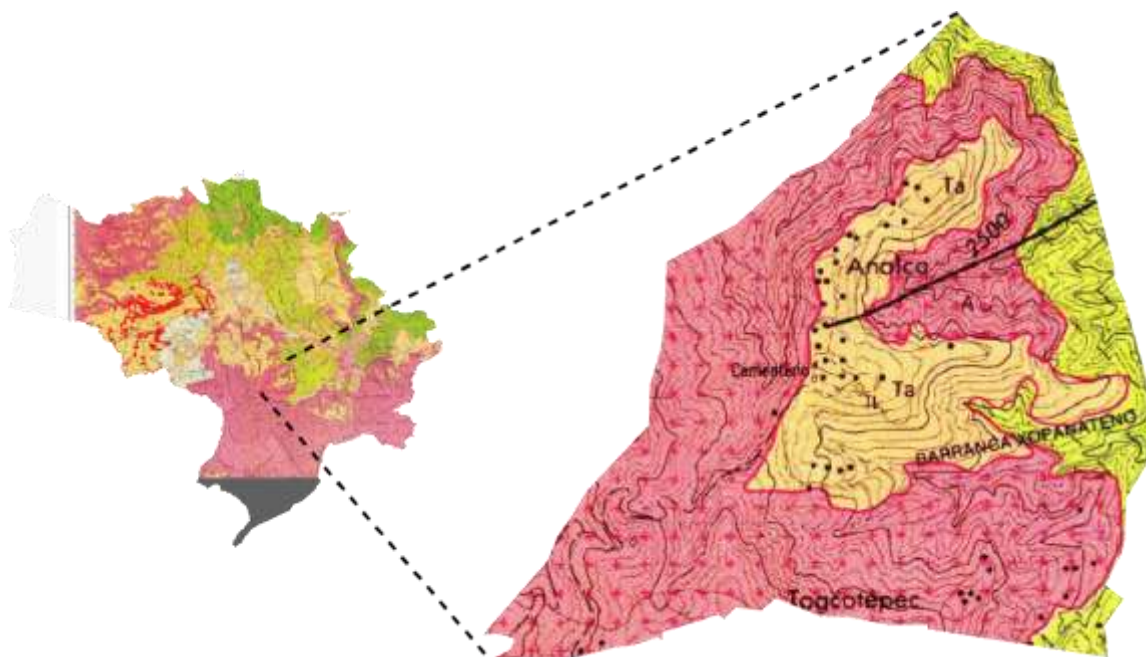


Ilustración 5. Ampliación de la carta geológica correspondiente a Analco del INEGI

Edafología

El suelo predominante en Analco es el regosol eutríco, el litosol como suelo secundario y feozem háplico como terciario, la textura a 30 cm de profundidad es media,³ lo cual significa que posee un drenaje moderado; los regosoles son suelos muy jóvenes, generalmente resultado del depósito reciente de roca y arena acarreadas por el agua; de ahí que se encuentren sobre todo al pie de las sierras, donde son acumulados por los ríos que descienden de la montaña cargados de sedimentos, el regosol eutríco se caracteriza por estar recubierto por una capa “ócríca”, al ser retirada la vegetación, se vuelve dura y costrosa impidiendo la penetración de agua hacia el subsuelo.⁴

³ INEGI. *Síntesis geográfica del estado de Puebla*. 2000, p.69. Disponible en https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/2104/702825222949/702825222949_13.pdf

⁴ PAOT, "Los suelos de México", en *Compendio de estadísticas ambientales 2002*, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [En línea]: https://paot.org.mx/centro/ine-semarnat/informe02/estadisticas_2000/informe_2000/03_Suelos/3.1_Suelos/index.htm

Los litosoles se localizan en las sierras, en laderas, barrancas y malpaís, así como en lomeríos y algunos terrenos planos. Tiene características muy variables, pues pueden ser fértiles o infértiles, arenosos o arcillosos. Su susceptibilidad a la erosión depende de la zona en donde se encuentren, de la topografía y del mismo suelo.⁵

El feozem háplico es una capa superficial oscura, suave y rica en materia orgánica y nutrientes. Los menos profundos, o los que se presentan en laderas y pendientes, tienen rendimientos más bajos y se erosionan con mucha facilidad. Se pueden utilizar para ganadería.⁶

En la imagen se puede observar también la fase física en la que se encuentran el suelo de Analco, la simbología de círculos dispersos indica una fase física de tipo pedregosa. Se aprecian secciones al norte de suelos de litosol (gris azulado) y en la parte sureste de vertisol crómico (amarillo).

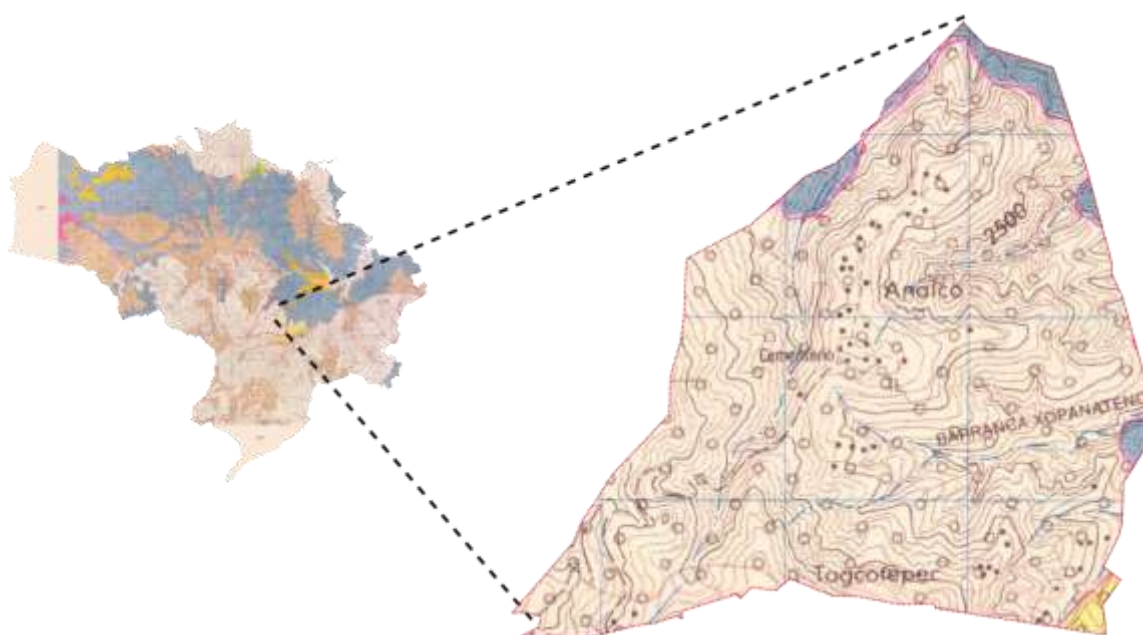


Ilustración 6. Ampliación de la carta edafológica correspondiente a Analco del INEGI

⁵ INEGI, Edafología [En línea]: <http://www.baja.gob.mx/estado/Aspectos%20Fisicos/Edafologia.htm> [Consultado: 25 de mayo, 2024]

⁶ Ibídem.

Vegetación y uso de suelo

En el asentamiento humano predomina el uso de la agricultura de temporal (T) con cultivos anuales (A) y cultivos permanentes de magueyes (Pm). El resto del núcleo agrario tiene matorrales inermes (Mi) mezclados con bosques de pino (Bp), al sur bosques de encino y pino (Bqp), al norte bosques de oyamel y pino (Bap) y porciones aisladas de pastizales inducidos (Pi).

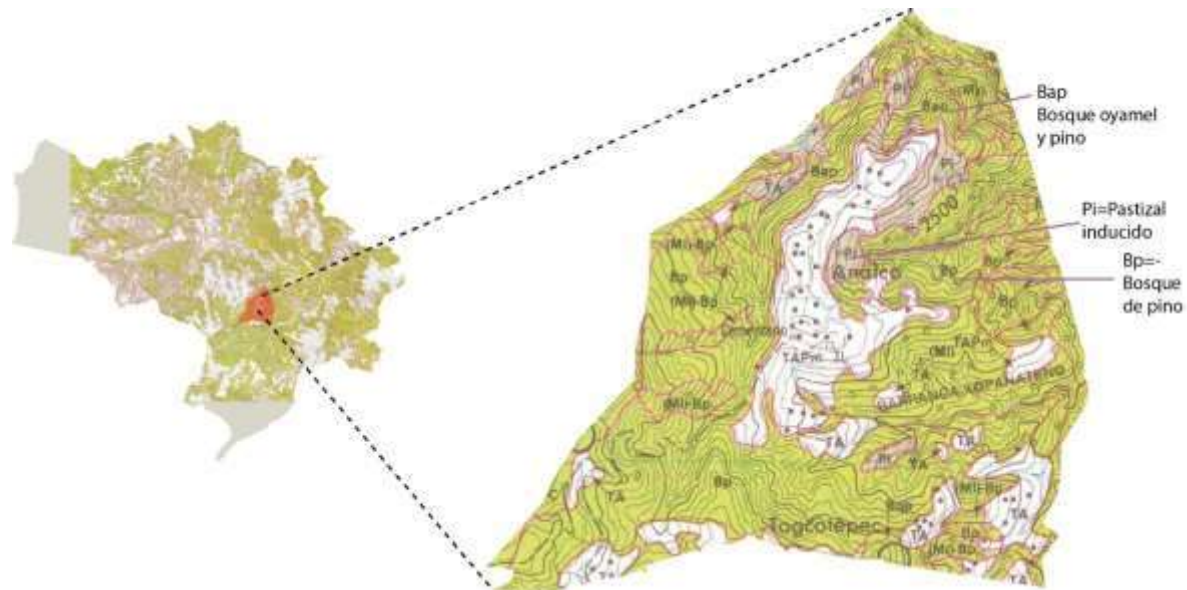


Ilustración 7. Ampliación de la carta de uso de suelo y vegetación correspondiente a Analco del INEGI

Clima

El clima es templado subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media, la temperatura media anual varía entre 12° y 18°C, la precipitación total anual tiene un rango de 600 a 1 000 mm, y el porcentaje de lluvia invernal es menor de 5mm. En la estación meteorológica Tepeaca (climograma 3), se reportaba una temperatura media anual de 15.2°C, el mes más caluroso registrado fue un mes

de mayo con 17.6°C de temperatura media y el mes más frío ha sido un enero con 12.0°C; la precipitación total anual era de 779.7 mm, en junio se produce la mayor cantidad de lluvia, con un promedio de 153.1 mm y en febrero la mínima con 6.5 mm. ⁷

Usos de suelo

El municipio de Ixtacamaxtitlán reconoce cuatro usos de suelo generales: urbano, agrícola de temporal, bosques y matorrales. El uso predominante es el agrícola con un 44.57%, seguido de los boques que constituyen el 43.82%, el matorral desértico un 11.32 %, estos datos son importantes y determinantes debido al carácter del municipio y al potencial paisajístico de la región en sí misma. Finalmente, el uso urbano abarca tan solo el 0.29% del total de la superficie, como se muestra a detalle en la siguiente tabla:

Usos de suelo. Ixtacamaxtitlán	Superficie en hectáreas	%
Urbano	167.2 has	0.29 %
- Habitacional		
- Equipamiento		
- Comercio		
- Servicios		
Agrícola de temporal	25,942.88 has	44.57 %
Bosques (oyamel, pino, táscate)	25,505.25 has	43.82 %
Matorral desértico	6,591 has	11.32%
TOTAL	58,206.33	100%

Tabla 1. Usos de suelo del municipio de Ixtacamaxtitlán

⁷ INEGI, *Síntesis geográfica del estado de Puebla 2000* [En línea]: https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/2104/702825222949/702825222949_7.pdf [Consulta: 25 mayo, 2024].

La misma situación se reproduce en el estudio de la comunidad de Analco-Chancuagco, tanto el uso agrícola como el uso urbano quedan establecidos en la distribución actual que marca el núcleo agrario de Analco-Chancuagco, con un 43.82% y 0.29% respectivamente, las tierras de uso común corresponderían a las zonas boscosas con un 20.15%.

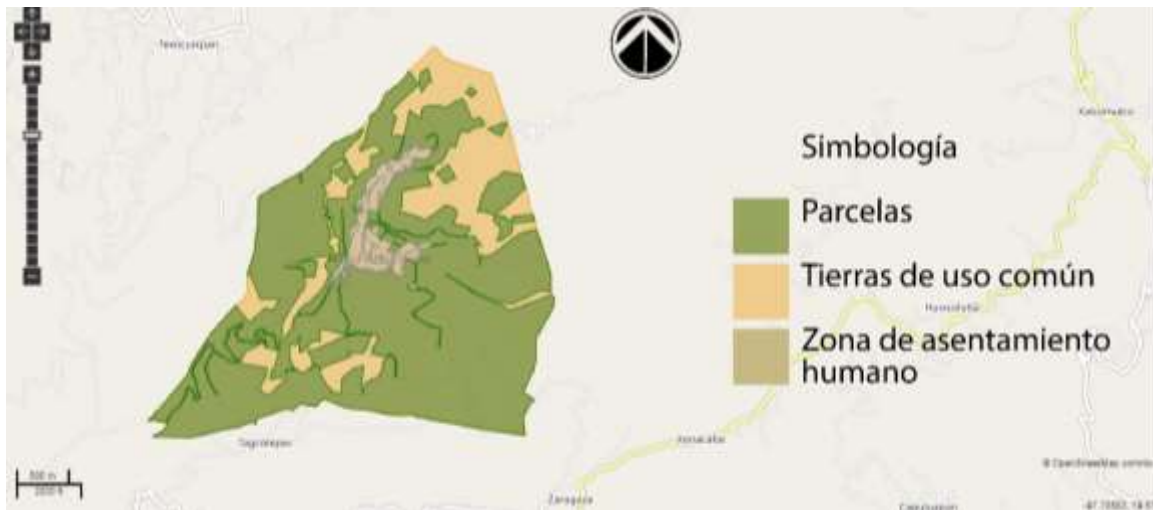


Ilustración 8. Delimitación del actual núcleo agrario de la comunidad de Analco⁸

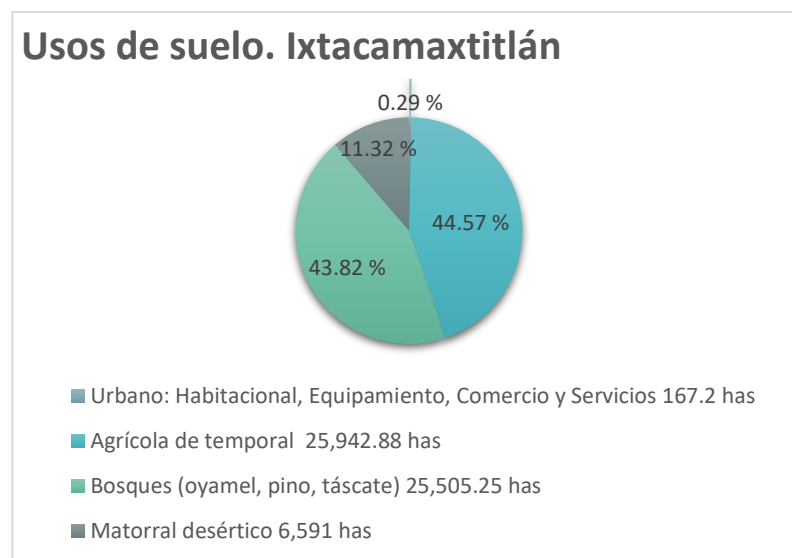


Ilustración 9. Usos de suelo en Ixtacamaxtitlán

Elaboración propia apoyada en datos del Programa del Plan de Desarrollo Municipal 2021-2024 de Ixtacamaxtitlán

⁸Extraído del portal PHINA Padrón e Historial de Núcleos Agrarios, 2024.

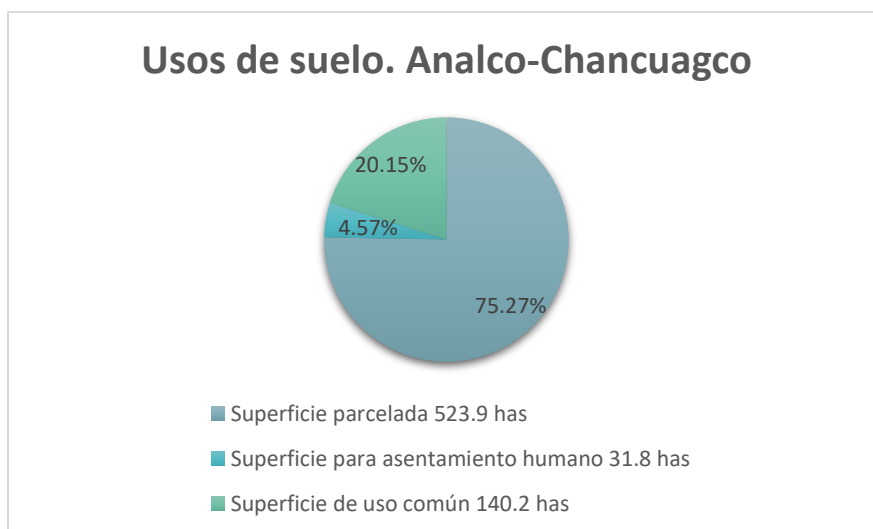


Ilustración 10. Usos de suelo en Analco-Chancuagco

Elaboración propia apoyada en datos del Registro Agrario Nacional.

En cuanto al uso de suelo urbano se mantiene el uso habitacional, hay pocos lugares de comercio y los servicios no cubren las necesidades básicas de la población por lo que es común que salgan a otros lugares a abastecerse, esto mismo habla de la incapacidad de ofrecer servicios más especializados como los profesionales o incluso turísticos.

Análisis sociocultural

Población⁹

Población total

De acuerdo al censo del 2020, Analco-Chancuagco tiene una población total de 247 personas, de la cual 115 es población femenina y 132 masculina. 18 personas tienen de 0 a 4 años de edad, 20 personas de 5 a 9 años de edad, 28 personas de 10 a 14 años de edad, 20 personas de 15 a 19 años, 13 personas de 20 a 24 años, 9 personas de 25 a 29 años de edad, 16 personas de 30 a 34 años, 9 personas de 35 a 39 años, 6 personas de 40 a 44, 16 personas de 45 a 49 años, 19 personas de 50 a 54 años, 3 personas de 55 a 59 años, 17 personas de 60 a 64 años, 7 personas de 65 a 69 años, 12 personas de 70 a 74 años, 12 personas de 75 a 79 años, 9 personas de 80 a 84 años, y 10 personas de 85 y más.

⁹ Todos los datos del apartado fueron obtenidos de: INEGI, *Censo de población y vivienda 2020* [En línea]: <https://www.inegi.org.mx/app/scitel/Default?ev=10>

Etnicidad

En los indicadores de etnicidad, se registró que 108 personas hablan alguna lengua indígena (mexicano, variante del náhuatl), 42 son mujeres y 66 son hombres.

Religión

Se registraron 233 personas que tienen como creencia o preferencia la religión católica y 14 personas sin religión.

Discapacidad

Se registraron 29 personas con discapacidad que realizan con mucha dificultad o no pueden hacer al menos una de las siguientes actividades: ver, aun usando lentes; oír, aun usando aparato auditivo; caminar, subir o bajar; recordar o concentrarse; bañarse, vestirse o comer; hablar o comunicarse.

De las cuales 13 tienen discapacidad motriz, tienen mucha dificultad o no pueden caminar, subir o bajar, 11 tienen discapacidad visual, 3 personas con discapacidad para hablar o comunicarse, 14 personas con discapacidad para oír, 5 con discapacidad para vestirse, bañarse o comer y 4 personas con discapacidad para recordar o concentrarse. Por otra parte, la población con limitación para realizar todas las actividades anteriores es de 70 personas.

Observaciones

Los datos expuestos con anterioridad permiten reconocer una serie de características singulares alrededor de las prácticas y formas de vida de la comunidad, así como sus limitaciones. Al contar con una densidad demográfica reducida, las posibilidades de aplicar para la asignación de recursos federales del Fondo de Aportaciones para la Infraestructura Social (FAIS) o aportaciones de la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU) son escasas puesto que las reglas de operación que emanan de estos fondos determinan una población de beneficiarios mínimos que no se cumplen en la comunidad, además de que resulta poco factible la asignación de recursos en poblaciones tan alejadas de las principales conformaciones urbanas.

Esto origina que los habitantes tengan una alta movilidad a otras comunidades, municipios y estados, llegando incluso a migrar a otros países sin contemplar la opción de regresar a su pueblo de origen, dejando en la comunidad una población polarizada entre infantes y adultos mayores. Por otro lado, se puede establecer que como principal motivación de quedarse en el lugar es el sentido de pertenencia y arraigo, así como la propiedad de tierras de sembradío y, en algunas ocasiones, el desconocimiento de otras posibilidades de vida fuera de la comunidad.

Vivienda¹⁰

Hogares censales y viviendas

Se registraron 72 hogares censales en la comunidad, un total de 113 viviendas, 20 viviendas particulares deshabitadas y 21 viviendas particulares de uso temporal. 64 viviendas registradas con piso diferente de tierra, 8 con piso de tierra, 72 viviendas disponen de energía eléctrica, 71 viviendas disponen de agua entubada, 68 viviendas particulares habitadas disponen de tinaco, 28 disponen de cisterna o aljibe, 60 viviendas disponen de excusado o sanitario, 10 viviendas disponen de letrina, 63 viviendas disponen de drenaje, 9 viviendas sin drenaje, 63 viviendas disponen de energía eléctrica, agua entubada de la red pública y drenaje.

Bienes en la vivienda

En cuanto a bienes en la vivienda, 57 no disponen de automóvil, camioneta, ni motocicleta o motoneta, 46 viviendas disponen de refrigerador. 18 viviendas disponen de lavadora, 7 viviendas disponen de horno de microondas, 13 viviendas disponen de automóvil o camioneta, 3 viviendas disponen de motocicleta o motoneta, 6 viviendas disponen de bicicleta. 55 viviendas disponen de radio, 61 viviendas disponen de televisor, 2 viviendas disponen de computadora, laptop o Tablet, 0 viviendas disponen de línea telefónica fija, 51 viviendas disponen de teléfono celular, 1 vivienda dispone de internet, 20 viviendas disponen de servicio de televisión de paga, 1 vivienda con consola de videojuego.

¹⁰ Todos los datos del apartado fueron obtenidos del INEGI, Censo de población y vivienda 2020 [En línea]: <https://www.inegi.org.mx/app/scitel/Default?ev=10>



Análisis urbano-arquitectónico

Para efectos de este documento se denomina urbano a los aspectos de ordenamiento físico del territorio para la conformación del asentamiento humano de Analco, cuya historia se refleja en la traza y el ordenamiento de sus componentes. Si bien el inmueble evidentemente se encuentra en un medio rural, su lógica de ordenamiento será entendida como parte de un aspecto “urbano”.

Al tratarse de un inmueble de propiedad privada y con el género de vivienda, su función en primera instancia es ser funcional para sus usuarios, sin embargo, el correcto entendimiento del caso desde la perspectiva patrimonial pretende un alcance comunitario, teniendo como objetivo implícito la revalorización del paisaje histórico rural de Analco, “no se puede concebir hoy día una visión unilateral de valorar exclusivamente lo arquitectónico, histórico o estético del objeto arquitectónico o del conjunto urbano; es importante percibir como se articulan los objetos con la ciudad y ésta a su vez con su entorno natural”.¹¹

Rapoport asegura que para estudiar la historia de la forma edificada se debe examinar el ambiente completo ya que “si observamos la parte más pequeña de la obra, ésta tiende a asumir una importancia excesiva; si la observamos aisladamente, no podemos abarcar su relación compleja y sutil con la matriz vernácula, con la que forma un sistema espacial y jerárquico total”.¹²

La traza y el patrón de asentamiento

No existe traza regular como se suele encontrar en fundaciones y refundaciones de otros asentamientos novohispanos en México. Este es un caso con una fuerte carga cultural indígena, con antecedentes de una forma de ordenamiento territorial mesoamericano, pero con una tendencia paulatina a imitar un ordenamiento europeo que legitimara el asentamiento para poder acceder a los servicios básicos que proveía el Estado y conformar una identidad como comunidad.

La traza del asentamiento de Analco se ordena de manera concéntrica a la fundación del templo de la Virgen de Guadalupe en la zona más elevada del cerro, formando un circuito por donde se accede a los edificios de uso civil y educativo. El circuito tiene una salida al norte con la calle que

¹¹ Eugenia M. Azevedo Salomao y Luis Torres Garibay, *Restauración de inmuebles históricos. Preparatoria* Ing. Pascual Ortiz Rubio”, Silla Vacía, Morelia, 2024, p. 78.

¹² Amos Rapoport, *Vivienda y Cultura* [trad. Conchita Díez de Espada]. Gustavo Gili, Barcelona, 1972, p.12. [Versión original: *House form and culture*. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, 1969].

dirige al cerro de Chancuagco y que se bifurca más adelante en un camino de terracería hacia el municipio de Ixtacamaxtitlán; al este se comunica con la calle Insurgentes sur que rodea la manzana al este del circuito central y deriva en el camino Analco-Texocuixpan hacia el sur, siempre siguiendo la topografía y un descenso en espiral.

Sobre dichas vialidades se encuentran la mayoría de las viviendas que no atienden a algún ordenamiento regular y se han construido según las necesidades y las facilidades de las familias, dentro de las parcelas y sus subdivisiones. Por lo general se encuentran cerca de las vialidades, mientras que las parcelas de cultivo se extienden detrás y a un nivel por debajo de ellas.



Figura 7. Levantamiento urbano de Analco.

Revisar Anexo del capítulo plano URB-01. La línea punteada en color negro señala el circuito mencionado

Los solares y algunas vialidades son la unidad a la que se restringe el desarrollo del asentamiento; las áreas permitidas para equipamiento y servicios se ordenan a lo largo de las vialidades principales que conectan a los caminos hacia comunidades al sur y al norte. A partir de dichas vialidades se han trazado con el tiempo caminos perpendiculares para acceder a los polígonos de parcelas inferiores.

Levantamiento de los componentes urbanos

Para el análisis urbano-arquitectónico se realizó un levantamiento de los principales componentes del sitio: vialidades, edificios educativos, edificios religiosos, espacios de recreación y esparcimiento, equipamiento para el deporte, espacios culturales, edificios para la atención médica, edificios para el comercio y abasto; y mobiliario urbano. Igualmente se realizó una investigación para conocer si cuentan con las redes de servicios básicos como: red de agua potable, red de drenaje, red eléctrica, alumbrado público, red de telefonía e internet.



Ilustración 11. Levantamiento de componentes urbanos en Analco-Chancuagco ¹³

Vialidades

Existen tres tipos principales de avenidas en la comunidad: adoquinadas, de terracería y de uso exclusivo para peatones. La primera se encuentra en el núcleo urbano de la comunidad, que rodea las parroquias, la biblioteca y los centros educativos, a la cual se accede mediante caminos de terracería

¹³ Edición propia en Google Earth, 2024.

que son las principales rutas de acceso a la comunidad. En ambas existe la posibilidad de tránsito de vehículos motorizados, como automóviles y motocicletas.

Los caminos peatonales se caracterizan por tener una traza irregular que tiene por lógica el reducir tiempos de traslado a lugares relevantes de la comunidad, como las parroquias, los centros educativos y el pozo de agua. Estos caminos han sido trazados por el andar de los habitantes y se encuentran entre la maleza, parcelas y tierras de uso común.



Figura 8. Tipos de vialidades en Analco

Fuente: Edición propia sobre Google Earth

Edificios para la educación

En la comunidad se encuentran tres instituciones de educación de nivel básico: El preescolar Amado Nervo, la Escuela Primaria Federal Miguel Hidalgo y Costilla, así como una telesecundaria cuyo nombre no figura ni en la fachada ni en ninguna parte del inmueble pero que los pobladores la reconocen como tal.



Figura 9. Edificios educativos en Analco¹⁴



Imagen 5. Telesecundaria¹⁵



Imagen 6. Escuela Primaria Federal Miguel Hidalgo y Costilla¹⁶

¹⁴ Edición propia en Google Earth, 2024.

¹⁵ Google Maps, Analco-Puebla, (noviembre, 2023) [Fotografía]

¹⁶ Ayesha Zavala, DSCF0373. Analco, (mayo, 2024) [Fotografía]



Imagen 7. Preescolar Amado Nervo¹⁷

Como es habitual en este tipo de contextos, los espacios educativos se encuentran en buen estado y son preservados y atendidos por las autoridades educativas y los pobladores, ya que dichos espacios simbolizan una oportunidad para las infancias de aprender y desarrollarse.

En ese plano de significación podemos observar cómo, por ejemplo, el inmueble destinado a la telesecundaria, pese a que en los momentos en que se realizaron las visitas al sitio se encontraba cerrado y en aparente abandono, los salones se perciben limpios, sin daños aparentes ni alteraciones realizadas por disturbios, agravios o delincuencia, al tiempo que conservan en buen estado la mayor parte de sus equipos tales como antenas de internet satelital, antenas de televisión satelital, áreas deportivas y puertas de acceso.

Este escenario se repite en el preescolar y la primaria, ya que en ambos se percibe un espacio que recibe cuidados continuos. Los tres inmuebles se encuentran rodeando una cancha de basquetbol abierta y la antigua parroquia de la Virgen de Guadalupe, por lo que se puede argumentar que mantienen un lugar céntrico y privilegiado.

Edificios religiosos

En la comunidad se venera a la imagen de la Virgen de Guadalupe, de manera que se han erguido dos parroquias en su honor. La imagen de reverencia es una imagen que representa a la Virgen de Guadalupe, la cual tiene de origen el barrio de Analco, en Puebla, donde fue labrada y pintada.

¹⁷ Google Maps, Analco-Puebla, (noviembre, 2023) [Fotografía]



Figura 10. Edificios religiosos y panteón de Analco.¹⁸



Imagen 8. Templo de la Virgen de Guadalupe S. XIX.¹⁹



Imagen 9. Placa de terminación de la capilla a la Virgen de Guadalupe.²⁰

¹⁸ Edición propia en Google Earth, 2024.

¹⁹ Google Maps, Analco-Puebla, (noviembre, 2023) [Fotografía].

²⁰ Ayesha Zavala, IMG_7040. Analco, (mayo, 2024) [Fotografía]

Pese a que a nivel nacional el día de la Virgen de Guadalupe se conmemora el 12 de diciembre, la comunidad decidió establecer como fecha de celebración patronal el día 12 de febrero para evitar empatar la celebración con la de otras comunidades y así destinarle más atención a su imagen. Durante estas fiestas, que generalmente tiene una duración de dos días, existe verbena, tianguis, fuegos pirotécnicos y un torneo de basquetbol.



Imagen 10. Templo S.XXI.21

Cabe resaltar que éste no es el único día en que se celebra a la Virgen en la comunidad, ya que el día 12 de diciembre también se le llevan flores, *mañanitas*, y en ambas se ofrece una comida comunitaria. Ambas parroquias, la antigua (cuya construcción culminó en 1884) y la nueva (contemporánea que aún se mantiene en construcción) se llenan de arreglos florales, listones de colores y tapetes de aserrín.

El Panteón se encuentra frente al nuevo templo dedicado a la Virgen de Guadalupe, en la reja de acceso tiene un año dibujado con solera: 1928, el acceso está jerarquizado por una portada con un arco dovelado de medio punto con motivos labrados en cada dovela, a su vez está flanqueado por pilastras pareadas, tiene detalles de molduras que conforman un friso limpio sin ornamento y un

²¹ Ayesha Zavala, DSCF0631. Analco, (mayo,2024) [Fotografía].

remate triangular que termina con dos roleos en los costados. Tiene dos muros bajos de aparejo irregular con ornamentaciones de cantería labrada como remates superiores, que asemejan conchas que contienen una esfera.



Imagen 11. Panteón de Analco.²²

Espacios de recreación y esparcimiento

Durante la fiesta patronal se suele celebrar un baile al que asisten personas de comunidades vecinas y celebran en la plaza. Esta celebración representa una de las formas de recreación comunitarias que se pueden visualizar con más claridad en la comunidad, aunque no debe ser la única.

²² Google Maps, Analco-Puebla, (noviembre, 2023) [Fotografía].



Figura 11. Lugares de esparcimiento y recreación.²³

El escenario para la fiesta patronal se monta en la plaza cívica, en donde sucede el baile y demás interacciones entre los habitantes y los visitantes de las comunidades aledañas.



Figura 12. Plaza cívica de Analco.²⁴

Uno de los espacios que suelen visitar los habitantes como recreación es el pozo del antiguo manantial de la comunidad, se encuentra en medio de un bosque de pino, en él hay un encino (*Quercus rugosa*) muy grande que ha sido un hito en la comunidad. Este pozo abastecía de agua a la población desde

²³ Edición propia en Google Earth, 2024.

²⁴ Ayesha Zavala, DSCF0362. Analco, (febrero, 2024) [Fotografía].

tiempos inmemoriales y se desconoce la fecha de su construcción, dentro del pozo abovedado se encuentra una cara labrada. A un costado se encuentra un aljibe construido en años recientes.



Imagen 12. Pozo de Analco.²⁵



Imagen 13. Cara labrada dentro de la bóveda del pozo.²⁶

Equipamiento para el deporte

La comunidad cuenta con cuatro canchas de basquetbol, una se encuentra detrás del Templo de la Virgen de Guadalupe, abierto a todas horas y las otras se encuentran dentro del preescolar, la primaria y la telesecundaria. Como se mencionó, durante la Feria de Analco (febrero), se realiza un torneo de basquetbol con diferentes equipos de las comunidades vecinas, se ofrecen premios de hasta cinco mil pesos a los ganadores en las ramas varonil y femenil.

²⁵ Ayesha Zavala, IMG_7084. Analco, (febrero,2024) [Fotografía].

²⁶ Ayesha Zavala, IMG_7096. Analco, (febrero,2024) [Fotografía].



Figura 13. Equipamiento para el deporte en Analco.²⁷



Imagen 14. Cancha de básquetbol pública en Analco.²⁸



Imagen 15. Cancha de básquetbol en la Escuela Primaria en Analco.²⁹



Imagen 16. Cancha de básquetbol en el Preescolar.³⁰

Espacios culturales

En la plaza central se encuentra la biblioteca comunitaria, la cual forma parte del conjunto en el que se encuentra un edificio destinado a la administración política de la comunidad. Esta biblioteca, nombrada *Lic. Benito Juárez* por la red nacional de bibliotecas, actualmente se mantiene cerrada y pudo

²⁷ Edición propia en Google Earth, 2024.

²⁸ Ayesha Zavala, DSCF0629. Analco, (mayo, 2024) [Fotografía].

²⁹ Google Maps, Analco-Puebla, (noviembre, 2023) [Fotografía].

³⁰ Google Maps, Analco-Puebla, (noviembre, 2023) [Fotografía].

visitarse previa cita con la encargada, la cual reside en una comunidad al norte de Analco (Texocuiapan), aunque para fines informativos se dice que los horarios de atención son de miércoles a viernes de 9:00 a 13:00 horas.



Figura 14. Edificios para la cultura en Analco.³¹



Imagen 17. Biblioteca y oficinas administrativas.³²

Dicho inmueble se percibe en estado de abandono y deterioro ya que no cuenta con instrumentos de control y consulta, registro de visitas y cuenta con un deficiente ordenamiento de los re-

³¹ Edición propia en Google Earth, 2024.

³² Google Maps, Analco-Puebla, (noviembre, 2023) [Fotografía].

cursos bibliográficos al tiempo que carece de instalaciones eléctricas adecuadas, carece de instalaciones hidráulicas y sanitarias, algunos ejemplares de libros contienen humedad y en general existe un desconocimiento sobre los recursos que existen en los estantes.

Estos rasgos administrativos y de conservación resultan determinantes a la hora de establecer las posibilidades de acceso a conocimientos académicos de los alumnos de la comunidad puesto que los espacios que debieran ofrecer actividades de fomento a la cultura permanecen cerrados al público, lo cual establece una situación de precariedad de acceso a nuevos recursos. Sin embargo, y pese a que los lugares específicos para la formación cultural están dados y forman parte del entorno construido, la realidad es que la comunidad se vale de sus propios recursos para poder desarrollar su vida de acuerdo con sus necesidades.

Por poner un ejemplo, pese a que no existe un inmueble determinado como *Casa de la cultura* que, si existe en la cabecera municipal y algunas otras comunidades, en Analco las celebraciones religiosas, sociales y comunitarias se organizan en torno al atrio de la antigua y nueva parroquia de la Virgen de como muestra de apropiación del espacio, por lo que no es de extrañarse que las formas de organización local giren más en torno a la administración clerical que a la política administrativa.

Edificios para la atención médica

En la comunidad se encuentra una clínica del IMSS Bienestar ubicada sobre la calle Insurgentes Sur. Este centro de salud atiende padecimientos básicos y da seguimiento a las campañas de salud pública a nivel federal, y que responde a las necesidades básicas de la comunidad.



Figura 15. Edificios para la atención médica.³³



Imagen 18. Unidad médica rural IMSS.³⁴

³³ Edición propia en Google Earth, 2024.

³⁴ Ayesha Zavala, DSCF0626. Analco, (mayo,2024) [Fotografía].

Sin embargo, los servicios de hospitalización y atención avanzada y especializada se ofrecen en la cabecera municipal (Ixtacamaxtitlán), por lo que la clínica no cuenta con los medicamentos, instrumentos o infraestructura para atender enfermedades y padecimiento que no sean de primer orden.

Edificios para el comercio y abasto.

Durante los recorridos se lograron identificar dos tiendas de abarrotes ubicadas en la comunidad, una en el camino de acceso (Tienda Diconsa Comunitaria) y otra sobre una calle privada paralela a la avenida Insurgentes Sur (Miscelánea privada), en las que se pueden encontrar artículos de primera necesidad, como agua embotellada, leche, algunas comidas enlatadas, artículos de limpieza, papel higiénico, toallas sanitarias, refrescos, golosinas, entre otros.



Figura 16. Comercios en Analco.³⁵

³⁵ Edición propia en Google Earth, 2024.

El segundo de estos establecimientos cuenta también con acceso a internet y ofrece servicios de cibercafé, aunque no son observables a simple vista. Además, ofrece también el servicio de teléfono comunitario, así como la comercialización de algunos productos de ferretería básicos, como conexiones hidráulicas, pegamentos, herramienta manual básica, entre otros.



Imagen 19. Tienda DICONSA.³⁶



Imagen 20. Tienda de abarrotes.³⁷

Ambos comercios se surten en su mayoría de las comunidades más cercanas, como Emiliano Zapata, Texocuiupan o Libres, mientras que en determinados días del mes son visitados por surtidores de marca como Coca-Cola y Sabritas para el abasto de sus estantes.

Como se mencionó anteriormente, los días de fiesta patronal se acompañan también con un tianguis que se establece en las cercanías de la cancha de usos múltiples de la comunidad, a espaldas de la antigua parroquia, a este tianguis acuden comerciantes de comunidades vecinas, como Libres y Texocuiupan, así como vendedores ambulantes que ofrecen productos helados, algodones de azúcar y juguetes que suelen traer de la cabecera municipal y en algunos casos de otros municipios.

Aún en estos días de comercio la venta se percibe como baja. Conversando con algunos de los vendedores ambulantes se puede reconocer que para que éstos puedan completar “*el día*”, necesitan poder abarcar varias comunidades en una sola jornada, por lo que acabando de celebrar la santa misa esperan un tiempo aproximado de una hora y se retiran rumbo a otra comunidad.

³⁶ Google Maps, Analco-Puebla, (noviembre, 2023) [Fotografía].

³⁷ Google Maps, Analco-Puebla, (noviembre, 2023) [Fotografía].

Red de agua

En la comunidad se cuenta con servicio de agua potable entubada, la cual proviene de los manantiales cercanos, esto al menos en el primer cuadro de la mancha urbana. Aunque existen conjuntos habitacionales que no están dentro de las principales vialidades, el agua potable llega a éstos mediante mangueras de abastecimiento que corren bajo los caminos de terracería.

Red de drenaje

Según datos del INEGI (2020) todas las viviendas de la comunidad cuentan con servicio de drenaje. En los recorridos realizados para la caracterización de la comunidad se logró reconocer que algunas viviendas que no contaban con este servicio hacían uso de fosas sépticas y, en casos muy particulares, biodigestores para el cumplimiento de esta necesidad.

Red eléctrica y alumbrado público

Según el INEGI, todas las viviendas cuentan con acceso a energía eléctrica domiciliaría, sin embargo, esto no se comparte en el tema de alumbrado público. En los recorridos de reconocimiento se hizo notoria la falta de alumbrado público en toda la comunidad, ya que para transitar por esta era necesario el uso de linternas y lámparas, teniendo habilitados solo algunas lámparas en ciertos postes de las avenidas principales.

Redes para la comunicación

Los medios de comunicación con los que cuenta la comunidad son limitados, aunque han incrementado con el paso del tiempo. Con la llegada de las nuevas tecnologías de información y comunicación se pueden encontrar lugares que cuentan con conexión a internet, como es el caso de las escuelas y algunas viviendas particulares, aunque se desconoce si existe alguna red de WI-FI abierta para la comunidad.

El servicio de telefonía celular se encuentra habilitado y cuenta con cobertura en aquellas áreas donde la zona boscosa se encuentra despejada, por lo que en los caminos y senderos que se utilizan para llegar a la comunidad se encuentran limitados de este servicio. Así mismo, existe un servicio de teléfono comunitario que se ubica en una de las tiendas de abarrotes antes mencionadas, el cual tuvo como primer establecimiento formal el conjunto en donde se encuentra el Troje de Tateno. Para este servicio se adaptó también una bocina de perifoneo que anuncia a las personas que tienen una llamada.

El servicio de mensajería en la comunidad está centralizado en esta misma tienda de abarrotes, por lo que a ella llegan algunos recibos de energía eléctrica, cartas y paquetes de Correos de México, anuncios, citatorios y demás mensajes escritos.

Movilidad



Figura 17. Movilidad urbana.³⁸

Existe una única ruta de transporte público a la comunidad que utiliza vehículos de tipo *miniván*, los cuales comienzan su recorrido a las 9:00 horas y terminan a las 17:00 horas en lapsos de una hora. En la comunidad se cuenta con una única estación de abordaje.

Existen dos vías de acceso vehicular por medio de las cuales se puede llegar a la comunidad: una que la conecta con la comunidad de Emiliano Zapata y otra con conexión a Texcuiupan, ambas de terracería y caminos sinuosos. Estos caminos se encuentran rodeados por una alta reserva de pinos y oyameles, así como nogales y algunos magueyes, que obstruyen la vista y sirven de pilotes para que los caminos se mantengan en medio de las accidentadas curvas que se trazan en las colinas de acceso. Todo el camino de ida se caracteriza por un entorno de roca, tezontle y bosque en ascenso de un solo carril, por lo que al encontrarse dos vehículos en el mismo camino se deben hacer maniobras sutiles para evitar caer de la colina. No existen muros perimetrales ni vallas de contención, así como tampoco

³⁸ Edición propia en Google Earth, 2024.

señalamientos ni servicio de telefonía celular o GPS, por lo que la localización de los lugares se da gracias al conocimiento de las rutas y los caminos.

Tipologías constructivas de la vivienda en Analco

Es importante el análisis de las principales tipologías constructivas relativas al caso de estudio, es decir, a las tipologías de vivienda, para observar la disposición de las viviendas respecto a las actividades laborales de las familias, a las características topográficas, así como para identificar otras cuestiones particulares en cuanto a su expresión estética.

Las tipologías de la vivienda son un factor importante para entender el urbanismo de la comunidad, ya que se pueden observar las rupturas en la concepción y aspiración del uso del espacio, que podrán ser consideradas y retomadas en el proyecto de nuevo uso del inmueble.

Conjuntos domésticos

Se entiende por conjunto domestico a la unidad dentro de la propiedad privada que conforman diferentes construcciones necesarias para la vida en la comunidad, así como sus respectivas adecuaciones y disposiciones del espacio físico. Reconocer que las tipologías se disponen a partir de extensas áreas de propiedad privada con vocación agrícola (como se pudo corroborar en las disposiciones que marca el uso de suelo en el núcleo agrario) y que por ello conforman conjuntos de varios edificios y no edificios únicos dentro de una propiedad, es el primer aspecto importante para entender la forma de habitar en Analco.

Estos conjuntos suelen conformarse por un edificio habitacional, uno o varios anexos para las labores del campo que pueden ser corrales o almacenes, zonas de infraestructura agrícola para almacenar agua o para el pastoreo del ganado. En algunos casos aún se usa la cocina y el baño como construcciones externas a la vivienda.

El segundo aspecto importante para la investigación es la identificación de los sistemas constructivos, para resolver si existen aún otros ejemplares como el Troje de Tateno y así poder hacer un análisis arquitectónico comparativo. Es por ello que se aplicó dicho criterio para la clasificación de las tipologías encontradas a continuación, con una exploración de tipo cualitativa.

Conjuntos de mampostería confinada

Las viviendas de mampostería confinada son la tipología constructiva más reciente, en donde el uso del concreto armado como refuerzo permitió recibir una losa maciza plana de concreto armado, las mamposterías que se suelen observar son tabicones de cemento o ladrillo rojo recocido sobre cimientos corridos de piedra. En general son construcciones de planta rectangular de un nivel con un acceso central y ventanas rectangulares. Lo marcos de las ventanas y las puertas son metálicas.



Figura 18. Conjuntos domésticos con mampostería confinada.³⁹



Figura 19. Vivienda 1 de mampostería confinada.⁴⁰



Figura 20. Vivienda 2 de mampostería confinada.⁴¹

³⁹ Edición propia en Google Earth, 2024.

⁴⁰ Google Maps, Analco-Puebla, (noviembre, 2023) [Fotografía].

⁴¹ Google Maps, Analco-Puebla, (noviembre, 2023) [Fotografía].

Conjuntos domésticos con adobe

Las viviendas de adobe son de un nivel, tienen una planta rectangular con un único acceso, conservan puertas y ventanas de madera, éstas últimas se distinguen por ser pequeñas, las cubiertas son a una o dos aguas, el sistema del techo es con vigas de madera y se sustituyó la cubierta tradicional por láminas metálicas. Tienen sobrecimientos de piedra y algunas están desplantadas directamente sobre el suelo.



Figura 21. Conjuntos domésticos con adobe.⁴²



Imagen 21. Vivienda de adobe.⁴³



Imagen 22. Vivienda de adobe.⁴⁴

⁴²Edición propia en Google Earth, 2024.

⁴³ Ayesha Zavala, DSCF0222. Analco, (febrero,2024) [Fotografía].

⁴⁴ Ayesha Zavala, IMG_7108. Analco, (febrero,2024) [Fotografía].

Conjuntos domésticos con madera

Las construcciones con madera que se encontraron son rectangulares con sistemas de muros con bastidores y tablas en sentido vertical (excepto por los trojes), tienen cubiertas a dos aguas, algunas conservan el tejamanil mientras que en otras se retiraron y lo sustituyeron por láminas metálicas. Cuentan con un único acceso y no tienen ventanas, por lo que se puede tratar de almacenes



Figura 22. Conjuntos domésticos con madera.⁴⁵



Imagen 23. Vivienda de madera.⁴⁶



Imagen 24. Construcciones de madera⁴⁷

⁴⁵ Edición propia en Google Earth, 2024.

⁴⁶ Ayesha Zavala, IMG_7083. Analco, (marzo, 2012) [Fotografía].

⁴⁷ Ayesha Zavala, ANALCO MAR 12 (151). Analco, (febrero, 2024) [Fotografía].

Conjuntos de materiales mixtos

Esta tipología puede combinar sistemas tradicionales con materiales industrializados, o con diferentes materiales del sitio. Son de planta rectangular, con accesos en el sentido longitudinal, por un lado, se pueden encontrar construcciones de mamposterías de adobe con piedra y cubiertas metálicas sobre techos de madera o bien mamposterías de piedra y tabicón con sistemas de techo de madera con cubiertas de láminas metálicas.



Figura 23. Conjuntos domésticos de materiales mixtos.⁴⁸



Imagen 25. Vivienda de adobe y piedra.⁴⁹



Imagen 26. Vivienda de mampostería confinada y techo de madera.⁵⁰

⁴⁸ Edición propia en Google Earth, 2024.

⁴⁹ Google Maps, Analco-Puebla, (noviembre, 2023) [Fotografía].

⁵⁰ Google Maps, Analco-Puebla, (noviembre, 2023) [Fotografía].

Conjuntos domésticos con mampostería de piedra

Los conjuntos con mamposterías de piedra son más difíciles de identificar debido a que suelen estar recubiertos, quizás por ello se encontraron en menor medida que el resto de las tipologías mencionadas. Las construcciones encontradas tenían planta rectangular con cubiertas a dos aguas y accesos centrados en el sentido longitudinal, sin ventanas y con techos de vigas de madera y cubiertas metálicas.



Imagen 27. Vivienda de piedra.⁵¹



Imagen 28. Vivienda de piedra con aplanado.⁵²

Trojes

Finalmente se obtuvo como resultado de la investigación en sitio el hallazgo de tres construcciones con el sistema de tabloncillos encadenados en las esquinas dentro de la comunidad, sin embargo, el Troje de Tateno es el único en su tipo que se conserva, ya que fungía tanto como dormitorio como granero, los otros dos casos observados funcionaban como graneros.

De acuerdo a las entrevistas realizadas en sitio, éstos funcionaban complementariamente con cocinas paralelas y frontales a él. Como se describirá más adelante en la historia de vida del troje, se utilizaban para diferentes actividades familiares en su planta baja y en la parte superior se almacenaban productos del campo, tenían un acceso de servicio en la parte superior a través uno de los muros piñón y otro en la planta baja.

⁵¹ Ayesha Zavala, DSCF5955. Analco, (mayo,2024) [Fotografía].

⁵² Ayesha Zavala, DSCF0326. Analco, (mayo,2024) [Fotografía].



Figura 24. Trojes en Analco.⁵³



Imagen 29. Troje-granero.⁵⁴



Imagen 30. Troje de Tateno.⁵⁵

⁵³ Edición propia en Google Earth, 2024.

⁵⁴ Bryan Ramírez, DSCF0629. Analco, (mayo,2024) [Fotografía].

⁵⁵ Ayesha Zavala, DSCF0629. Analco, (mayo,2024) [Fotografía].



Imagen 31. Vestigio del tablón de arranque de un troje desmantelado.⁵⁶

Trojes en la región

Parte importante del tema es reconocer la tipología como parte de la región, debido a que el Troje de Tateno es el último ejemplar en su clase en Analco, se extendió el campo de estudio a las comunidades cercanas al trayecto realizado en las visitas, partiendo de los límites de Puebla y Tlaxcala, donde se asientan pequeñas poblaciones rurales.

Como resultado se obtuvieron siete registros fotográficos de trojes o tipologías constructivas muy similares, cuando fue posible se registraron las coordenadas geográficas para posteriormente buscar imágenes de la vista de calle en la plataforma de Google Maps. Como se muestra en la Figura 27, es muy probable que se puedan encontrar más ejemplares, sin embargo, por la topografía de la región es difícil observarlos, además de que otro factor que impide localizarlas es la vegetación. Es importante aclarar que algunos trojes, aunque fueron vistos, no pudieron registrarse ya que apenas eran visibles.

⁵⁶ Ayesha Zavala, DSCF0669. Analco, (mayo,2024) [Fotografía].



Imagen 34. Troje en Tepecuahuiusco (El Llanete), Puebla. $19^{\circ}34'25.5''N$ $97^{\circ}52'50.4''W$ ⁶⁰



Imagen 35. Troje en Cruz de León, Puebla. $19^{\circ}34'48.2''N$ $97^{\circ}52'13.6''W$ ⁶¹



Troje en Tepecuahuiusco, Puebla. $19^{\circ}34'25.4''N$ $97^{\circ}52'50.9''W$ ⁶²



Troje cerca del Sabinal.⁶³

⁶⁰ Ayesha Zavala, IMG_5971. Tepecuahuiusco, (febrero, 2024) [Fotografía].

⁶¹ Google Maps, Cruz de León, Puebla, (noviembre, 2023) [Fotografía].

⁶² Ayesha Zavala, IMG_5070. Puebla, (febrero, 2024) [Fotografía].

⁶³ Ayesha Zavala, DSCF0145. Puebla, (febrero, 2024) [Fotografía].



Troje cerca del Sabinal.⁶⁴

⁶⁴ Ayesha Zavala, DSCF0113. Puebla, (febrero,2024) [Fotografía].



El paisaje histórico de Analco-Chancuagco desde la toponimia náhuatl

El territorio de Analco puede ser explorado en el sentido simbólico a partir de sus topónimos, este fue un hallazgo muy importante durante la investigación histórica del troje, al revelarse que el lugar donde se encuentra el troje era conocido como Tatenó, topónimo náhuatl que significa “A la orilla del camino”, se descubrió que no era el único lugar que la comunidad había referenciado en náhuatl, sino que contaba con muchos más.

Gracias al Sr. Rosario Mora se logró ubicar y revisar un trabajo realizado por estudiantes de la comunidad, el cual se nombra como: Mapa de Toponimias de Analco,⁶⁵ éste es un instrumento que permitiría entender el paisaje histórico del lugar, sin embargo, debido al tiempo que se da para el presente trabajo, además de no ser el objetivo principal, no podrá profundizarse en ello, no obstante, se adjunta como parte del ejercicio del análisis del sitio.

Es importante entender que los topónimos no sólo sirven como “marca de identificación” sino que además permiten “situar temporal y espacialmente” un lugar (Ullman). De acuerdo a Guzmán Betancourt, los topónimos son signos lingüísticos motivados y descriptivos, en ellos hay información sobre los aspectos o acontecimientos que los originaron, como puede ser la realidad geográfica y ambiental del lugar, la configuración y propiedades del terreno como aquellas características ambientales de tipo climático, zoológico, botánico o hidrológico.⁶⁶

Dadas las dimensiones del mapa se realizaron cortes que permitan apreciar mejor el área. En el trabajo encontrado es difícil entender algunas palabras, por lo que se debe considerar que posiblemente existan errores que podrán ser corregidos en un futuro esfuerzo por complementar dicho trabajo.

⁶⁵ La toponimia, “(...) es la disciplina que se dedica al estudio sobre el origen y significado de los nombres de lugar o topónimos [la palabra topónimo es un neologismo formado por dos voces griegas: *topos* ‘lugar’ y *ónoma* ‘nombre’].” En Ignacio Guzmán Betancourt, “La toponimia. Introducción general al estudio de nombres de lugar”, en *De toponimia...y topónimos: contribuciones al estudio de nombres de lugar provenientes de lenguas indígenas de México*. Secretaría de Cultura/INAH, México, 2020, párr. 1.

⁶⁶ Ignacio Guzmán Betancourt, “La toponimia. Introducción general al estudio de nombres de lugar”, en *De toponimia...y topónimos: contribuciones al estudio de nombres de lugar provenientes de lenguas indígenas de México*. Secretaría de Cultura/INAH, México, 2020, p. 16.

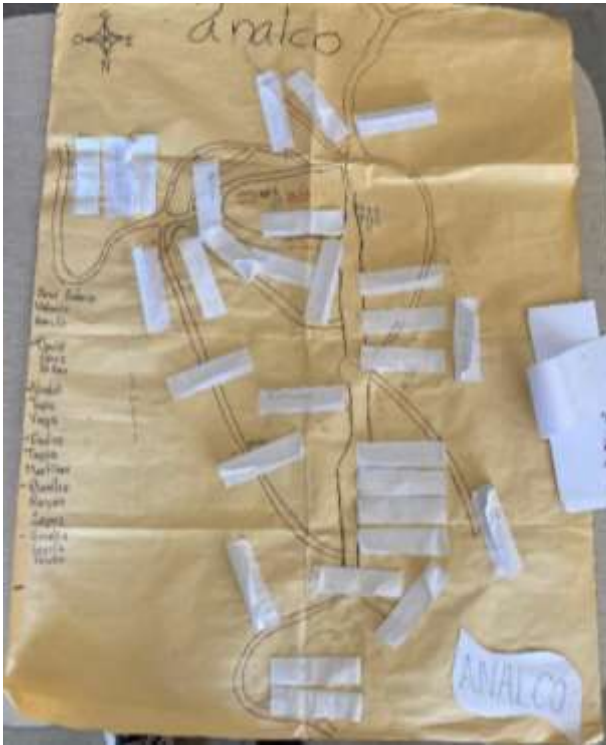


Imagen 36. Mapa de toponimia realizado por estudiantes de Analco.⁶⁷



Imagen 37. Detalle del Mapa de toponimia de la zona central de Analco.⁶⁸

⁶⁷ Ayesha Zavala, IMG_6054. Analco, (mayo,2024) [Fotografía].

⁶⁸ Ayesha Zavala, IMG_6064. Analco, (mayo,2024) [Fotografía].



1. LACAUTAPALLI: "Entrada del pueblo"	12. TACOMOLLO: "Lugar en medio"	23. TEPOROTITAN: "El paredón"
2. SOUTENO/ SOLTOTENO: "La orilla del palmar"	13. CRUIJADA: Caminos que se cruzan	24. TEOCONTEPEC: "La orilla del cerro"
3. CHANCUACCO: "Casa de águilas"	14. BADO	25. TAXCANTAC / TASCANTA: "Lugar de los sabinos"
4. RETAMANTITAS / RETAMAHTITAN: "Había mucha retoma"	15. TIXOCOTITLAN / TEXOCOTITAN: "Lugar de tejocotes"	26. ZACATENCO: "La orilla del pasto"
5. OGUATITAN/ AGUATITAN: "Encino grande"	16. ACALLOCUACO: "La cumbre del manantial"	27. TATENO: "A orilla del camino"
6. TACUECAS / TACUELAN: "Lugar plano"	17. XOCTENO / XUETENO: "Boca de la hierba"	28. TEPIZILA: "Lugar de tepizil"
7. COLHIEN?: "Atrás de la cruz"	18. TAMANIXPAN	29. KUAJCONTITAN/KUAJCANTITAN: "Un palo hueco"
8. TELICPAN / TECIOPAN: "Lugar sobre la loma"	19. IZALATAIXCO: "TIERRA CERCA DEL MANATIAL"	30. LA HERA: "Lugar donde se limpia semilla"
9. OCOTENO: "Orilla del Ocotal"	20. _HUACO: "Lugar de manantial"	31. TECUANAPAN: "Lugar que había un mostro que comía animales"
10. TACUAHUISO / TACUAHUISLO: "La punta del cerro"	21. SOTOLA: "Lugar de palmas"	
11. ATENSILULO/ ATENSICICO / ATENSILICO: "Lugar del silin"	22. ILITITAN: "Lugar de iilites"	

Ilustración 12. Mapa de Toponimias de Analco-Chancuagco.⁶⁹

⁶⁹ Elaboración propia sobre imagen satelital de Google Maps.



Ilustración 13. Sección A de Mapa de Toponimias de Analco-Chancuagco.



Ilustración 14. Sección B de Mapa de Toponimias de Analco-Chancuagco.



Ilustración 15. Sección C de Mapa de Toponimias de Analco-Chancuagco.



Ilustración 16. Sección D de Mapa de Toponimias de Analco-Chancuagco.



Ilustración 17. Sección E de Mapa de Toponimias de Analco-Chancuagco.

Delimitación del área de estudio para la propuesta de reubicación del Troje de Tateno

El Troje de Tateno se encuentra dentro de un solar de propiedad privada, cerca del núcleo urbano de la comunidad y como parte de la zona establecida para asentamiento humano del núcleo agrario. Hablar de un contexto urbano, que influya directamente al inmueble resulta insuficiente, es evidente que el paisaje natural es un componente de gran peso y de alcance inmediato.

Sin embargo, atendiendo la realidad inmediata del inmueble, y al alcance del presente trabajo, se estableció la delimitación del núcleo urbano, en donde se encuentra la mayor parte de la vida social para así poder evaluar la conexión del espacio urbanizado con el solar donde se encuentra el troje. Ello permitirá brindar una serie de consideraciones a tomar para mejorar algunos aspectos urbanos.



Ilustración 18. Zonificación de asentamiento humano y delimitación del área de estudio



Ilustración 19. Perfil de elevación del área de estudio

1. Troje 2. Parroquia S.XIX 3. Templo S.XXI 4. Panteón S.XX

Usos de suelo en el área de estudio

En general predomina el uso de suelo mixto: habitacional y agropecuario, los solares y parcelas al este del predio tienen cultivos de maíz y trigo, todos cuentan con una casa y anexos como corrales, pequeños viveros, silos y almacenes de madera, al poniente colinda con la calle Insurgentes sur donde se encuentra la parte posterior del jardín de niños y al norte con la calle Nogales Oriente que está en proceso de construcción, por ella transitan las familias que viven en zonas bajas del cerro ya sea a pie o en automóvil. Si bien, no hay un cambio de uso de suelo si hay uno en la forma en la que se construye y se sustituye la arquitectura tradicional tanto de las viviendas como de los anexos.

En cuanto a los usos de suelo colindantes al solar del Troje de Tateno, se identifican solares de uso mixto (asentamiento humano y uso agrícola).



Figura 26. Lotificación del solar del Troje de Tateno. La línea punteada corresponde al título de propiedad del lote y el recuadro rojo indica la ubicación del troje. Elaboración propia.



Figura 27. Conjunto doméstico actual.
Elaboración propia.

Capítulo III. Normatividad aplicable

Legislación aplicable en los niveles de gobierno

La actividad legislativa que existe alrededor del patrimonio construido ha estado promovida, la mayoría de las ocasiones, por políticas internacionales de organismos que instan al respeto y a la salvaguarda de los antecedentes históricos y culturales de las poblaciones adscritas a ellos, como es el caso de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) y sus organizaciones asociadas, como la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y el Consejo Internacional de Monumentos y Sitios (ICOMOS).

Esencialmente son estos dos últimos organismos mencionados los que tienen mayor incidencia en el trato del patrimonio cultural edificado. En este sentido, la UNESCO establece que el organismo “...ayudará a la conservación, al progreso y a la difusión del saber: Velando por la conservación y la protección del patrimonio universal de libros, obras de arte y monumentos de interés histórico o científico, y recomendando a las naciones interesadas las convenciones internacionales que sean necesarias para tal fin”.⁷⁰

Es por ello que, mediante dichas convenciones internacionales, que fungen como un aparato político para la legislación de los propósitos de la agenda internacional en los diferentes países miembros, se ha establecido una definición de patrimonio cultural reconocida por las naciones miembros de dicha organización dentro de la cual se consideran patrimonio cultural “... obras arquitectónicas, de escultura o de pintura monumentales, elementos o estructuras de carácter arqueológico, inscripciones, cavernas y grupos de elementos, que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista de la historia, del arte o de la ciencia”.⁷¹

Así mismo, durante la Declaración de México sobre las Políticas Culturales en la Conferencia Mundial sobre las Políticas Culturales de 1982 se estableció que

... el patrimonio cultural de un pueblo comprende las obras de sus artistas, arquitectos, músicos, escritores y sabios, así como las creaciones anónimas, surgidas del alma popular, y el conjunto de valores quedan un sentido a la vida. Es decir, las obras materiales y no materiales que expresan la creatividad

⁷⁰ UNESCO, *Constitución de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura*, Artículo I, Apartado 2, Inciso C, Londres, 1945.

⁷¹ UNESCO, *Convención sobre la protección del patrimonio mundial, cultural y natural*, París, 1972.

de ese pueblo: la lengua, los ritos, las creencias, los lugares y monumentos históricos, la literatura, las obras de arte y los archivos y bibliotecas.⁷²

Por lo anterior, la línea jurídica trazada por las organizaciones internacionales sustenta la necesidad de reconocer el patrimonio cultural de las naciones con la intención de salvaguardar la identidad propia, sin embargo, la operatividad de la ley internacional queda obstaculizada por la poca o nula existencia de aparatos jurídicos aterrizados en las naciones con los objetivos propuestos por los órganos internacionales. Es por ello que la UNESCO insta a las naciones miembros a

[...] adoptar una política general encaminada a atribuir al patrimonio cultural y natural una función en la vida colectiva y a integrar la protección de ese patrimonio en los programas de planificación general; instituir en su territorio, si no existen, uno o varios servicios de protección, conservación y revalorización del patrimonio cultural y natural, dotados de un personal adecuado que disponga de medios que le permitan llevara cabo las tareas que le incumban; desarrollar los estudios y la investigación científica y técnica y perfeccionar los métodos de intervención que permitan a un Estado hacer frente a los peligros que amenacen a su patrimonio cultural y natural; adoptar las medidas jurídicas, científicas, técnicas, administrativas y financieras adecuadas, para identificar, proteger, conservar, revalorizar y rehabilitar ese patrimonio; y facilitar la creación o el desenvolvimiento de centros nacional o regionales de formación en materia de protección, conservación y revalorización del patrimonio cultural y natural y estimular la investigación científica en este campo.⁷³

Fue así que, los países miembros de la UNESCO, como es el caso de México, se vieron en la necesidad de crear leyes y organismos que garantizaran el cuidado y protección del patrimonio cultural, lo cual propició a que las políticas y organismos encargados dichas actividades se incrementaran y tomaran una visión acoplada a los lineamientos de la UNESCO. Sin embargo, la política nacional sobre el reconocimiento y cuidado del patrimonio nacional tiene su origen mucho antes de la intervención de la UNESCO, el cual puede rastrearse en el recorrido político nacional que, como menciona Maya Lorena Pérez Ruiz:

⁷² UNESCO, Declaración de México sobre las Políticas Culturales, Apartado 29, México D.F., 1982.

⁷³ UNESCO, Convención sobre la protección del patrimonio mundial, cultural y natural, Apartado 5, inciso A, París, 1972.

(...) destacan la Ley de Nacionalización (1859) de los bienes de las asociaciones religiosas, expedida por el gobierno del presidente Benito Juárez; la Ley de Bienes Nacionales (1874); la que decreta propiedad de la Nación sobre monumentos (1897); la legislación sobre bienes inmuebles de la Federación (1902); la Ley sobre Conservación de Monumentos Históricos y Artísticos y Bellezas Naturales (1914); la Ley sobre Conservación de Monumentos, Edificios, Templos y Objetos históricos y Artísticos (1916); la Ley sobre Protección y Conservación de Monumentos Arqueológicos e Históricos, Poblaciones Típicas y Lugares de Belleza Natural (1934); la nacionalización de bienes que reglamenta el artículo 17 constitucional (1940) y las legislaciones generales de bienes nacionales (1941 y 1944). Más tarde aparecieron el decreto de modificación a la fracción XXV del artículo 73 constitucional (1966); la Ley Federal del Patrimonio Cultural de la Nación (1970); la Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticos e Históricos y su Reglamento (1972 y 1975), junto con la adición al artículo 37 bis (1993) que rige actualmente (Vidargas, 2009), así como la Ley Orgánica del Instituto Nacional de Antropología e Historia (1985) y el Reglamento del Consejo de Arqueología del INAH (1994). De manera complementaria, contribuyen en esta tarea de protección al patrimonio cultural la Ley Aduanera de 1995 (modificada en 2002-2006) y la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección del Ambiente (1988-1996).⁷⁴

Es de esta manera en la que la legislación acerca del patrimonio cultural se ha generado en México, otorgando derechos y obligaciones a los aparatos gubernamentales para diseñar mecanismos de protección y cuidados de los bienes patrimoniales. Sin embargo, y como es de esperar, la diversidad de manifestaciones culturales a manera de construcciones arquitectónicas es bastante amplia tomando en cuenta las diferentes formaciones políticas y sociales de un país como México, sin contar con las manifestaciones preexistentes a la llegada de los españoles. Por lo anterior, es común encontrar que estas leyes no amparan casos particulares de bienes patrimoniales edificados.

Constancia de lo anterior es que no se ha encontrado, hasta la redacción de la presente ruta jurídica, que las leyes federales aplicables a la preservación del patrimonio cultural edificado tengan atención específica a las construcciones de tipo tradicional o vernáculo en el país, sin mencionar que no existe en materia jurídica una definición específica de dichas construcciones dada la singularidad

⁷⁴ Maya Lorena Pérez Ruiz, “Patrimonio, diversidad cultural y políticas públicas”, en *Diario de Campo*, Núm. 7, septiembre de 2014, p. 4.

del fenómeno, sin embargo, esto no exenta ni a los organismos, ni los aparatos del estado ni a la sociedad civil en general de obedecer a ciertos señalamientos jurídicos de diferente orden para la atención de dicho patrimonio.

Un ejemplo de legislación sobre la protección de las construcciones tradicionales se encuentra en la Carta del Patrimonio Vernáculo Construido (1999) del ICOMOS, en la que se señala que “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”.⁷⁵ Por lo que “gobiernos y autoridades deben reconocer el derecho de todas las comunidades a mantener su modo de vida tradicional y a protegerlo a través de todos los medios posibles, tanto legales como administrativos y financieros y legarlo a las generaciones futuras”.⁷⁶

Con esto se ven reflejados los esfuerzos internacionales por considerar a la arquitectura vernácula como parte esencial de las manifestaciones culturales que conforman el patrimonio cultural de la nación pero que, por otro lado, no han sido absorbidas por los aparatos legales de la federación, en los cuales solamente mantienen como antecedente específico un proyecto de reforma a la Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas en la que se insta a incorporar a los bienes vernáculos como objetos de derecho de dicha ley y agregando un artículo a la misma que sugiere que:

Son monumentos vernáculos, en los términos de la declaratoria respectiva o por determinación de la Ley, los bienes que presentan las siguientes características: a) Un modo de construir emanado de la propia comunidad. b) Un reconocible carácter local o regional ligado al territorio. c) Coherencia de estilo, forma y apariencia, así como el uso de tipos arquitectónicos tradicionalmente establecidos. d) Sabiduría tradicional en el diseño y en la construcción, que es transmitida de manera informal. e) Una respuesta directa a los requerimientos funcionales, sociales y ambientales. f) La aplicación de sistemas, oficios y técnicas tradicionales de construcción.⁷⁷

⁷⁵ ICOMOS, *Carta del patrimonio vernáculo construido*, México, ICOMOS, 1999.

⁷⁶ *Ibidem*.

⁷⁷ Alfredo Hernández Deras, *Iniciativa que reforma diversas disposiciones de la ley federal sobre monumentos y zonas arqueológicas, artísticas e históricas, en materia de vivienda vernácula*, Sistema de Información Legislativa de la Secretaría de Gobernación, México, 2021, p. 10.

Lo anterior visibiliza la carencia de elementos jurídicos federales que concuerden con las necesidades prácticas del cuidado y reconocimiento del patrimonio cultural, pero al mismo tiempo permite observar los diferentes esfuerzos particulares y comunitarios por promover mecanismos de cuidado jurídico a dichas expresiones.

Para el caso específico del Troje de Tateno, bien inmueble en el que se plantea el trabajo de restauración, no basta con obedecer las leyes que corresponden a al patrimonio cultural edificado en general, sino que debemos buscar aquellos que, como lo mencionado en el ICOMOS, rescaten la trascendencia cultural de dichas manifestaciones y darles la mención que merecen.

En el Estado de Puebla, entidad en la que se encuentra el Troje, tiene vigencia la Ley sobre Protección y Conservación de Poblaciones Típicas y Bellezas Naturales del Estado de Puebla., dentro de la cual se establece lo siguiente:

Artículo 1.- Esta Ley tiene por objeto la protección, conservación y restauración de las poblaciones o parte de las poblaciones típicas y bellezas naturales comprendidas dentro de la Entidad. El Instituto Nacional de Antropología e Historia, para el logro de los objetivos de la presente Ley, participará en términos de los convenios que para el efecto celebre con el Ejecutivo del Estado.

Artículo 2 Para los efectos de esta Ley se consideran poblaciones típicas: I). Aquéllas cuyo excepcional valor arquitectónico vernáculo y popular las hace exponentes de una corriente histórica, social y cultural del arte mexicano. II). Las poblaciones o partes de población características de una región del Estado. III). Los lugares de belleza natural que se ubiquen dentro de un municipio, o que por su situación geográfica comprendan dos o más de éstos.⁷⁸

⁷⁸ Ley sobre Protección y Conservación de Poblaciones Típicas y Bellezas Naturales del Estado De Puebla, Reformada, *Diario Oficial de la Federación*, 25 de noviembre de 2013, (México).

Aunado a ello, la misma entidad ha mostrado interés por legislar en favor del reconocimiento de la arquitectura vernácula con el decreto de declaración de “Zona Típica Monumental” a parte de la ciudad de San Francisco de Ixtacamaxtitlán, dentro del Municipio de Ixtacamaxtitlán, Puebla. En dicho decreto se establece lo siguiente:

Artículo 5.-Toda intervención que se haga al patrimonio edificado, comprendido en esta Declaratoria, deberá realizarse conforme a lo dispuesto en la Ley sobre Protección y Conservación de Poblaciones Típicas y Bellezas Naturales del Estado de Puebla, con la asesoría del Instituto del Patrimonio Artístico, Antropológico, Histórico y Arquitectónico del Estado de Puebla y la Secretaría de Cultura; considerando las siguientes características típicas de la población de San Francisco Ixtacamaxtitlán: a) Deberá conservarse la traza urbana, vialidades y espacios abiertos; b) En caso de intervenciones se hará con materiales de la región, integrándolo al contexto; c) El alineamiento no podrá ser modificado, pero sí se podrá rescatar el alineamiento histórico donde se justifique; d) Sólo se autorizarán obras que tengan como finalidad la conservación, preservación, restauración y rescate de la Zona Típica Monumental de San Francisco Ixtacamaxtitlán, a que aduce esta Declaratoria; e) Las características de intervención en fachadas, vanos, macizos, así como obras nuevas y lo relativo al mobiliario urbano y señalizaciones, así como otras disposiciones que se traduzcan en beneficio de la comunidad y la permanencia de la Zona Típica Monumental, se determinarán en el Reglamento de Conservación y Preservación de la Imagen Urbana, respectivo.

ARTÍCULO 6.-Las acciones de conservación, preservación, restauración y rescate que se ejecuten en los inmuebles comprendidos en la Zona declarada, deberán contar previamente con el dictamen de factibilidad otorgado por el Instituto del Patrimonio Artístico, Antropológico, Histórico y Arquitectónico del Estado de Puebla, sin perjuicio de las autorizaciones que correspondan a otras autoridades en el ejercicio de sus competencias.⁷⁹

Si bien, el área que es contemplada por el anterior decreto como zona típica monumental no abarca el territorio en el que se encuentra el Troje de Tateno y tal decreto tampoco reconoce a éste como parte de los inmuebles catalogados como poseedores de “un valor arquitectónico y popular excepcional que la hace exponente de una corriente histórica, social y cultural del arte mexicano”, debemos atribuir dicha ausencia a que el inmueble no ha sido reconocido por su valor y carácter histórico y cultural. Sin embargo, la ausencia del reconocimiento del inmueble dentro del decreto no

⁷⁹ Gobierno de Puebla, *Decreto que Declara "Zona Típica Monumental", parte de la Ciudad de San Francisco Ixtacamaxtitlán, del Municipio Ixtacamaxtitlán, Puebla*, Orden Jurídico Poblano, Puebla, 31 de enero de 2005.

exime de las obligaciones a las que están sujetas los propietarios del inmueble en velar por la conservación del patrimonio cultural edificado.

Lo anterior apunta a que si bien, no existen leyes a nivel nacional que especifiquen la legalidad de los procedimientos de restauración y rehabilitación de bienes inmuebles de carácter vernáculo, en la actualidad se cuenta con un aparato legal que motiva la restauración de los mismos toda vez que estos han sido observados por las autoridades Estatales e Internacionales como de alto valor histórico y cultural, lo que justifica y da valor a la restauración del mismo.

Por otra parte, pese a que no exista catalogación propia sobre el inmueble como parte de las obras típicas monumentales que reconoce el Estado de Puebla dentro del decreto antes mencionado, es competencia del restaurador realizar el registro y catalogación para poder insertarlo dentro de los antecedentes culturales e históricos del patrimonio vernáculo construido en el municipio y la región, por lo que debe considerarse lo estipulado en dicho decreto y las demás normativas que de él emanen para proceder con cualquier actividad de restauración e intervención a la que pueda someterse el Troje de Tateno.

Cartas internacionales que inciden en el caso del Troje

Como se ha mencionado, el interés por el rescate y reconocimiento de las formas de vida comunitaria visibilizadas en la arquitectura vernácula se encuentra en gran parte protagonizado por los organismos internacionales, dada la diversidad de formas expresiones que existen en las formas de vida alrededor del mundo, el documento internacional que lo atiende es la Carta del Patrimonio Vernáculo Construido, ratificada por la 12ª Asamblea General de México en octubre de 1999.

Dicha Carta viene a complementar lo establecido en la Carta Internacional sobre la Conservación y la Restauración de Monumentos y Sitios del II Congreso Internacional de Arquitectos y Técnicos de Monumentos Históricos, también conocida como Carta de Venecia (1964), en la que se establece “La noción de monumento histórico comprende la creación arquitectónica aislada, así como el conjunto urbano o rural que da testimonio de una civilización particular, de una evolución significativa, o de un acontecimiento histórico. Se refiere no sólo a las grandes creaciones sino también a las obras modestas que han adquirido con el tiempo una significación cultural”.⁸⁰

⁸⁰ ICOMOS, *Carta internacional sobre la conservación y la restauración de monumentos y sitios*, Venecia, 1964.

Ambos documentos inciden como recomendaciones en el tratamiento y la intervención en el troje, ya que son acuerdos en los que México tiene participación como integrante activo y plantean una forma sistemática y ordenada del actuar de los profesionistas de la restauración en el plano internacional.

Convenios internacionales de México con la UNESCO

México forma parte de la Convención sobre la protección del patrimonio mundial, cultural y natural aprobada por la Conferencia General de la XVII reunión en París, Francia, el 16 de noviembre de 1972, en la que se establece que:

Cada uno de los Estados Partes en la presente Convención reconoce que la obligación de identificar, proteger, conservar, rehabilitar y transmitir a las generaciones futuras el patrimonio cultural y natural situado en su territorio, le incumbe primordialmente. Procurará actuar con ese objeto por su propio esfuerzo y hasta el máximo de los recursos de que disponga, y llegado el caso, mediante la asistencia y la cooperación internacionales de que se pueda beneficiar, sobre todo en los aspectos financiero, artístico, científico y técnico.⁸¹

Lo anterior motiva a que el Estado promueva políticas y mecanismos que contribuyan a la salvaguarda del patrimonio cultural. Así mismo, México forma parte de la Convención para la Salvaguardia del Patrimonio Cultural Inmaterial, ratificada en la 32ª reunión de la UNESCO, celebrada en París en octubre de 2003, en la que se señala:

El “patrimonio cultural inmaterial”, según se define en el párrafo 1 supra, se manifiesta en particular en los ámbitos siguientes: a) tradiciones y expresiones orales, incluido el idioma como vehículo del patrimonio cultural inmaterial; b) artes del espectáculo; c) usos sociales, rituales y actos festivos; d) conocimientos y usos relacionados con la naturaleza y el universo; e) técnicas artesanales tradicionales.⁸²

Para el caso del Troje de Tateno, debemos tener consideración de dos principios fundamentales: el primero, aquel que reconoce los conocimientos y las técnicas ancestrales detrás de la construcción del troje como solución a los problemas de vivienda dentro de la región serrana de Puebla y algunos otros escenarios del México actual, lo cual dota de singular importancia y pertinencia a lo

⁸¹ UNESCO, *Convención sobre la protección del patrimonio mundial, cultural y natural*, París, 1972, apartado 2, artículo 4.

⁸² UNESCO, *Convención para la Salvaguardia del Patrimonio Cultural Inmaterial*, París, 2013, artículo 2.

establecido en la Convención para la Salvaguardia del Patrimonio Cultural Inmaterial; el segundo, el carácter de patrimonio cultural construido que obtiene el Troje de Tateno como manifestación cultural y tradición constructiva propia de la comunidad, sostenible y autosuficiente que se destaca como elemento de identidad histórica en la región.

Estudio de tendencias de uso del patrimonio edificado en la región a partir del análisis del Plan Municipal de Desarrollo

El plan municipal de desarrollo de Ixtacamaxtitlán 2021 – 2024 se divide en 5 ejes principales, de los cuales, son de interés esencialmente dos: el Eje Reactivación económica y competitividad y el Eje Obras, servicios y medio ambiente.

El primero de estos ejes apunta en su diagnóstico que los sectores que concentraron más unidades económicas en el 2019 fueron el Comercio al por menor con 39 unidades productivas (45.9%), seguido de las industrias manufactureras con 20 unidades (23.5%) y los servicios de alojamiento temporal y preparación de alimentos y bebidas con 13 unidades (15.3%). Este último sector obtuvo una derrama económica en dicho año de 2.26 millones de pesos, situándose como el tercer sector más productivo pero muy por debajo de las industrias manufactureras, con una recaudación de 20.7 millones de pesos, y el comercio al por menor, con recaudaciones equivalentes a los 35.9 millones de pesos.⁸³ Esto apunta directamente a que la principal economía del municipio se centra en el comercio con otros municipios de la región y el empleo de los habitantes en la industria manufacturera local.

Sin embargo, el mismo plan señala que ha existido un incremento en las unidades económicas locales a partir del nombramiento de Zona Típica Monumental a la ciudad de San Francisco Ixtacamaxtitlán en 2005, al tiempo que se han reconocido zonas atractivas para la realización de ecoturismo, por lo que se plantea un plan estratégico de turismo para el aprovechamiento de dichas particularidades. Dicho plan contempla la elaboración del programa de turismo y la gestión de un Teleférico Panorámico, así como el rescate de la Zona Típica Monumental.⁸⁴

En el eje de obras, servicios y medioambiente se señalan los principales usos de suelo en el territorio de Ixtacamaxtitlán, reconociendo una superficie total de 58,206.33 hectáreas comprendidas en el territorio divididas en usos urbano con una superficie equivalente al 0.29% (167.2 Has), agrícola

⁸³ H. Ayuntamiento de Ixtacamaxtitlán, *Plan de Desarrollo Municipal 2021-2024*, Puebla, 2021, p.36.

⁸⁴ *Ibidem*.p.39.

de temporal equivalente al 44.57% (25,942.88 Has), bosques de oyamel y pino que comprenden el 43.82% (25,505.25 Has) y Matorral desértico con un 11.32% (6,591 Has).⁸⁵

Así mismo, este eje propone un programa de Ordenamiento del territorio en el que se comprende como una de sus acciones: “Fomentar nuevos diseños de vivienda social y autoconstruida con técnicas tradicionales y amigable al medio ambiente.”⁸⁶

Ambos ejes nos muestran la tendencia del gobierno municipal al aprovechamiento del paisaje natural que caracteriza a la cabecera municipal y las comunidades de Ixtacamaxtitlán como fuente generadora de turismo que, a su vez, se postula como una variante más a los esfuerzos por diversificar la economía en el territorio. Esto sitúa a la intervención del Troje de Tateno en dos posibilidades específicas: La de su intervención con un enfoque establecido en ofrecer servicios enfocados al turismo tales como la prestación de servicios de hospedaje, o bien, su intervención con miras a la preservación y mantenimiento del paisaje urbano arquitectónico propio de la región que fortalezca al conjunto de manifestaciones culturales existente en el territorio.

Ambas posibilidades plantean incentivos específicos para la preservación del inmueble. Por un lado, la prestación de servicios de hospedaje puede resultar la ideal tomando en cuenta que es la que significa la generación de un ingreso a los propietarios en un mediano y largo plazo, tomando en cuenta que la propiedad no solamente contempla el Troje de Tateno, sino un conjunto de edificaciones existentes en los que se pueden aprovechar la localización y los servicios existentes en dicho conjunto para ofertar una experiencia concreta a los turistas.

Sin embargo, como se ha revisado en lo planteado por el Plan de Desarrollo Municipal, el turismo no es la principal fuente económica del lugar y su lejanía con respecto a otras ciudades más desarrolladas implica una baja demanda para los servicios de dicho planteamiento, por lo que debe de considerarse un estudio de mercado para reconocer las posibilidades de que esta opción resulte redituable.

Por otro lado, la intervención del inmueble con un enfoque a la restauración del patrimonio vernáculo en el territorio abre la posibilidad de obtener apoyos económicos por parte de las instancias

⁸⁵ Ibídem, p.44.

⁸⁶ Ibídem, p.50.

gubernamentales y no gubernamentales de diferentes escalas, tanto municipal, estatal o federal hasta organizaciones internacionales. Para ello, es necesario justificar la importancia de la inversión en la restauración del Troje de Tateno, y probablemente algunos de los ejemplares similares de la región, como un proyecto que busque incrementar los bienes monumentales que mantiene bajo resguardo la Zona Típica Monumental de Ixtacamaxtitlán, lo cual, además de contribuir al reconocimiento de estas edificaciones como parte del patrimonio cultural, significarían el incremento del territorio que puede verse beneficiado por inversiones estatales, federales, internacionales o de iniciativa privada para el sostenimiento de su contexto natural y turístico.

Pese a que el desarrollo turístico en el municipio de Ixtacamaxtitlán no se encuentra tan desarrollado como en otras ciudades de la entidad, el decreto de creación de Zona Típica Monumental otorga una posibilidad de inversión para los gobiernos municipales por medio del Fondo Nacional de Turismo (FONATUR) y las aplicaciones público-privadas que puedan incentivar los trabajos de restauración en la zona, por lo que la ventana de posibilidades de inversión gubernamental están abiertas a los diferentes proyectos regionales que puedan emanar a partir de la incorporación del troje como parte del patrimonio vernáculo de la región.

Los elementos antes señalados permiten sostener una perspectiva determinada sobre el enfoque del proyecto de restauración y su aprovechamiento, la cual tiene como principal eje el aprovechamiento del paisaje natural en el que se encuentra el inmueble. Aunque la actividad de conservación y restauración mantiene específicamente la atención en el bien inmueble en específico, ésta lo contempla como parte de un conjunto que le dota de importancia regional y cultural, por lo que el respeto al paisaje natural inmediato y las diferentes manifestaciones arquitectónicas similares del entorno son recomendables.

Tramitología para la intervención

En la actualidad, tal y como se ha desarrollado con anterioridad, no existe una normatividad específica a la que esté vinculada la intervención del Troje de Tateno. No se encuentra dentro del Catálogo de Bienes Inmuebles del INAH ni forma parte de las obras que contempla el decreto de creación de la Zona Típica Monumental del Municipio de Ixtacamaxtitlán, por lo que la tramitología podría reducirse a la generación de un permiso de construcción o modificación expedido por el departamento de Desarrollo Urbano de la Cabecera Municipal de Ixtacamaxtitlán.

Sin embargo, la formalidad que establece la labor de la restauración obliga a la ejecución de ciertas prácticas de legalidad y transparencia con las que deben conducirse los involucrados, ya sean propietarios o interventores.

Capítulo IV.

La caracterización patrimonial del troje para su restauración

El estudio del inmueble, en este caso del troje, seguirá de manera general la metodología que en el presente programa de especialización se imparte, reconociendo que a lo largo de ella será inevitable encontrarse con obstáculos epistémicos, ya que los valores que se procuran en la arquitectura monumental no aplican del todo para el caso del patrimonio vernáculo, esta incompatibilidad será señalada en su momento. Sin embargo, el propósito del presente trabajo no trata de profundizar en ello, excede los límites en tiempo y forma del programa de posgrado, sin embargo, es importante recordar que el troje tiene una estructura patrimonial sensible a otros aspectos culturales.

Como es señalado por los fundamentos teóricos del programa sobre la intervención de bienes inmuebles patrimoniales, el primer paso para proceder en esta materia es el reconocimiento del inmueble a través de las herramientas de la arquitectura, y en su momento, de otras disciplinas que develen al edificio en diferentes dimensiones, tanto cualitativas como cuantitativas, con el propósito de congregiar una base de datos que explique y fundamente al inmueble en su origen y su continuo histórico: lo que lo ha hecho ser y estar en la situación actual.

Son cinco fases las que se plantean en el método impartido para su caracterización: prospección, levantamiento arquitectónico, levantamiento fotográfico, levantamiento de materiales y sistemas constructivos y levantamiento de alteraciones y deterioros.

Prospección del caso de estudio

La prospección tiene que ver con el primer reconocimiento del objeto en el contexto en el que está inserto, su estado de conservación y demás características generales que sentarán base para posteriores análisis. La visita de campo es una de las formas de conocer la realidad del inmueble. En este caso la primera visita sentó precedente para la planeación de las visitas posteriores, de ahí la importancia de este primer acercamiento.

Visitas de campo

Las visitas de campo que se realizaron fueron tres, la primera en el mes de octubre del 2023, la segunda en febrero de 2024 y la tercera en mayo de 2024, principalmente porque coincidía con la junta bimestral del comisariado (octubre y mayo) y con la fiesta patronal de la comunidad (febrero), las visitas tuvieron una duración de dos a tres días.

Reconocimiento general del caso

El inmueble se encuentra en un solar de poco más de una hectárea de superficie, el cual pertenece actualmente a una mujer adulta mayor (Julia García), quien se hizo cargo de la propiedad después de la muerte de su marido (Luis Mora) en 2003, su marido había heredado el predio después de la muerte de su madre (Guillermina Martínez) en 1983, quien había heredado la propiedad a su vez de su padre (Julián Martínez) en el siglo XX. Se puede deducir que al ser éste el último familiar rastreado por medio de testimonios vivos y de documentación de escrituras como propietario del predio, el conjunto doméstico existía desde el siglo XIX sufriendo desde entonces diferentes transformaciones.

Reconocimiento del contexto regional

La propietaria y dos familiares de ella guiaron las tres visitas, para ello previamente se investigaron las rutas que usualmente se tomaban para llegar a la comunidad, se seleccionaba el trayecto con la aplicación de Google Maps, el punto de encuentro con la familia era en la Ciudad de México, de ahí se emprendía el viaje a Analco-Chancuagco, se realizaba una parada en el municipio de Apizaco, Tlaxcala, en donde se compraban alimentos para los días que se permanecería en la comunidad, finalmente se retomaba el camino hasta llegar al predio, en un transcurso aproximado de 4 horas.

Para llegar al sitio de estudio, la ruta que la familia y la mayoría de personas realizan es Apizaco-Analco y viceversa. La carretera asfáltica atraviesa diferentes localidades de Tlaxcala, al llegar al límite con Puebla comienza la terracería de 8.5 km de camino sinuoso por la Sierra de Puebla hasta llegar al sur de la comunidad, por el camino a Analco.

Algunos kilómetros antes de llegar a la comunidad, en una de las múltiples curvas, es visible la cima de la montaña donde se asienta el núcleo urbano, resaltando a primera vista las faldas del relieve con sus terrazas de cultivo, algunos árboles de gran altura y los templos en la cima.



Imagen 38. Vista de Analco desde el camino a Analco.¹

En el trayecto se pudieron identificar varias construcciones con la misma tipología constructiva que el Troje de Tateno y otras con algunas variaciones, en algunos casos se identificaban construcciones con troncos entrelazados en esquinas y en otros casos con tablones, como se mencionó en el capítulo anterior.

Reconocimiento del asentamiento y de tipologías vernáculas

Se realizó un recorrido por la comunidad buscando particularmente otros trojes y viviendas vernáculas, hasta el momento el único troje que la comunidad pudo referir que estaba aún de pie fue el Troje de Tateno y una troja o granero en el solar de otro habitante. Así como vestigios de otro en un solar en el cerro de Chancuagco.

¹ Ayesha Zavala, DSCF0585. Analco, (octubre,2023) [Fotografía].

Historia de vida del troje

Como se mencionó anteriormente la actual propietaria heredó el predio por parte de su esposo, ella recuerda el inmueble desde su niñez, el troje era visible desde Chancuagco, el lugar donde ella nació. Cuando era adolescente migró junto con su hermana a la ciudad de Puebla y posteriormente a la CDMX por lo que sus estadías en Analco-Chancuagco eran ocasionales, una vez que contrae matrimonio, empieza a conocer más de cerca el conjunto domestico del que era parte el troje, en el que recuerda que vivió por muchos años su suegra, quien hablaba muy poco el español y se comunicaba con ella en mexicano (variante del náhuatl).

Recuerda el altar como una constante a lo largo del tiempo, en donde se encendían veladoras para iluminar un poco el espacio. Sus hijas recuerdan que el troje era donde tendían petates y colchonetas para dormir cuando visitaban a su abuela durante su niñez, recuerdan diferentes tipos de jarrones guardados en el perímetro interior del troje, mismos que su abuela hacía y las flores que cuidaba en el perímetro exterior del troje y de la cocina (construcción donde ella solía dormir).

Cuando muere la entonces propietaria (Guillermina), su hijo Luis hereda la propiedad y comienza a hacer cambios más grandes en el conjunto, construye un galerón que usa como taller de costura durante varios años y empieza con los cimientos de una casa de tabicón y concreto, sin embargo no alcanza a realizarlo debido a que fallece y queda a cargo su esposa Julia, ella junto con sus hijos e hijas retoman el proyecto de construcción de la casa y de más cuartos que permitieran albergar a sus familias para ir de visita ocasionalmente.

Actualmente, la Sra. Julia forma parte del comisariado, en donde se toman decisiones sobre la comunidad, cada dos meses tiene que asistir a “la junta”, sin embargo, el no vivir en Analco la ha llevado a tomar medidas para proteger su propiedad hasta quedar aislada del paisaje natural. El troje no se dismanteló como en el caso de las demás construcciones: la antigua cocina, el galerón y el corral, quedando así como el único vestigio del antiguo conjunto doméstico, sin embargo, al construirse la casa nueva tan cerca del mismo, la familia atribuye la humedad al interior de la casa al troje ya que no permite la entrada del sol y del viento al cuarto afectado.

La situación descrita comenzó a ser planteada por algunos miembros de la familia en la que se llegó a sugerir el dismantelamiento del troje, a lo que la propietaria se negó por el valor simbólico que el inmueble guarda para la familia desde su percepción.

Metodología para los registros y levantamientos para el proyecto de restauración

Esta etapa se reconoce como registro y levantamiento, de manera general consiste en disponer de medios en los que se pueda observar el edificio para extraer de él datos, o bien, vaciar en ellos información para su caracterización (planimetrías y fotografías). En el presente caso, de manera alterna, se hizo uso también de otros medios de recopilación y representación de la información como una maqueta en 3D y videos del inmueble.

Levantamiento fotográfico

El levantamiento fotográfico del inmueble se sistematizó mediante láminas y fichas, clasificando las imágenes según la escala de aproximación al objeto, partiendo de lo general a lo particular. En ese sentido el acercamiento general tiene que ver con el ámbito rural del troje, donde el paisaje natural tiene un papel protagónico e incide en la percepción de quienes han vivido en Analco, en la lámina LF-01 se ordenan las tomas del paisaje que se consideraron más representativas respecto a la localización del troje, añadiendo una muy particular que tiene que ver una vista hacia el solar del troje desde el cerro de Chancuagco.

La segunda escala de aproximación fue la del conjunto doméstico desde su contexto exterior inmediato, sus colindancias y accesos desde las vialidades existentes, en la lámina LF-02 siguiendo la secuencia en el sentido de las manecillas del reloj se presentan las imágenes en relación del conjunto con el solar y las calles Insurgentes sur y nogales oriente.

La tercera escala de aproximación es la del troje dentro del conjunto doméstico, la lámina LF-03 sirve para entender su relación espacial actual, aunque se trató de tomar capturas paralelas al inmueble, esto fue imposible en algunas ocasiones debido a ciertos obstáculos físicos, principalmente debido a la cercanía respecto a las construcciones aledañas, se registraron tomas por fachadas, partiendo de la fachada norte, siguiendo el sentido de las manecillas del reloj hasta completar las cuatro fachadas.

Finalmente, la cuarta escala de aproximación en el levantamiento fotográfico fue la de detalle, la cual sirvió para poder complementar el levantamiento arquitectónico, el levantamiento de materiales y sistemas constructivos, el levantamiento de alteraciones y deterioros, así como para el análisis estructural y revisar ordenadamente las decisiones en el dictamen del inmueble.

Las capturas siguieron el sentido de las manecillas del reloj comenzando por la fachada norte y en orden descendente partiendo de la cubierta, se registraron acercamientos a algunos deterioros y alteraciones. Al interior se siguió la misma lógica, sólo que, empezando con el registro de la estancia en planta baja, se empezó por el muro norte haciendo barridos de izquierda a derecha donde se registraran la mayor parte de las piezas visibles del inmueble, así como de los pisos y demás detalles relevantes. Finalmente, el registro del tapanco se realizó empezando por el interior de la cubierta norte continuando con el muro piñón este hasta llegar al piñón oeste.

La sistematización se realizó en fichas con el registró de los datos generales del proyecto, el croquis de localización de la captura y la imagen, una vez realizado el análisis del sistema constructivo y que se contaba con la clasificación y el inventario de las piezas del troje, se editaron dichas fichas para sobreponer la clave de las piezas que aparecían en cada imagen, es la versión que se presenta en el presente trabajo.²

Láminas fotográficas

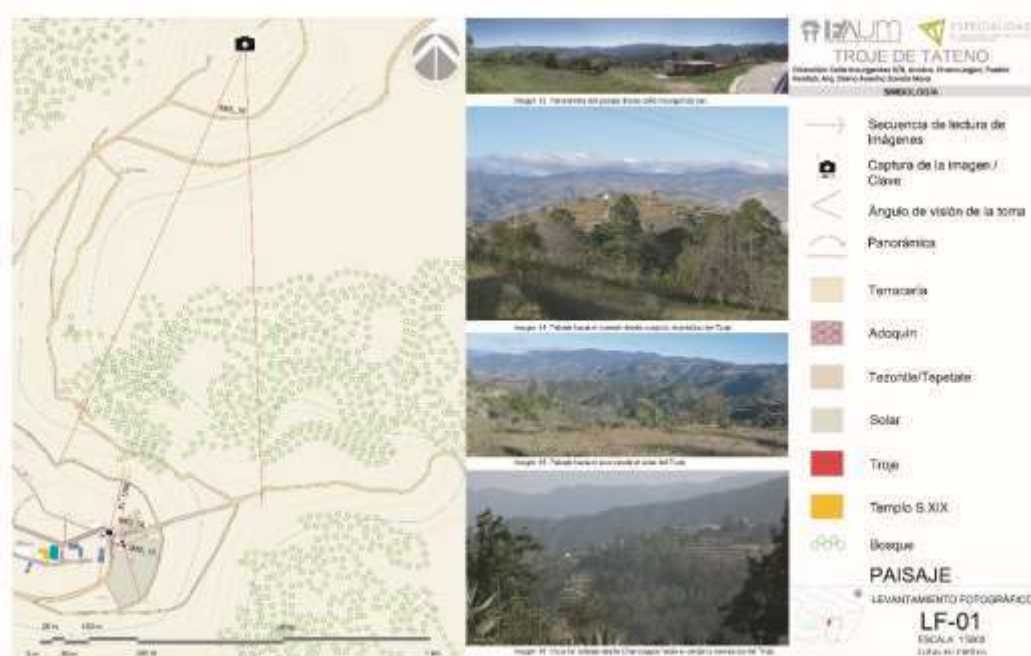


Lámina LF-01. Levantamiento fotográfico del paisaje.³

² Metodología basada en Luis Torres Garibay y Eugenia. M. Azevedo Salomao, *Restauración de inmuebles históricos. Preparatoria* Ing. Pascual Ortiz Rubio”, Silla Vacía, Morelia, 2024, p.54.

³ Ver ampliación en [Anexo 1](#)



Lámina LF-02. Levantamiento fotográfico de colindancias.⁴

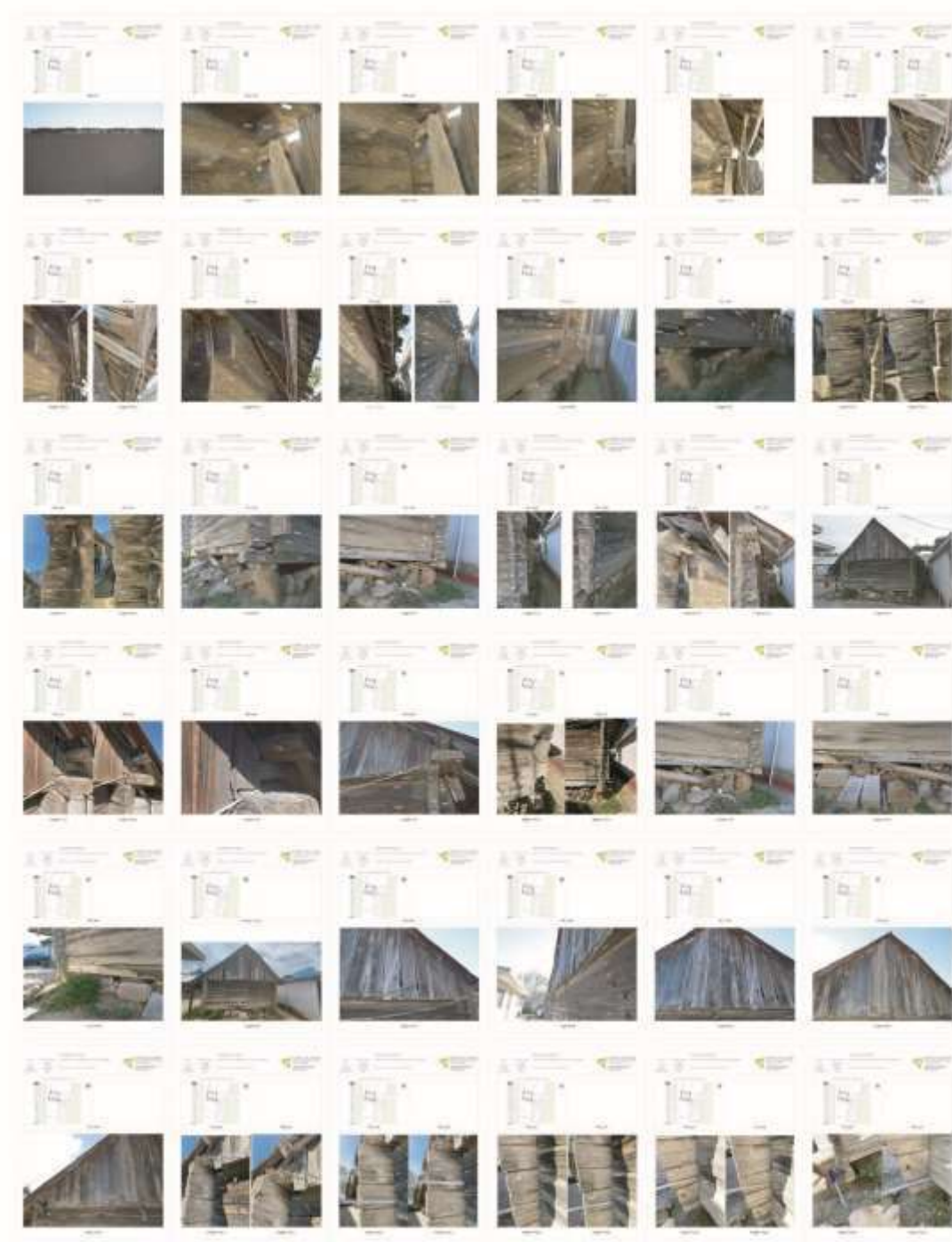


Lámina LF-03. Levantamiento fotográfico de colindancias del Troje.⁵

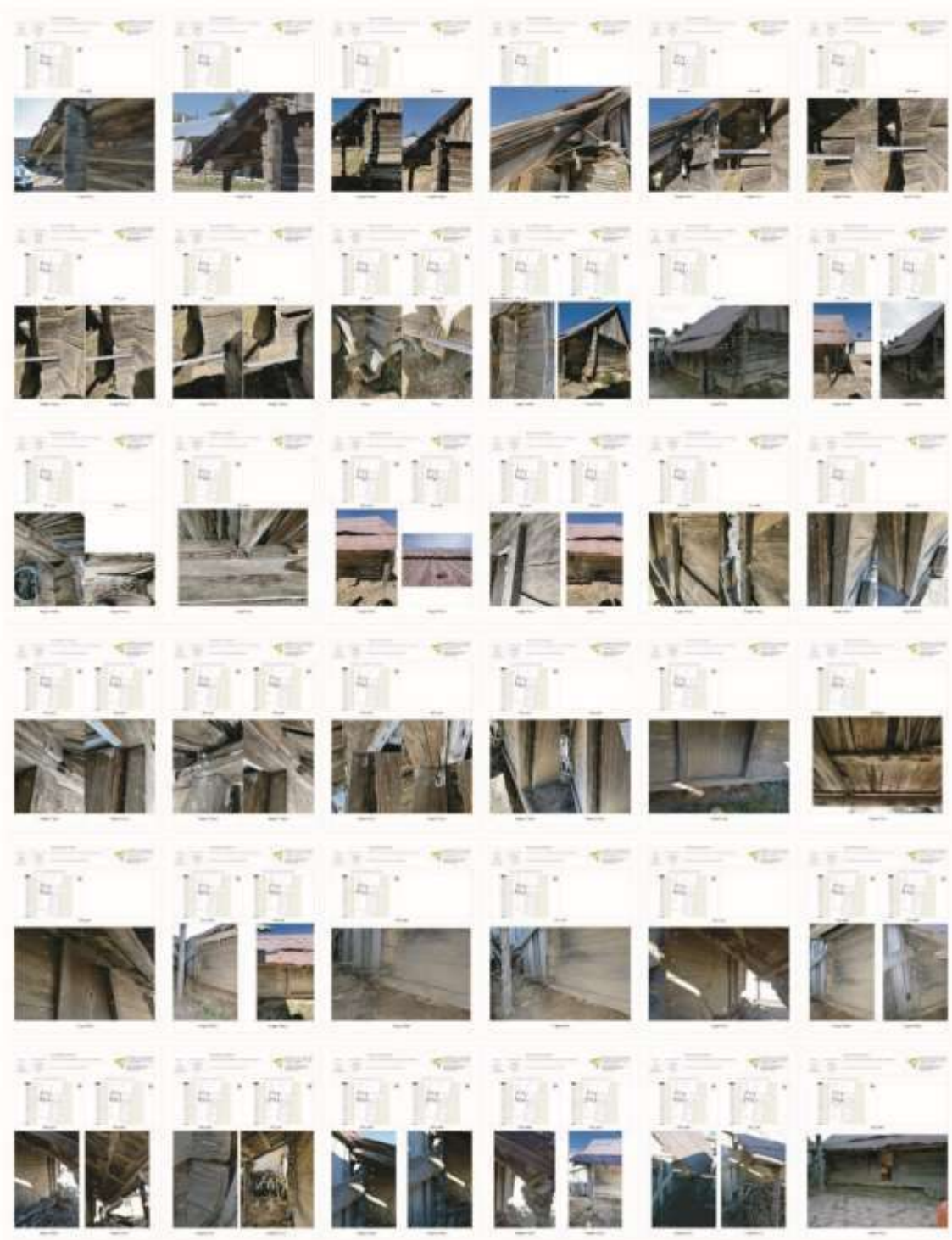
⁴ Ver ampliación en [Anexo 1](#)

⁵ Ver ampliación en [Anexo 1](#) | Error! No se encuentra el origen de la referencia.

Fichas fotográficas



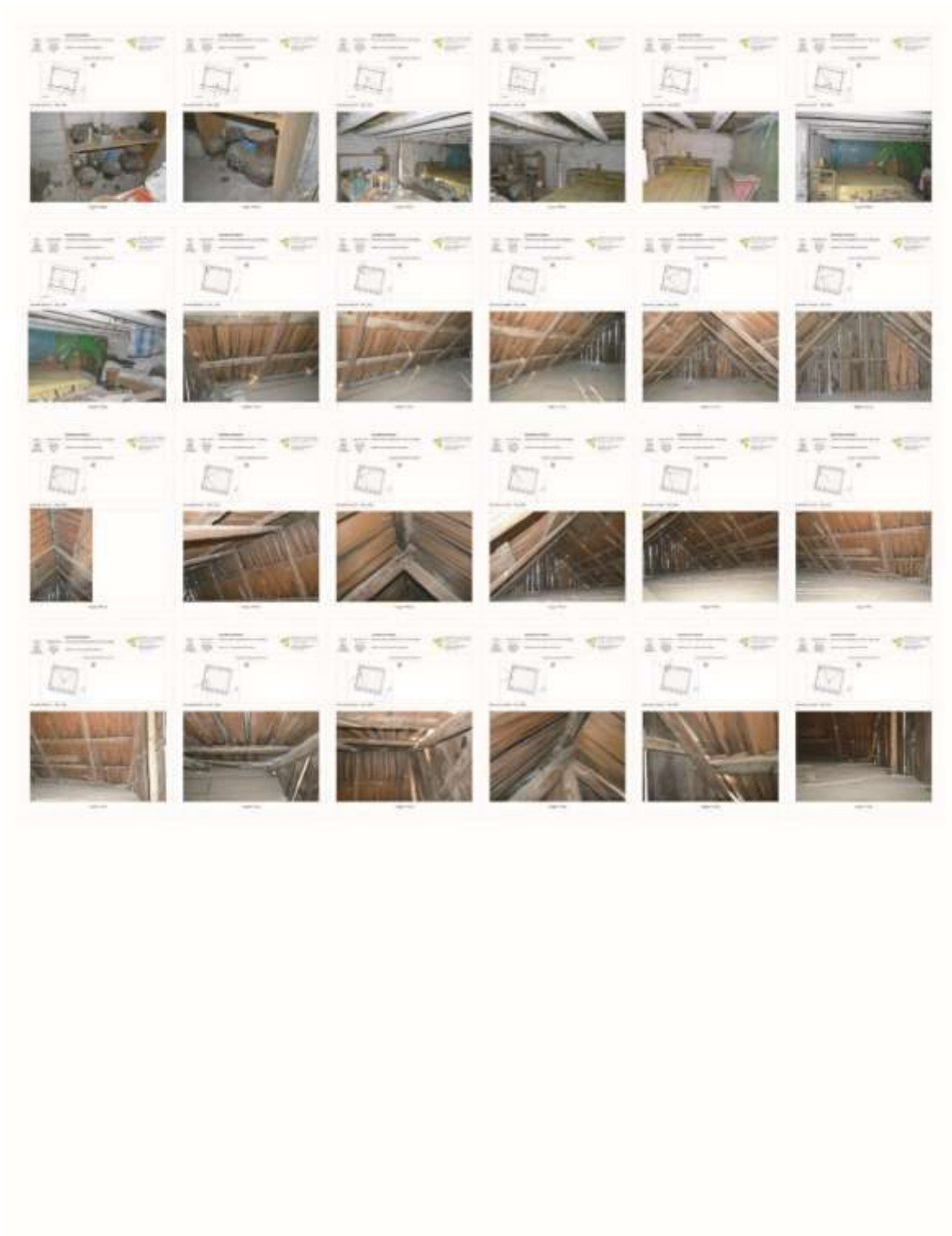
Fichas fotográficas FF-01 a FF-036. Ver ampliación en [Anexo 2](#)



Fichas fotográficas FF-037 a FF-072. Ver ampliación en [Anexo 2](#)



Fichas fotográficas FF-073 a FF-108. Ver ampliación en [Anexo 2](#)



Fichas fotográficas FF-108 a FFT-017. Ver ampliación en [Anexo 2](#)

Levantamiento arquitectónico

El levantamiento arquitectónico es la actividad que se realiza para dimensionar el objeto de estudio, tanto en sus valores numéricos como funcionales, es decir: sus aspectos cuantitativos y cualitativos de interés en tanto objeto habitable, por lo que las herramientas empleadas para dichos propósitos serán el conocimiento arquitectónico para reconocer sus componentes y funciones espaciales; así como las técnicas para hacer el registro más fidedigno posible del inmueble.

Instrumentos de registro y medición

El croquis es el primer instrumento arquitectónico de representación que permite recibir la mediciones y observaciones que se hagan del inmueble durante la etapa de prospección, en este caso se realizaron croquis de la planta del conjunto doméstico y del troje, croquis de los alzados de las fachadas y de algunos cortes del inmueble. Se emplearon otros instrumentos para facilitar la actividad tales como: tabla para escribir, hojas, lápices, flexómetro, cámara fotográfica, telémetro, nivel laser, plomada y longímetro.

Levantamiento arquitectónico de plantas y alzados

El primer croquis, el del conjunto doméstico construido, se elaboró con base en una imagen satelital, para recrear lo mejor posible las inclinaciones respecto al norte y sus proporciones, además de dar una primera idea del emplazamiento del troje respecto al conjunto, sirvió para registrar el contexto inmediato. Se midieron los muros perimetrales en el paramento interior y exterior, así como la distancia del troje respecto a ellos.

En el caso del troje se iniciaron las mediciones en el sentido de las manecillas del reloj partiendo de la fachada norte, se tomaron medidas de paños interiores a los cruces de los tablones en esquinas, las escuadrías de las vigas durmientes y de los tablones, así como las alturas de las vigas durmientes a las vigas de cerramiento del entrepiso. En algunos casos se registraron con detalle algunas desviaciones muy evidentes en los muros.

Al interior se colocaron dos hilos cruzados de esquina a esquina, a la mitad de la altura libre para marcar las dos diagonales y ubicar el punto de cruce de las mismas, se midieron además las rectas perimetrales, así como el vano de la puerta y sus respectivos remetimientos. En un croquis más, se dibujó la vigería para registrar las distancias entre vigas, así como sus escuadrías. Finalmente se registró la altura del entarimado de la planta baja al entablado del entrepiso.

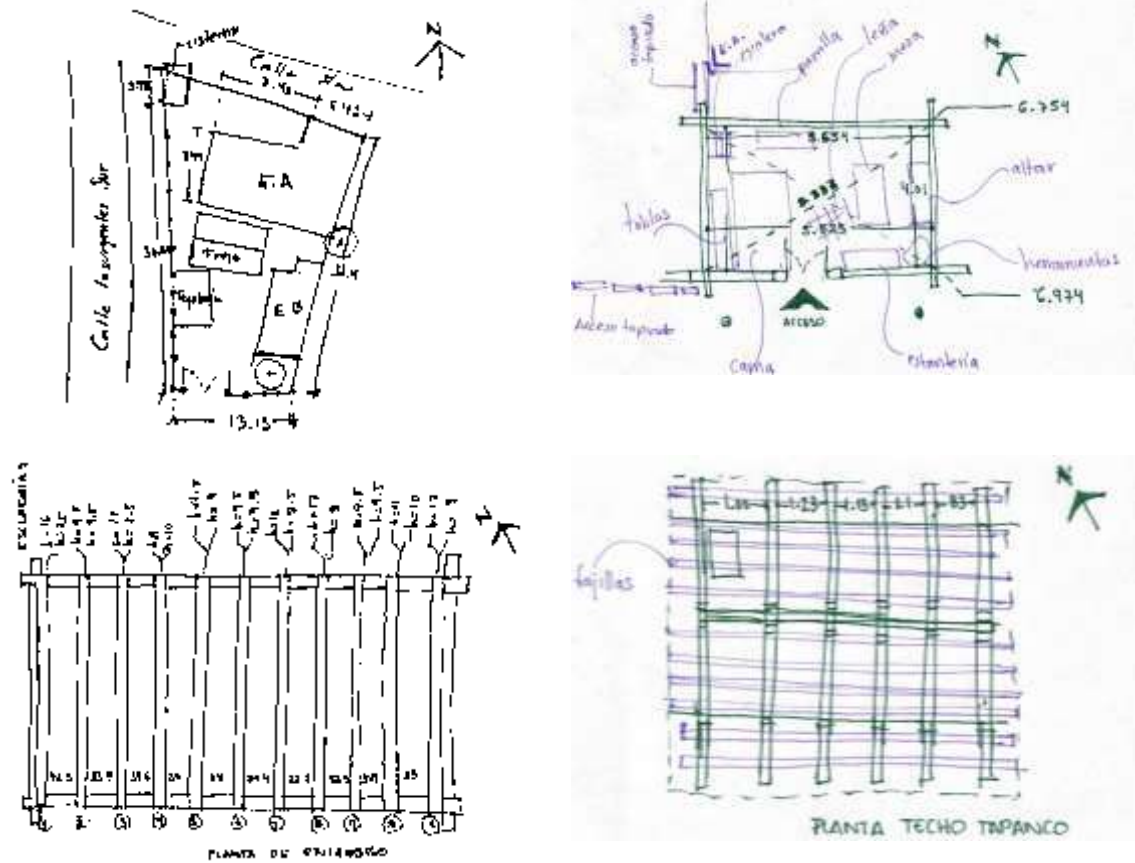


Ilustración 20. Croquis de plantas arquitectónicas del troje. Autoría propia.

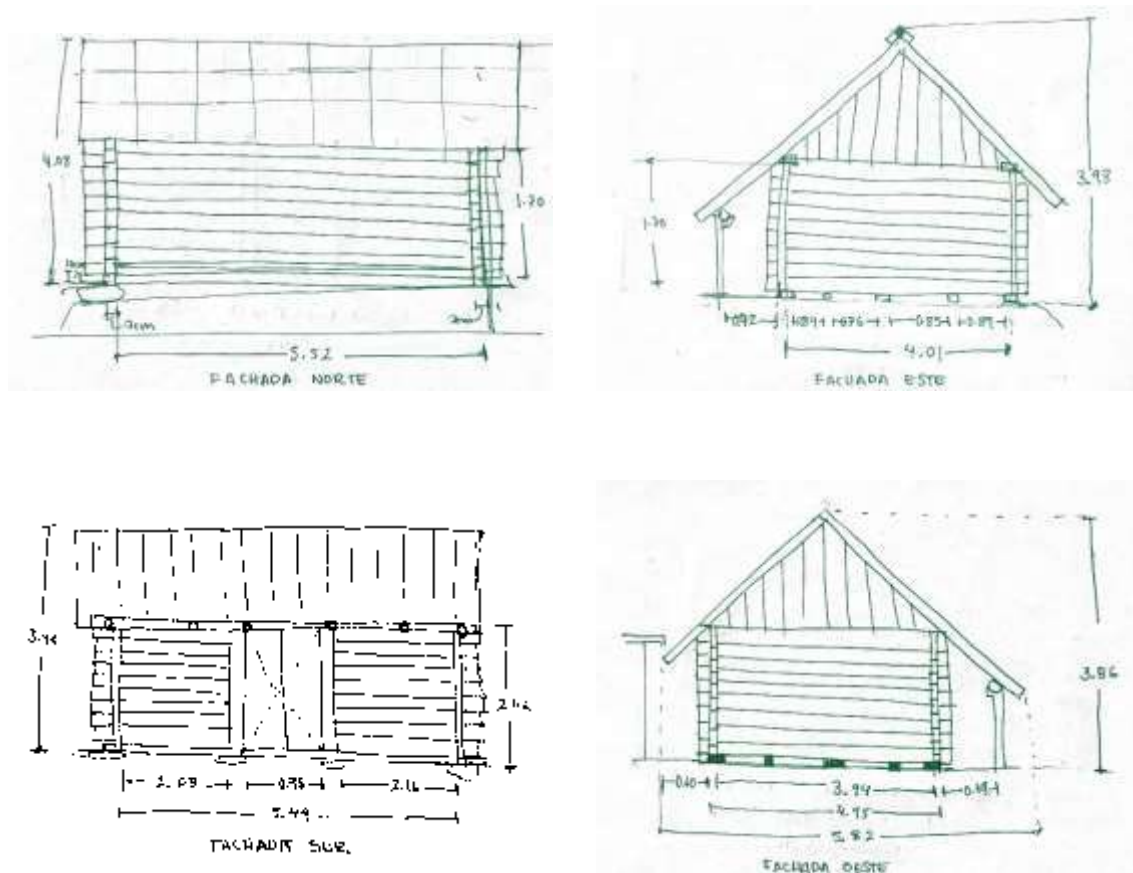


Ilustración 21. Croquis de fachadas del troje. Autoría propia.

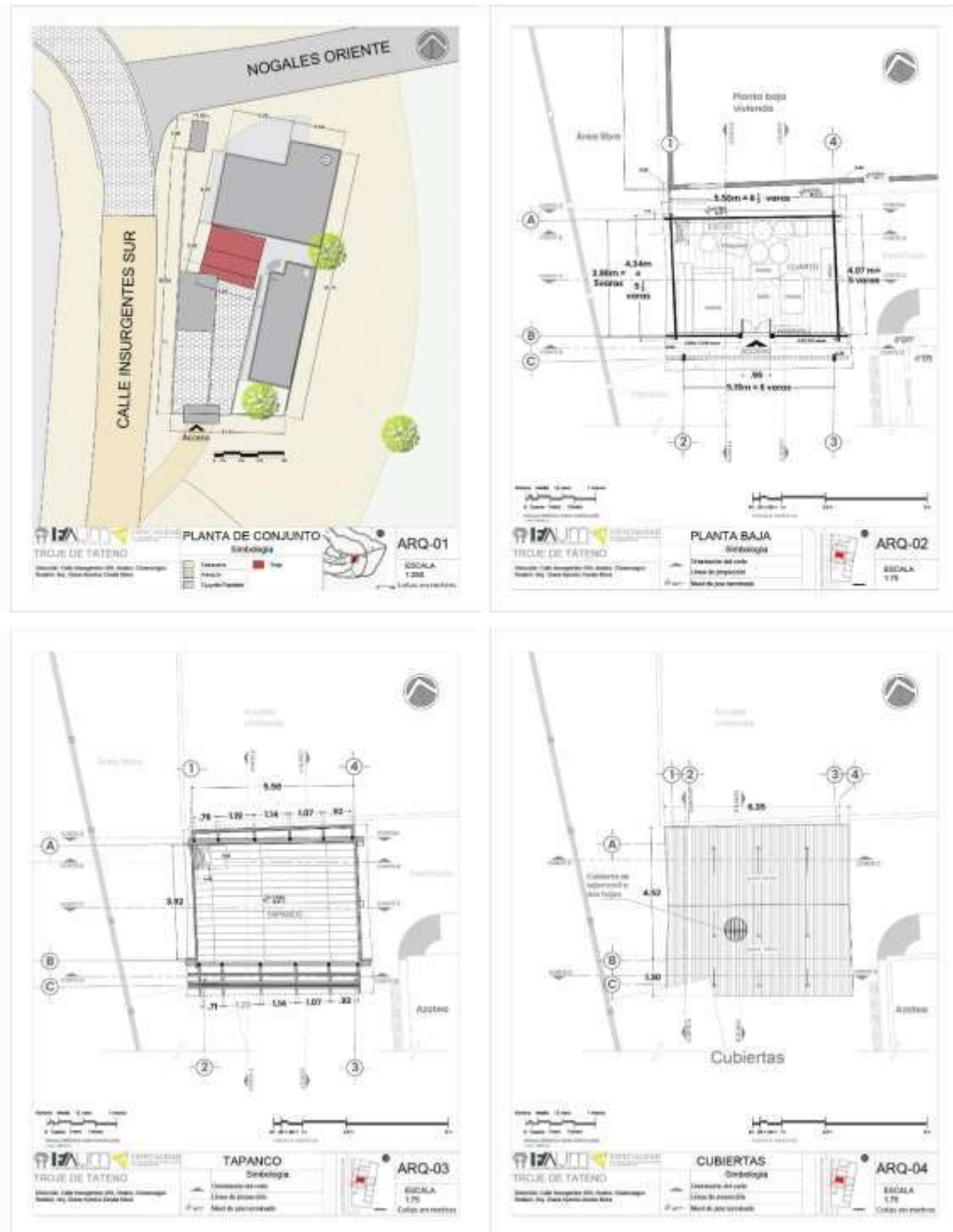
Para las mediciones en el tapanco, se elaboró un croquis más con los tijerales de la estructura del techo y se registraron las distancias entre rollizos, así como su diámetro. En un corte transversal se registró la altura y las dimensiones del tejamanil y el diámetro de los rollizos.

Para el levantamiento de niveles de piso se tomó como banco de nivel la base de una columna en el acceso vehicular y se levantaron los niveles de las vigas durmientes de la cimentación del troje en tres puntos: las dos orillas y el centro. Todo ello se registró en los croquis de las fachadas.

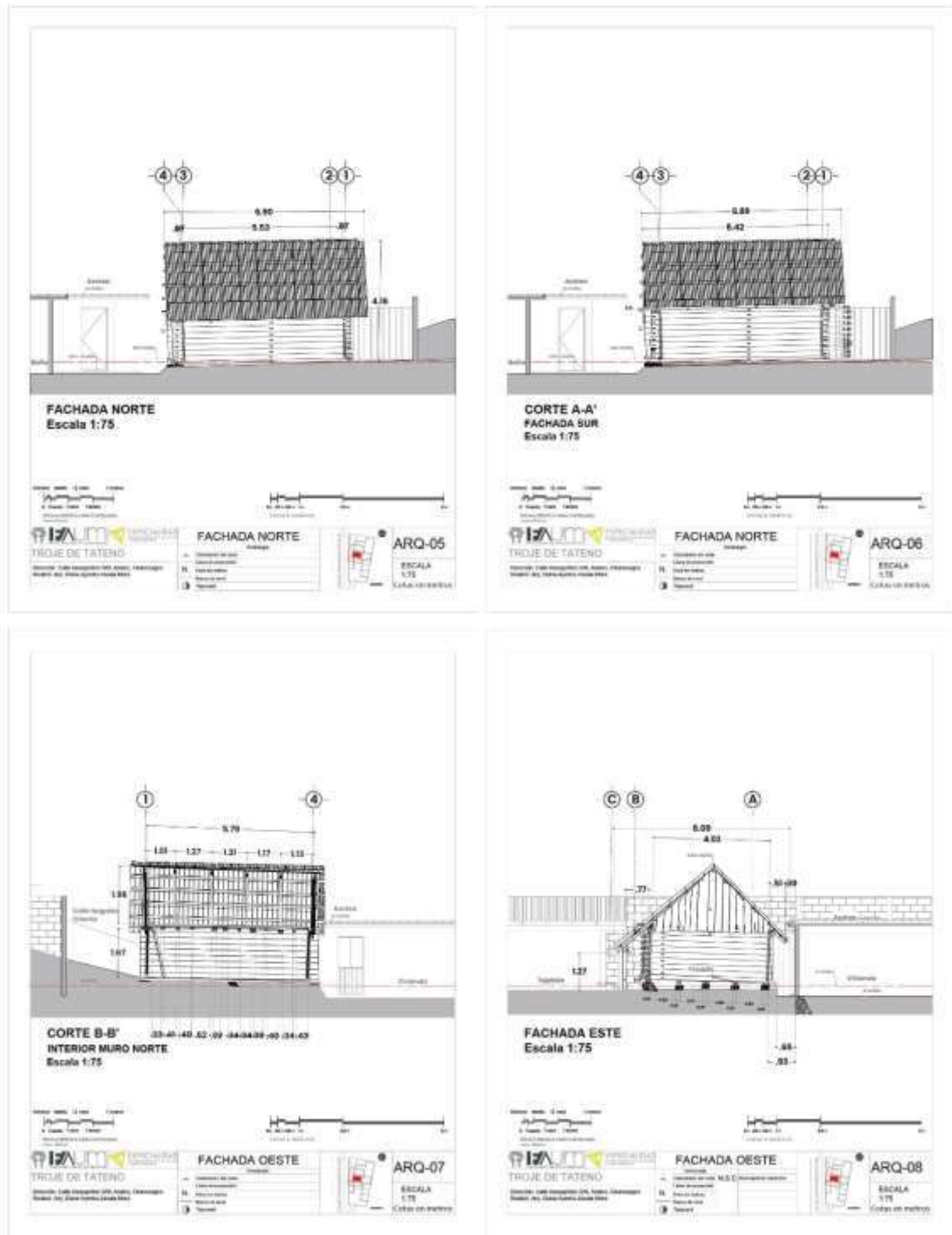
Finalmente, en trabajo de gabinete, se dibujó en AutoCAD el levantamiento planimétrico y altimétrico obteniendo las siguientes planimetrías del estado actual del troje:

CÓDIGO	NOMBRE
ARQ-01	PLANTA DE CONJUNTO
ARQ-02	PLANTA BAJA DEL TROJE
ARQ-03	PLANTA DE ENTREPISO
ARQ-04	PLANTA ALTA
ARQ-05	PLANTA DE CUBIERTAS
ARQ-06	FACHADA SUR
ARQ-07	FACHADA ESTE
AR-08	FACHADA SUR
ARQ-09	FACHADA OESTE
ARQ-10	CORTE A-A'
ARQ-11	CORTE B-B'
ARQ-12	CORTE C-C'
ARQ-13	CORTE D-D'
ARQ-14	CORTE E-E'
ARQ-15	CORTE F-F'

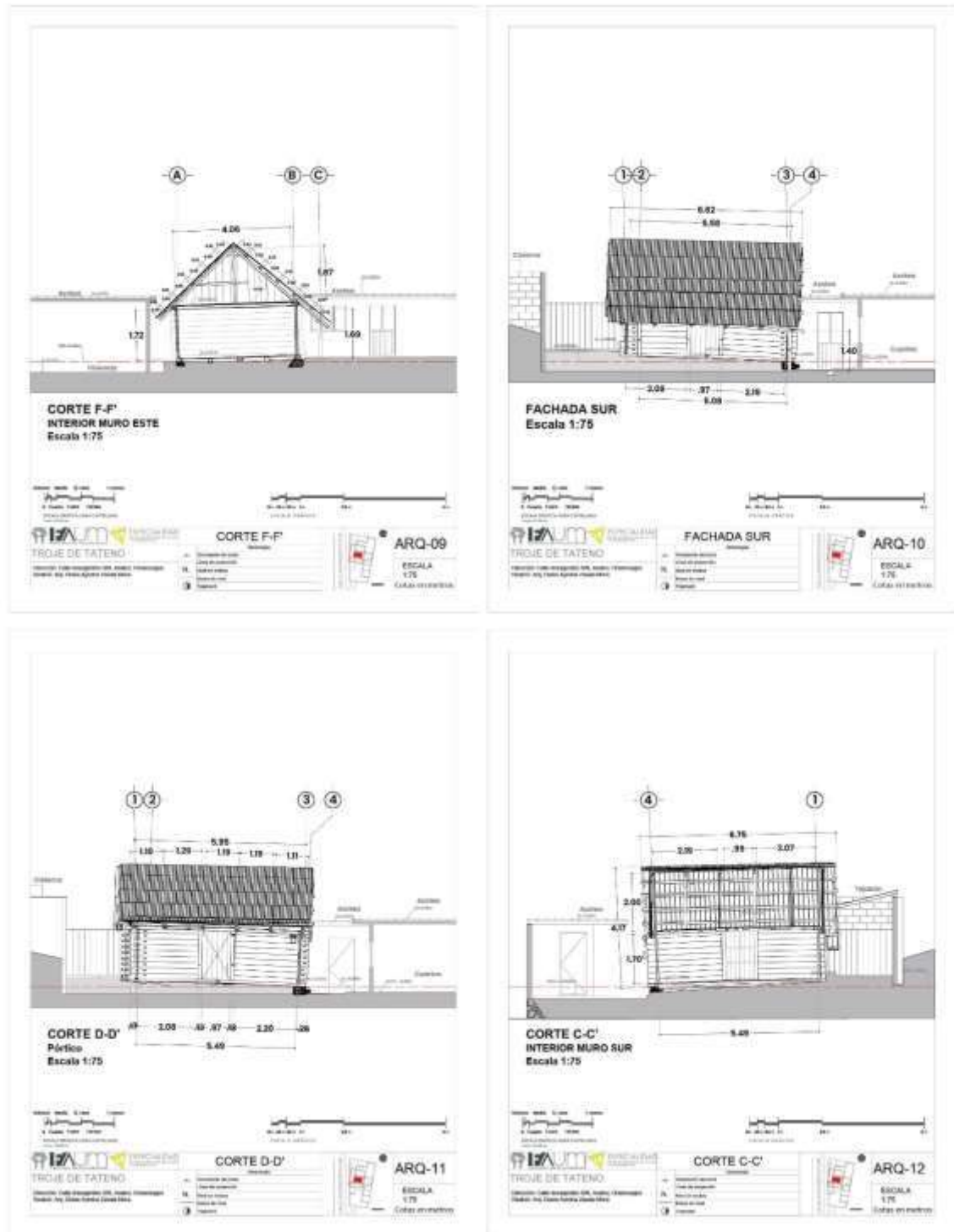
Planimetrías del estado actual del Troje



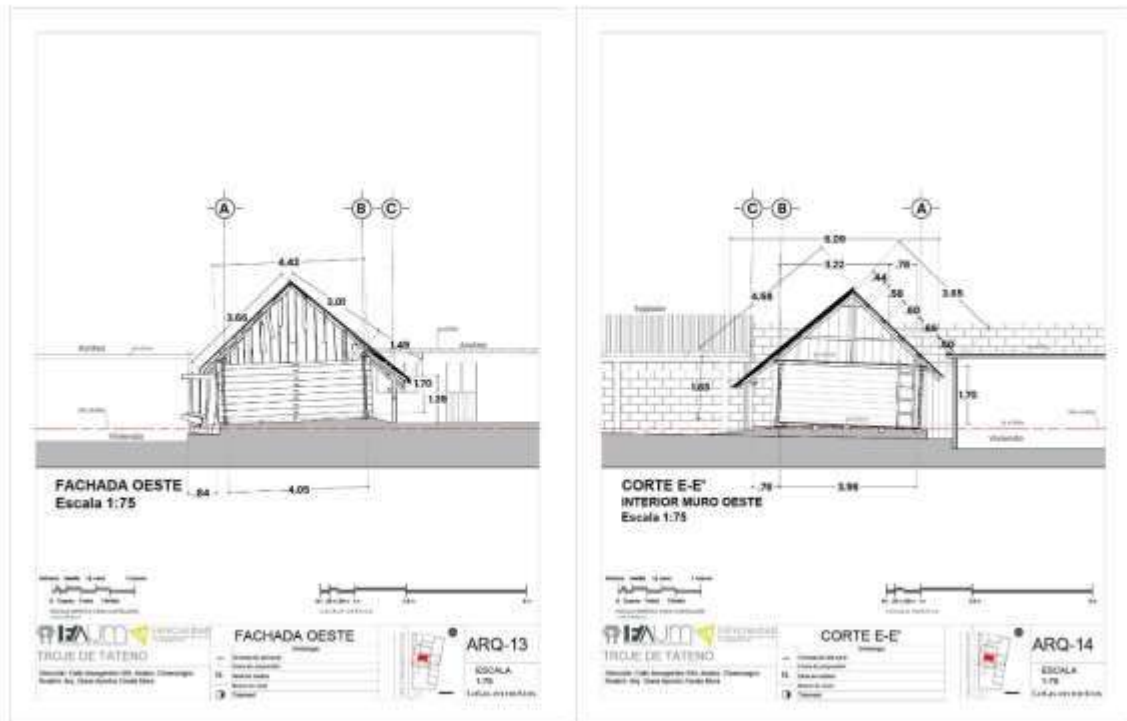
Planimetrías estado actual. Ver ampliación en [Anexo 3](#)



Planimetrías estado actual. Ver ampliación en [Anexo 3](#)



Planimetrías estado actual. Ver ampliación en [Anexo 3](#)



Planimetrías estado actual. Ver ampliación en [Anexo 3](#)

Levantamiento de materiales y sistemas constructivos

El levantamiento de materiales y sistemas constructivos es la herramienta que profundiza en el conocimiento técnico de la edificación, permite recomponer el edificio de acuerdo con sus procedimientos constructivos y la conformación de las unidades que se conectan para constituir el sistema total del edificio.

En la restauración arquitectónica el levantamiento de materiales y sistemas constructivos es un medio importante para la datación de un edificio, Carlos Chanfón Olmos incluía ambos aspectos en lo que nombraba “pistas materiales de datación”, esto porque el resultado de los levantamientos puede reforzar cualquier hipótesis respecto a la temporalidad del inmueble.

Para el objeto de tal registro, lo primero, propio de la disciplina, es la identificación de las partidas arquitectónicas que desglosan el edificio en componentes y subcomponentes de acuerdo al orden en el que fue construido el inmueble: cimientos, pisos, apoyos: corridos y aislados, cerramientos y vanos, entrepisos, circulaciones verticales, techo, cubiertas, instalación eléctrica, puertas y mobiliario.¹

Otro aspecto básico son los materiales y su clasificación de acuerdo con su origen, pueden ser orgánicos o inorgánicos, entre los materiales inorgánicos están: piedras, arcillas, ladrillos, cerámicas, vidrios, morteros, metales. Por otro lado, en la clasificación de los materiales orgánicos se pueden encontrar: maderas, fibras y demás productos de origen animal.

En la cuestión técnica² y para efecto del presente caso, se realizaron planimetrías estructurales e isométricos para registrar a través de símbolos y un sistema alfanumérico los materiales y los sistemas constructivos del troje.

Un sistema en general incluye las siguientes partidas:

1. Cimientos
2. Pisos
3. Apoyos
4. Cerramientos y vanos

¹ Dolores Elena Álvarez Gasca, “El registro de materiales”, en Dirk Bühler (ed.), *La documentación de arquitectura histórica*, Universidad de las Américas, Puebla, 1990, p.70-71.

² Siguiendo las recomendaciones de Eugenia M. Azevedo Salomao y Luis Torres Garibay, *Restauración de inmuebles históricos. Preparatoria* Ing. Pascual Ortiz Rubio”, Silla Vacía, Morelia, 2024, p.62.

5. Entrepisos
6. Circulaciones verticales
7. Cubiertas
 - a. Instalaciones: eléctrica, hidráulica, sanitaria, especial
 - b. Complementos: carpintería, vidrierías, herrería, jardinería, señalización, mobiliario.
 - c. Ornamentos: pináculos, cartelas, veneras, guardamalletas, etc. ³

Cada partida tiene un símbolo, los cimientos un trapecio, los apoyos, ya sean corridos o aislados serán representados con un rombo, el piso con un cuadrado, el entrepiso con un triángulo, los vanos con un pentágono, los techos con un círculo y las cubiertas con un hexágono.

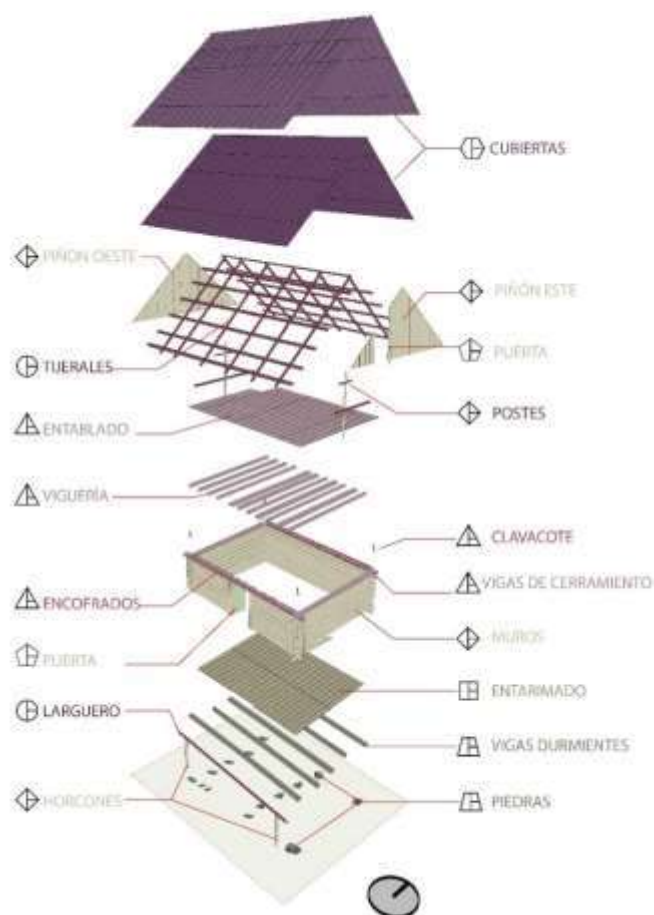


Figura 28. Sistema constructivo del Troje de Tateno

Autoría propia

³ E. M. Salomao y L. A. Torres Garibay, *op. cit.*, pp.62-63.

Hay dos aclaraciones importantes a considerar:

1. Se entenderá que un techo se refiere a la estructura visible desde el interior del inmueble y la cubierta será aquel elemento que se apoye sobre dicha estructura con la función de aislar y proteger la estructura portante de la intemperie.
2. Las instalaciones, ornamentos y demás complementos se registrarán según se la ubicación de estos en el edificio.⁴

El sistema alfanumérico se registra en las tres divisiones que se hacen dentro del símbolo correspondiente a cada partida, la casilla izquierda representa el tipo o el material base, en la casilla superior derecha se registra el acabado inicial y en la casilla inferior derecha el acabado final, tal como se apunta en la Tabla 2.

Para completar el registro en las planimetrías “(...) se realiza el listado numerado de materiales y sistemas constructivos para cada partida y por cada casilla; es decir, que habrá por cada símbolo tres listados, uno de acabado base, otro de acabado inicial y el tercero de acabado final (...)”⁵

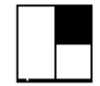
Partidas	Cimientos	Apoyos corridos y aislados	Pisos y entrepisos	Cubiertas		Entrepiso	Puertas y ventanas
				Techos	Cubiertas		
Tipo y/o Material base							
Acabado inicial							
Acabado final							

Tabla 2. Simbología para el registro de materiales y sistemas constructivos.

Basada en Torres Garibay y modificada para el caso de estudio

⁴ E. M. Salomao y L. A. Torres Garibay, *op. cit.*, p.63.

⁵ E. M. Salomao y L. A. Torres Garibay, *op. cit.*, p. 68.

1. Cimentación	3.1.1.10	TE1	3.1.1.40	TO4	4.2 Apoyos corridos	5. Techo
1.1 Aislada	3.1.1.11	TE2	3.1.1.41	TO5	4.2.1 Cerramientos	6.1 Tijerales
1.1.1 Piedras	3.1.1.12	TE3	3.1.1.42	TO6	4.2.1.1 Vigas de cerramiento	6.1.1 Par P1-P1'
1.1.1.1 P. esquina noroeste	3.1.1.13	TE4	3.1.1.43	TO7	4.2.1.1.1 VC1	6.1.1.1 P1
1.1.1.2 P. esquina noreste	3.1.1.14	TE5	3.1.1.44	TO8	4.2.1.1.2 VC2	6.1.1.2 P1'
1.1.1.3 P. esquina sureste	3.1.1.15	TE6	3.1.1.45	TO9	4.2.1.1.3 VC3	6.1.2 Par P2-P2'
1.1.1.4 P. esquina suroeste	3.1.1.16	TE7	3.1.2 Cerramiento	4.2.1.1.4 VC4	6.1.3 Par P3-P3'	
1.2 Corrida	3.1.1.17	TE8	3.1.2.1 Larguero pórtico	4.3 Piso	6.1.4 Par P4-P4'	
1.2.1 Vigas durmientes	3.1.1.18	TE9	3.2 Apoyos aislados	4.3.1 Entablado	6.1.5 Par P5-P5'	
1.2.1.1 VD1	3.1.1.19	TS1	3.2.1 Horcones	4.3.1.1 - 4.3.1.25 ET1-ET25	6.1.6 Par P6-P6'	
1.2.1.2 VD2	3.1.1.20	TS1'	3.2.1.1 H1	4.4 Complementos	6.2 Extensiones de pares lado sur	
1.2.1.3 VD3	3.1.1.21	TS2	3.2.1.2 H2	4.4.1 Clavacotes	6.2.1 Ext. P1'	
1.2.1.4 VD4	3.1.1.22	TS2'	3.2.2 Jambas	4.4.1.1 CV1	6.2.2 Ext. P2'	
	3.1.1.23	TS3	3.2.2.1 J1	4.4.1.2 CV2	6.2.3 Ext. P3'	
	3.1.1.24	TS3'	3.2.2.2 J2	4.4.1.3 CV3	6.2.4 Ext. P4'	
2. Pisos	3.1.1.25	TS4	3.3 Complementos	4.4.1.4 CV4	6.2.5 Ext. P5'	
2.1 Entarimado planta baja	3.1.1.26	TS4'	3.3.1 Puerta	4.4.2 Encofrados	6.2.6 Ext. P6'	
2.1.1 - 2.1.20 Tabla E1- tabla E20	3.1.1.27	TS5	4. Entrepiso	4.4.2.1 Encofrado ES1-ESS	6.3 Fajillas	
3. Apoyos PB.	3.1.1.28	TS5'	4.1 Viguería	4.4.2.2 Encofrado EN1-EN2	6.3.1 Fajilla F1-F5 Cubierta norte	
3.1 Apoyos corridos	3.1.1.29	TS6	4.1.1 V1	4.5 Instalaciones	6.3.2 Fajilla F6-F11 Cubierta sur	
3.1.1 Tablones	3.1.1.30	TS6'	4.1.2 V2	4.5.1 Instalación eléctrica	6.4 Cumbra	
3.1.1.1 TN1	3.1.1.31	TS7	4.1.3 V3	5. Apoyos Tapanco	7. Cubierta	
3.1.1.2 TN2	3.1.1.32	TS7'	4.1.4 V4	5.1 Apoyos aislados	7.1 Tejamanil	
3.1.1.3 TN3	3.1.1.33	TS8	4.1.5 V5	5.1.1 Postes en piñones	7.1.1 Tejamaniles lado norte	
3.1.1.4 TN4	3.1.1.34	TS8'	4.1.6 V6	5.2 Complementos	7.1.2 Tejamaniles lado sur	
3.1.1.5 TN5	3.1.1.35	TS9	4.1.7 V7	5.2.1 Piñón este	7.2 Láminas metálicas onduladas	
3.1.1.6 TN6	3.1.1.36	TS9'	4.1.8 V8	5.2.1.1 Puerta de servicio	7.2.1 Láminas norte	
3.1.1.7 TN7	3.1.1.37	TO1	4.1.9 V9	5.2.1.2 Bastidores horizontales	7.2.2 Láminas sur	
3.1.1.8 TN8	3.1.1.38	TO2	4.1.10 V10	5.2.2 Piñón oeste		
3.1.1.9 TN9	3.1.1.39	TO3	4.1.11 V11	5.2.2.1 Bastidores horizontales		

Tabla 3. Inventario de piezas del troje por partida arquitectónica

Fichas para el registro de materiales y sistemas constructivos

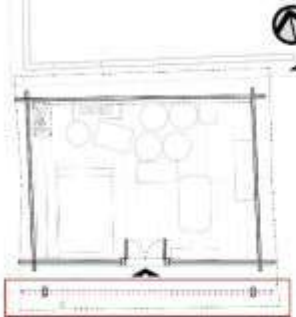
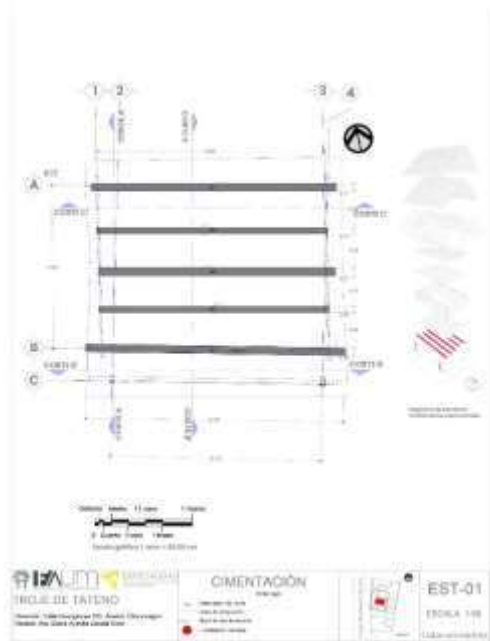
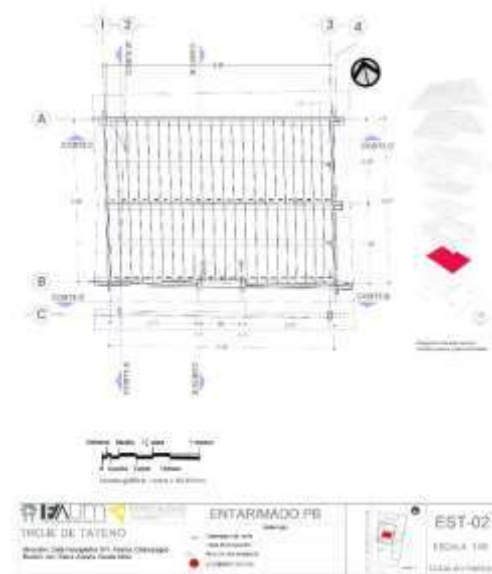
FICHA DE REGISTRO DE MATERIALES Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
Edificio:	Troje del Tateno	Dirección:	Calle Insurgentes S/N, Analco, Chancuagco																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Clave:	FMSC-001	Realizó:	Arq. Diana Ayesha Zavala Mora																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Fecha:	03/02/2024																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Espacio:	Pórtico																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Orientación:	Sur																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
 ESPECIALIDAD EN RESTAURACIÓN DE SITIOS Y MONUMENTOS DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE MONUMENTOS FACULTAD DE ARQUITECTURA UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE TOLUCA																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
Croquis de localización		Fotografía general																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Partida</th> <th>Especificación</th> <th>C o d.</th> <th>X o f.</th> <th>Descripción</th> <th>Partida</th> <th>Especificación</th> <th>C o d.</th> <th>X o f.</th> <th>Descripción</th> <th>Partida</th> <th>Especificación</th> <th>C o d.</th> <th>X o f.</th> <th>Descripción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="10">Cimentación</td> <td>Tipo</td> <td>a</td> <td></td> <td>Superficies cortos</td> <td rowspan="3">Cimientos los</td> <td>Tipo / material base</td> <td>1</td> <td></td> <td>Viga de cerramiento en puerta de acceso / madera</td> <td rowspan="3">Techo</td> <td>Tipo</td> <td>1</td> <td>X</td> <td>A un agua con extensiones de paredes de ligueros y fajillas transversales sobre larguero en rolizo apoyado en horizontes</td> </tr> <tr> <td></td> <td>b</td> <td>X</td> <td>Superficies aislados</td> <td></td> <td>2</td> <td></td> <td>Jambas de vigas encajadas a viga durmiente, acanaladas lateralmente para ensamble con tablones longitudinales / madera</td> <td></td> <td>2</td> <td></td> <td>A dos aguas: estructura de ligueros con rolizos de 60cm con ensamble a natura y largueta de longitud variable</td> </tr> <tr> <td>Material base</td> <td>1</td> <td></td> <td>Piedras sobre terreno natural compactado</td> <td></td> <td>Acabado inicial</td> <td>1</td> <td></td> <td>Hachuelado</td> <td></td> <td>Acabado inicial</td> <td>1</td> <td>X</td> <td>Hachuelado</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td></td> <td>Vigas durmientes de madera</td> <td></td> <td>Acabado final</td> <td>2</td> <td></td> <td>Aserrado</td> <td></td> <td>Acabado inicial</td> <td>2</td> <td></td> <td>Aserrado</td> </tr> <tr> <td></td> <td>3</td> <td>X</td> <td>Horcones fincados de madera</td> <td></td> <td></td> <td>3</td> <td></td> <td>Encañado</td> <td></td> <td>Acabado final</td> <td>1</td> <td></td> <td>Encañado</td> </tr> <tr> <td>Acabado inicial</td> <td>1</td> <td></td> <td>Plancha en trozo</td> <td></td> <td></td> <td>3</td> <td></td> <td>Aparente</td> <td></td> <td>Acabado final</td> <td>2</td> <td>X</td> <td>Aparente</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td></td> <td>Piedra labrada</td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td>Puerta de dos hojas abatible al interior</td> <td></td> <td></td> <td>3</td> <td></td> <td>Aparente</td> </tr> <tr> <td></td> <td>3</td> <td></td> <td>Madera aserrada</td> <td></td> <td></td> <td>2</td> <td></td> <td>Ventana de una hoja abatible al exterior</td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td>X</td> <td>Tajamar clavado a fajillas traspasado a dos aguas</td> </tr> <tr> <td></td> <td>4</td> <td>X</td> <td>Madera con corteza</td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td>Listones de madera machihembrados sobre basidor de madera</td> <td></td> <td></td> <td>2</td> <td>X</td> <td>Lámina metálica acanalada clavada a tajamar y fajillas</td> </tr> <tr> <td>Acabado final</td> <td>1</td> <td>X</td> <td>Aparente</td> <td></td> <td></td> <td>2</td> <td></td> <td>Encañado a hueso sobre basidor</td> <td></td> <td></td> <td>Acabado inicial</td> <td>1</td> <td>X</td> <td>Hachuelado</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td></td> <td>Recubrimiento / Tratamiento preservante</td> <td></td> <td></td> <td>Acabado inicial</td> <td>2</td> <td></td> <td>Hachuelado</td> <td></td> <td></td> <td>Acabado inicial</td> <td>2</td> <td></td> <td>Aserrado</td> </tr> <tr> <td rowspan="10">Apoyos</td> <td>Tipo</td> <td>a</td> <td></td> <td>(Continuo) Muro de ladrillos apoyados uno sobre otro sobre el canto de manera horizontal</td> <td rowspan="3">Puertas y ventanas</td> <td>Acabado final</td> <td>1</td> <td></td> <td>Hachuelado</td> <td rowspan="3">Cubierta</td> <td>Acabado inicial</td> <td>1</td> <td>X</td> <td>Hachuelado</td> </tr> <tr> <td></td> <td>b</td> <td></td> <td>Muro pilón con tablas de madera separadas, torn entre sí clavadas a goche y basidones horizontales</td> <td></td> <td>2</td> <td></td> <td>Aserrado</td> <td></td> <td>Acabado inicial</td> <td>2</td> <td></td> <td>Aserrado</td> </tr> <tr> <td></td> <td>c</td> <td>X</td> <td>(Aislado) Horcón fincado al terreno (Empotrado) Jambas para puerta de acceso</td> <td></td> <td>Acabado final</td> <td>1</td> <td></td> <td>Encañado</td> <td></td> <td>Acabado inicial</td> <td>1</td> <td></td> <td>Encañado</td> </tr> <tr> <td>Material base</td> <td>1</td> <td></td> <td>Madero de sección variable (latón)</td> <td></td> <td></td> <td>2</td> <td></td> <td>Aserrado</td> <td></td> <td>Acabado final</td> <td>2</td> <td></td> <td>Aserrado</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>X</td> <td>Madero en rolizo de diámetro variable</td> <td></td> <td></td> <td>3</td> <td></td> <td>Aparente</td> <td></td> <td></td> <td>3</td> <td>X</td> <td>Aparente</td> </tr> <tr> <td></td> <td>3</td> <td></td> <td>Madero de sección variable (viga)</td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td>Viguería de madera transversal de sección y longitud variable</td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td>X</td> <td>Conductor eléctrico de cable suelto cal. 12</td> </tr> <tr> <td>Acabado inicial</td> <td>1</td> <td></td> <td>Hachuelado</td> <td></td> <td></td> <td>2</td> <td></td> <td>Vigas de cerramiento perimetrales de madera de sección 10x20 cm de longitud variable</td> <td></td> <td></td> <td>2</td> <td>X</td> <td>Medidor estabilizado</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td></td> <td>Aserrado</td> <td></td> <td></td> <td>Tipo</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>3</td> <td>X</td> <td>Con corteza</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Acabado final</td> <td>1</td> <td></td> <td>Encañado</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td></td> <td>Aserrado</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td>Hachuelado</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>3</td> <td>X</td> <td>Aparente</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>2</td> <td></td> <td>Aserrado</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="10">Paredes</td> <td>Material Base</td> <td>1</td> <td></td> <td>Entramado a hueso con ensamble perimetral a media madera</td> <td rowspan="3">Entrepisos</td> <td>Acabado inicial</td> <td>1</td> <td></td> <td>Hachuelado</td> <td rowspan="3">Instalaciones en</td> <td>Clavadores</td> <td>c</td> <td></td> <td>Conductor eléctrico de cable suelto cal. 12</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td></td> <td>Entablado a hueso</td> <td></td> <td>2</td> <td></td> <td>Aserrado</td> <td></td> <td>Encofrados</td> <td>14</td> <td></td> <td>Tablillas de madera en exterior, entre rolizos de madera</td> </tr> <tr> <td>Acabado inicial</td> <td>1</td> <td></td> <td>Hachuelado</td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td>Encañado</td> <td></td> <td></td> <td>21</td> <td></td> <td>Tablillas de madera en interior, entre vigas de entrapaso</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td></td> <td>Empaqueado</td> <td></td> <td></td> <td>2</td> <td></td> <td>Aserrado</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>3</td> <td></td> <td>Encañado</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td>Hachuelado</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Acabado final</td> <td>1</td> <td></td> <td>Aserrado</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>2</td> <td></td> <td>Encañado</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td></td> <td>Aserrado</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>3</td> <td></td> <td>Aparente</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>3</td> <td></td> <td>Aparente</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td>Hachuelado</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td></td> <td>Encañado</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>2</td> <td></td> <td>Aserrado</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>3</td> <td></td> <td>Aparente</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>3</td> <td></td> <td>Aparente</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					Partida	Especificación	C o d.	X o f.	Descripción	Partida	Especificación	C o d.	X o f.	Descripción	Partida	Especificación	C o d.	X o f.	Descripción	Cimentación	Tipo	a		Superficies cortos	Cimientos los	Tipo / material base	1		Viga de cerramiento en puerta de acceso / madera	Techo	Tipo	1	X	A un agua con extensiones de paredes de ligueros y fajillas transversales sobre larguero en rolizo apoyado en horizontes		b	X	Superficies aislados		2		Jambas de vigas encajadas a viga durmiente, acanaladas lateralmente para ensamble con tablones longitudinales / madera		2		A dos aguas: estructura de ligueros con rolizos de 60cm con ensamble a natura y largueta de longitud variable	Material base	1		Piedras sobre terreno natural compactado		Acabado inicial	1		Hachuelado		Acabado inicial	1	X	Hachuelado		2		Vigas durmientes de madera		Acabado final	2		Aserrado		Acabado inicial	2		Aserrado		3	X	Horcones fincados de madera			3		Encañado		Acabado final	1		Encañado	Acabado inicial	1		Plancha en trozo			3		Aparente		Acabado final	2	X	Aparente		2		Piedra labrada			1		Puerta de dos hojas abatible al interior			3		Aparente		3		Madera aserrada			2		Ventana de una hoja abatible al exterior			1	X	Tajamar clavado a fajillas traspasado a dos aguas		4	X	Madera con corteza			1		Listones de madera machihembrados sobre basidor de madera			2	X	Lámina metálica acanalada clavada a tajamar y fajillas	Acabado final	1	X	Aparente			2		Encañado a hueso sobre basidor			Acabado inicial	1	X	Hachuelado		2		Recubrimiento / Tratamiento preservante			Acabado inicial	2		Hachuelado			Acabado inicial	2		Aserrado	Apoyos	Tipo	a		(Continuo) Muro de ladrillos apoyados uno sobre otro sobre el canto de manera horizontal	Puertas y ventanas	Acabado final	1		Hachuelado	Cubierta	Acabado inicial	1	X	Hachuelado		b		Muro pilón con tablas de madera separadas, torn entre sí clavadas a goche y basidones horizontales		2		Aserrado		Acabado inicial	2		Aserrado		c	X	(Aislado) Horcón fincado al terreno (Empotrado) Jambas para puerta de acceso		Acabado final	1		Encañado		Acabado inicial	1		Encañado	Material base	1		Madero de sección variable (latón)			2		Aserrado		Acabado final	2		Aserrado		2	X	Madero en rolizo de diámetro variable			3		Aparente			3	X	Aparente		3		Madero de sección variable (viga)			1		Viguería de madera transversal de sección y longitud variable			1	X	Conductor eléctrico de cable suelto cal. 12	Acabado inicial	1		Hachuelado			2		Vigas de cerramiento perimetrales de madera de sección 10x20 cm de longitud variable			2	X	Medidor estabilizado		2		Aserrado			Tipo	1								3	X	Con corteza				2							Acabado final	1		Encañado				3								2		Aserrado				1		Hachuelado						3	X	Aparente				2		Aserrado					Paredes	Material Base	1		Entramado a hueso con ensamble perimetral a media madera	Entrepisos	Acabado inicial	1		Hachuelado	Instalaciones en	Clavadores	c		Conductor eléctrico de cable suelto cal. 12		2		Entablado a hueso		2		Aserrado		Encofrados	14		Tablillas de madera en exterior, entre rolizos de madera	Acabado inicial	1		Hachuelado		1		Encañado			21		Tablillas de madera en interior, entre vigas de entrapaso		2		Empaqueado			2		Aserrado						3		Encañado				1		Hachuelado					Acabado final	1		Aserrado				2		Encañado						2		Aserrado				3		Aparente						3		Aparente				1		Hachuelado						2		Encañado				2		Aserrado						3		Aparente				3		Aparente				
Partida	Especificación	C o d.	X o f.	Descripción	Partida	Especificación	C o d.	X o f.	Descripción	Partida	Especificación	C o d.	X o f.	Descripción																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Cimentación	Tipo	a		Superficies cortos	Cimientos los	Tipo / material base	1		Viga de cerramiento en puerta de acceso / madera	Techo	Tipo	1	X	A un agua con extensiones de paredes de ligueros y fajillas transversales sobre larguero en rolizo apoyado en horizontes																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
		b	X	Superficies aislados			2		Jambas de vigas encajadas a viga durmiente, acanaladas lateralmente para ensamble con tablones longitudinales / madera			2		A dos aguas: estructura de ligueros con rolizos de 60cm con ensamble a natura y largueta de longitud variable																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
	Material base	1		Piedras sobre terreno natural compactado			Acabado inicial	1			Hachuelado		Acabado inicial	1	X	Hachuelado																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
		2		Vigas durmientes de madera		Acabado final	2		Aserrado		Acabado inicial	2		Aserrado																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
		3	X	Horcones fincados de madera			3		Encañado		Acabado final	1		Encañado																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
	Acabado inicial	1		Plancha en trozo			3		Aparente		Acabado final	2	X	Aparente																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
		2		Piedra labrada			1		Puerta de dos hojas abatible al interior			3		Aparente																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
		3		Madera aserrada			2		Ventana de una hoja abatible al exterior			1	X	Tajamar clavado a fajillas traspasado a dos aguas																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
		4	X	Madera con corteza			1		Listones de madera machihembrados sobre basidor de madera			2	X	Lámina metálica acanalada clavada a tajamar y fajillas																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
	Acabado final	1	X	Aparente			2		Encañado a hueso sobre basidor			Acabado inicial	1	X	Hachuelado																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	2		Recubrimiento / Tratamiento preservante			Acabado inicial	2		Hachuelado			Acabado inicial	2		Aserrado																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
Apoyos	Tipo	a		(Continuo) Muro de ladrillos apoyados uno sobre otro sobre el canto de manera horizontal	Puertas y ventanas	Acabado final	1		Hachuelado	Cubierta	Acabado inicial	1	X	Hachuelado																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
		b		Muro pilón con tablas de madera separadas, torn entre sí clavadas a goche y basidones horizontales			2		Aserrado			Acabado inicial	2		Aserrado																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
		c	X	(Aislado) Horcón fincado al terreno (Empotrado) Jambas para puerta de acceso			Acabado final	1			Encañado		Acabado inicial	1		Encañado																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
	Material base	1		Madero de sección variable (latón)			2		Aserrado		Acabado final	2		Aserrado																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
		2	X	Madero en rolizo de diámetro variable			3		Aparente			3	X	Aparente																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
		3		Madero de sección variable (viga)			1		Viguería de madera transversal de sección y longitud variable			1	X	Conductor eléctrico de cable suelto cal. 12																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
	Acabado inicial	1		Hachuelado			2		Vigas de cerramiento perimetrales de madera de sección 10x20 cm de longitud variable			2	X	Medidor estabilizado																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
		2		Aserrado			Tipo	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
		3	X	Con corteza				2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
	Acabado final	1		Encañado				3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
	2		Aserrado				1		Hachuelado																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
	3	X	Aparente				2		Aserrado																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
Paredes	Material Base	1		Entramado a hueso con ensamble perimetral a media madera	Entrepisos	Acabado inicial	1		Hachuelado	Instalaciones en	Clavadores	c		Conductor eléctrico de cable suelto cal. 12																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
		2		Entablado a hueso			2		Aserrado			Encofrados	14		Tablillas de madera en exterior, entre rolizos de madera																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	Acabado inicial	1		Hachuelado			1		Encañado				21		Tablillas de madera en interior, entre vigas de entrapaso																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
		2		Empaqueado			2		Aserrado																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
		3		Encañado				1		Hachuelado																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
	Acabado final	1		Aserrado				2		Encañado																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
		2		Aserrado				3		Aparente																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
		3		Aparente				1		Hachuelado																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
		2		Encañado				2		Aserrado																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
		3		Aparente				3		Aparente																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							

Figura 29. Ficha para levantamiento de materiales y sistemas constructivos

Planimetrías del sistema constructivo



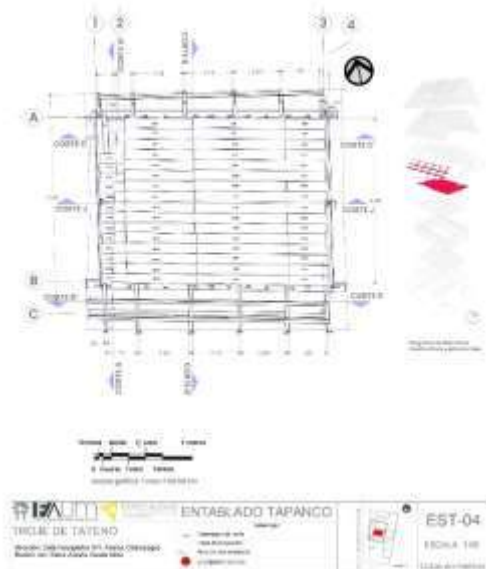
EST-01. Cimentación. Ver ampliación en [Anexo 4](#)



EST-02. Entarimado PB. Ver ampliación en [Anexo 4](#)

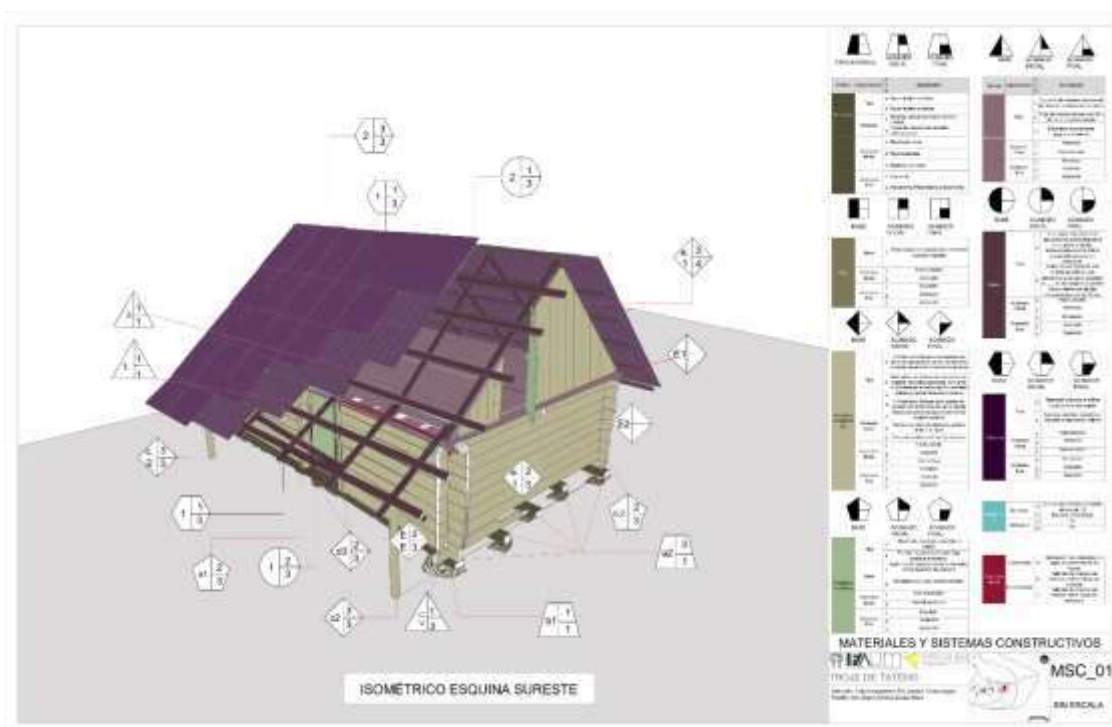


EST-03. Vigería entrepiso. Ver ampliación en [Anexo 4](#)

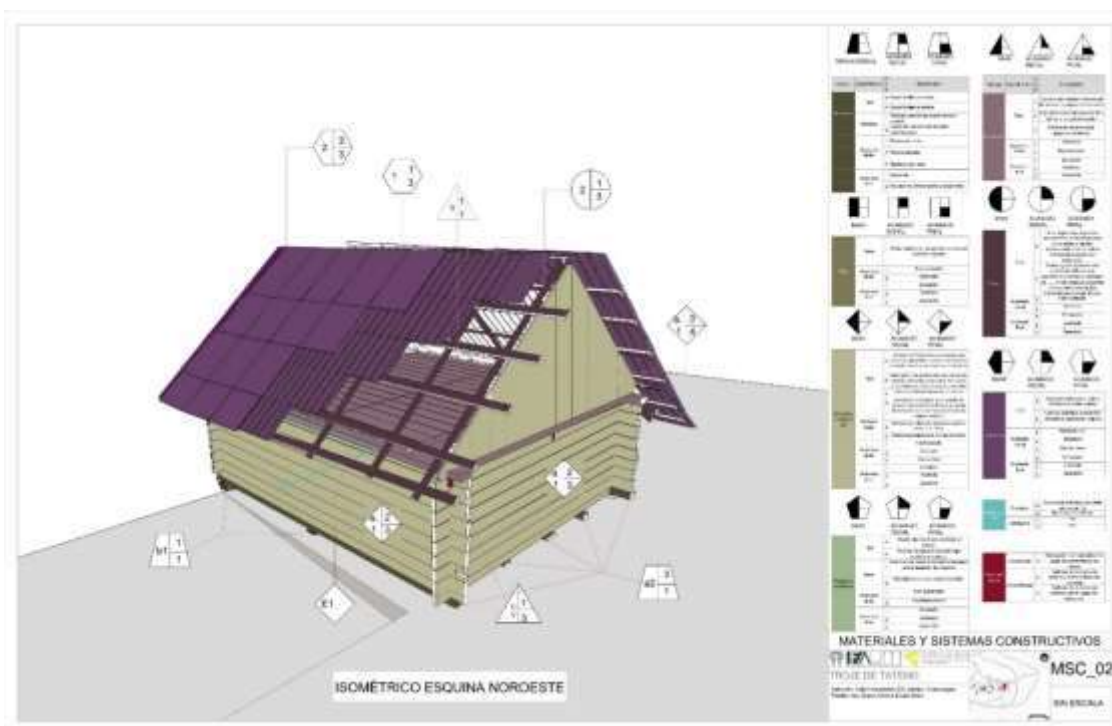


EST-04. Vigería entrepiso. Ver ampliación en [Anexo 4](#)

Isométricos del levantamiento de materiales y sistemas constructivos



MSC-01. Isométrico sureste. Ver ampliación en [Anexo 5](#)



MSC-02. Isométrico noroeste. Ver ampliación en [Anexo 5](#)

Capítulo V. La madera como material estructural: identificación y registro de alteraciones y deterioros.

La madera: generalidades y propiedades

La madera tiene propiedades que inciden directamente en su comportamiento y durabilidad como material constructivo. Las propiedades que se retoman para el levantamiento y posterior análisis son las propiedades anatómicas y las propiedades mecánicas.

Propiedades anatómicas de la madera

Las propiedades anatómicas atienden las características que tiene la madera al tratarse de un material orgánico que tiene una vida previa a su utilización como material constructivo, esta característica particular provoca efectos en la madera durante su periodo de vida como árbol que trascenderán a su vez a las piezas aserradas.

Los árboles son plantas vasculares debido a que cuentan con tejidos conductores especializados: el xilema y el floema; la parte utilizada del árbol para la obtención de la madera es su tallo (xilema), cuya consistencia es leñosa y se denomina tronco, esta particular forma de tallo lignificado crece tanto longitudinalmente como en grosor.¹

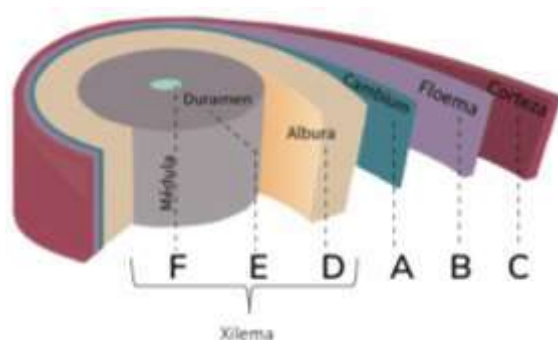
En el caso del Troje de Tateno, se emplearon árboles de coníferas, pinos de los bosques cercanos a la comunidad. La estructura celular de las coníferas se distingue de las latifoliadas por las traqueidas: células encargadas tanto de dar soporte al árbol como de transportar la savia.

Se entenderá entonces que la madera es un material biológico (constituido por moléculas de celulosa y lignina), anisotrópico (con cualidades físicas y mecánicas diferentes según la dirección o el plano que se analice) e higroscópico (capta y cede humedad del medio), dichas cualidades definen su comportamiento como material constructivo, así como algunas de sus ventajas y desventajas.

Macroestructura de la madera

Para entender la estructura macroscópica del tronco de los árboles de manera esquemática, se muestra a continuación un corte transversal con sus principales componentes: corteza muerta (C), corteza viva o floema (B), cambium (A) y xilema: albura (D), duramen (E) y médula (F), de exterior a interior.

¹ "Fauna y flora", en Larousse (ed.), *Larousse Temático*, México D.F., 1993, tomo 1, p.136.



F. Médula E. Duramen D. Albura A.
Cambium B. Floema C. Corteza muerta

G. Radios leñosos

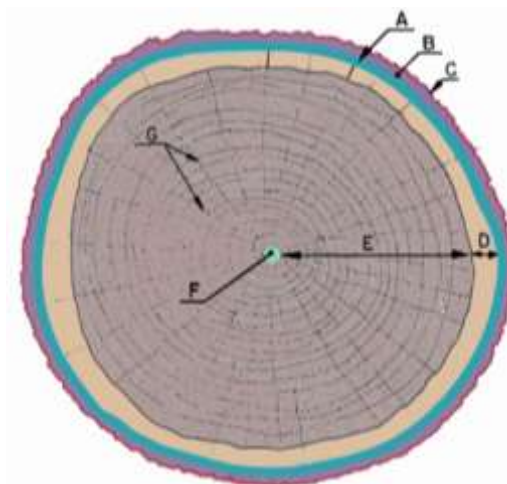


Ilustración 22. Capas que componen el tronco de un árbol.²

Ilustración 23. Sección transversal del tronco de un árbol.³

El xilema (F+E+D en ilustración 22) se constituye por los tejidos lignificados, lo que se conoce como madera; mientras que el floema es el tejido conductor de nutrientes orgánicos e inorgánicos producidos durante la fotosíntesis.⁴

La médula (F) es una estructura situada al interior del primer anillo de crecimiento del tronco, mide entre 1 y 2 milímetros de diámetro, que corresponde al crecimiento inicial del tallo del árbol. “Algunas coníferas en sus primeros anillos tienen madera juvenil, la cual tiene un menor espesor de la pared celular, un menor contenido de lignina y una mayor inclinación de las fibras dentro de la pared secundaria, lo que altera sus propiedades físico-mecánicas”.⁵

² Juan Ignacio Fernández-Golfín Seco, María Conde García *et al.*, *La madera: conceptos clave para su identificación botánica*, (ed. Paloma Torroba Balmori). Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, Madrid, 2020, p.9 [En línea]:https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/biodiversidad/temas/internacional-especies-madera/lamaderacuartas_baja_tcm30-536229.pdf [Esquema modificado por Diana Ayesha Zavala Mora, 2025]

³ *Ibidem*, p.11 [Esquema modificado por Diana Ayesha Zavala Mora, 2025].

⁴ *Ibidem*, p.9.

⁵ Juan Ignacio Fernández-Golfín Seco, María Conde García *et al.*, *La madera: conceptos clave para su identificación botánica*, (ed. Paloma Torroba Balmori). Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, Madrid, 2020, pp. 11-12 [En línea]:https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/biodiversidad/temas/internacional-especies-madera/lamaderacuartas_baja_tcm30-536229.pdf

Los radios leñosos (G), son estructuras transversales en el tronco que parten de la médula, están formadas por células parenquimáticas, en el caso de las coníferas pueden incluir canales resiníferos y traqueidas.

El duramen (E), es la parte interna del xilema, contiene células muertas cuya función es mecánica: dar soporte al crecimiento del árbol. En determinado momento las células parenquimáticas de la albura mueren y “las sustancias de reserva que se almacenaban en su interior se degradan y oxidan impregnando todo el tejido adyacente. Este proceso se conoce como duraminización y provoca la transformación de la albura a duramen en toda la parte del tronco afectada...”⁶

La albura(D), es la parte externa del xilema, se constituye por células fisiológicamente muertas y por células de parénquima axiales y radiales encargadas de conducir la savia, las cuales se mantienen vivas por un periodo largo de tiempo, debido al contenido de azúcares y almidones es la zona más vulnerable a los hongos e insectos.⁷

El cambium (A), es una capa meristemática muy delgada que produce células de floema hacia el exterior (tejido conductor) y células de xilema al interior (madera).⁸

El floema o corteza viva (B), es la parte interior de la corteza por donde desciende la savia producida en las hojas, permite la formación de un conjunto de tejidos de protección conocidos como peridermis o corteza, se ensancha en primavera para permitir el paso de grandes cantidades de savia, en verano se estrecha, lo que da lugar a esa estructura concéntrica tan particular de los troncos de los árboles.⁹

La corteza muerta (C), es la capa exterior, de consistencia esponjosa que protege al árbol de agresiones exteriores.

Los nudos son otro componente que converge en el tronco del árbol, se trata de restos de ramas embebidas en el xilema. “A veces los nudos no se manifiestan al exterior de los troncos. Tienen su origen en pequeñas ramas que se secaron o se cortaron y fueron después cubriéndose de tejidos

⁶ J. I. Fernández-Golfín Seco, M. Conde García *et al.*, *op. cit.*, pp. 11-12.

⁷ *Ibíd*em

⁸ “Fauna y flora”, en *Larousse Temático*, Larousse, Querétaro, 1997, tomo 1, p.136.

⁹ *Ibíd*em.

nuevos. Estos se llaman nudos vivos, y permanecen fuertemente adheridos a la madera que los circunda”.¹⁰

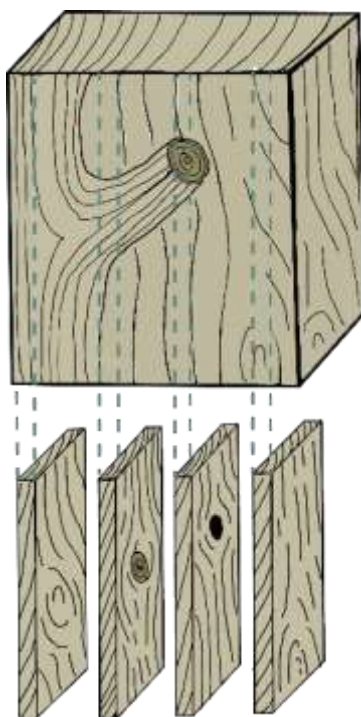


Ilustración 24. Nudos originados por el crecimiento de una rama. Fuente Tecnología de la madera.¹¹

Anisotropía de la madera

La anisotropía es una característica de la madera debida a su constitución celular, en la que sus propiedades físicas y mecánicas varían según la dirección en la que se mida.

Para poder analizar y visualizar los diferentes elementos anatómicos se concibe al tronco como un cilindro ideal y se asignan tres direcciones anatómicas principales: dirección radial, dirección tangencial y dirección longitudinal, como se muestra en la Ilustración 25.

¹⁰ *Tecnología de la madera: obra teórico práctica ilustrada con 1150 figuras y 27 tablas* (5ª. ed.), Barcelona, Edebé, 1992, pp. 39-40.

¹¹ *Ibidem*, p. 40 [Esquema modificado por Diana Ayesha Zavala Mora].

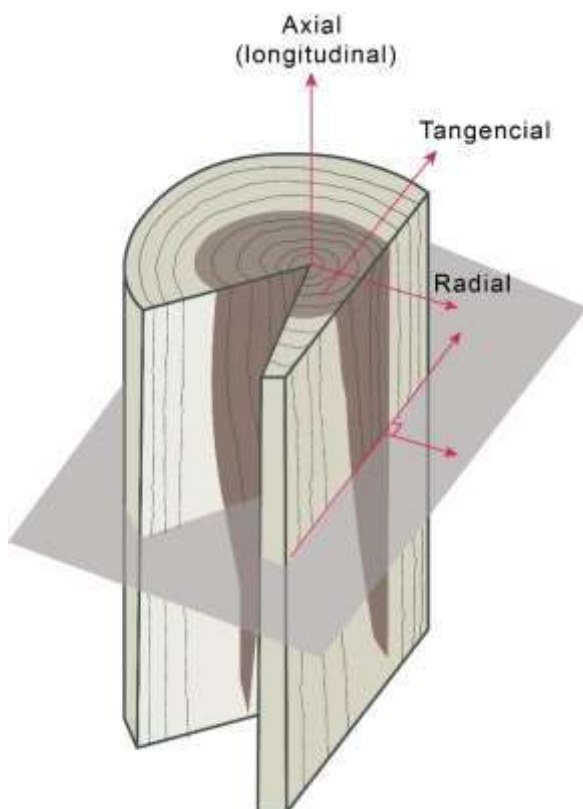


Ilustración 25. Direcciones respecto a las fibras y los anillos de crecimiento.¹²

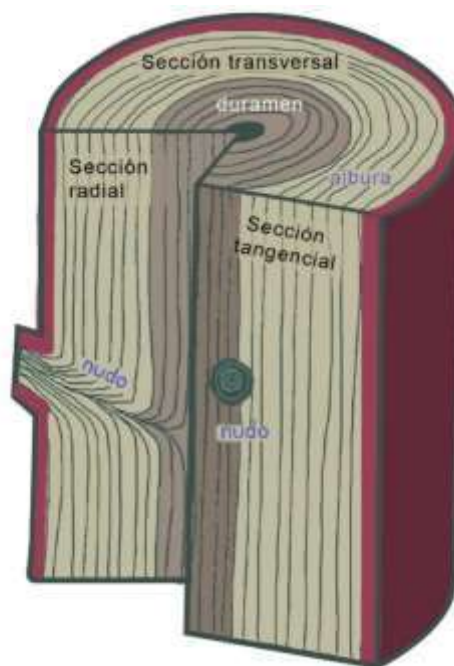


Ilustración 26. Planos o secciones del tronco respecto a las direcciones.¹³

Siguiendo las direcciones anteriormente mencionadas se pueden analizar planos de corte orientados con dichas directrices, resultandos planos axiales, planos tangenciales y planos radiales, como se puede observar con mayor detalle en la Ilustración 26.

¹² Alexander Fritz Durán, "La madera", en *Manual de Construcción de Viviendas en Madera*, Centro de Transferencia Tecnológica de la Madera, Chile, s/a, p.19. [Capítulo 1. Consideraciones generales] https://www.curriculumnacional.cl/614/articles-89533_recurso_pdf.pdf

¹³ Ivan Brosio, *Soluzioni Innovative per la riparazione di travi in legno antiche*, (dir. Andrea Benedetti). Università di Bologna, Bologna, 2007, P.20. [Tesis de maestría]

Se asume que las propiedades mecánicas en las direcciones tangencial y radial son similares, por lo que se simplifica agrupándolas, obteniendo únicamente dos direcciones: la ortogonal y la paralela a la fibra.¹⁴ Este criterio se utiliza en el análisis de las características mecánicas que afectan y trabajan en los elementos de madera, como se podrá leer más adelante.

Microestructura de la madera

La madera tiene una estructura celular tubular orientada paralelamente al eje del árbol, las paredes celulares están constituidas por cadenas de celulosa (microfibrillas), embebidas en una matriz de lignina reforzada con hemicelulosas y arriostrada por las células de los radios leñosos.

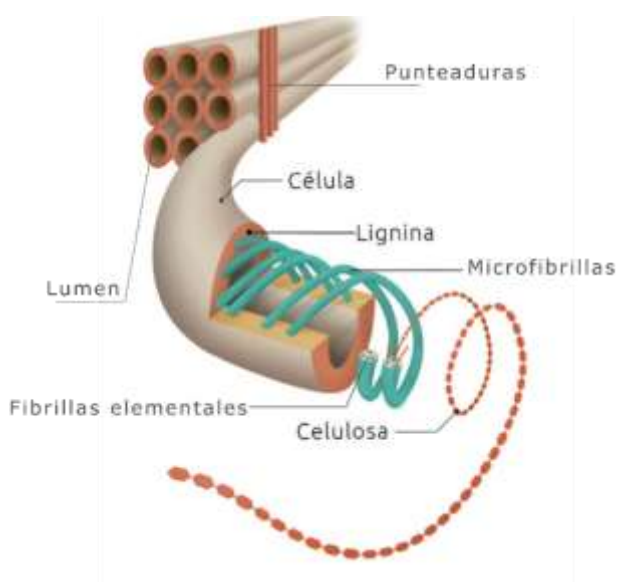


Ilustración 27. Ultraestructura de la pared celular.¹⁵

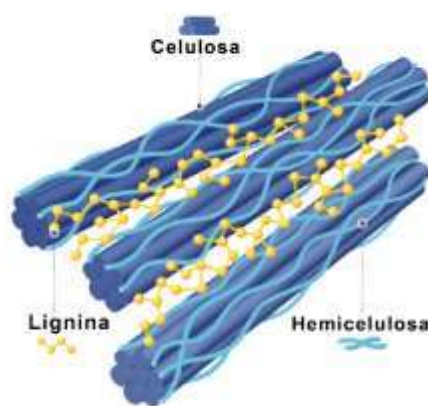


Ilustración 28. Principales elementos de la estructura celular de la madera.¹⁶

¹⁴ Isaia Clemente, “Strutture in legno”. Moodle2 (marzo, 2023) [En línea]: https://moodle2.units.it/plugin-file.php/556369/mod_resource/content/1/05a%20PROG_RIAB_STR%202022-23.pdf [Consulta: 26 de noviembre, 2024].

¹⁵ Juan Ignacio Fernández-Golfín Seco, María Conde García *et al.*, *La madera: conceptos clave para su identificación botánica*; ed. Paloma Torroba Balmori, Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, Madrid, 2020, p.14 [En línea]: https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/biodiversidad/temas/inter-nacional-especies-madera/lamaderacuartas_baja_tcm30-536229.pdf [esquema modificado por Diana Ayesha Zavala Mora, 2025]

¹⁶ Hosokawa Alpine Group, Lignina: procesos individuales de compactación y trituración [En línea]: <https://www.hosokawa-alpine.es/procesamiento-de-solidos/industrias/quimica/lignina/> [Consulta: 29 de diciembre, 2024] [esquema traducido por Diana Ayesha Zavala Mora, 2025]

Un aspecto importante de mencionar es que la lignina “...es el único componente de la pared celular que absorbe la luz ultravioleta y por tanto el responsable de la fotodegradación de la madera. También es responsable de la resistencia a la compresión mientras que la celulosa lo es a la tracción longitudinal”.¹⁷

Estructura celular de las coníferas

Las coníferas tienen una estructura específica con un único tipo de células de conducción y transporte llamadas traqueidas, las cuales son células cerradas, alargadas y con terminación en punta (Ilustración 29), llegan a medir hasta 10 mm, están unidas entre sí de forma axial al tronco, forman el 90% del volumen total de la madera.

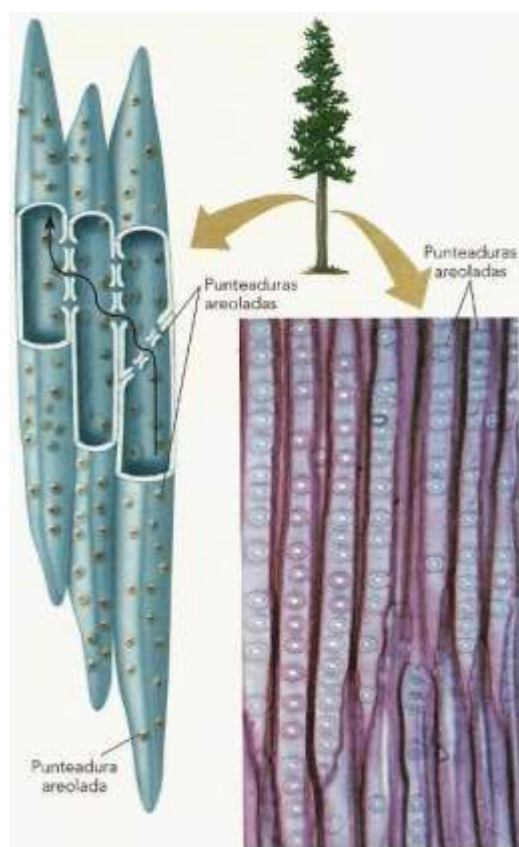


Ilustración 29. Traqueidas.¹⁸

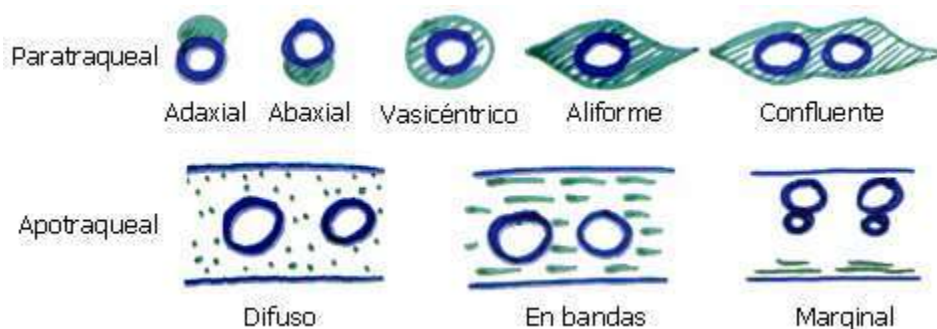
¹⁷ Raquel Carrera Rivery, *La conservación de la madera en el patrimonio cultural*, Instituto Superior de Arte, La Habana, 2014, p. 30. [En línea]: https://www.academia.edu/9502890/Conservaci%C3%B3n_de_la_Madera_en_el_Patrimonio_Cultural

¹⁸ Cneyoysiari2046, “Tejido vascular: xilema y floema”, en Blogger.com (29 de septiembre, 2012) [En línea]: <https://fisiolvegetal.blogspot.com/2012/09/tejido-vascular-xilema-y-floema.html> [Consulta: 27 de noviembre, 2024].



Las células de parénquima son otra característica importante de las coníferas, constituyen el tejido de reserva, son rectangulares y sus paredes celulares son delgadas y con numerosas punteaduras que permiten el paso de sustancias entre células.¹⁹

El parénquima xilemático axial tiene células con abundante retículo endoplásmico, está presente en el sistema vertical. “Se denomina apotraqueal cuando es independiente de los vasos; según su disposición puede ser difuso, en bandas, marginal inicial o marginal terminal...”²⁰



Vasos: azul; parénquima: verde

Ilustración 30. Parénquima axial de leño de Dicotiledóneas - esquemas en trans-corte²¹

Las bandas de parénquima son un defecto natural en la madera, ya que son susceptibles al ataque de organismos en mayor proporción que el resto del leño, al ser células de reserva con sustancias de las cuales se pueden alimentar, se suelen identificar debido a su aspecto rugoso y más claro que el resto del grano.

¹⁹ Eduardo O. Coronel, *Fundamentos de las propiedades físicas y mecánicas de las maderas: aspectos teóricos y prácticos para la determinación de las propiedades y sus aplicaciones. 1ª Parte: Fundamentos de las propiedades físicas de las maderas*, Argentina, Instituto de Tecnología de la Madera (ITM)-Universidad Nacional de Santiago del Estero, 1994, p.21

²⁰ Facultad de Ciencias Naturales y Ciencias de la Salud, Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, [En línea]: <http://www.fcn.unp.edu.ar/sitio/botanica-general/wp-content/uploads/2024/04/TEJIDOS-DE-CONDUCCION-2024.pdf> [Consulta: 26 de diciembre, 2024].

²¹ Jorge Raisman y Ana María González, Estructura secundaria de tallo [En línea]: <https://www.biologia.edu.ar/botanica/tema18/tema18-5angios.htm#:~:text=PAR%C3%89NQUIMA%20XILEM%C3%81TICO%20AXIAL.,%2C%20vasic%C3%A9ntrico%2C%20aliforme%2C%20confluente.&text=Se%20considera%20que%20el%20par%C3%A9nquima,se%20origina-ron%20los%20dem%C3%A1s%20tipos.&text=El%20par%C3%A9nquima%20paratraqueal%20muestra%20diferencias,relaci%C3%B3n%20fisiol%C3%B3gica%20con%20los%20vasos>

Los canales resiníferos son otro tipo de orificios que facilitan el flujo de fluidos al interior de la madera, son más frecuentes en el sentido longitudinal. Para entender la estructura celular en su conjunto se presenta el siguiente esquema representando las secciones radial, transversal y tangencial.

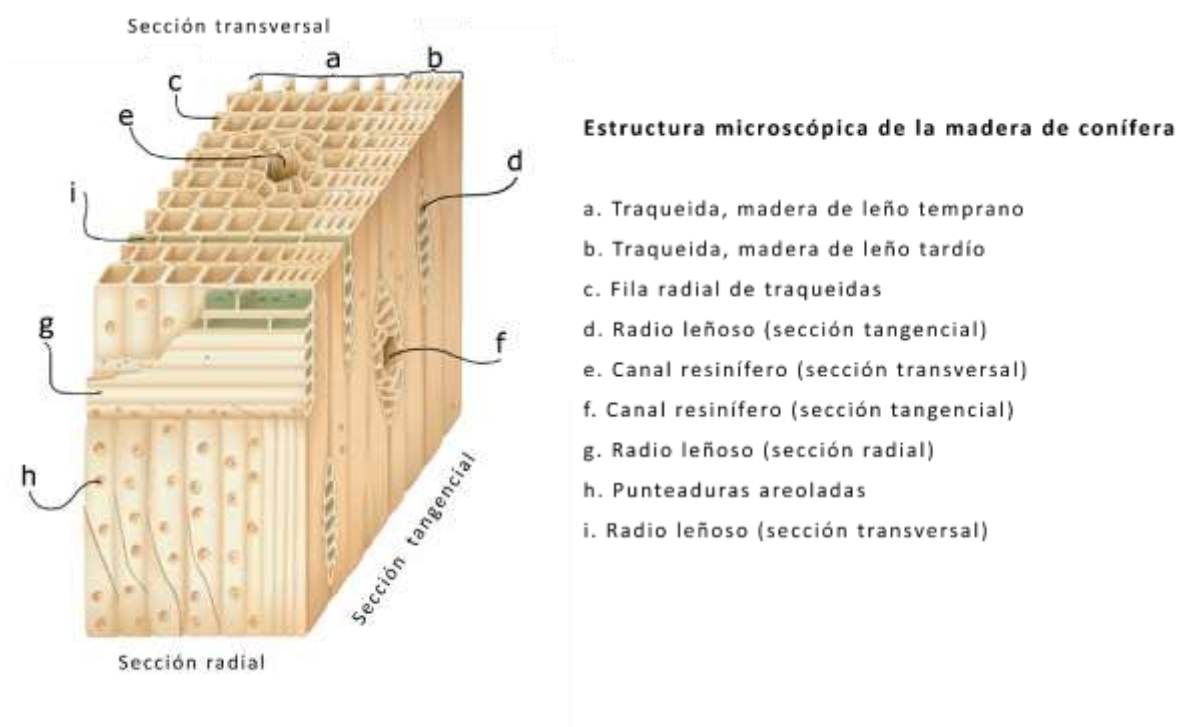


Ilustración 31. Estructura microscópica de la madera de coníferas.²²

²² Juan Ignacio Fernández-Golfín Seco, María Conde García *et al.*, *La madera: conceptos clave para su identificación botánica*; ed. Paloma Torroba Balmori, Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, Madrid, 2020, p.29 [En línea]:https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/biodiversidad/temas/inter-nacional-especies-madera/lamaderacuartas_baja_tcm30-536229.pdf [esquema modificado por Diana Ayesha Zavala Mora, 2025]

Defectos anatómicos de la madera

La madera es un material heterogéneo que puede presentar características que se identifican como defectos porque empeoran el rendimiento del material, puede tratarse de “...cualquier irregularidad física, química o físico-química que afecte su resistencia o durabilidad”.²³

La obtención de piezas de madera se da a partir del procesamiento de trozas, los productos escuadrados se elaboran a través de cortes, en el caso del Troje de Tateno se encuentran: vigas, tablonnes, tablas, tejamaniles (tabletas) y clavacotes. También los hay en presentación rolliza, utilizados como postes, largueros o tijerales, se clasifican así de acuerdo con sus dimensiones y la función que desempeñan.

Para identificar los términos usuales para referirse a distintas áreas de las piezas escuadradas y así poder ubicar con mayor facilidad los defectos o daños en ellas, se retoma el esquema de la figura X. En él podemos identificar las aristas, que son las líneas de intersección de las superficies de lados adyacentes; las cabezas, que son la sección transversal de cada extremo de la pieza; los cantos; que son las superficies menores normales a las caras paralelas entre sí y al eje longitudinal de una pieza y las caras, que son las superficies mayores generalmente paralelas entre sí y al eje longitudinal de una pieza.²⁴

Dentro de las caras se identifican tres áreas de análisis: dos bordes separados por la zona central, los bordes son áreas que abarcan todo el largo de una pieza y un cuarto del ancho de ella, mientras que la zona central tiene la longitud de la pieza y la mitad del ancho.²⁵

²³ Alexander Fritz Durán, “La madera”, en *Manual de Construcción de Viviendas en Madera*, Centro de Transferencia Tecnológica de la Madera, Chile, s/a, p.27. [Capítulo 1. Consideraciones generales] https://www.curriculumnacional.cl/614/articles-89533_recurso_pdf.pdf

²⁴ *Ibíd.*

²⁵ *Ibíd.*

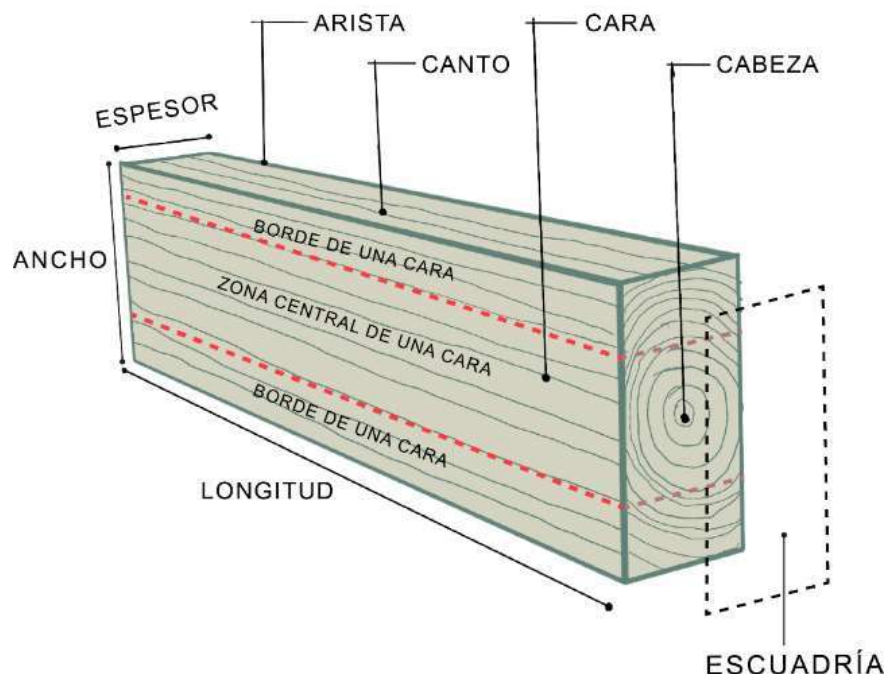


Ilustración 32. Términos relativos a la geometría de una pieza escuadrada.²⁶

Defectos anatómicos por crecimiento

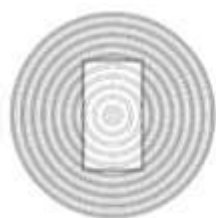
Los defectos anatómicos son resultado del crecimiento natural del árbol ante situaciones específicas del ambiente y la especie, entre ellos se encuentran:

- a) **Nudos**. Se trata de porciones de ramas que fueron rodeadas por el xilema del tronco y debido a que presentan un tejido diferente al de la madera circundante, disminuyen la resistencia de las piezas de madera, representan una pérdida de homogeneidad y distorsión”.²⁷ Exceptuando los nudos sanos que no representan una desventaja en este sentido, se identifican dos tipos de nudos a manera de defecto:
 - i. **Nudos muertos**. Aquellos que, debido a la muerte de una rama ésta queda embebida por el crecimiento continuo del tronco, también se conocen como nudos flojos o huecos.

²⁶ *Ibíd.*

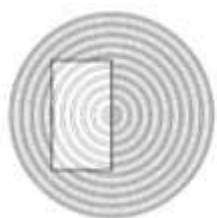
²⁷ Antonio J. Sánchez Fernández y Silvia Díaz Parrilla, “Otros deterioros”, en *La madera como soporte de los bienes culturales: estudio técnico-material, aproximación a su identificación y factores de deterioro*, Universidad de la Laguna, Módulo VI, p. 4. [En línea]: https://campusvirtual.ull.es/ocw/pluginfile.php/19444/mod_resource/content/1/M%C3%93DULO%20VI.%20Otros%20deterioros.pdf

- ii. **Nudos arracimados.** Se trata de dos o más nudos agrupados por las desviaciones de las fibras que los rodean y alteran en gran proporción el grano de toda la pieza. A todo el racimo se le considera como una unidad de nudo.²⁸
- b) **Acebolladuras.** Las acebolladuras son fisuras anulares. Es un agrietamiento en un anillo de crecimiento asociado a heladas u hongos.
- c) **Desviación de la fibra.** El grano en espiral o torcido es causado por la acción del viento en el árbol. La alineación de las fibras en una pieza de madera no coincide con el eje longitudinal del tronco, reduce la resistencia de la madera, puede seguir una dirección helicoidal en el tronco, de grano entrecruzado o en diagonal.
- d) **Bolsas de resina.** Se trata de la presencia de acumulaciones de resina entre los anillos de crecimiento, reducen las propiedades de resistencia al corte o cizallamiento en uniones con otros elementos de madera.²⁹
- e) **Médula incluida.** Cuando el corazón o médula del árbol queda dentro de la pieza aserrada es considerado un defecto, debido a sus características celulares, la médula representa una zona débil que se degrada fácilmente. Dependiendo de dónde se encuentre ubicada, puede ocasionar que la pieza tenga una menor o mayor tendencia a deformarse como se describe en los siguientes esquemas.



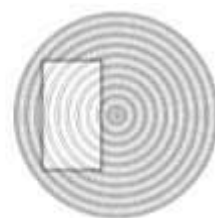
Corte con médula incluida

Inestabilidad dimensional (deformaciones y pandeo) y riesgo muy alto de agrietamiento



Corte a media médula

Inestabilidad dimensional (deformaciones y pandeo) y riesgo alto de agrietamiento



Corte fuera de la médula

Inestabilidad dimensional (deformaciones y alabeos) y riesgo de agrietamiento limitada.

Ilustración 33. Posibles tipos de cortes con médula incluida.³⁰

²⁸ A. J. Sánchez Fernández y S. Díaz Parrilla, *op. cit.*, p. 5.

²⁹ Alberto D. Calderón, *Defectos de las maderas*, Cuadernos de Dasonomía, Universidad Nacional de Cuyo, Serie Didáctica No. 15, p.4.

³⁰ Isaia Clemente, "Strutture in legno". Moodle2 (marzo, 2023), p. 5.44 [En línea]: https://moodle2.units.it/pluginfile.php/556369/mod_resource/content/1/05a%20PROG_RIAB_STR%202022-23.pdf [Consulta: 26 de noviembre, 2024].

- f) **Bolsillo de corteza.** Se trata de la presencia de restos de corteza que quedan dentro del xilema. “Se originan en lesiones de cambium que dan como resultado la inclusión parcial de corteza dentro de la madera. Afecta las propiedades de resistencia mecánica...”³¹
- g) **Madera de reacción.** Se trata del crecimiento del árbol en un eje inclinado por efectos externos como el viento o la pendiente del terreno, produce que la médula quede excéntrica al centro del tronco, los anillos de crecimiento son más anchos. Una de sus desventajas es que su contracción longitudinal es de diez a veinte veces mayor al de la madera normal, por lo que presentará mayor deformación una pieza extraída de este tipo de madera.³²

Fisuraciones

Las fisuraciones son efectos en donde se produce una separación de los elementos leñosos de la madera con una intensidad variable, es pertinente diferenciar entre grietas y rajaduras como se expone a continuación.

- a) **Fisuras no pasantes: grietas.** Son separaciones de las fibras cuyo desarrollo no alcanza a afectar dos superficies opuestas o adyacentes en una pieza. Son causadas por la contracción volumétrica de la madera cuando la humedad desciende por debajo del punto de saturación.³³



Figura 30. Grietas

³¹ A. D. Calderón, *op. cit.*, p.4.

³² *Ibíd.*, p.5.

³³ Gabriele Bonami y Mariangela Noferi, *Fessurazioni: tipi, meccanismi di formazione, diagnostica, influenza sulle resistenze*, Studio Legno-Wood Consulting, p.46.

- b) **Fisuras pasantes: rajaduras.** Se trata de la separación de fibras en dos superficies opuestas o adyacentes a la pieza.

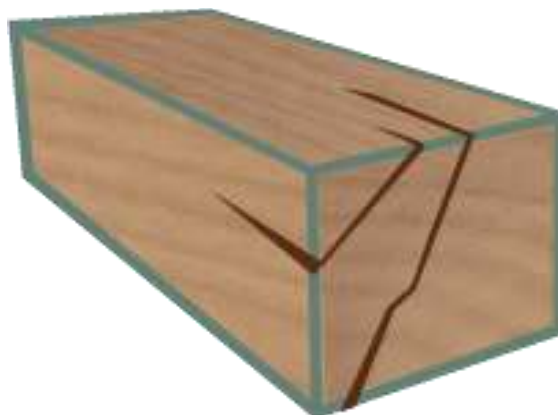


Figura 31. Rajaduras

Hinchamiento y contracción de la madera

La madera es extremadamente sensible a la humedad, se considera un material poroso-capilar, tiene un comportamiento higroscópico: adsorbe y desorbe la humedad del ambiente, lo cual produce variaciones en su volumen.

La humedad es definida como “...la relación entre el contenido de agua y el peso específico de la muestra, se expresa generalmente en términos porcentuales.”³⁴ Para ello, es necesario establecer el peso de la madera húmeda y el peso de la madera seca “...entre el estado anhidro (0%) y el punto de saturación de las fibras (28-30%)”³⁵

Cuando la madera se impregna, sucede el hinchamiento y por lo tanto el aumento de volumen esto se debe “... a la inclusión de moléculas de agua en los espacios submicroscópicos entre las fibras y micelas (manejo formado por moléculas de celulosa), desviándolas y por consiguiente alterando las dimensiones de la madera”.³⁶

Por otro lado, cuando se “seca” la madera disminuye su volumen y presenta una contracción debida “...a la eliminación de las moléculas de agua de los espacios submicroscópicos y de la pared

³⁴ I. Clemente, *op. cit.*, p. 5.35.

³⁵ E. O. Coronel, *op. cit.*, p.107.

³⁶ *Ibidem*.

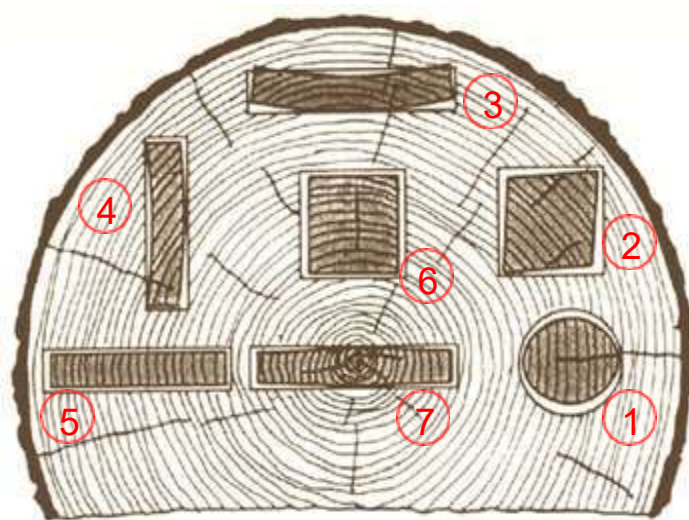
celular por evaporación y difusión; ocasionando las aproximaciones de las micelas y finalmente la contracción de la madera”.³⁷

La pérdida de humedad produce contracciones en las diferentes direcciones de la madera. La contracción tangencial tiende a cortar la circunferencia de los anillos anuales, la contracción radial tiende a acercar los anillos al centro disminuyendo el grosor y la contracción longitudinal tiende a acortar longitudinalmente las fibras de madera.³⁸

La anisotropía de la retracción implica que habrá diferencias en las variaciones dimensionales de la madera, las cuales involucran algunos fenómenos fisiológicos como: tensiones internas que causan grietas de contracción, deformaciones de las piezas aserradas, y por consiguiente grietas de contracción

Deformaciones de la madera: alabeos

Si la madera aserrada no contiene médula, se produce una deformación de la propia sección, a continuación, se muestran algunas de ellas según el tipo de escuadría o sección de la pieza aserrada.



- 1) Ovalización de las secciones circulares
- 2) Distorsión de la sección rectangular (arrombado)
- 3) Tabla tangencial (abarquillado)
- 4) Tabla abarquillada
- 5) Tabla radial
- 6) Elemento fuera de la médula
- 7) Tabla con médula

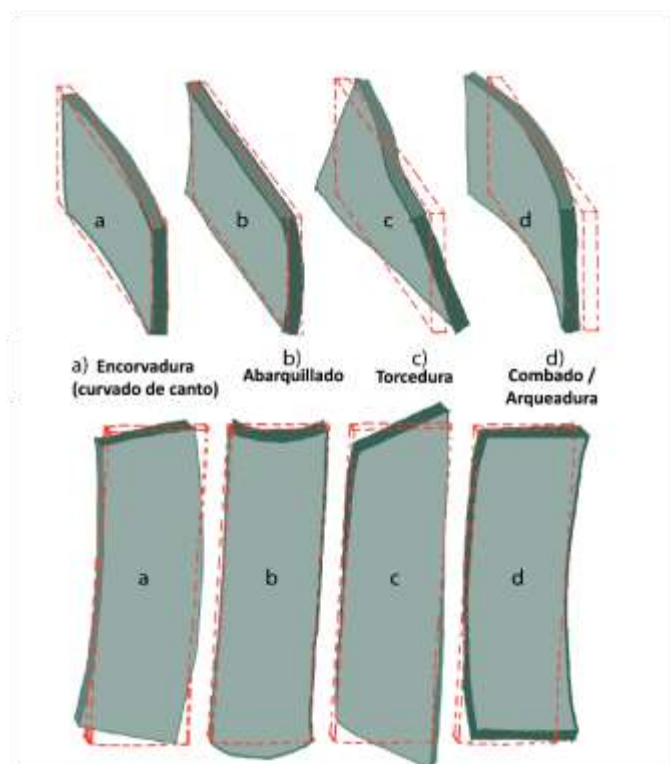
Ilustración 34. Deformaciones típicas de escuadrías ocasionadas por el proceso de secado y la influencia de los anillos de crecimiento.³⁹

³⁷ Ibídem.

³⁸ I. Clemente, *op. cit.*, p.5.43

³⁹ Humberto Álvarez Noves, “Deformaciones de la madera aserrada producidas durante y después del secado”, *Hojas divulgadoras del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación*, 8, (1986), p.5. Disponible en https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1986_08.pdf

Las deformaciones de la madera se conocen también como alabeos, las piezas pueden experimentar este fenómeno en su plano tangencial o longitudinal, o ambos a la vez, consecuencia de la pérdida de humedad. Por lo general se distinguen cuatro tipos: el abarquillado, el combado, la encorvadura y la torcedura o revirado⁴⁰ como se ilustra a continuación.



- a) Encorvadura
- b) Abarquillado
- c) Torcedura o revirado
- d) Combado o arqueadura

Figura 32. Posibles deformaciones en una tabla.⁴¹

Encorvadura

La encorvadura es el alabeo donde el eje axial o longitudinal de una pieza aserrada cede y se hace curvo, como consecuencia de una torsión en los cantos.

Abarquillado

El abarquillado “es el alabeo de las caras de una pieza aserrada, presenta una curvatura de su eje transversal. Se produce cuando una de las caras seca más rápidamente que la opuesta, lo que puede

⁴⁰ Alberto D. Calderón, Defectos de las maderas, Cuadernos de Dasonomía, Serie Didáctica No. 15, Universidad Nacional de Cuyo, pp. 13-14.

⁴¹ I. Clemente, *op. cit.*, p. 5.46 [esquema modificado y traducido por la autora].

ocurrir cuando una de las caras está expuesta a la sombra y la opuesta al sol, o porque una de ellas está en contacto con otro objeto mientras la opuesta queda expuesta al aire”.⁴²

Torcedura o revirado

La torcedura o revirado “es el alabeo simultáneo de las caras de una pieza escuadrada en las direcciones longitudinal y transversal, lo que da como resultado un retorcimiento de la madera a manera de tirabuzón”.⁴³

Combado o arqueamiento

El combado o arqueamiento “es el alabeo de las caras de una pieza aserrada caracterizada por la curvatura de su eje longitudinal. Se presenta como consecuencia de una excesiva contracción longitudinal en piezas que contengan madera de corazón juvenil o madera de reacción.”⁴⁴

Defectos por manipulación

Los defectos por manipulación se relacionan tanto con la elaboración de las piezas como su tratamiento posterior en el sistema constructivo algunos de los que se pueden identificar en el troje son los siguientes.

- a) **Desgarramiento.** Levantamiento de las fibras en las superficies cepilladas causado por trabajo defectuoso. Ocurre con mayor frecuencia al procesar madera verde.
- b) **Ondulamiento.** Depresiones sucesivas dejadas por cuchillas sobre la superficie de una pieza cepillada.
- c) **Depresión.** Concavidad producida durante el cepillado.
- d) **Marca de astillamiento.** Depresión en las caras cepilladas, causada por desprendimiento de fibras.⁴⁵

Propiedades mecánicas de la madera

A continuación, se expone una descripción breve respecto a la madera y su servicio como material estructural. De acuerdo con R. Grammel se entiende que las propiedades mecánicas son “...aquellas que miden la aptitud y capacidad para resistir cargas externas”.⁴⁶ En este sentido es importante aclarar

⁴² A.D. Calderón, *op. cit.*, p.14.

⁴³ A.D. Calderón, *op. cit.*, p.14.

⁴⁴ *Ibíd.*

⁴⁵ Alexander Fritz Durán, “La madera”, en *Manual de Construcción de Viviendas en Madera*, Centro de Transferencia Tecnológica de la Madera, Chile, s/a, p.21-32. [Capítulo 1. Consideraciones generales] https://www.culturacolumnacional.cl/614/articles-89533_recurso_pdf.pdf

⁴⁶ E. O. Coronel, *op. cit.*, p.30.

que quedan exentas aquellas resistencias por los efectos propios de la pérdida de humedad, ocurridas en su estructura interna en un proceso de desestabilización donde los esfuerzos internos, por la pérdida de humedad, ocasionan contracciones que producen con el tiempo agrietamientos.

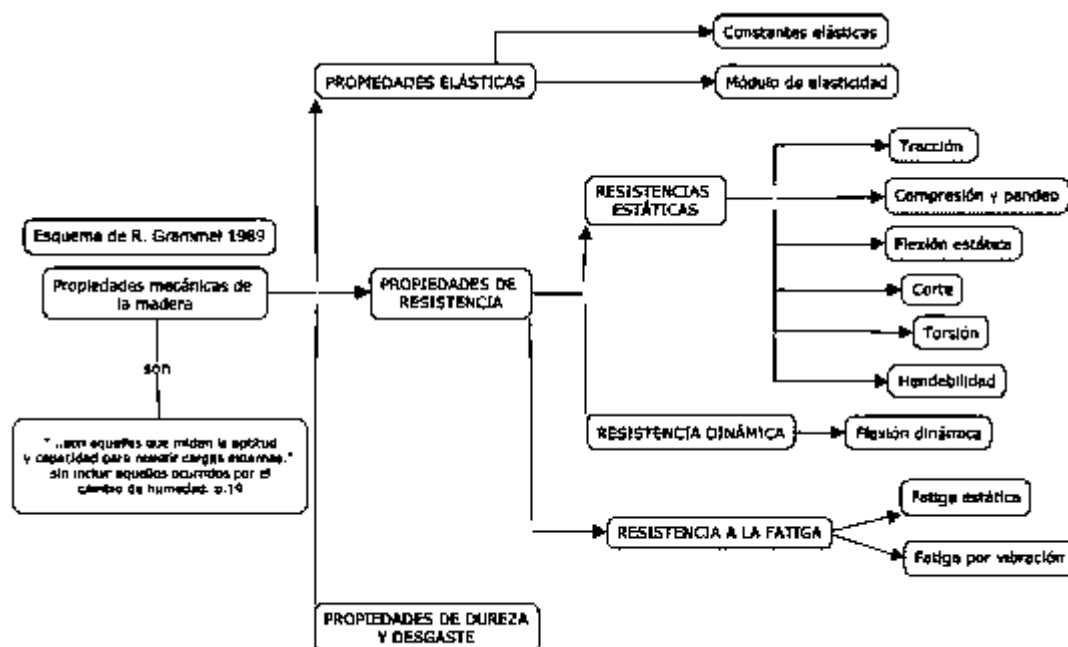


Diagrama 1. Propiedades mecánicas de la madera.⁴⁷

Propiedades mecánicas de resistencia estática: esfuerzos y sus efectos sobre la madera

Los efectos que pueden aparecer en la madera debidos a la acción de cargas y fuerzas sobre ella dependen de las características celulares que se han estudiado con anterioridad, al igual que la posición en la que se encuentre la pieza a analizar, los esfuerzos a los que puede someterse una pieza estructural son: tracción, compresión, corte, pandeo [flexión] y hendibilidad.⁴⁸ Son los esfuerzos que la madera deberá resistir para evitar su deformación y, por lo tanto, su rotura.

A continuación, se presentan con mayor detalle los esfuerzos descritos y las fallas en ensayos encontrados en otras investigaciones que servirán de apoyo para la identificación de las mismas en el caso del troje.

⁴⁷ E. O. Coronel, *op. cit.*, p.31. [Diagrama editado por Diana Ayesha Zavala Mora, 2025]

⁴⁸ Clase 3 Carpintería Escuela universitaria de oficios UNLP, p.1

Compresión axial o paralela a la fibra

Este tipo de compresión sucede con el encuentro de dos fuerzas en el sentido longitudinal de la fibra (inciden directamente contra la masa del cuerpo leñoso), provoca una tendencia a acortar las fibras, con un ensanchamiento de su sección transversal.⁴⁹ Los elementos del troje que trabajan en este sentido son los horcones, las jambas, los postes, y los pares de cubierta.



Ilustración 35. Compresión paralela a la fibra.
Autoría Propia



Imagen 39. Falla en ensayo de compresión paralela.⁵⁰

El esfuerzo de compresión paralelo a las fibras se puede presentar en estado “puro” en piezas cortas y en estado compuesto, con una flexo-compresión en piezas largas, “...el límite entre ambas está determinado por la relación denominada esbeltez”.⁵¹

Si la pieza tiene una altura proporcionalmente mayor que la sección transversal sucede una curvatura lateral por pandeo, “...prueba evidente de que las cargas no son axiales, ni el material resiste uniformemente en toda su sección transversal y que la compresión ocasiona efectos de otra naturaleza, que son los de la flexión lateral”.⁵²

⁴⁹ Eduardo O. Coronel, *Fundamentos de las propiedades físicas y mecánicas de las maderas: aspectos teóricos y prácticos para la determinación de las propiedades y sus aplicaciones. 2ª Parte: Fundamentos de las propiedades mecánicas de las maderas*, Argentina, Instituto de Tecnología de la Madera (ITM)-Universidad Nacional de Santiago del Estero, 1994, pp. 169.

⁵⁰ Jorge Catalán, Luis Vázquez *et al.*, *Tensiones admisibles de la madera aserrada estructural de pino oregon (Pseudotsuga menziessi (Mirb.) Franco) clasificada visualmente*, Instituto Forestal, Chile, Informe Técnico No. 225, p.9.

⁵¹ E. O. Coronel, *op. cit.*, p.170.

⁵² *Ibidem*.

En el caso de las piezas cortas a compresión los haces de fibras manifiestan una tendencia a separarse y posteriormente a vencerse individualmente.⁵³

En la rotura, las deformaciones se manifiestan en forma de líneas o capas de cortes de sentido inclinado con respecto de la dirección de las fibras, a lo largo de un plano más o menos inclinado de 40 a 60° sobre el eje de la pieza en sentido tangencial y cuya traza sobre una sección transversal está determinada por un radio medular, a casusa de que en el plano de los radios (sentido tangencial) la madera es más débil que en sentido radial; y también por grietas y rajaduras.⁵⁴

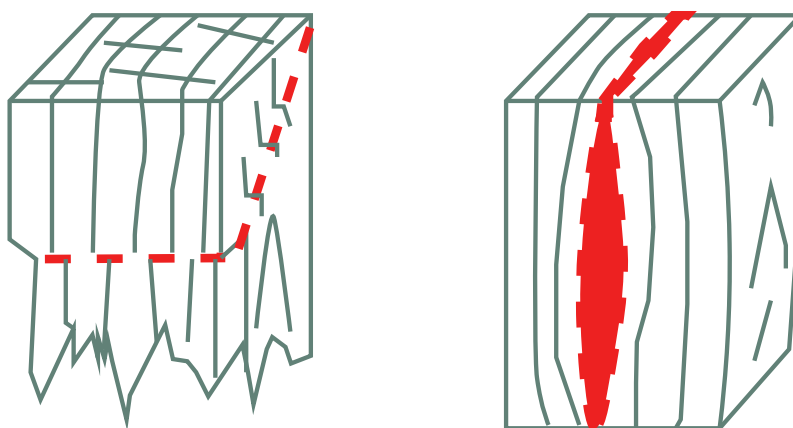


Ilustración 36. Roturas típicas obtenidas por ensayos de compresión axial en maderas.⁵⁵

Compresión normal, ortogonal o transversal a las fibras

En el caso de la compresión ortogonal a las fibras, las cargas actúan perpendicularmente sobre los elementos de madera, generalmente se trata de travesaños, puntales o durmientes, la deformación que produce es elástica, la madera se aplasta sin que se note claramente una rotura específica.⁵⁶

⁵³ E. O. Coronel, *op. cit.*, p.170.

⁵⁴ *Ibíd.*, p.174.

⁵⁵ *Ibíd.*

⁵⁶ *Ibíd.*, p. 191.

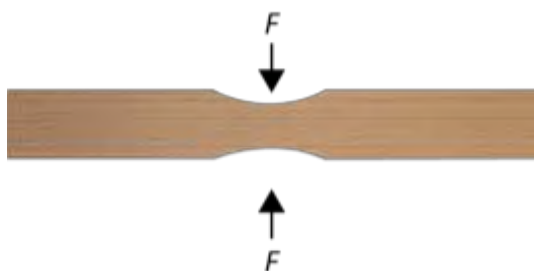


Ilustración 37. Compresión transversal a las fibras

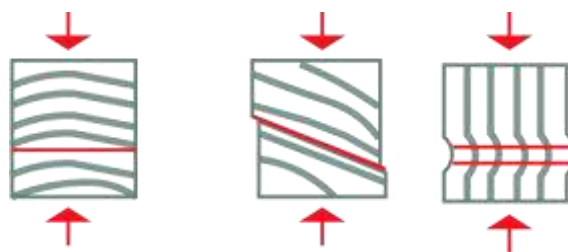


Ilustración 38. Formas de falla según posición de los anillos de crecimiento.

Este esfuerzo se puede encontrar en las vigas de cerramiento del troje, en donde se apoyan las vigas del entrepiso, y en las vigas durmientes de la cimentación; la forma de falla mecánica sucedería por aplastamiento.

Flexión

Este tipo de esfuerzo es el más conocido debido a que se presenta en las vigas de entrepiso, se trata de una flexión estática cuyas cargas actúan de forma lenta, "...ocurre en piezas de gran longitud respecto a su sección transversal, la acción de la carga normal a su eje longitudinal provoca una curvatura. Se producen tres esfuerzos fundamentales: 1) Esfuerzo de compresión que produce un acortamiento longitudinal en la parte superior; 2) Esfuerzo de tracción que producen un acortamiento longitudinal en la parte inferior; 3) Esfuerzo de corte o cizalle en el centro. "⁵⁷

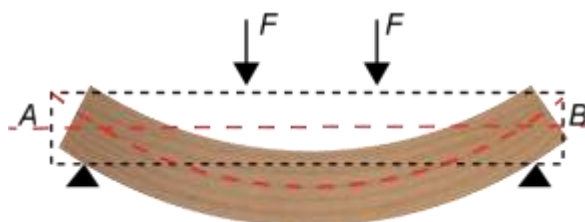


Ilustración 39. Esquema de la formación del esfuerzo de flexión estática en una viga de madera horizontal⁵⁸

⁵⁷ Teresa María. Suirezs y Gilson Berger, Descripciones de las propiedades físicas y mecánicas de la madera, Universidad Nacional de Misiones, Argentina, 2010, p. 39 [En línea]: https://editorial.unam.edu.ar/images/documentos_digitales/f5_978-950-579-154-5.pdf [Consulta: 8 de enero, 2025].

⁵⁸ E. O. Coronel, *op. cit.*, p.216 [Esquema modificado por Diana Ayesha Zavala Mora, 2025].

En el grafico superior también se expone que “Existe una capa de fibra que se deforma sin variar de longitud; dicha capa recibe el nombre de fibras neutras y se proyecta en el plano de la línea A-B llamad a eje neutro. Resulta, por lo tanto, que las capas sufren distintas deformaciones y éstas dependen de la distancia al eje neutro”.⁵⁹

Las vigas en el entrepiso en el caso del troje presentan este tipo de esfuerzo, la deformación tenderá a tomar una curvatura con una concavidad en la parte media superior.

El momento de falla no sucederá con una rotura en dos partes, sino que por la naturaleza fibrosa de la madera permitirá que se presente un desfibramiento o una resistencia viva⁶⁰ Esto es importante porque la madera “puede resistir todavía después de su rotura, característica que aumenta la seguridad de su empleo. (...) El trabajo que efectúa de esta forma la madera después de su rotura mecánica se denomina trabajo de desfibramiento o nervio”⁶¹



Imagen 40. Falla ensayo de flexión.⁶²

⁵⁹ E. O. Coronel, *op. cit.*, p. 231

⁶⁰ *Ibíd.*

⁶¹ *Ibíd.*

⁶² J. Catalán, L. Vázquez *et al.*, *op. cit.*, p.8.

Cizallamiento

El cizallamiento también se conoce como esfuerzo a corte.

Cuando en todo el espesor de un cuerpo, actúan dos fuerzas P de direcciones paralelas o normales al eje y de sentido contrario en dos secciones a y b muy próximas, el cuerpo está sometido a un esfuerzo de corte o cizalladura. Mediante esta acción las secciones a y b tienden a deslizarse una con respecto de la otra y se produce una deformación por deslizamiento.⁶³

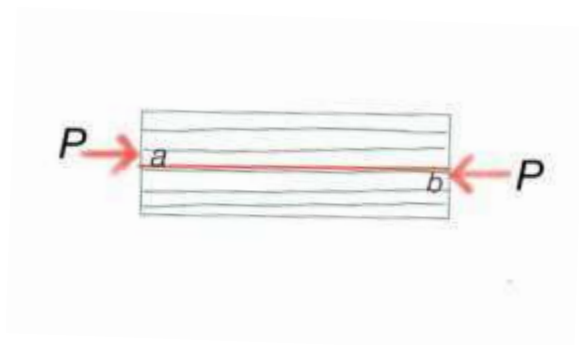


Ilustración 40. Plano de corte paralelo a la fibra.

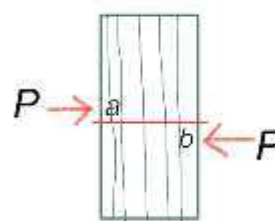


Ilustración 41. Plano de corte ortogonal a la fibra.

Cizalle paralelo a la fibra

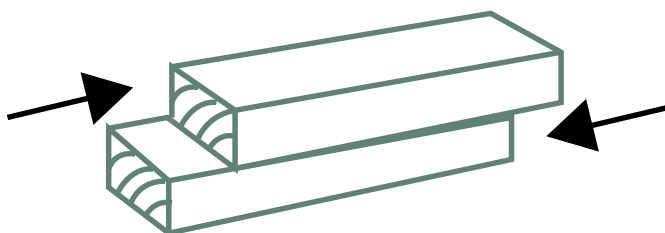


Ilustración 42. Cizalle paralelo a la fibra.

El cizalle paralelo a la fibra "...ocurre cuando una pieza de madera está sometida a fuerzas que tienden a provocar un deslizamiento de una parte de él sobre la otra parte adyacente. Se produce

⁶³ E. O. Coronel, *op. cit.*, p.201.

separación de las fibras entre sí, la pieza se divide en dos [...]”⁶⁴ “Este tipo de esfuerzo se encuentra en numerosas aplicaciones, tales como vigas, empalmes, ensambladuras, etc.”⁶⁵

Cizalle tangencial a la fibra

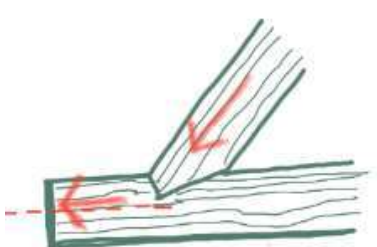


Ilustración 43. Cizalle paralelo a la fibra en unión de par con viga de entrepiso.

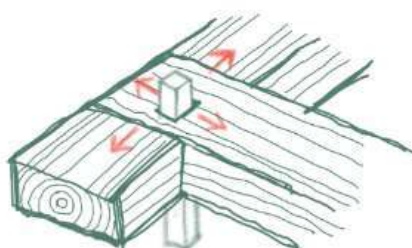


Ilustración 44. Cizalle paralelo a la fibra en ensamble de vigas de cerramiento de entrepiso.

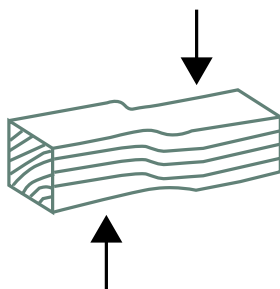


Ilustración 45. Cizalle tangencial a la fibra.

En el cizalle tangencial se “... tiende a seccionar o cortar las fibras; sin embargo, el esfuerzo de corte transversal se ve perturbado en muchas oportunidades por la aparición de una compresión transversal, dado que la madera raramente se corta transversalmente, sino que se aplasta”.⁶⁶

⁶⁴ T. M. Suirezs y G. Berger, *op. cit.*, p.44. [En línea]: https://editorial.unam.edu.ar/images/documentos_digitales/f5_978-950-579-154-5.pdf [Consulta: 10 de diciembre, 2024].

⁶⁵ E. O. Coronel, *op. cit.*, p. 210.

⁶⁶ *Ibíd.*

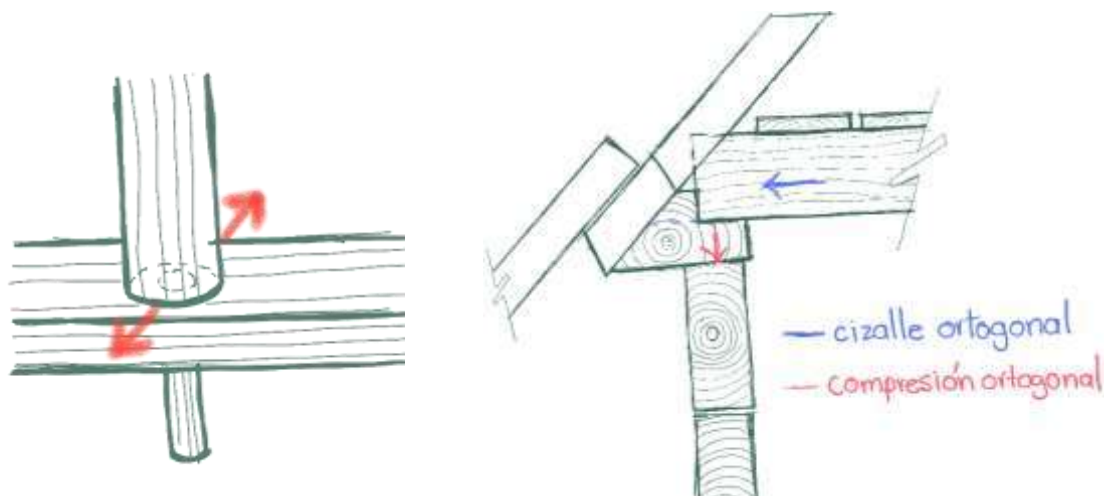


Ilustración 46. Cizalle ortogonal a la fibra en el Troje. Autoría propia.

Resistencia a la incrustación: fijaciones mecánicas.

Las fijaciones metálicas en la madera “Son elementos metálicos, generalmente cilíndricos y de acero que se hincan, insertan o atornillan en las piezas de madera que constituyen la unión. (...) La característica de estas uniones mecánicas es que al quedar sometidas a fuerzas de cizalle, admiten corrimientos relativos entre las piezas conectadas y cuyas magnitudes dependen de la fuerza solicitante, la rigidez y la disposición de los sujetores”.⁶⁷

Este esfuerzo en escala pequeña se puede observar en las uniones del tejamanil con los listones u otros elementos que sirven de bastidor para recibir tablas en los piñones, las fallas que se observarán van desde rajaduras en uniones muy cercanas a las orillas de las tablas o de tejamaniles, hasta el agrandamiento del orificio (ovalización) y la consiguiente puesta fuera de servicio de la conexión “(...)describe un estado de tensión límite determinado por el aplastamiento localizado de las fibras de madera debido a la carga concentrada del conector en las paredes del orificio”.⁶⁸

⁶⁷ Alexander Fritz Durán, “La madera”, en *Manual de Construcción de Viviendas en Madera*, Centro de Transferencia Tecnológica de la Madera, Chile, s/a, p.132. [Capítulo II. Estructura de la vivienda].

⁶⁸ *Ibidem*.

Tracción o tensión paralela



Ilustración 47. Tracción paralela a la fibra. Autoría propia.

La tracción es el esfuerzo que más resiste la madera debido a la resistencia que le brindan las cadenas de celulosa, la rotura se presenta de forma súbita.⁶⁹ “Las fuerzas de tracción tienen sus sentidos dirigidos desde la masa de los cuerpos hacia el exterior de ellos, alejándose del objeto “.⁷⁰

Es este tipo de esfuerzo la madera presenta escasas deformaciones, “concluyendo en la rotura con astillamiento en una parte cualquiera de las secciones por los motivos de debilitamiento atribuibles a menor aglomeración de materia, más finura de las fibras, existencia de nudos y defectos de la pared celular. A su vez la producción de astillas se debe al sucesivo corte de las fibras en diferentes alturas, cercanas al sector más débil “.⁷¹

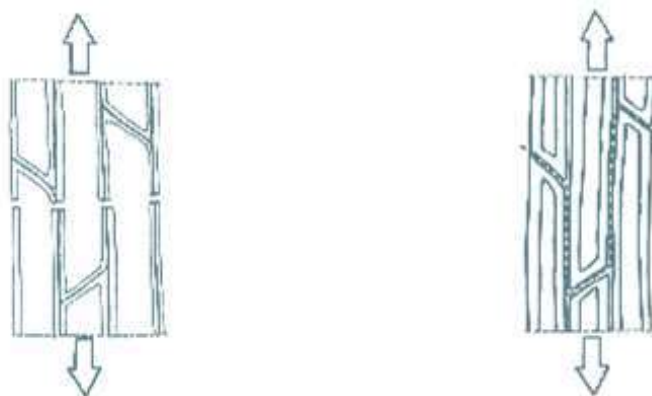


Ilustración 48. Modo de rotura de la madera, a nivel anatómico, por tracción paralela a las fibras.⁷²

⁶⁹ Álvaro Pérez Ortega, *Comparación de ensayos a compresión de madera estructural mediante norma UNE y norma ASTM (tesis de maestría)*, Palencia, Universidad de Valladolid, 2014, p. 16.

⁷⁰ E. O. Coronel, *op. cit.*, p. 82.

⁷¹ E. O. Coronel, *op. cit.*, p. 153.

⁷² I. Clemente, *op. cit.*, p. 5.44.



Imagen 41. Falla ensayo de tracción.⁷³

Tracción o tensión ortogonal a la fibra

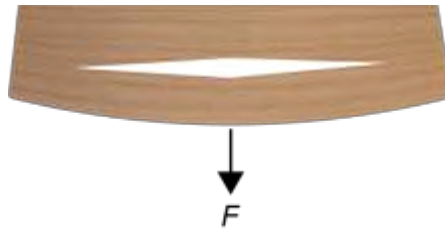


Figura 33. Tracción ortogonal a la fibra. Autoría propia.

En el caso de la tracción ortogonal, las cargas se oponen a la adherencia mutua de las fibras, que es considerada débil, por lo que es fácil su desprendimiento, su adherencia depende de la composición química de las sustancias de enlace, así como de la posición en la que se encuentren las fibras.⁷⁴

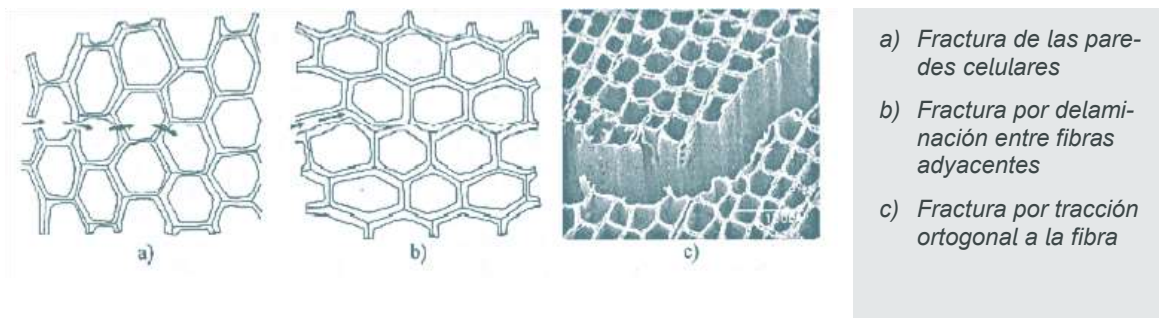


Figura 34. Modo de rotura a nivel anatómico de la madera⁷⁵

⁷³ J. Catalán, L. Vázquez *et al.*, *op. cit.*, p.9.

⁷⁴ E. O. Coronel, *op. cit.*, p.157.

⁷⁵ I. Clemente, *op. cit.*, p. 5.44.

En las estructuras de madera, este esfuerzo es crítico para arcos y zonas con cambio de directriz.⁷⁶ La rotura por desprendimiento de las fibras es de tipo frágil y es afectada particularmente por los defectos, los procesos de secado y las variaciones de humedad.

Clivaje o rajadura, hendimiento

El clivaje o hendimiento es la fuerza ejercida sobre la madera para desgarrarla a través de la aplicación de una carga, es un esfuerzo de tracción transversal aplicado en un extremo de una pieza, con la finalidad de despegar las fibras.⁷⁷

Por lo general la madera se hiende con mayor facilidad en el sentido del esfuerzo tangencial que en el sentido del esfuerzo radial. La tensión depende del ancho de la pieza. La rajadura es el desgarramiento de las fibras, que se produce por la aplicación de una carga”.⁷⁸

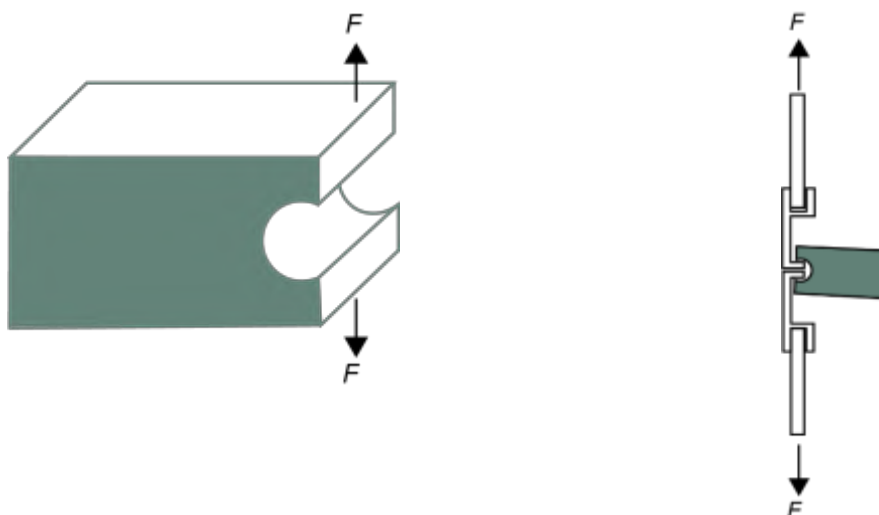


Ilustración 49. Probetas para ensayos de clivaje.⁷⁹

⁷⁶ Asociación de Investigación Técnica de las Industrias de la Madera, Propiedades mecánicas de la madera estructural, [En línea]: https://infomadera.net/uploads/productos/informacion_general_40_mecanicaEstructural.pdf [Consulta: 8 de enero, 2025].

⁷⁷ Eduardo O. Coronel, *Fundamentos de las propiedades físicas y mecánicas de las maderas: aspectos teóricos y prácticos para la determinación de las propiedades y sus aplicaciones. 2ª Parte: Fundamentos de las propiedades mecánicas de las maderas*, Argentina, Instituto de Tecnología de la Madera (ITM)-Universidad Nacional de Santiago del Estero, 1994, p.160.

⁷⁸ T. M. Suirezs y G. Berger, *op. cit.*, p.48. [En línea]: https://editorial.unam.edu.ar/images/documentos_digita-les/f5_978-950-579-154-5.pdf [Consulta: 10 de diciembre, 2024].

⁷⁹ T. M. Suirezs y G. Berger, *op. cit.*, p.49. [En línea]: https://editorial.unam.edu.ar/images/documentos_digita-les/f5_978-950-579-154-5.pdf [Consulta: 10 de diciembre, 2024].

Degradaciones abióticas

Las degradaciones abióticas de la madera reducen su durabilidad y algunas de sus propiedades de resistencia como material estructural, entre ellas su resistencia a la fatiga y al desgaste, así como su dureza, los principales agentes son: la radiación solar, algunos fenómenos atmosféricos y el agua.

Degradaciones físicas

Desgaste mecánico

Se han mencionado con anterioridad las propiedades mecánicas de la madera sometidas a esfuerzos, para fines de la inspección y registro de este tipo de desgaste se puntualizan algunos de los efectos que pueden ocasionar dichas acciones físicas en la madera:

“...desgastes, asperezas, desgarros, fracturas, agujeros, pliegues, arrugas, distorsiones, cortes, abolladuras. que se aumenta por la presencia de polvo, tierra o tizne. El polvo es higroscópico, contiene la humedad necesaria para que se favorezca la reproducción de insectos y de otros microorganismos. Las partículas minerales es el origen de la abrasión al manipular o limpiar el material”.⁸⁰

Degradación térmica

La degradación térmica “...ocurre cuando la temperatura se absorbe por una molécula y se distribuye en tres modos: energía vibracional, rotacional y traslacional. (...) algunas moléculas tienen poca energía absorbida, y otras una cantidad elevada...” esto ocasiona que la temperatura llegue a los valores de energía de enlace entre los elementos químicos produciéndole la rotura.⁸¹

Quemaduras y carbonización

La exposición al fuego por un periodo corto de tiempo carboniza los tres primeros milímetros de la madera, “...queda totalmente negra, cuarteada y sin resistencia mecánica, de forma que cualquier esfuerzo aplicado sobre ella, se rompe y desprende del resto de la madera”.⁸²

⁸⁰ Pp.32-33 Conservación de la madera en el Patrimonio Cultural

⁸¹ Raquel Carrera Rivery, *La conservación de la madera en el patrimonio cultural*, Instituto Superior de Arte, La Habana, 2014, p. 33. [En línea]: https://www.academia.edu/9502890/Conservaci%C3%B3n_de_la_Madera_en_el_Patrimonio_Cultural

⁸² Santiago Vignote Peña e Isaac Martínez Rojas, *Tecnología de la madera*. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, 3ª. ed., 2006, p.218.

Degradación por humedad

Al estar en contacto con agua o vapor, se produce el hinchamiento de la madera, afectando la celulosa, lo cual acelera la degradación química en combinación con la luz, provocando una foto-oxidación que rompe los enlaces de la celulosa.

Degradación química

Fotólisis o fotodegradación.

La madera es sensible a la acción de los rayos solares que, combinado con la acción de la humedad, la lluvia y las heladas, puede dar lugar a un complejo de fenómenos llamados envejecimiento por fotólisis, es decir, la degradación de la lignina y la celulosa.pp.30

El espectro UV de la luz penetra unas micras en el interior de la madera, descomponiendo la lignina y por tanto afectando en gran medida en las características de la pared primaria y parte de la primera pared de la secundaria de las células de la madera”. P 217 Vignote

Los primeros efectos de la luz aparecen entre uno y siete años, dependiendo de qué tan expuesta esté la madera, el cambio de color que presenta depende de su color inicial, si es clara se oscurece y si es oscura se aclara. Siguiendo a Vignote, al cabo de cien años de exposición, la degradación apenas alcanza unos pocos milímetros de la madera, degradando más la madera de primavera que la de otoño, al igual que la albura sobre el duramen; esta degradación produce el “efecto peine” el cual resalta la veta de la madera.⁸³

Meteorización

De acuerdo a Vignote, “...si al efecto de la luz ultravioleta se une el agua de lluvia que arrastra la celulosa degradada el efecto es mucho más rápido, apareciendo la superficie de la madera además de un color más oscuro con pequeñas perforaciones casi continuas que profundizan apenas unos milímetros”.⁸⁴

⁸³ S. Vignote Peña e I. Martínez Rojas, *op. cit.*, pp.217-218.

⁸⁴ *Ibíd.*, p. 218.



Imagen 42. Meteorización de la madera en el Troje de Tateno.

Autoría propia.

Hidrólisis ácida.

La hidrólisis ácida es una reacción química debida a la presencia de compuestos ácidos y de humedad, como los taninos o polifenoles con el hierro. La madera toma una apariencia de desgaste desfibrada.⁸⁵

Degradaciones bióticas

En esta categoría se incluyen los humanos por los deterioros producto de la manipulación y el uso que ejercen sobre los elementos de madera. Otros agentes de menor escala son los roedores, se pueden encontrar mordeduras, orina y excremento, estos últimos aceleran la aparición de hongos y bacterias. Por otro lado, las aves pueden ser vehículos de otros insectos y microorganismos que pueden dañar las fibras de la madera. El excremento de reptiles debido a su acidez puede acelerar los procesos de degradación.

Infecciones e infestaciones

En una escala menor a los animales anteriormente mencionados, los ataques bióticos también abarcan las alteraciones causadas por organismos xilófagos (insectos, hongos, moluscos y crustáceos) que se alimentan de los compuestos de la madera, causando afectaciones en sus propiedades físicas y mecánicas.

⁸⁵ Raquel Carrera Rivery, *La conservación de la madera en el patrimonio cultural*, Instituto Superior de Arte, La Habana, 2014, p. 34. [En línea]: https://www.academia.edu/9502890/Conservaci%C3%B3n_de_la_Madera_en_el_Patrimonio_Cultural

Pudriciones

Las pudriciones son alteraciones provocadas por algunas especies de hongos que se alimentan de la pared celular de la madera, causando la pérdida de su resistencia parcial o total, las hay de tres tipos principalmente: pudrición marrón, pudrición blanca y pudrición blanda.

La humedad y la temperatura son factores para que estos hongos xilófagos se reproduzcan, la madera deberá tener una humedad entre el 30 y 50%; y en ambientes con temperaturas entre los 20°C y 30°C.

Pudrición marrón o cubica

La pudrición marrón aparece con la presencia de hongos que se alimentan principalmente de la celulosa, la hemicelulosa y de los hidratos de carbono, tiñe la lignina de color marrón y provoca la formación de pequeños cubos de lignina que se pulverizan fácilmente.

Este tipo de pudrición se puede generar en un ambiente seco y uno húmedo, la pudrición seca la provoca el hongo *Meulius lacrimans* que toma la humedad atmosférica y la pudrición húmeda la produce el hongo *Coniophora cerebella* en ambientes húmedos y sin luz, la madera queda blanda como una esponja.⁸⁶



Imagen 43. Pudrición marrón en el Troje de Tateno.⁸⁷

⁸⁶ Félix Lasheras Merino, "Patología de la construcción con madera", en *Tratado Técnico Jurídico de la Edificación y el Urbanismo* (eds. A. Humero Martín y A. M. García Gamallo). Thomson Reuters Aranzadi, Navarra, 2009, vol. 1, p.806.

⁸⁷ Ayesha Zavala, IMG_7074. Analco, (mayo, 2024) [Fotografía].

Pudrición blanca.

La pudrición blanca se caracteriza por dejar en la madera un aspecto blanco y fibroso de la celulosa suelta y descohesionada,⁸⁸ el hongo que genera este tipo de degradación es el *Schizophyllum commune*.⁸⁹ La degradación suele ser relativamente poco profunda, afectando principalmente a la superficie exterior de la madera.



Imagen 44. Pudrición blanca avanzada en un pedazo de madera.

Autor: Alexander Berrocal⁹⁰

El efecto que genera “...rara vez es de tono uniforme, representando alveolos o vetas blancas, separados por zonas de madera normal”.⁹¹

Pudrición blanda

La pudrición blanda generalmente aparece en maderas en contacto con el suelo, los hongos que la producen se alimentan de celulosa y de la pared secundaria en el sentido longitudinal de la fibra, el hongo que la genera es el *Chaetomium globosum*.⁹² Deja a la madera con una consistencia blanda lo que favorece la entrada de otros xilófagos.⁹³

La madera en etapas avanzadas de deterioro por este tipo de pudrición, se vuelve blanda cuando está húmeda, pero, presenta grietas de contracción cuando se seca y se vuelve polvorienta

⁸⁸ F. Lasheras Merino, *op. cit.*, p.806.

⁸⁹ R. Carrera Rivero, *op. cit.*, p. 33 [En línea]: https://www.academia.edu/9502890/Conservaci%C3%B3n_de_la_Madera_en_el_Patrimonio_Cultural

⁹⁰ Alexander Berrocal Jiménez-Instituto Tecnológico de Costa Rica, “Clasificación de daños producidos por agentes de biodeterioro en la madera”, *Revista Forestal Mesoamericana Kurú*, no. 10, vol. 4 (2006), p. 8.

⁹¹ César Peraza Oramas, *La degradación de la madera*, p.4 [En línea]: https://infomadera.net/uploads/articulos/archivo_885_16767.pdf [Consulta: 20 de diciembre, 2024].

⁹² *Ibidem*.

⁹³ Antonio J. Sánchez Fernández y Silvia Díaz Parrilla, *La madera como soporte de los bienes culturales: estudio técnico-material, aproximación a su identificación y factores de deterioro*, Universidad de La Laguna, Santa Cruz de Tenerife, p. 4.

cuando se frota. *Trichoderma*, *Phialophora*, *Paecilomyces*, *Aspergillus* y *Xularia* son los géneros que comprenden las principales especies fúngicas que pertenecen a este grupo”.⁹⁴



Imagen 45. Madera atacada por hongo de pudrición blanda, en estado avanzado de deterioro.⁹⁵

Mohos

Los mohos son hongos microscópicos que se alimentan de sustancias de reserva de la madera, se detectan mediante esporas en forma de pelusa blanquecina en la superficie y proliferaciones algodonosas de micelio de otras tonalidades. “Los mohos crean condiciones para el desarrollo de los hongos pudridores, debido a que les otorgan humedad. (...) Pueden ser eliminados fácilmente por medios mecánicos”.⁹⁶

El color exacto de la mancha depende de los organismos infecciosos y de la especie y el estado de humedad de la madera (...) las decoloraciones del moho generalmente se notan como crecimientos superficiales difusos o polvorientos, con colores que van desde tonos claros hasta negros. Entre los colores más brillantes los tonos verdes y amarillos son los más comunes.⁹⁷

⁹⁴ Lilian Goncalvez Mariano, Acácio Geraldo de Carvlaho *et al.*, “Identification and control of Wood-deteriorating fungi”, en *Arquivos do Instituto Biológico*, vol.87 (2020), p.3. [En línea]: https://www.researchgate.net/publication/345121544_Identification_and_control_of_wood-deteriorating_fungi_Identificacao_e_controle_de_fungos_deterioradores_de_madeira#pf3 [traducción por la autora]

⁹⁵ *Ibíd.*, p.4.

⁹⁶ Alexander Berrocal Jiménez-Instituto Tecnológico de Costa Rica, “Clasificación de daños producidos por agentes de biodeterioro en la madera”, *Revista Forestal Mesoamericana Kurú*, no. 10, vol. 4 (2006), p. 7

⁹⁷ Carol A. Clausen, “Biodeterioration of Wood”, en Robert J. Ross y Forest Products Laboratory USDA Forest Service, *Wood handbook: wood as an engineering material*, Madison, U.S. Department of Agriculture, 2010, p. 14-2.



Imagen 46. Moho en tablonés.⁹⁸



Imagen 47. Moho verde en viga durmiente.⁹⁹

Hongos cromógenos.

Los hongos cromógenos “...se alimentan de los azúcares que se encuentran en el tejido parenquimático, los desechos metabólicos que se dan en el momento del ataque son coloreados y producen esa pigmentación azulada-negrizca característica. (...) El ataque se da en el periodo entre la corta y el almacenamiento de las trozas”.¹⁰⁰ El género *Ceratocystis polónica* es el más frecuente.

Bacterias

Las bacterias son consideradas los colonizadores primarios de la madera, degradan la pared celular con sus enzimas, así como la membrana de las punteaduras, aumentando su permeabilidad, “...sus enzimas degradan la celulosa transformándola sucesivamente en celobiosa, hidrógeno, metano, anhídrido carbónico y ácidos grasos...”¹⁰¹ ; pueden producir daños mecánicos y químicos.

⁹⁸ Ayesha Zavala, IMG_7227. Analco, (mayo,2024) [Fotografía].

⁹⁹ Ayesha Zavala, IMG_7069. Analco, (mayo,2024) [Fotografía].

¹⁰⁰ A. Berrocal Jiménez-Instituto Tecnológico de Costa Rica, *op. cit.*, p.7.

¹⁰¹ Vilma G. Rosato y Luis P. Traversa, Bioalteración, protección y conservación de maderas, Laboratorio de Entrenamiento Multidisciplinario para la Investigación Tecnológica- LEMIT. La Plata, 2017, p.67.

Perforaciones

Los insectos xilófagos utilizan la madera como alimento o vivienda (cuyas galerías debilitan la estructura), como las termitas, los coleópteros, abejas y hormigas carpinteras. Se distinguen de las infecciones causadas por hongos al no causar alteraciones químicas de los tejidos, sino una destrucción total con sus galerías. “El insecto adulto perfora la madera para depositar sus huevos, y la larva que nace continua con su trabajo de perforación durante un tiempo que varía según las especies...”¹⁰² Los grupos que más daño hacen a la madera comprenden los grupos de termitas y de coleópteros.

Termitas

Las termitas son los insectos que causan mayores daños a la madera, el ataque lo producen los insectos adultos de la casta obrera, no viven en la madera sino en termiteros en el interior del suelo; por las noches salen y se dirigen a la madera, construyendo galerías en el suelo, nunca salen al exterior, llegan a taladrar el concreto. Se alimentan de la celulosa y sus galerías siguen la dirección de la fibra, no dejan residuos de serrín. A diferencia de los coleópteros no dejan huella de sus ataques, al no necesitar orificios de salida, por lo que sólo se pueden apreciar una vez que la madera se rompe.¹⁰³

Coleópteros

Los coleópteros, son insectos de ciclo larvario que se caracterizan porque en fase larvaria se alimentan de la madera. Las larvas se desarrollan en el interior de la madera hasta completar su ciclo. El insecto sale de la madera creando un orificio, buscando el apareamiento, una vez lo logra se repite el ciclo.¹⁰⁴

Se agrupan según sus costumbres en tres categorías: insectos que exigen alto contenido de humedad en la madera, insectos que no pueden atacar normalmente más que maderas secas o recientemente secas e insectos que atacan únicamente a las maderas viejas y muy secas, conocidos vulgarmente como carcomas.¹⁰⁵

Polillas

Las polillas se alimentan del almidón de la pared celular de la madera, sus galerías miden alrededor de 1 mm de diámetro, dejan residuos de serrín muy fino. Su ciclo es anual salvo casos especiales de

¹⁰² César Peraza Oramas, “La degradación de la madera”. *Revista AITM*, no. 81, (sep/oct, 1976), p.4.

¹⁰³ Santiago Vignote Peña e Isaac Martínez Rojas, *Tecnología de la madera*. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, 3ª. ed., 2006, pp. 214-215.

¹⁰⁴ S. Vignote Peña e I. Martínez Rojas, *op. cit.*, p.212.

¹⁰⁵ C. Peraza Oramas, *op. cit.*, p.6.

dos ciclos al año. Se alimentan de maderas secas con un contenido alto de almidón. No representan grandes daños dada la poca pérdida de material.¹⁰⁶

Anóbidos (carcoma fina)

Los anóbidos se alimentan de la celulosa, practican galerías de 2 a 4 mm de diámetro, también dejan residuos de serrín, aunque un poco menos finos que las polillas, atacan maderas con un poco de humedad.¹⁰⁷

Cerambícidos (carcoma gruesa)

Los cerambícidos son insectos que atacan la madera en su fase larvaria, dejando orificios muy grandes de alrededor de 6 mm de diámetro mayor, rellenos de mucho serrín. Se caracteriza por la forma elíptica de la salida del insecto adulto. En este caso los daños son importantes para sus propiedades mecánicas.¹⁰⁸

Otros organismos vegetales

Existen condiciones, sobre todo en materiales orgánicos, en las que se genera un ambiente propicio para el crecimiento de organismos vegetales, en el caso del troje se pueden identificar dos tipos: los musgos y los líquenes.

Musgos

Los musgos son plantas verdes que pueden medir desde unos cuantos milímetros hasta 20 o 30 cm, en casos específicos pueden llegar hasta un metro. “Viven sobre el suelo, rocas o como epífitos, en sitios húmedos, arraigados o flotando en cuerpos de agua dulce; no son marinos. [La parte más característica] es el gametofito que consiste en un tallo de tres a cinco hileras en un arreglo radial”.¹⁰⁹

Su presencia en la madera es una consecuencia de las condiciones de humedad, si bien pueden servir como esponja y retener humedad, no se encontraron evidencias de que en sí mismo sean agente causante de la descomposición de la madera, sin embargo, en el caso del troje, se encuentra cerca de áreas mohosas, lo cual está sujeto a discusión con expertos en la materia.

¹⁰⁶ Santiago Vignote Peña e Isaac Martínez Rojas, *Tecnología de la madera*. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, 3ª. ed., 2006, pp. 212-213.

¹⁰⁷ S. Vignote Peña e I. Martínez Rojas, *op. cit.*, p.214.

¹⁰⁸ *Ibíd.*, p.214.

¹⁰⁹ Claudio Delgadillo-Moya, “Biodiversidad de Bryophyta (musgos) en México”, en *Revista Mexicana de Biodiversidad*, Instituto de Biología/ UNAM, México D.F., 2014, p.1.[En línea]: <https://www.scielo.org.mx/pdf/rmbiodiv/v85sene/v85senea11.pdf>



Imagen 48. Moho verde y musgo en tejamanil.¹¹⁰

Líquenes

Los líquenes son “organismos formados de la asociación simbiótica de un hongo con un organismo fotobióntico (capaz de hacer fotosíntesis), ya sea un alga, una cianobacteria o ambas. El hongo liquenizado se comporta como un solo organismo en el que cada una de las partes depende de la otra (...)”.¹¹¹

La forma más común de identificarlos es mediante el aspecto de sus talos (capas) pueden ser gelatinosos, costrosos, foliosos y fruticosos. En cuanto a si su presencia es considerada nociva, es necesario considerar que puede ser alimento de algunos insectos lo que puede atraerlos, sin embargo, no descomponen la madera, puede ser considerada una alteración benéfica para la madera, porque funge como una capa protectora.



Imagen 49. Liquen en tejamanil del troje.¹¹²

¹¹⁰ Ayesha Zavala, IMG_7229. Analco, (mayo,2024) [Fotografía].

¹¹¹ Beatriz Coutiño y Ana Luisa Montañez, “Los líquenes”, en *Ciencias*, no. 59, (2000), p. 64-65.

¹¹² Ayesha Zavala, DSCF0594. Analco, (mayo,2024) [Fotografía]

Levantamiento de alteraciones y deterioros

Para la documentación del estado de conservación actual del Troje de Tateno fue necesario hacer un registro detallado de los efectos que presentaba en sus materiales constructivos y en el sistema en general, con la investigación presentada con anterioridad respecto a la madera como material constructivo y estructural, para elaborar la simbología para el registro de deterioros, alteraciones, defectos y fallas en el troje.

Registro de alteraciones y deterioros

El registro siguió tres pasos, lo primero que se realizó fue un diagrama con los conceptos principales del apartado sobre la madera, que permitiera identificar y clasificar de manera completa los efectos de sus deterioros. Por otro lado, se registró en las planimetrías del estado actual las claves de los elementos del troje para poder identificar con ayuda de las fichas fotográficas el lugar específico en donde se encontraban los diferentes efectos.

“El levantamiento de alteraciones y deterioros consiste en registrar todas las patologías que tiene el inmueble a restaurar, para hacerlo también se preparan duplicados de los planos arquitectónicos referenciados en la carátula con este fin; en ellos se consignaran los resultados del levantamiento de forma sistematizada. Para lograrlo se utilizan fichas de trabajo de registro previamente diseñadas para este efecto, en ellas se deben quedar consignados cada uno de los agentes, causas y efectos de alteración y deterioro, los que serán documentados en los planos durante el trabajo de gabinete.

Para documentar en planos el levantamiento de alteraciones y deterioros, se adoptan claves y símbolos para facilitar la lectura, relacionando la patología con sus causas, efectos y partidas, así como el área o elemento afectado. (...)

De conformidad con símbolos, letras y números, cada consignación indicará un efecto (el qué) una o varias causas (el por qué) y el lugar donde se presenta la alteración o el deterioro (en dónde), por lo tanto, el registro de alteraciones y deterioros quedará consignado en correspondencia con el levantamiento de materiales y sistemas constructivos y el número de planos será el mismo”.¹¹³

¹¹³ L. A. Torres Garibay, op. cit., p. 68.

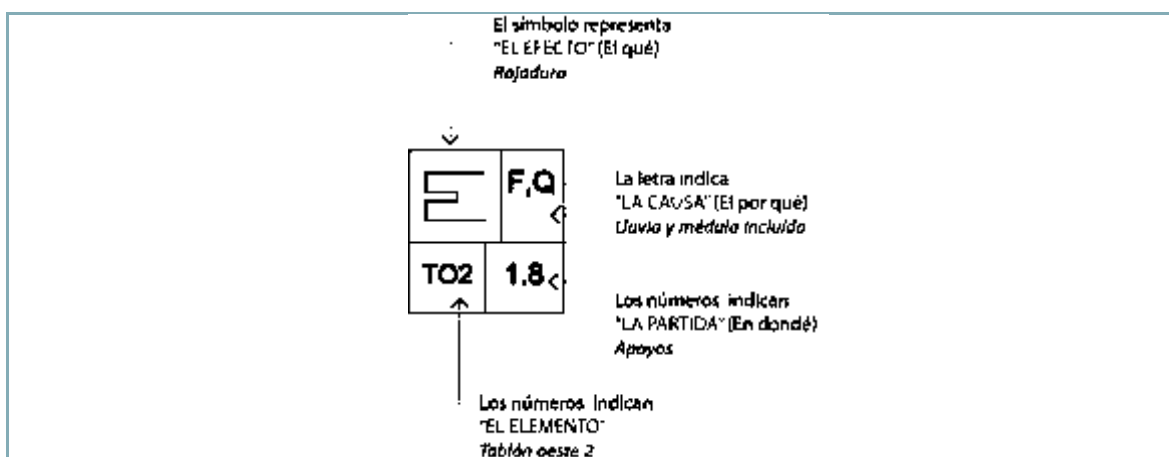


Figura 35. Sistema de representación de alteraciones y deterioros.¹¹⁴

1. Cimentación	3.1.1.10	TE1	3.1.1.40	TO4	4.2 Apoyos corridos	6. Techo
1.1 Aislada	3.1.1.11	TE2	3.1.1.41	TO5	4.2.1 Cerramientos	6.1 Tijerales
1.1.1 Piedras	3.1.1.12	TE3	3.1.1.42	TO6	4.2.1.1 Vigas de cerramiento	6.1.1 Par P1-P1'
1.1.1.1 P. esquina noroeste	3.1.1.13	TE4	3.1.1.43	TO7	4.2.1.1.1 VC1	6.1.1.1 P1
1.1.1.2 P. esquina noreste	3.1.1.14	TE5	3.1.1.44	TO8	4.2.1.1.2 VC2	6.1.1.2 P1'
1.1.1.3 P. esquina sureste	3.1.1.15	TE6	3.1.1.45	TO9	4.2.1.1.3 VC3	6.1.2 Par P2-P2'
1.1.1.4 P. esquina suroeste	3.1.1.16	TE7	3.1.2 Cerramiento	4.2.1.1.4 VC4	6.1.3 Par P3-P3'	
1.2 Corrida	3.1.1.17	TE8	3.1.2.1 Larguero pórtico	4.3 Piso	6.1.4 Par P4-P4'	
1.2.1 Vigas durmientes	3.1.1.18	TE9	3.2 Apoyos aislados	4.3.1 Entablado	6.1.5 Par P5-P5'	
1.2.1.1 VD1	3.1.1.19	TS1	3.2.1 Horcones	4.3.1.1 - 4.3.1.25 ET1-ET25	6.1.6 Par P6-P6'	
1.2.1.2 VD2	3.1.1.20	TS1'	3.2.1.1 H1	4.4 Complementos	6.2 Extensiones de pares lado sur	
1.2.1.3 VD3	3.1.1.21	TS2	3.2.1.2 H2	4.4.1 Clavacotes	6.2.1 Ext. P1'	
1.2.1.4 VD4	3.1.1.22	TS2'	3.2.2 Jambas	4.4.1.1 CV1	6.2.2 Ext. P2'	
	3.1.1.23	TS3	3.2.2.1 J1	4.4.1.2 CV2	6.2.3 Ext. P3'	
2. Pisos	3.1.1.24	TS3'	3.2.2.2 J2	4.4.1.3 CV3	6.2.4 Ext. P4'	
2.1 Entarimado planta baja	3.1.1.25	TS4	3.3 Complementos	4.4.1.4 CV4	6.2.5 Ext. P5'	
2.1.1 - 2.1.20 Tabla E1- tabla E20	3.1.1.26	TS4'	3.3.1 Puerta	4.4.2 Encofrados	6.2.6 Ext. P6'	
	3.1.1.27	TS5	4. Entrepiso	4.4.2.1 Encofrado ES1-ESS	6.3 Fajillas	
3. Apoyos PB	3.1.1.28	TS5'	4.1 Viguera	4.4.2.2 Encofrado EN1-EN2	6.3.1 Fajilla F1-F5 Cubierta norte	
3.1 Apoyos corridos	3.1.1.29	TS6	4.1.1 V1	4.5 Instalaciones	6.3.2 Fajilla F6-F11 Cubierta sur	
3.1.1 Tablones	3.1.1.30	TS6'	4.1.2 V2	4.5.1 Instalación eléctrica	6.4 Cumbra	
3.1.1.1 TN1	3.1.1.31	TS7	4.1.3 V3	5. Apoyos Tapanco	7. Cubierta	
3.1.1.2 TN2	3.1.1.32	TS7'	4.1.4 V4	5.1 Apoyos aislados	7.1 Tejamanil	
3.1.1.3 TN3	3.1.1.33	TS8	4.1.5 V5	5.1.1 Postes en pilones	7.1.1 Tejamaniles lado norte	
3.1.1.4 TN4	3.1.1.34	TS8'	4.1.6 V6	5.2 Complementos	7.1.2 Tejamaniles lado sur	
3.1.1.5 TN5	3.1.1.35	TS9	4.1.7 V7	5.2.1 Piñón este	7.2 Láminas metálicas onduladas	
3.1.1.6 TN6	3.1.1.36	TS9'	4.1.8 V8	5.2.1.1 Puerta de servicio	7.2.1 Láminas norte	
3.1.1.7 TN7	3.1.1.37	TO1	4.1.9 V9	5.2.1.2 Bastidores horizontales	7.2.2 Láminas sur	
3.1.1.8 TN8	3.1.1.38	TO2	4.1.10 V10	5.2.2 Piñón oeste		
3.1.1.9 TN9	3.1.1.39	TO3	4.1.11 V11	5.2.2.1 Bastidores horizontales		

Tabla 4. Inventario de piezas del troje por partida arquitectónica

¹¹⁴ E. M. Salomao y L. A. Torres Garibay, *op. cit.*, p. 67.

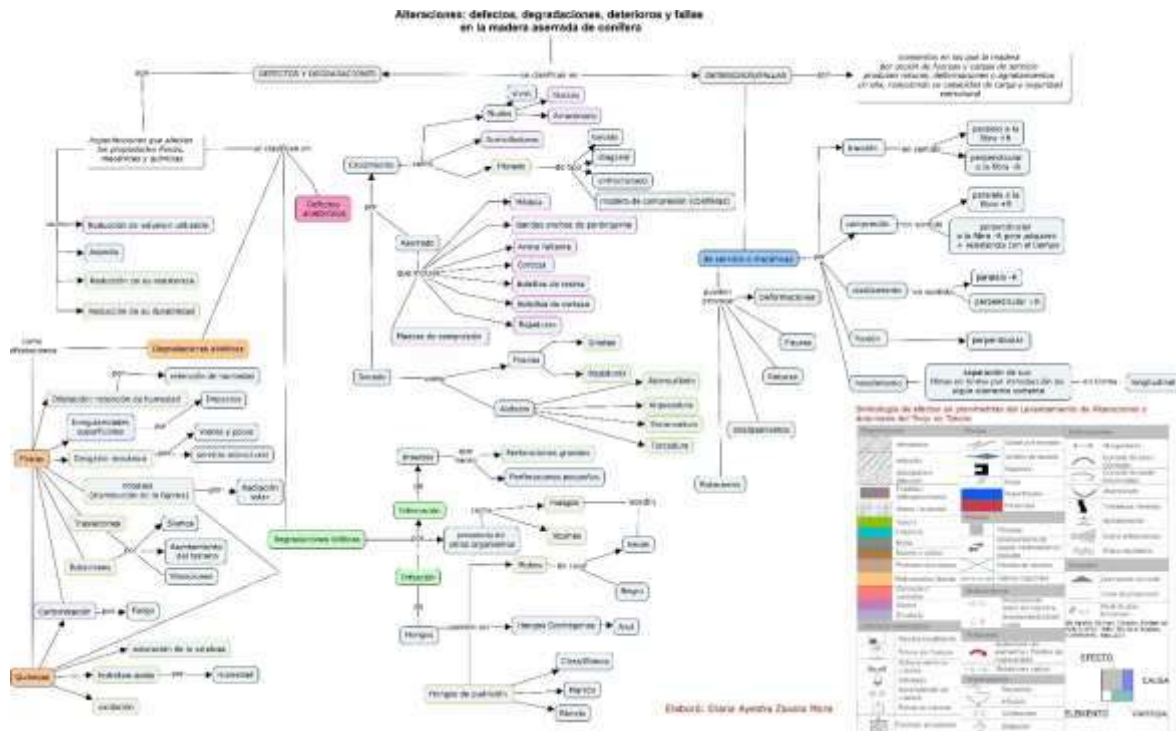
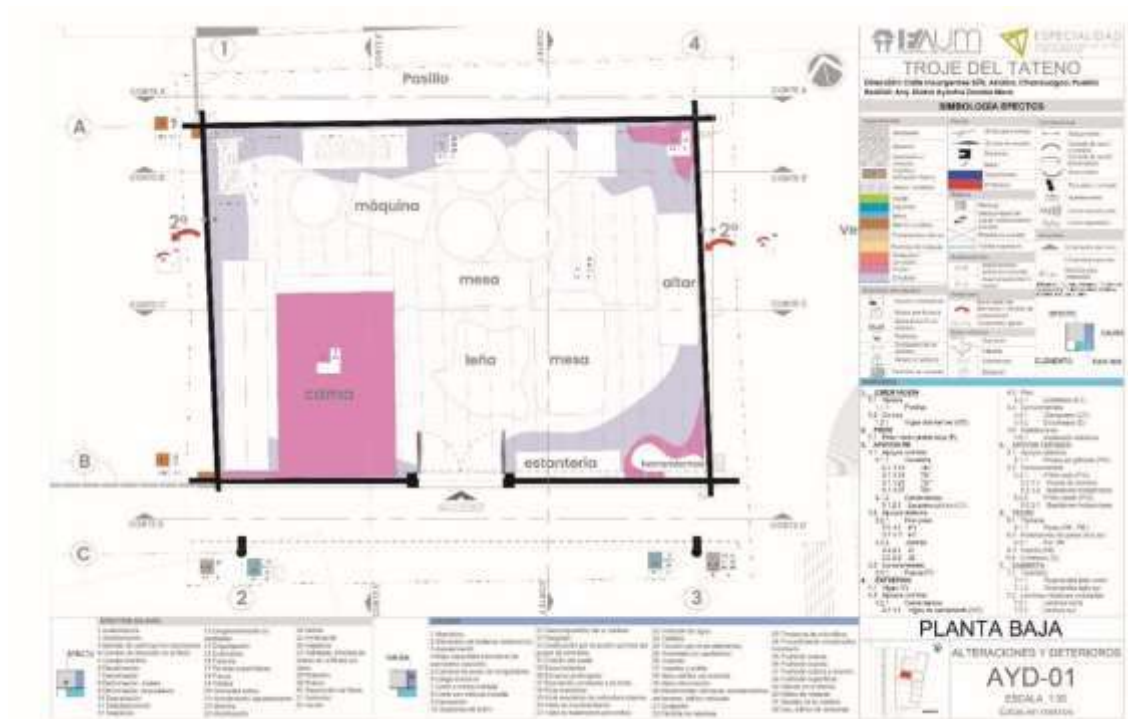
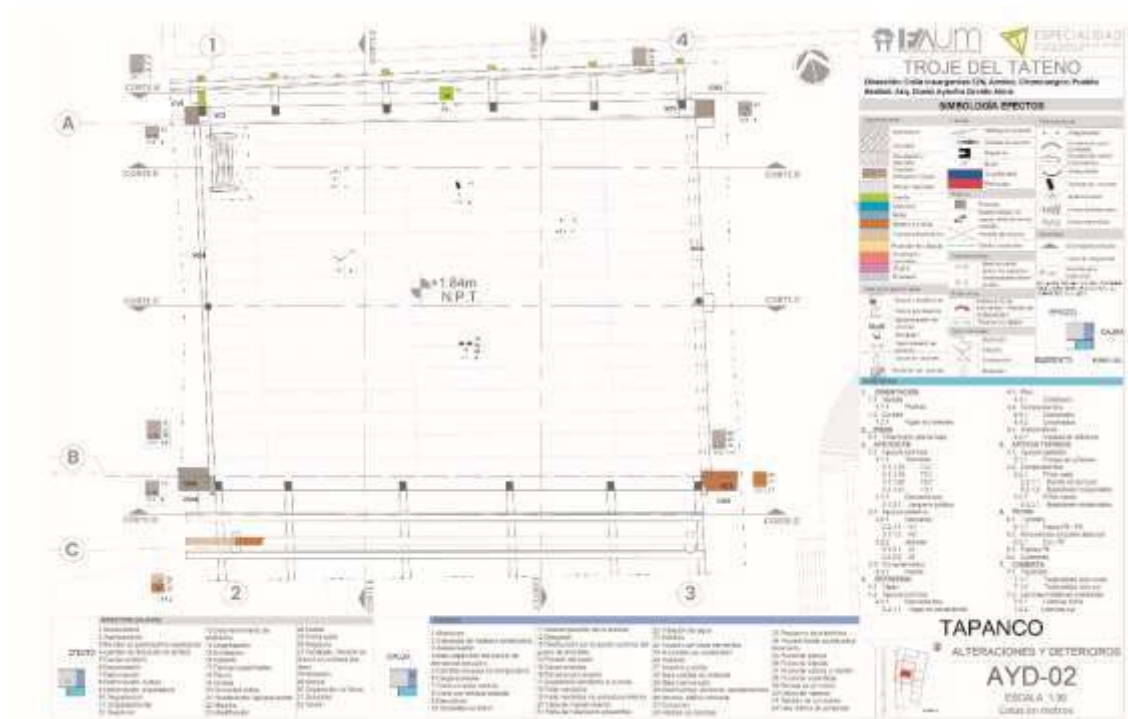


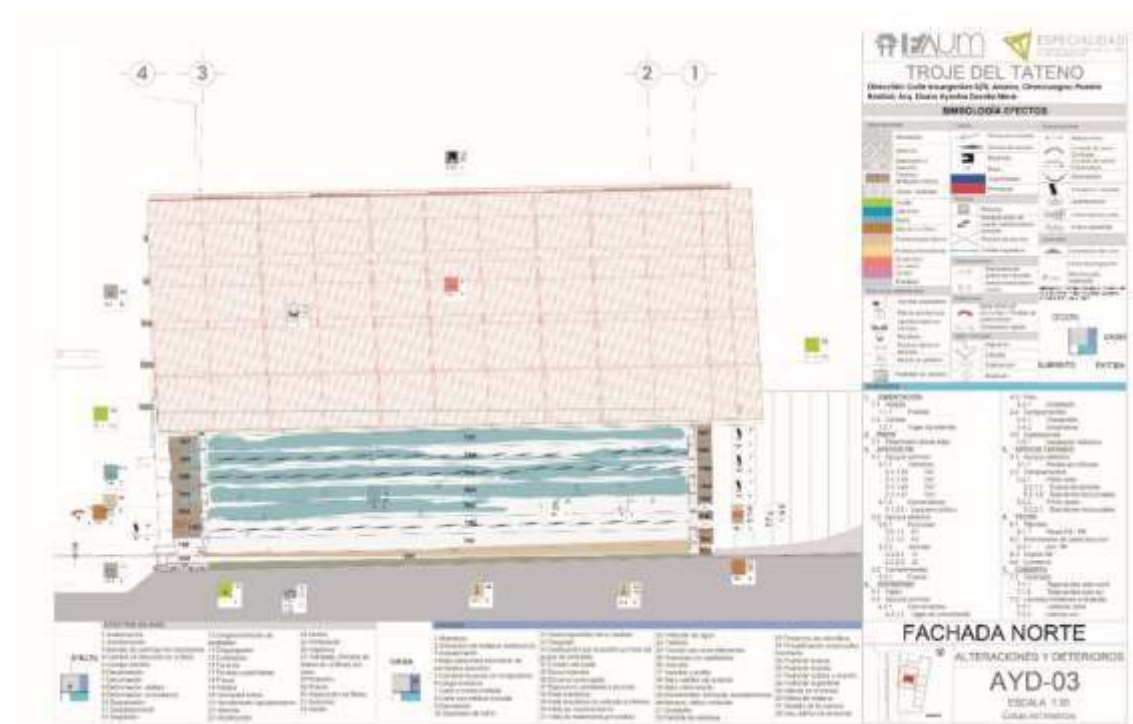
Diagrama 2. Alteraciones: defectos, degradaciones, deterioros y fallas en la madera aserrada de conífera. Autoría propia. Ver ampliación en [Anexo 6](#)



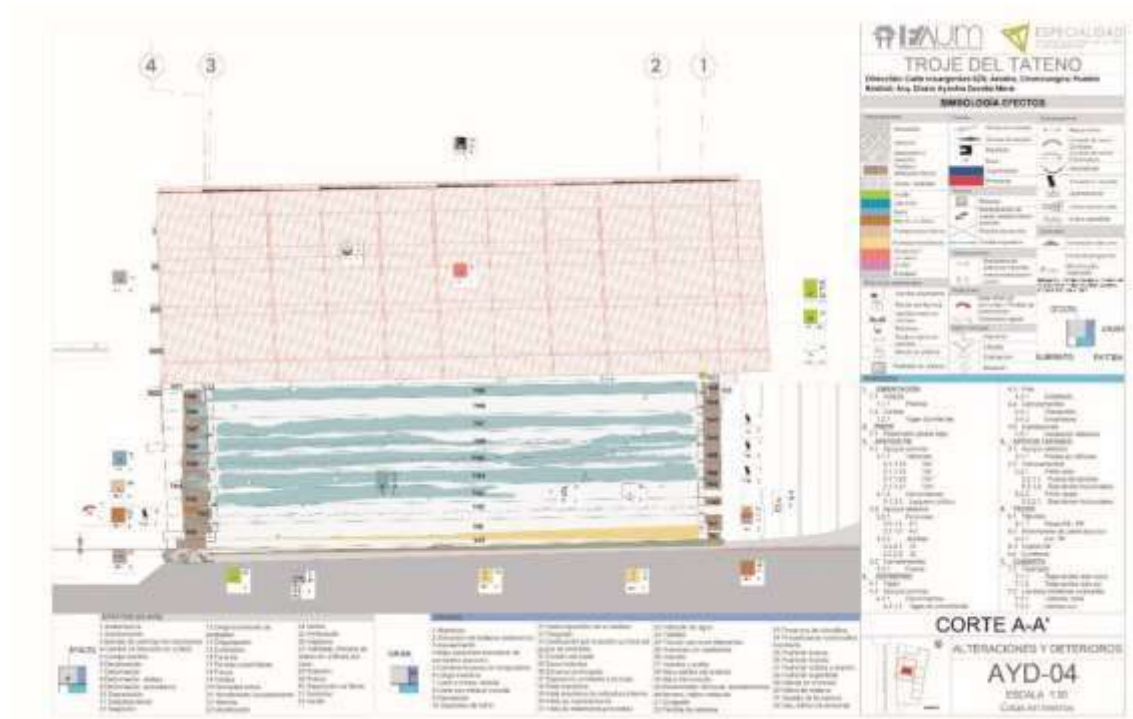
ARQ-01. Planta baja. Ver ampliación en [Anexo 5](#)



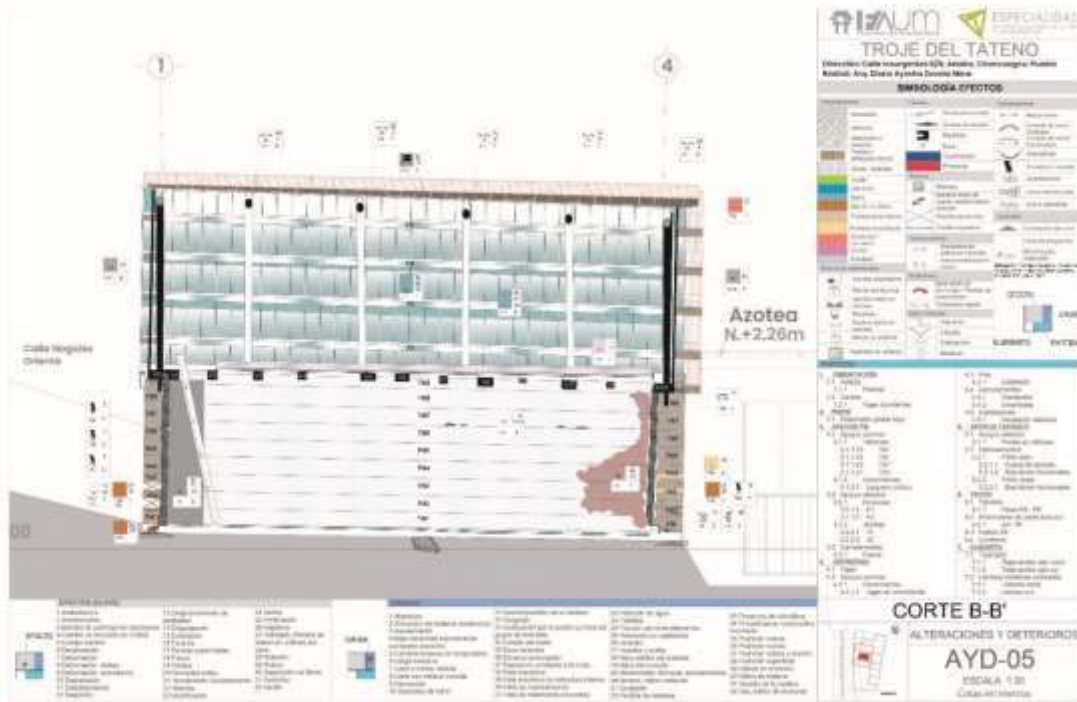
AYD-02. Tapanco. Ver ampliación en [Anexo 7](#)



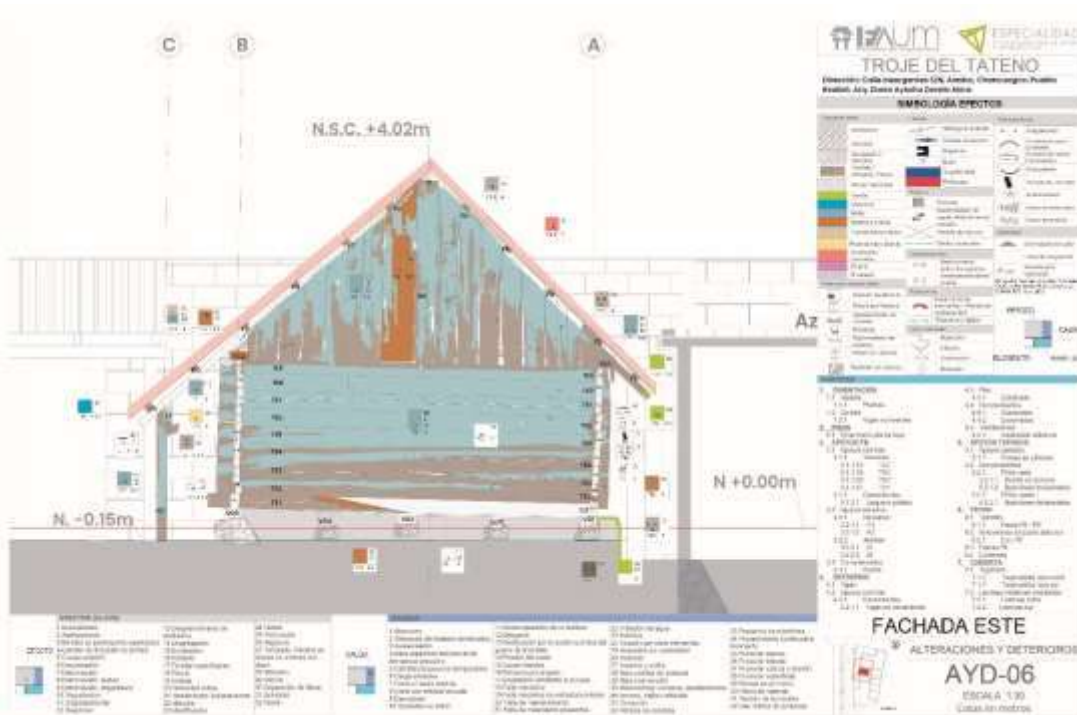
AYD-03. Fachada norte. Ver ampliación en [Anexo 7](#)



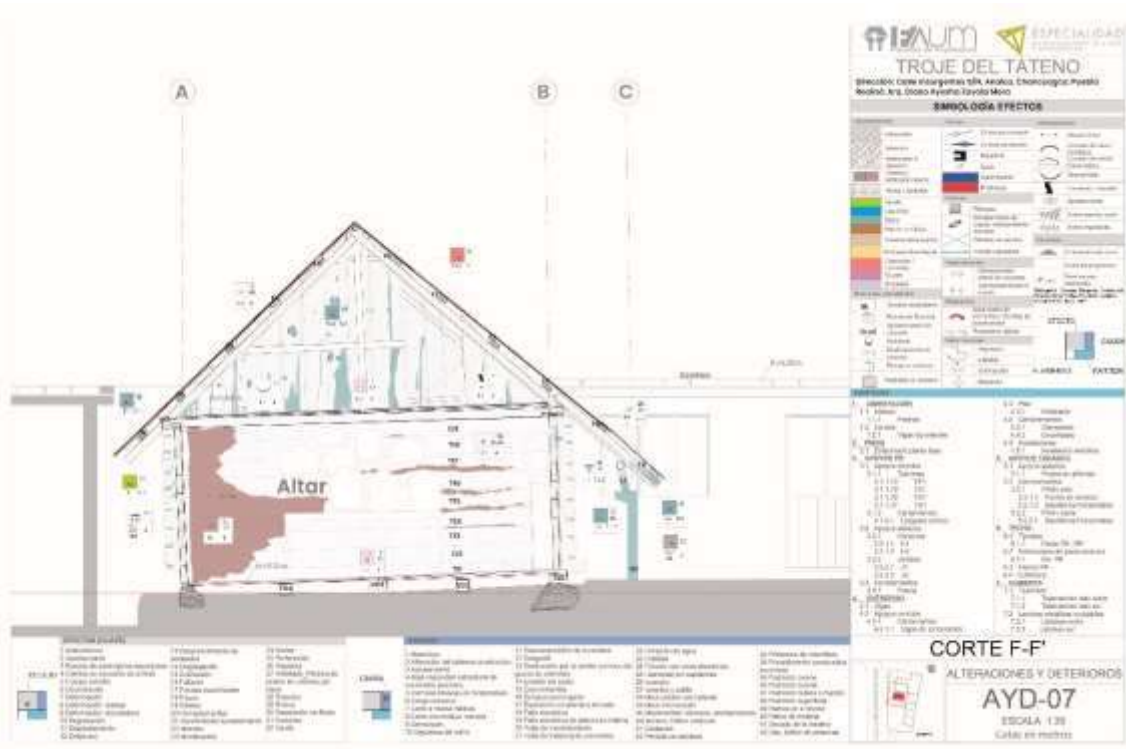
AYD-04. Corte A-A'. Ver ampliación en [Anexo 7](#)



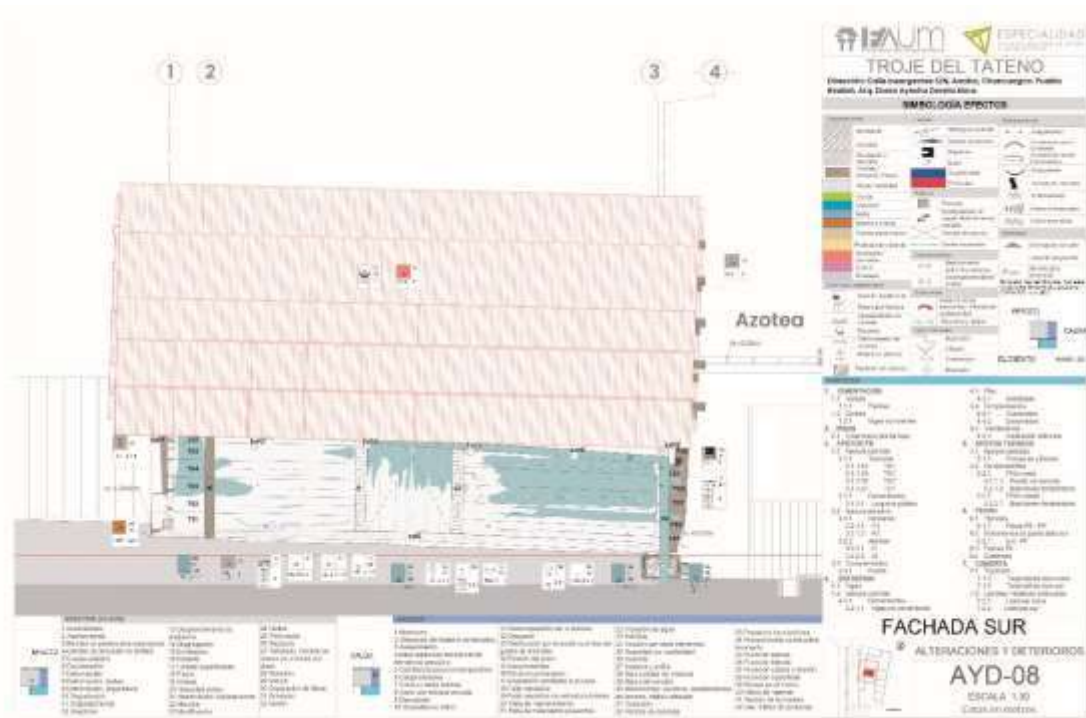
AYD-05. Corte B-B'. Ver ampliación en [Anexo 7](#)



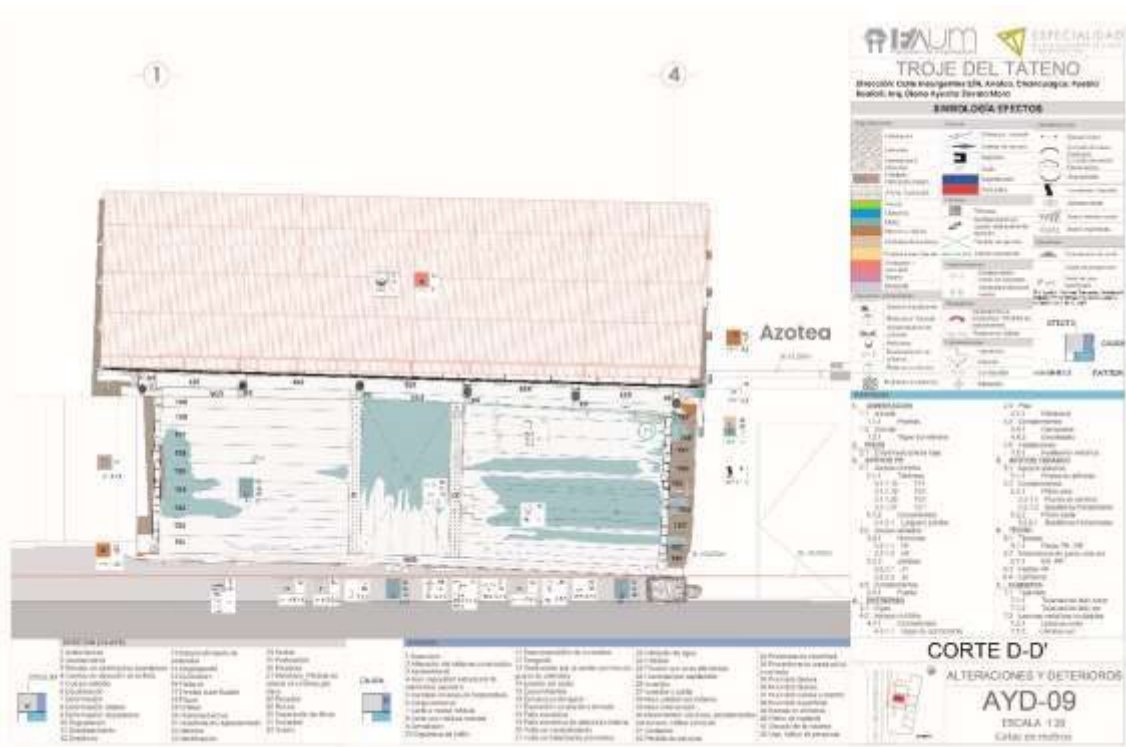
AYD-06. Fachada este. Ver ampliación en [Anexo 7](#)



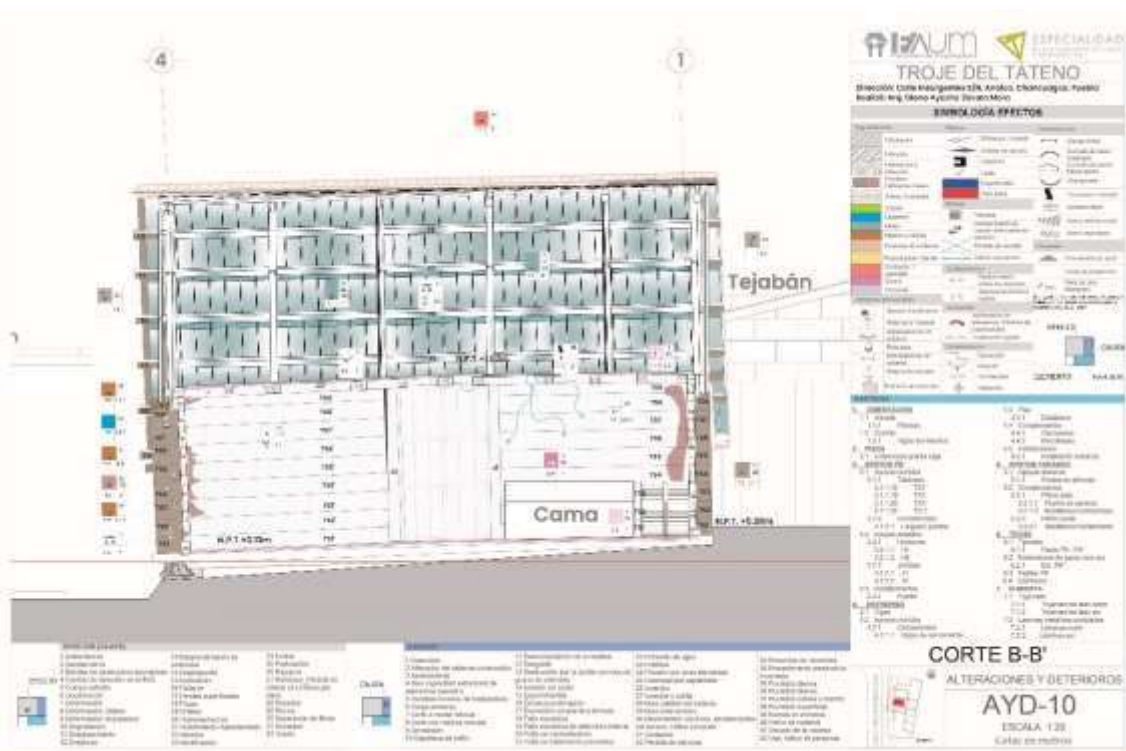
AYD-07. Corte F-F'. Ver ampliación en [Anexo 7](#)



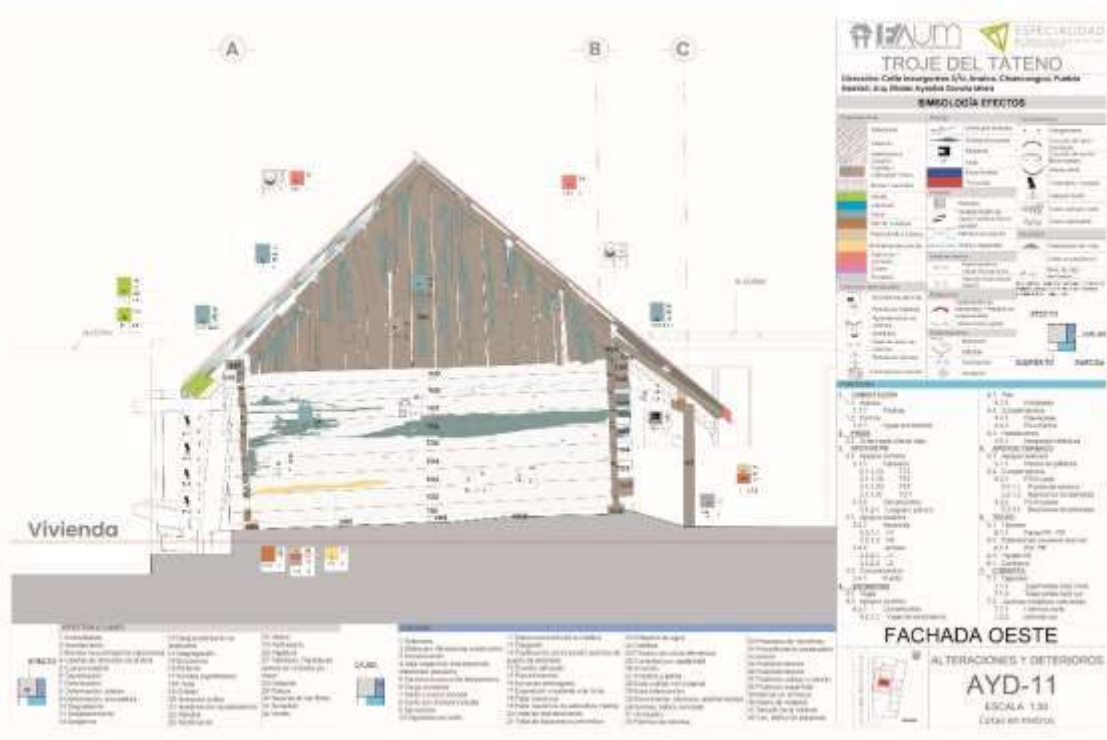
AYD-08. Fachada sur. Ver ampliación en [Anexo 7](#)



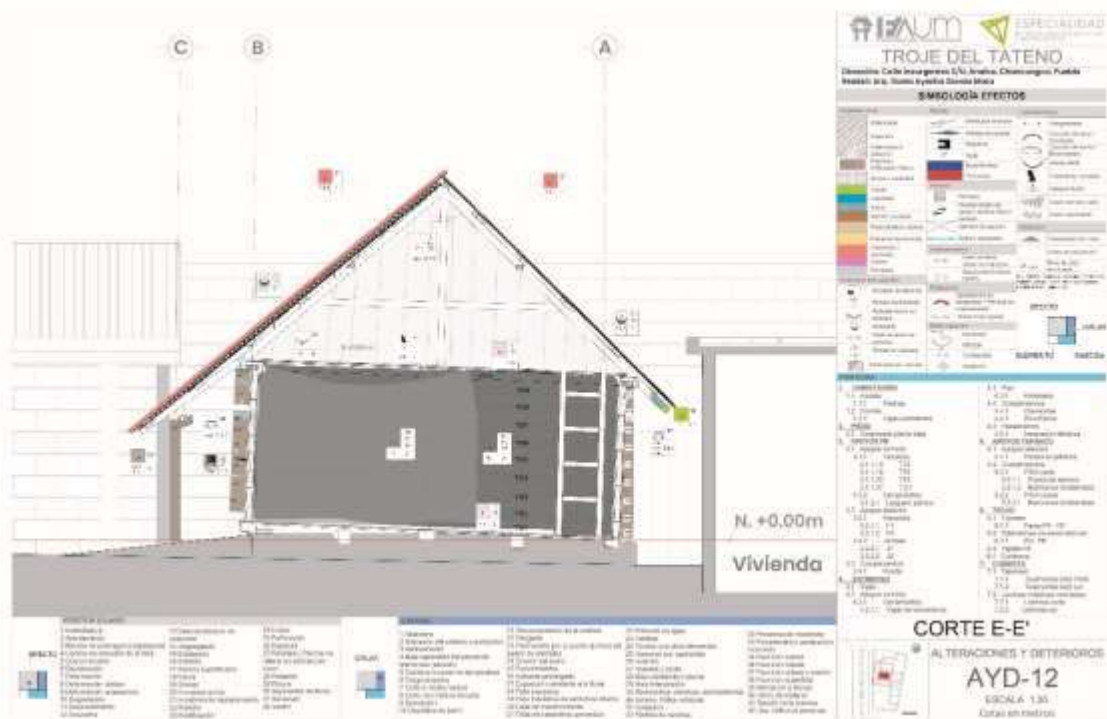
AYD-07. Corte D-D'. Ver ampliación en [Anexo 7](#)



AYD-10. Corte B-B'. Ver ampliación en [Anexo 7](#)



AYD-11. Fachada oeste. Ver ampliación en [Anexo 7](#)



AYD-12. Corte E-E'. Ver ampliación en [Anexo 7](#)

Capítulo VI. Análisis arquitectónico

Contexto arquitectónico

La situación de marginalidad a principios del siglo XX en el medio rural influía también en el acceso a los materiales industrializados para la construcción de la vivienda, donde a pesar de la construcción de grandes haciendas, la vivienda del campesino se conservó por muchos años más con soluciones arquitectónicas heredadas y con materiales propios del lugar donde habitaban. Aún más en las comunidades agropecuarias de autoconsumo, como lo fue el caso de Analco-Chancuagco.

Una vez que se fue consolidando la creación de instituciones y la difusión de las ideas revolucionarias, se reflejaron cambios e introducciones de materiales como el acero, el vidrio y el tabique en Analco, expresándose en las viviendas, comenzaron a llegar redes y servicios, instituciones educativas y de salud con sistemas constructivos y materiales ajenos a la región.

La vivienda campesina tuvo una ruptura tan contundente en su tradición constructiva que no mantuvo activa la construcción con los sistemas constructivos tradicionales para la vivienda, en cambio fue normalizando el cemento y el ladrillo, hasta ser el día de hoy con lo que más se construye.

La vivienda campesina en el porfiriato

Boils describe las viviendas en el porfiriato como construcciones modestas y de relativa simpleza constructiva, ya que el común denominador era satisfacer las necesidades de protección frente al medio natural, excluyendo las condicionantes de carácter ideológico que existía en las ciudades. Aclara que esto no significa que se careciera de elementos de orden convencional e ideológico-regional, sin embargo y desde su perspectiva, quedaban superados por la importancia de la adecuación climática y la economía de sus pobladores.

Composición espacial de la época

El troje, aunque sea un modelo considerado “importado” coincide con las formas preexistentes de las viviendas vernáculas mesoamericanas, se apropió en la vida de la comunidad de Analco y en la región de la sierra norte de Puebla. Como lo menciona Valeria Prieto, no sólo la materialidad de las construcciones puede expresar una herencia cultural, en este caso indígena, los modos de vida también son evidencia de dicha herencia.

El troje comparte ciertas relaciones formales con algunas viviendas vernáculas de pueblos indígenas mesoamericanos, como las casas campesinas del altiplano central y las casas de la península de Yucatán, en ambas “...la planta espacial tiende a ser equivalente en su conformación general y dimensiones, y coinciden en la distribución de sus áreas interiores (...)”.¹

El troje coincide en cuanto a la distribución con las demás viviendas de planta rectangular sin divisiones interiores, con escasos vanos, frecuentemente con sólo uno (la puerta). De acuerdo al estudio comparativo de Boils, las viviendas con una sola puerta tenían la doble función de dar acceso e iluminación, ésta se colocaba, por lo general, al centro de alguno de los muros de mayor longitud. Incluso algunas variedades en lugares con mayor mestizaje tenían pórtico.²

Al contrario de la modalidad “menos elaborada” de vivienda en las zonas indígenas o indomestizas, el troje no se usó para la preparación de alimentos, funcionaba en complemento con un edificio paralelo y frontal a éste: la cocina, aunque con un sistema distinto, pero igualmente de madera. En ese caso la cocina del antiguo conjunto doméstico sí compartía además de la preparación de alimentos, el uso como dormitorio por una cuestión de confort térmico, además las viviendas solían no establecer demarcaciones de áreas específicas.³

Como referencia de la tipología del troje, se puede usar al troje michoacano para identificar algunas características arquitectónicas registradas por West como se muestra en la siguiente tabla comparativa.

	Troje michoacano	Troje de Tateno
<i>Características formales y expresivas</i>	Estructura cuadrada o rectangular	Aplica
	Cubierta a cuatro aguas	N/A Cubierta a dos aguas
	Pórtico frontal orientado hacia el solar	Aplica
	Se encuentra en la sierra	Aplica
	Contiene un tapanco encima de un cuarto	Aplica
	Puerta de acceso en uno de los muros de mayor longitud	Aplica

¹ Guillermo Boils, *Las casas campesinas en el porfiriato*, Cultura/SEP, Martín Casillas Editores, D.F., 1982, p.24.

² Ibídem, p.34.

³ Ibídem, p.36.

<i>Características funcionales</i>	Contempla un pórtico frente a la puerta, que tiene de apoyo un alero sobre dos pilares	Aplica
	Abertura en esquina del pórtico para acceso a tapanco	N/A
	Abertura al interior para acceso a tapanco	Aplica
	Troje liso	Aplica
	Proporción:	Aplica con pequeñas variaciones
	Largo de lado más largo= 6 varas	Lado más largo=6 ¾ varas
	Largo del lado más corto=5 ½ varas	Lado más corto=5 1/3 varas
	Altura de muros= 2 ¾ varas	Altura de muros=1 ¾ varas
	Número de vigas= 14 pzas	Número de vigas= 11
	largo de vigas= 5 varas	Largo de vigas= 5 varas
<i>Equipamiento del conjunto</i>	tejamaniles=1000 pzas	Tejamaniles= (40 pzas el metro lineal)
	Se usa como dormitorio de visitas o de mujeres jóvenes	Aplica
	Almacena objetos de valor familiar	Aplica
	Resguarda imágenes religiosas en un altar	Aplica
	Pórtico como lugar de trabajo, socialización y resguardo de materiales	Aplica
	Establos	Aplica
	Gallineros	Aplica
	Espacio agrario	Aplica
	Corrales	Aplica
	Graneros	Aplica
<i>Delimitación del solar</i>	Adobe	N/A
	Piedra	N/A
	Madera en bruto	Aplica
	Elementos de madera tallada	N/A
<i>Proceso constructivo</i>	Contratación de un maestro carpintero y ayudante	Aplica

Se desplanta sobre vigas entrelazadas y apoyadas en piedras.	Aplica
Las vigas de cimentación son cuadradas de entre 8"-10"	N/A
La puerta se ensambla al durmiente inferior por medio de una mortaja y una espiga	Aplica
Los marcos de la puerta reciben los tabloncillos laterales con una ranura de costado	Aplica
La dimensión típica es de 6 o 7 varas	Aplica
La dimensión de la puerta es de 72 pulgadas de altura (183 cm)	N/A
Columnas de rollizos	Aplica
Tijeras de 1 ½ varas de distancia (1.26m)	N/A 1.16m
Fajillas para recibir tejamaniles	Aplica

Tabla 5. Análisis comparativo del troje michoacano y el troje de Tateno. ⁴

Por otro lado, en el caso del troje, en específico del troje michoacano se distingue por tener dos niveles y admitir un uso más dentro de la vivienda, el de almacenar en la parte superior (tapanco).

“La casa campesina en dos niveles se encuentra en las regiones montañosas del país. En ellas se añade un elemento de poco uso en las otras viviendas campesinas de una sola planta: la escalera, que queda casi siempre incorporada a la estructura de la edificación, bien se trate de escalera interior o exterior. Este elemento enriquece la composición espacial de la morada, añadiendo un uso que se inserta por su función dentro de las áreas de circulación”.⁵

Materiales y sistemas constructivos

La vivienda campesina se distinguía por el uso de materiales locales, de origen vegetal y materiales inorgánicos como arcilla y piedra labrada o en bruto, por lo general la madera se usaba para la estructura del techo y muros, la piedra y la arcilla para la fabricación de mamposterías, la piedra también se usaba para la cimentación.

El aprovechamiento de plantas vivas como bardas para delimitar predios, es otro aspecto característico y se relaciona a lo mencionado por Boils: “... los habitantes del agro porfirista integran en

⁴ Robert C. West, *Cultural geography of the modern tarascan area*, Smithsonian Institution, Washington, núm. 7, 1948, pp. 29-30 [traducción y elaboración propia].

⁵ G. Boils, *op. cit.*, p. 40.

mayor grado las posibilidades del paisaje, a pesar de las profundas privaciones materiales a las que están sujetos. [...]. Es frecuente que las flores circunden las viviendas [...]. La presencia visual resulta así más rica en contrastes, en tanto que las texturas se hacen menos monótonas [...]”.⁶

Análisis funcional

El partido del troje consta de tres componentes espaciales que contenían actividades de la vida familiar y laboral. Siguiendo un orden de exterior a interior se encuentra el primer espacio: el pórtico, el cual cubría una pequeña porción del acceso, el segundo es la sala que era el espacio libre en planta baja; y finalmente, el tercer espacio: el tapanco ubicado en la parte superior, donde se almacenaba principalmente costales de maíz.

Análisis funcional del conjunto doméstico antiguo del Troje de Tateno

En el pórtico se realizaban diversas labores, como la limpieza de semillas y frutos, la elaboración de alfarería, también se depositaban objetos o productos para protegerlos un poco de la intemperie. Era tanto un espacio de descanso como de socialización.

El espacio interior del troje, el cual es nombrado por la familia como sala, era usado como dormitorio o como sala de visitas, debido a la poca iluminación, no era común estar ahí en el día. En él se distribuía de forma perimetral mobiliario y objetos de valor familiar, al centro se tendía por la noche un petate para dormir, en el día se recogía para dejar el área libre, al costado este se mantenía el altar en donde se encendían algunas velas por la noche con doble propósito: para iluminar y como símbolo de veneración. En los muros norte y sur se organizaban algunos enseres domésticos, como alfarería y herramientas. En días especiales se abría a vecinos de la comunidad, quienes realizaban peregrinaciones dentro y fuera de Analco, en este último caso se acostumbraba traer una imagen de algún santo para colocarla en el altar familiar. Posteriormente se realizaba una celebración con música en vivo dentro del troje.

El tapanco se usaba para el almacenamiento de granos y se podía acceder a él por una puerta en muro piñón del lado este con ayuda de una escalera de mano o bien, por dentro del troje por una abertura en el entablado del entrepiso en la esquina noroeste, igualmente, con ayuda de una escalera de mano.

⁶ G. Boils, *op. cit.*, p. 48 y 50.

En cuanto a las actividades de aseo, eran resueltas fuera del núcleo doméstico, Boils apunta que: “la existencia de agua corriente dentro de la vivienda [era] algo casi desconocido. Por consiguiente, la casa campesina del porfiriato no [contemplaba] el uso de baños. El aseo personal se [realizaba] la mayoría de las veces fuera de la vivienda, en un río o lago cercanos, [...] o bien, con un recipiente se [traía] agua para el efecto”.⁷

En cuanto a su papel dentro del conjunto, como se muestra en el siguiente diagrama, el troje de Tateno era parte de un conjunto doméstico conformado por un espacio agropecuario próximo (en café), una zona de cultivo (en verde), el troje (al norte), la cocina (al sur), y el corral (al este). La topografía del solar permitía delimitarlo en su costado oeste, ya que existía, desde entonces, una pendiente muy pronunciada desde el nivel del camino, además se servían de algunos magueyes para evitar el paso de algunos animales.



Figura 36. Análisis funcional del antiguo conjunto doméstico

Elaboración propia con base en la entrevista a Julia García

El troje se conectaba a la cocina mediante un camino de piedras de puerta a puerta, este camino servía especialmente en la temporada de lluvias, en las que el suelo se volvía resbaladizo. También era parte del día a día el recorrido al corral ubicado al lado este del conjunto.

En cuanto a las actividades hacia el exterior desde el conjunto se identificaron tres. El primer flujo se debía a la necesidad de acarrear agua al solar del pozo de la comunidad, era un camino en descenso hasta llegar al manantial ver [Ilustración 15. Sección C de Mapa de Toponimias de Analco-](#)

⁷ G. Boils, *op. cit.*, p. 38.

Chancuagco. Ilustración 15. Sección C de Mapa de Toponimias de Analco-Chancuagco. El trayecto a pie es de 10 minutos. El segundo tenía que ver con la costumbre de ir a misa, era un recorrido ascendente hasta llegar a la antigua parroquia de la Virgen de Guadalupe, con una duración aproximada de 5 minutos. El tercero era el trayecto al bosque o a otra comunidad por el camino de terracería y finalmente un cuarto flujo con dirección al este para descender por el solar y su área de cultivo o hacia la barranca y comunidades aledañas.

Análisis funcional del conjunto doméstico actual

El troje actualmente no tiene funciones activas, el pórtico resguarda un poco de leña para su uso esporádico, por otro lado, la sala se limita al resguardo de antiguas pertenencias familiares y algunas de uso poco frecuente dentro de la vivienda actual y el tapanco está en desuso, no alberga objeto alguno.

El siguiente esquema muestra cómo el troje se encuentra excluido del esquema funcional del conjunto doméstico actual, en la que las necesidades básicas han sido resueltas con nuevos espacios. Será fundamental para contrastar con la información obtenida de la entrevista para el nuevo uso adaptativo del inmueble.



Figura 37. Análisis funcional del conjunto doméstico del 2023

Fuente: Elaboración propia con base en entrevistas y visita de campo.

Análisis formal expresivo

La intencionalidad estética de la arquitectura ha sido un rasgo buscado por añadidura en la arquitectura monumental, trasladarlo a la arquitectura vernácula suele provocar conflicto respecto a cómo se generó tal intencionalidad, cuestionando si realmente existió en principio y no por la asignación de ella como producto de la visión aislada con trasfondos academicistas.

No obstante, no se puede hacer a un lado el hecho de que precisamente ese aspecto interpretativo es lo que distingue y aporta la arquitectura a la lectura actual del patrimonio vernáculo, y da lugar al planteamiento de hipótesis respecto a aspectos culturales de los espacios.

“...debido a su formación y experiencia, los arquitectos aportan al estudio de la arquitectura vernácula una capacidad especial para comprender y evaluar las complejas interrelaciones de los componentes del edificio, (...) el arquitecto puede descifrar solo de los dibujos si hay suficiente iluminación, tranquilidad y comodidad climática para que una actividad en particular tenga lugar allí. Esta capacidad de evaluar las cualidades superficiales de la arquitectura de una manera compleja y de establecer el ajuste entre la forma y la función es la contribución más invaluable de los arquitectos al estudio de la arquitectura vernácula”.⁸

Carlos Chanfón Olmos propone cuatro cualidades del espacio arquitectónico que dan pista sobre el carácter de los edificios y permiten describir la impresión del observador. Se trata de la métrica, la mórfica, la cromática y la háptica.⁹ Para ejemplificar ello en el caso del Troje, se puede especular a través de la métrica el sistema de medida usado por el constructor, que podría ser el de la vara castellana, o quizás no, y éste se haya regido en función de algún otro criterio respecto a las dimensiones de las trozas apeadas o de las herramientas y medios disponibles para transportarlas.

En cuanto a la mórfica, se pueden retomar las proporciones de acuerdo a la métrica hallada, para estudiar la proporción que existe entre la altura y el claro del acceso, la relación del ancho, alto y largo de la envolvente general, la relación entre el ancho del pórtico respecto al ancho de la sala o la relación en planta de los muros de la sala, que también podrán permitir hipótesis respecto a las actividades realizadas en los espacios.

⁸ Eleftherios Pavlides, “Architectural”, en Paul Oliver (ed.), *Vernacular Architecture of the World*, Cambridge University Press, Cambridge, 1997, vol.1, p.15 [Theories and Principles].

⁹ Carlos Chanfón Olmos, “Espacios arquitectónicos”, en *Pistas materiales de datación*, México, D.F., Centro Churubusco, 1978, párr. 1-5.

Respecto a las proporciones halladas en el Troje se observa la tendencia a la simetría es otro aspecto expresivo tanto del inmueble, con su acceso centrado y las cubiertas a dos aguas; como en el emplazamiento del conjunto, cuando existía la cocina paralela al troje.

Por su parte el estudio de la cromática y la háptica en el troje aplica en la madera como material constructivo, en donde se puede observar a través de los colores las alteraciones y degradaciones sufridas además, los colores y las texturas se relacionan con su antigüedad y provocan sensaciones y asignaciones simbólicas con el paisaje rural.

Como lo menciona Glassie, la expresión arquitectónica emplea tanto medios utilitarios como estéticos para crear significado, a través de la creación habrá una respuesta en ambos sentidos, la hubo en sus primeros habitantes y la hay en quiénes heredaron el inmueble, por lo que "... la significación consideraría tanto la intención como la respuesta, señalando la forma en que las intenciones y las respuestas se alinean y entran en conflicto en un marco interactivo".¹⁰

Aunque no sea posible realizar el estudio expresivo a partir del diálogo con quienes construyeron el troje, es importante considerar que los constructores gestionaron los aspectos estéticos de su cultura durante el acto creativo¹¹ y la edificación misma del troje. El propósito afectivo del constructor se expresó en relación con la utilidad.

Uno de los aspectos expresivos más significativos del troje es su altar, exhibe imágenes religiosas enmarcadas a la usanza de la región, colgadas en las paredes, veladoras y sahumerios. A lo largo del tiempo se ha modificado la organización espacial y el altar ha sido el único elemento que ha conservado su ubicación original dentro del troje.

¹⁰ Henry Glassie, "Aesthetic", en Paul Oliver (ed.), *Vernacular Architecture of the World*, Cambridge University Press, Cambridge, 1997, vol.1, p.3[Theories and Principles].

¹¹ *Ibíd.*



Imagen 50. Altar dentro del Troje.¹²

La alfarería es otro elemento asociado a la expresividad del inmueble, era una actividad que se realizaba en el pórtico y los objetos eran almacenados en la sala, actualmente se conservan algunas piezas, al igual que herramientas de uso agrícola y de carpintería. En conjunto hacen que el troje siga expresando la forma de vida rural que existía en Analco.

Finalmente, una característica importante a sumar, retomada de Rapoport, sobre la cuestión formal expresiva de la construcción vernácula es su

“... capacidad de agregación, su naturaleza no especializada y abierta, tan diferente de la típica forma cerrada del diseño de estilo. Esta cualidad posibilita a los edificios vernáculos el aceptar cambios y aditamentos que destruirían visual y conceptualmente el diseño de estilo. También se caracteriza por el aumento de importancia y significado de las relaciones entre elementos y por el modo de lograr estas relaciones, en lugar de por la naturaleza de los elementos”.¹³

Análisis de materiales y sistemas constructivos

El troje es una tipología arquitectónica similar a construcciones tradicionales cercana a zonas boscosas, tanto en México como en el mundo, si el saber de la técnica constructiva se encontraba con los medios adecuados, lograba desarrollarse y adecuarse culturalmente, quizá la condición más básica sea la accesibilidad del recurso forestal para la elaboración de sus componentes constructivos y estructurales. Se asigna el nombre de troje debido a que comparte tres características esenciales en esta tipología

¹² Ayesha Zavala, DSC_0780. Analco-Chancuagco, (febrero,2024) [Fotografía].

¹³ Amos Rapoport, *Vivienda y Cultura* [trad. Conchita Díez de Espada]. Gustavo Gili, Barcelona, 1972, p.16. [Versión original: *House form and culture*. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, 1969].

constructiva: los ensambles cruzados y prolongados en las esquinas de los muros, el estar constituido mayormente de madera y el uso mixto como vivienda-granero.

Por lo que se revisó previamente en el análisis físico-geográfico, Analco cuenta con diferentes zonas boscosas, en donde se pueden hallar pinos, encinos y oyameles. ver *Ilustración 7. Ampliación de la carta de uso de suelo y vegetación correspondiente a Analco del INEGI*. Es más probable que la madera extraída para la construcción del troje se trate de alguna conífera que de un encino.

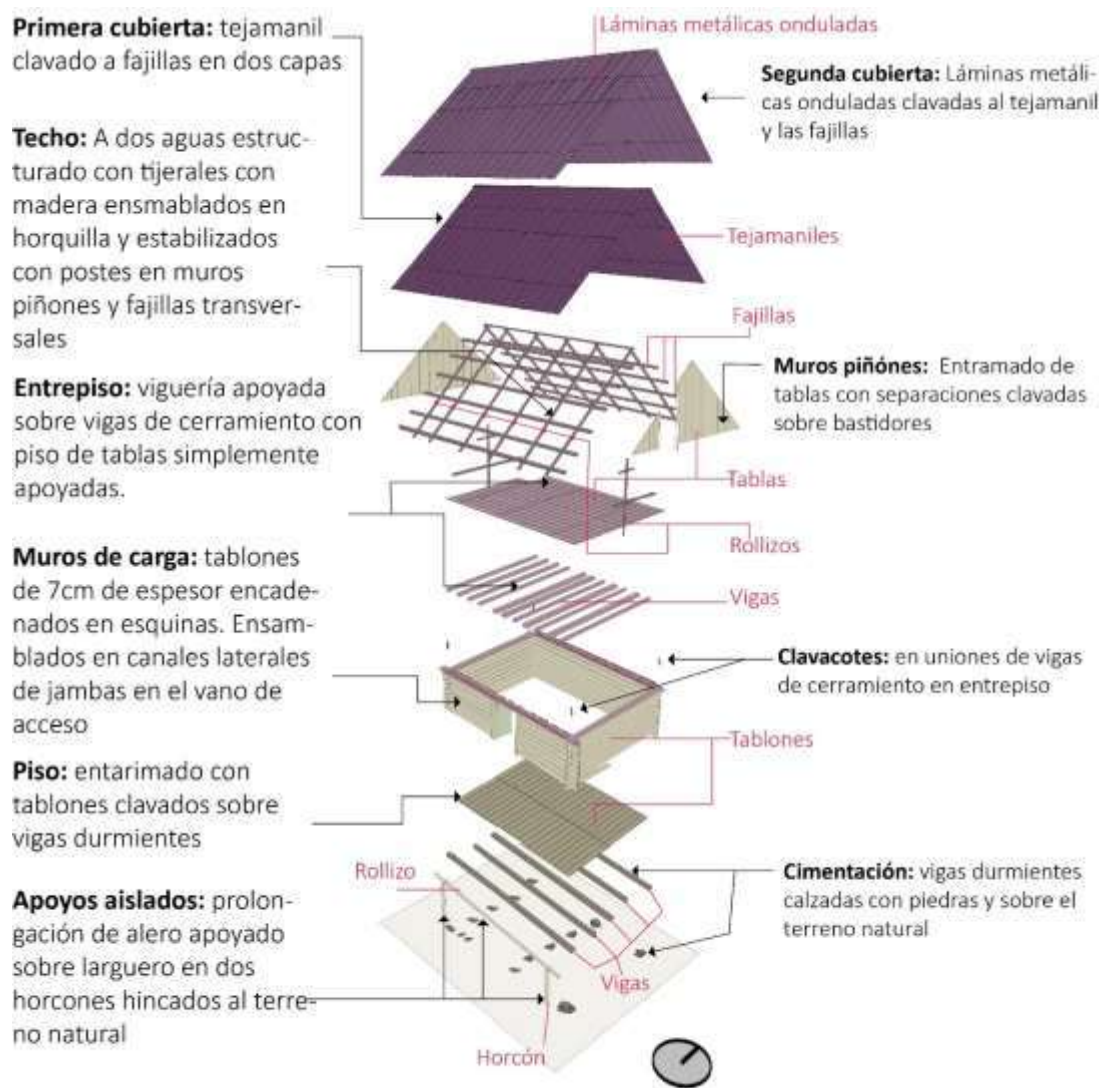


Figura 38. Explosión de elementos constructivos y estructurales del Troje de Tateno

Autoría propia

El análisis de materiales y sistemas constructivos se estructura con base en las partidas arquitectónicas. La edificación cuenta con un sistema de cimentación, de contención (apoyos y entramados), de entepiso y de cubierta. Además de algunos complementos importantes que estabilizan y conectan (o se conectan a) los sistemas.

Sistema de cimentación

El sistema de cimentación es mixto, a través de vigas durmientes de madera acomodadas en el sentido longitudinal de la sala, sobre un cimientado de tipo superficial-aislado de piedras basálticas en bruto asentadas sobre el terreno natural en las esquinas y a la mitad de su longitud, ambos elementos (calzas de piedra y durmientes de madera) tienen un acabado aparente, sin ningún preservante.



Imagen 51. Cimentación del troje

Sistema de piso en planta baja

El sistema de piso de planta baja es un entarimado con ensambles a media madera en las cabezas extremas de las tablas y las aristas de las vigas durmientes VD1 y VD5, reforzado con clavos metálicos. El entarimado es un entramado de dos hileras de tablas paralelas con solapas laterales. Tienen una longitud en promedio de 1.90 m, están dispuestas transversalmente a las vigas durmientes. Al centro se unen también con clavos metálicos sobre la viga durmiente VD3.



Imagen 52. Entarimado del troje



Imagen 53. Detalle del entarimado del troje en el acceso

La madera probablemente tuvo el acabado inicial del aserrado y con el uso presenta deterioros por desgaste y fricción con otros objetos, el acabado final en algún momento fue un encalado, que actualmente se encuentra removido en la mayoría de las piezas.

Sistema de apoyos y entramados en planta baja

Muros encadenados

Los muros se componen de un entramado de tablonés apoyados a canto y ensamblados a media madera con dos muescas opuestas en las caras de 7 cm de espesor y $\frac{1}{4}$ de la altura total del tablón, el tablón finalmente se prolonga y se reestablece la altura original de su escuadría. La prolongación es de 15 a 28 cm.

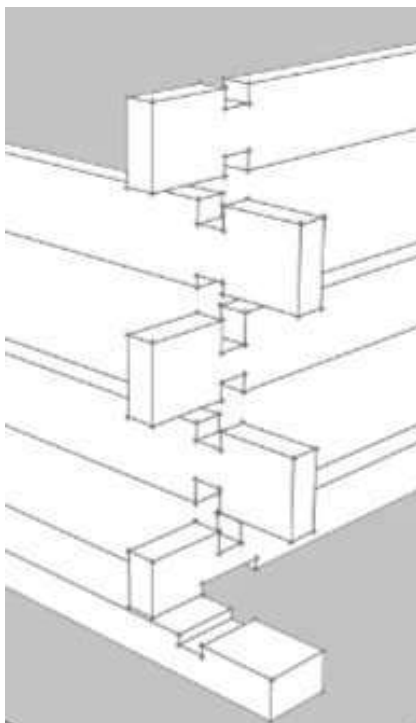


Figura 39. Esquema del ensamble de los tablon- nes de carga



Figura 40. Detalle del ensamble de los tablon- es de carga del troje

En cuanto al muro del acceso sur, los tablon- es se ven interrumpidos por el vano de la puerta, conformado por dos jambas de madera de vigas con sección de 13x17cm, dispuesta en el sentido longitudinal, en ambos extremos tiene un ensamble de caja y espiga sobre la viga durmiente no.5 y la viga de cerramiento no.3. En las caras laterales tiene una ranura central para recibir las cabezas de los tablon- es y en el sentido opuesto un rebaje en la arista interior para la fijación de la puerta. Su acabado inicial es el del aserrado; el acabado final al exterior es aparente y al interior es un encalado.

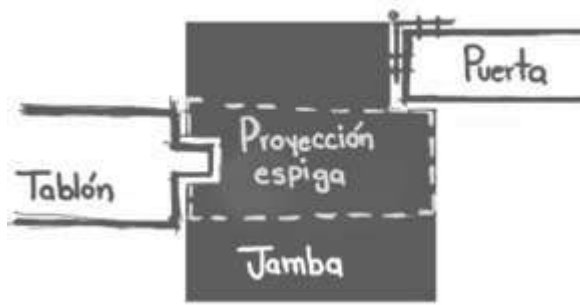


Figura 41. Esquema de ensamble de jamba y tablones

Imagen 54. Detalle de jamba en puerta del troje

Pórtico

El pórtico del troje tiene dos apoyos de tipo aislado con horcones (rollizos de madera con horqueta) para recibir un larguero en rollizo (L1). Están sin descortezar e hincados al terreno natural. Tienen un diámetro de 11 cm y una altura de 1.40m.



Imagen 55. Alero sur del troje

Imagen 56. Detalles de horcón 1

Sistema de entrepiso



Proyecto de restauración para la reutilización adaptativa del Troje de Tateno en Analco-Chancuagco, México. Caso de estudio sobre el patrimonio vernáculo construido en madera
Diana Ayesha Zavala Mora

El sistema de entrepiso está conformado por una vigería en el sentido más corto del troje, apoyada sobre vigas de cerramiento perimetrales, con un piso de tablas simplemente apoyadas.

Las vigas de cerramiento se apoyan con una de sus caras sobre los tablonés y las jambas, se unen con un ensamble a media madera en las esquinas y con un clavaje con clavacote de madera al centro de la unión. Tienen un acabado inicial aserrado y su acabado final es aparente.

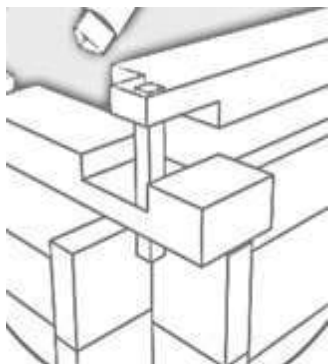


Figura 42. Esquema de ensamble de vigas de cerramiento con clavacote



Imagen 57. Esquina noroeste del muro del troje

Las vigas del entrepiso tienen secciones variables y se apoyan con un ensamble a media madera en los extremos, la separación es variable, la más amplia es de 61 cm y la más angosta es de 22 cm. Tienen encofrados con tablillas de madera clavadas a las vigas de cerramiento no.1 y no. 3. Las vigas tienen un acabado inicial aserrado y uno final encalado.

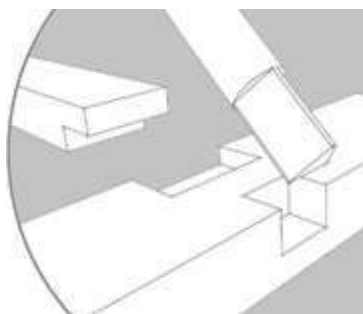


Figura 43. Ensamble de viga de entrepiso sobre viga de cerramiento.



Imagen 58. Vigería de entrepiso

Apoyos y entramados en el Tapanco

En los muros piñones se encuentran postes ensamblados con las vigas de cerramiento VC2 y VC4



Imagen 59. Muro piñón de fachada este



Imagen 60. Poste de cubierta del troje

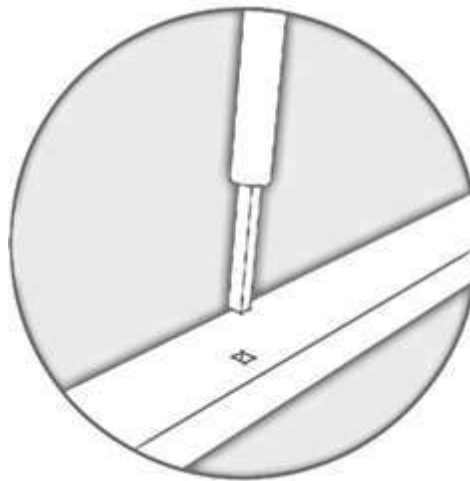


Figura 44. Ensamble de poste en viga de cerramiento

Sistema de techo

El cuerpo de la sala y el tapanco tiene un sistema de tijerales con rollizos de madera de 9cm de diámetro con ensambles en horquilla en las puntas superiores con una cumbrera cuadrada de madera de 5x5cm, las puntas inferiores de la fachada sur se rebajan para obtener una sección triangular que se trabe sobre un rebaje en el borde inferior de la cara externa de las vigas de cerramiento. Sobre los tijerales en sentido transversal se disponen fajillas de madera a cada 60-80cm de separación.



Imagen 61. Tijerales del techo del troje



Figura 45. Ensamble de horquilla en puntas de tijerales. Autoría propia



Imagen 46. Extensión de pares de tijerales para alero sur

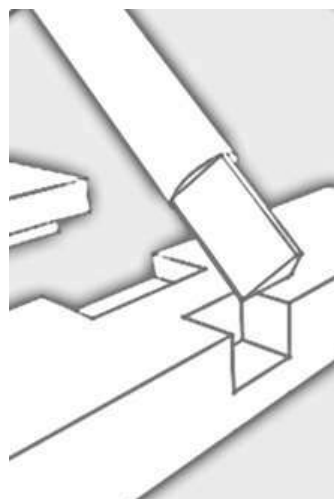


Figura 47. Ensamble de par de tijeral sobre viga de cerramiento. Autoría propia

En cuanto a la estructura del alero del pórtico, está resuelta con extensiones de los pares de los tejerales. Se trata de rollizos que se apoyan sobre las puntas inferiores de los pares de la fachada sur y sobre el larguero sostenido por los dos horcones. Su acabado inicial corresponde a su descortezado y hachueado, todos los elementos tienen un acabado final aparente.

Sistema de cubiertas

El sistema de fábrica es de tejamaniles clavados sobre fajillas, posteriormente se instalaron láminas metálicas onduladas sobre los tejamaniles.



Imagen 62. Tejamaniles de cubierta

Análisis ambiental

El estudio ambiental complementa diferentes aspectos del inmueble, tiene como objetivo “... buscar mejores condiciones de habitabilidad para el ser humano en las intervenciones que se realicen [...]”¹, relacionados con la iluminación, la ventilación, la humedad, la temperatura, el ruido y el impacto ambiental.

En la actualidad, la conservación de inmuebles históricos se ve obligada a abordar la cuestión ambiental con sustento científico que permita asegurar una mejor habitabilidad y adaptación de los espacios, esto permite que la intervención del inmueble sea un éxito en la inversión de recursos encaminados a la preservación del mismo.

Una de las principales razones de su abandono y de su falta de mantenimiento es la pérdida de confort conforme fueron cambiando las necesidades, ocupaciones y aspiraciones de los usuarios y/o propietarios. Por lo cual, el presente trabajo permitirá identificar la viabilidad de su uso como componente actual en el conjunto doméstico de la familia, buscando solucionar aquellos deterioros o ausencias desde el reacondicionamiento bioclimático.

El Troje de Tateno, probablemente supere los cien años de antigüedad, fue diseñado con características propias de la vida agraria de la región serrana entre el agrosistema del Declive Austral y la Boca Sierra de la Sierra Norte de Puebla². Se encuentra a 2683 msnm. Su entorno es rural, con áreas boscosas cercanas y zonas de cultivos inducidos.

Recopilación de información y metodología

La metodología empleada para el análisis del inmueble se realizó por etapas, la primera fue de manera remota para poder obtener un banco de datos climáticos sobre el sitio, poder identificar su contexto y las características generales. La generación de información se llevó a cabo a partir del punto geográfico de localización del inmueble, para poder generar un banco de información ambiental, en este caso con Meteonorm, el cual recopila valores históricos globales por hora: de irradiación, temperatura, humedad, viento y precipitación.

¹ E. M. Azevedo Salomao y L. A. Torres Garibay, *op. cit.*, p. 72.

² Elio Masferrer y Miguel A. Martínez, “Los indígenas, las regiones poblanas y sus agrosistemas”, en Elio Masferrer, Jaime Mondragón y Georgina Vences, coord. *Los pueblos indígenas de Puebla: atlas etnográfico*, INAH, México, 2000, pp. 27.

La segunda etapa fue la visita al inmueble, en la que se observó con detenimiento el comportamiento del edificio con respecto al confort térmico, lumínico y acústico, sin embargo, una de las principales restricciones fue poder permanecer en el edificio sin equipo de protección, lo cual ya planteaba un primer desfase en la percepción, igualmente en la cuestión sonora, estaba restringida por el equipo de seguridad que se utilizó para estar dentro del troje, sin embargo, la iluminación fue un aspecto al que se pudo ser más sensible. Para poder hacer un mejor reconocimiento del confort térmico y sonoro, se realizaron entrevistas a las personas que llegaron a hacer uso del troje, dirigiendo las preguntas a los temas de interés. Teniendo este panorama general, se seleccionaron los dispositivos de medición para los puntos de interés primordial para la evaluación del estado actual.

En una tercera etapa, se emprendió el levantamiento de información con los instrumentos de medición seleccionados y disponibles, en este caso fueron mediciones de humedad relativa, temperatura, de iluminación y de acústica. Posterior a ello se hizo un vaciado de información para poder entrar a la cuarta etapa, en la que se dio lectura a los datos y se interpretaron junto con aquellos obtenidos con Meteonorm, para poder hacer un diagnóstico más completo.

Finalmente, una vez identificadas las estrategias de diseño y las cualidades que deberían tener los materiales para potenciar el confort dentro del inmueble con la carta bioclimática de Givoni se pasó a la quinta etapa, en donde se realizaron propuestas de diseño para solucionar los principales problemas identificados en el inmueble relacionados al confort.

Caracterización del lugar

Localización

El Troje se ubica en Analco-Chancuagco, municipio de Ixtacamaxtitlán, Puebla; en las coordenadas 97°49'24.139 W, 19°35'05.918 N, Altitud 2,683 msnm.

Orientación

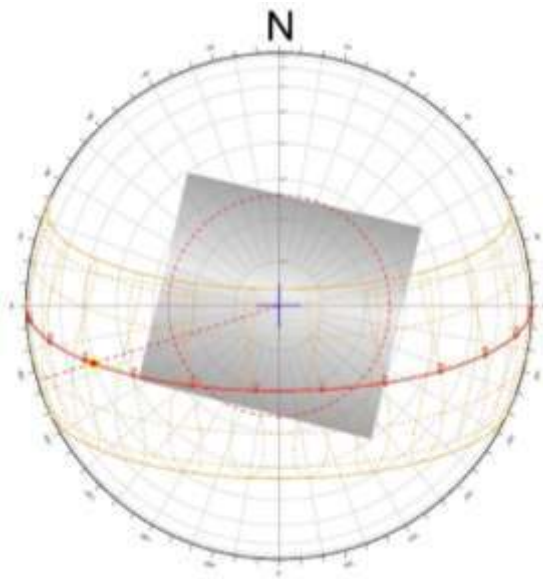


Figura 48. Recorrido solar aplicado al troje³

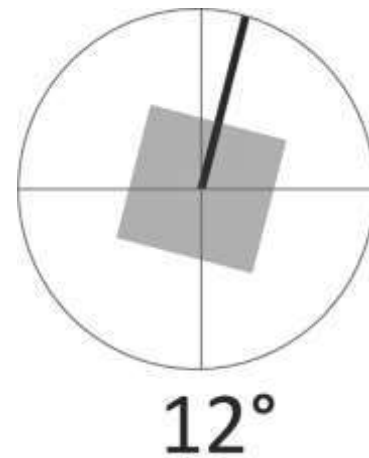


Figura 49. Orientación del troje respecto al norte⁴

Clima

Analco-Chancuagco está dentro de una región de clima Cwa⁵ templado subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media. La temperatura media anual está entre los 12° y los 18°C, la precipitación total comprende un rango de 600 a 1000 mm, y el porcentaje de lluvia invernal es menor de 5mm.⁶

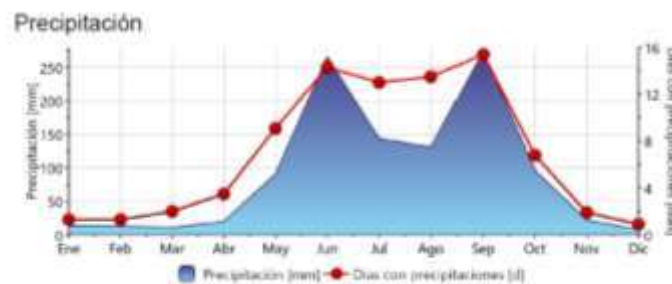


Figura 50. Precipitación anual Analco-Chancuagco.

Gráfico obtenido de Meteonorm, 2024

³ Andrew Marshall, 2D SUN-PATH [En línea]: <https://andrewmarsh.com/software/sunpath2d-web/> [Consulta: día de mes, 2024] [Esquema editado por Diana Ayesha Zavala Mora, 2024].

⁴ Elaboración propia, 2024.

⁵ De acuerdo a la clasificación climática de Köppen

⁶ INEGI. Síntesis geográfica del estado de Puebla. 2000 https://www.inegi.org.mx/contenidos/produccion/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/2104/702825222949/702825222949_7.pdf

Radiación solar

La radiación solar determina las condiciones de asoleamiento y la iluminación natural, los datos expresados en las siguientes gráficas son importantes para calcular las ganancias de calor o energía en las superficies que la recibirán.

En cuanto a la disponibilidad de luz natural en la localidad se observa que los meses de noviembre a febrero hay 11 horas de insolación mientras que en los meses de mayo a agosto exceden las 12 horas, esto se puede relacionar con las horas productivas en las que no es necesario el uso de iluminación artificial.

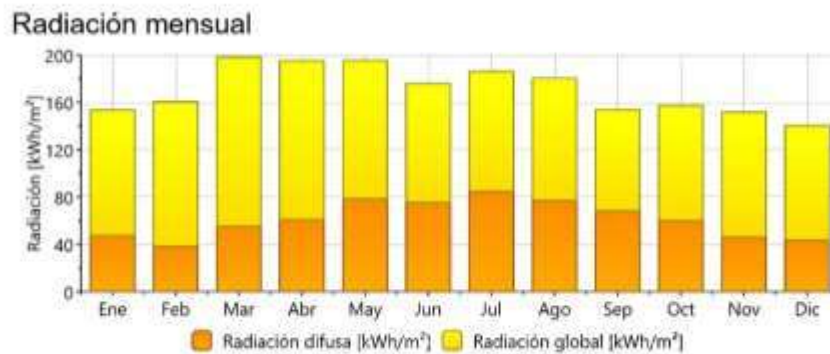


Figura 51. Radiación mensual de Analco-Chancuagco.

Gráfico obtenido de Meteonorm, 2024

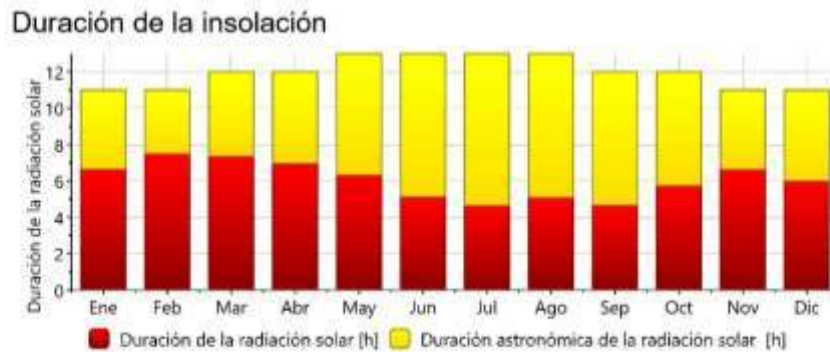


Figura 52. Duración de la insolación en Analco-Chancuagco.

Gráfico obtenido de Meeonorm

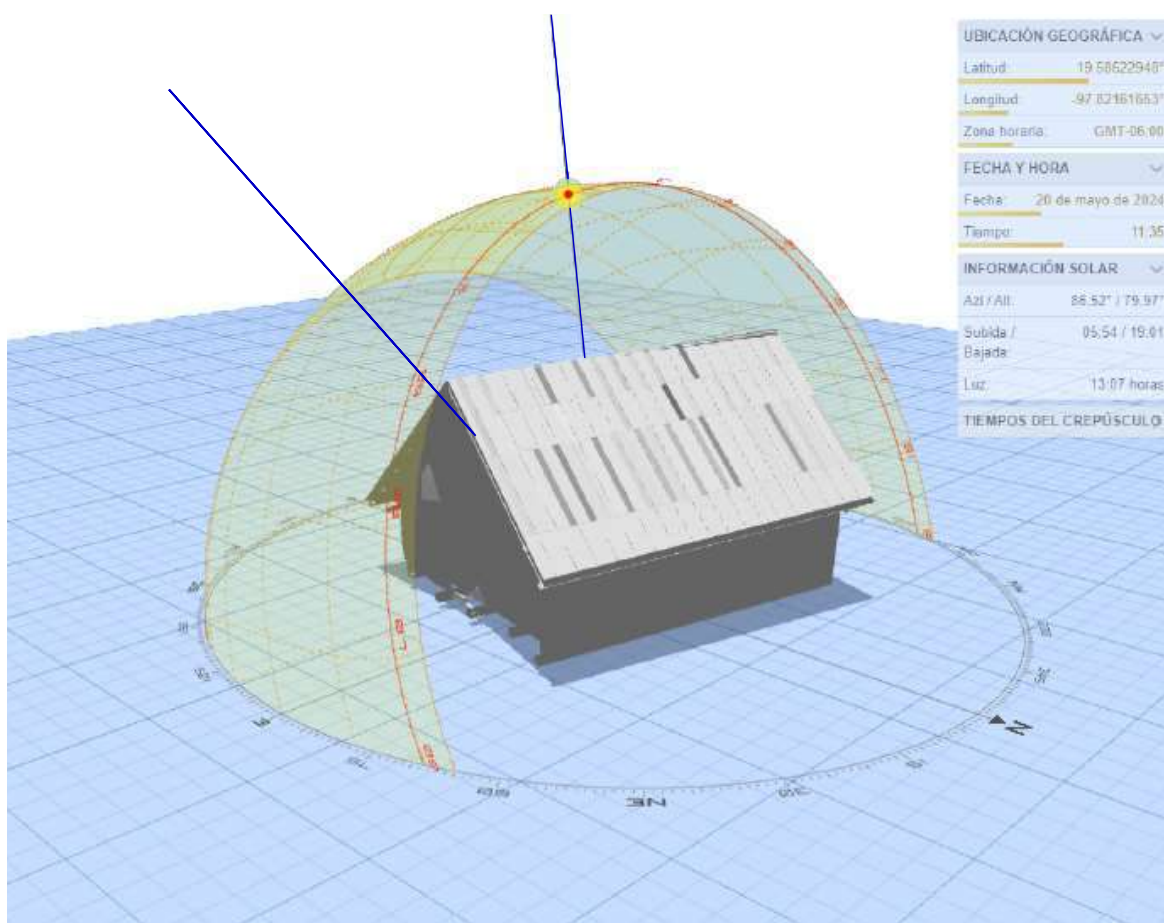


Figura 53. Gráfica solar para el Troje de Tateno.

Obtenido de software en línea de Andrew Marshall con la elaboración propia del modelo del troje.

La gráfica solar permite visualizar las fachadas y los elementos que reciben la radiación solar directa, en los que se gana más calor y en los que se generan sombras. La fachada sur es la que recibe el mayor asoleamiento, coincide con la ubicación del pórtico. La gráfica también explica el desarrollo de humedades y proliferación de musgos en la fachada y el muro norte.

Vientos

La rosa de los vientos generada con Meteoblue muestra la distribución del viento en porcentaje, suma de horas y masa de aire. La longitud del rayo indica las direcciones del viento, el color gris representa las velocidades más bajas. En Analco los vientos más fuertes llegan del suroeste con velocidades de 20 km/h hasta 40 km/h. Sin embargo, normalmente los vientos dominantes vienen del noreste con una velocidad promedio de 5 km/h y en menor cantidad vientos de hasta 20km/h.

Analco

19.58°N, 97.82°W (2690 m snm).
Modelo: ERA5T.

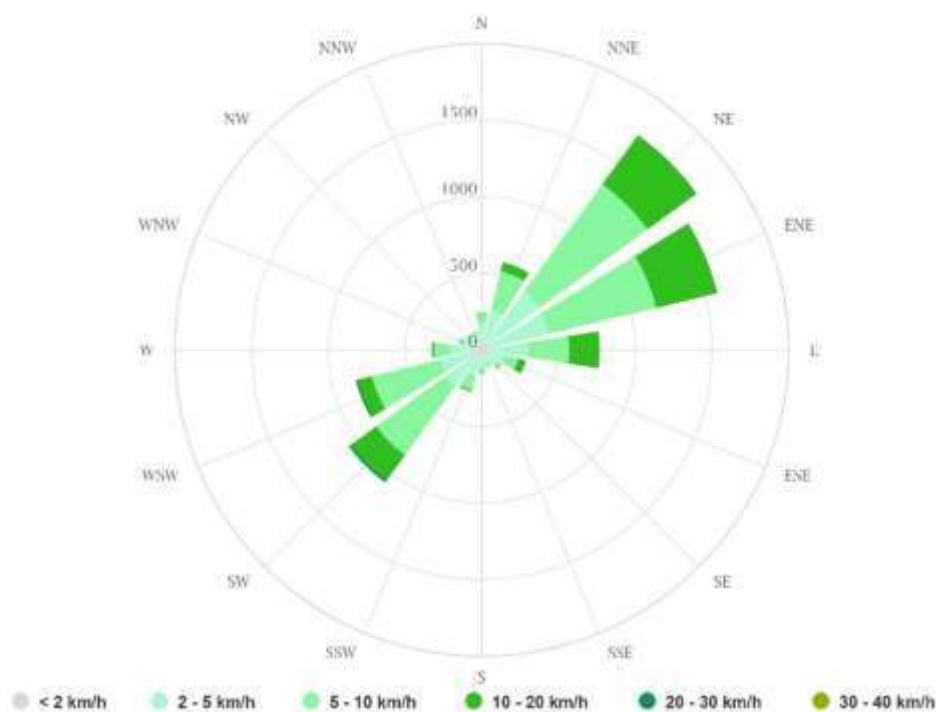


Figura 54. Rosa de los vientos de Analco-Chancuagco

Fuente: Meteoblue

Los parámetros de confort ambiental se indican en las siguientes tablas:

Velocidad del viento	Sensación
Menos de .5 m/s	Aire desapercibido
De 0.5 a 1. m/s	Brisa agradable
De 1.5 a 2.0 m/s	Corriente que empieza a causar desasosiego
De 2.0 a 2.5 m/s	Desagradable
Arriba de 2.5 m/s	Tomar medidas correctivas urgentes

Temperatura

Temperaturas	Consideraciones
Menores a 19°C	Requerimientos de calefacción
Entre 19 y 25 °C	Zona de confort térmico
Mayores a 25°C	Requerimientos de enfriamiento

Humedad relativa

Porcentaje	Consideración
30-65%	Rango ideal

Confort lumínico y visual

Valores recomendados de iluminancias en espacios interiores		
Género	Espacio	Lux
Vivienda	Portal y escaleras	80-100
	Dormitorio	80-100
	Cocina	200-250
	Cuarto de baño	80-100
	Comedores	200
	Sala de estar	100-150

Comportamiento térmico

La Carta bioclimática de Givoni de Analco-Chancuagco que se muestra en la siguiente imagen corresponde a las temperaturas registradas en un periodo de 10 años, representando un año tipo, para ello cada celda representa la cantidad de registros de cierta temperatura, por lo que las celdas con un tono de azul más oscuro corresponden a las temperaturas más registradas y las celdas más claras a las menos comunes.

La temperatura registrada en más ocasiones oscila siempre entre los 14°C y los 15°C, lo cual corresponde a una temperatura fresca, que coincide con la percepción durante la prospección ya que era necesario traer ropa un poco gruesa y cerrada para no sentir frío.

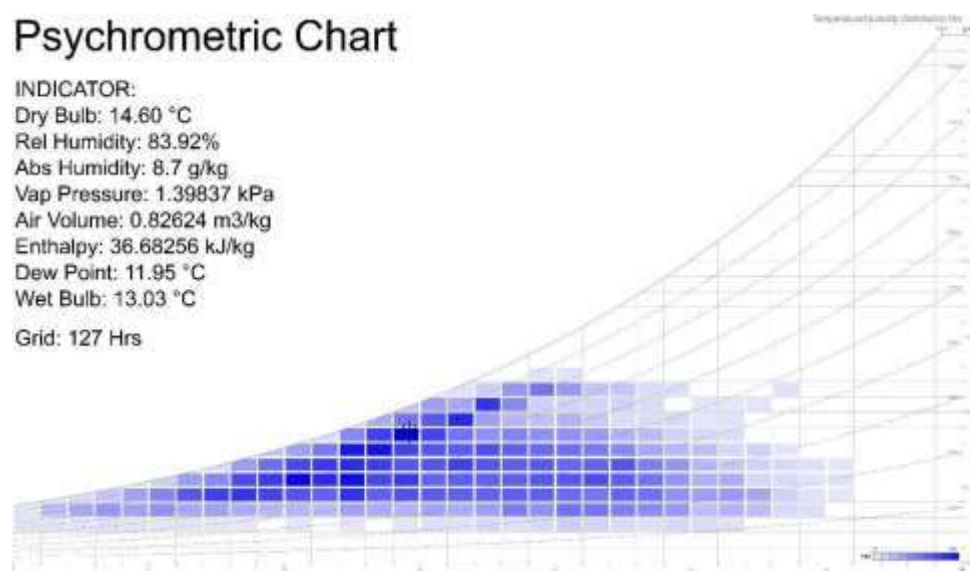


Figura 55. Carta psicométrica de un año tipo en Analco. ⁷

Durante la temporada de frío (octubre-febrero) rondan las temperaturas más bajas: entre 5°C y 7°C, en general durante todo el año los horarios de confort térmico están dentro de las 10 a las 18 hrs, rondando entre los 20 °C y los 26.5 °C. El día más caluroso registrado fue un 9 de abril a las 5hrs con una temperatura mínima de 11°C y una máxima de 26.5 °C a las 14 hrs. Por otro lado, el día más frío fue un 31 de diciembre a las 6 hrs con una temperatura mínima de 5°C y una máxima de 20.5 °C a las 14 hrs. Se considera que el uso como dormitorio actualmente no lograría el confort térmico a través del material por lo que se sugiere el uso de estrategias de calefacción solar pasiva, de acuerdo al análisis con la gráfica de confort de Givoni.

⁷ Generada con banco de datos de Meteonorm en software de Andrew Marshall.

Levantamiento de datos en sitio

Se realizaron mediciones de temperatura, humedad relativa, velocidad del viento, iluminación y temperatura de materiales. A continuación, se muestra una tabla con los equipos utilizados para la medición de las variables ambientales del lugar.

Imagen	Equipo	Tempe- ratura	Hume- dad relativa	So- nido	Luz	Veloci- dad del aire
	Medidor ambiental Extech EN300	X	X	X	X	X
	Termómetro infra- rojo de superficies Extech 42510a	X				
	HOBO Ux100- 003 Disp. De almacenamiento de da- tos	X	X			

Tabla 6. Instrumentos de medición en campo⁸

⁸ Tabla de elaboración propia.

A continuación, se muestran las mediciones manuales que se hicieron con ayuda del medidor ambiental y el termómetro, el levantamiento se realizó a las 3pm y tuvo una duración de 10 minutos.

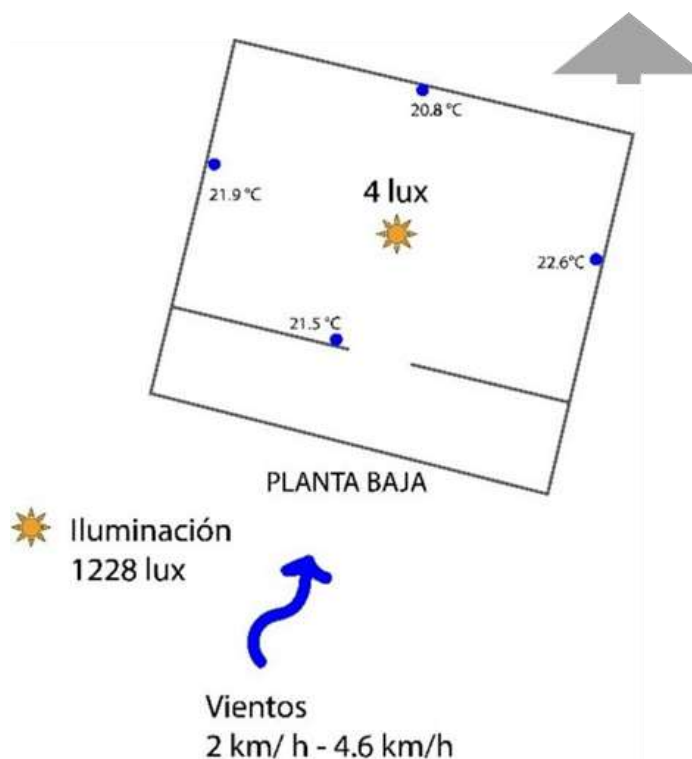


Figura 56. Registro de mediciones en planta baja del troje.

Elaboración propia.

En planta baja se registraron 4 luxes con la puerta cerrada y 18 lux a puerta abierta. Al exterior del troje, en su fachada sur, se registraron 1228 lux debido a la sombra de la barda del predio y de la cubierta de un tejabán. Los vientos registrados tuvieron velocidades en un rango de 2 a 4.6 km/h en dirección suroeste. En cuanto a la medición de la temperatura interior del troje se realizaron tomas al centro del muro con una altura de 1.50m y una distancia de 10 cm.

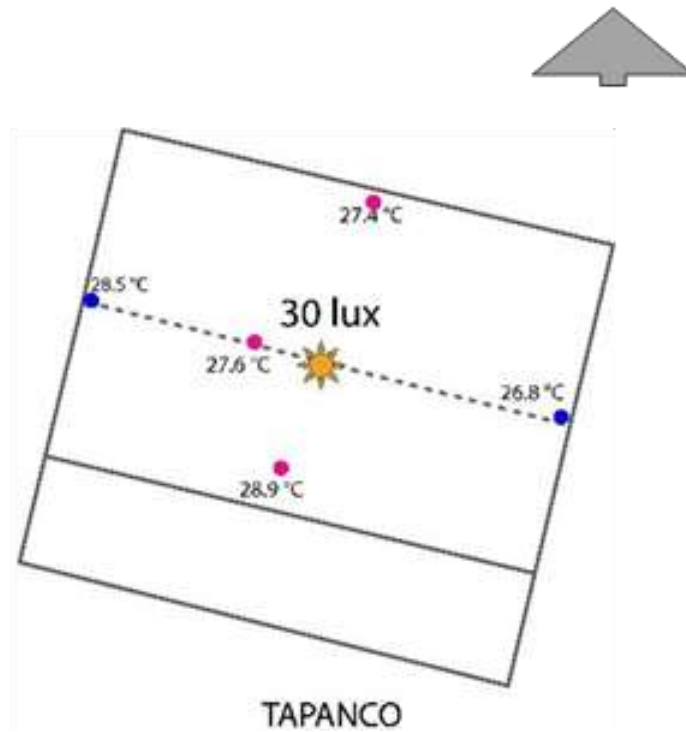


Figura 57. Registro de mediciones del tapanco.

Autoría propia.

En el tapanco completamente cerrado se registraron 30 luxes, debido a la filtración de luz entre las tablas de los piñones. El equipo no percibió movimiento de vientos en esta área.

En cuanto a la medición de la temperatura interior de la cubierta se realizaron tomas al centro de las cubiertas, al centro de los piñones y en la cumbre, a una distancia de 10 cm.

Elemento medido	Planta baja °C	Tapanco °C
Muro norte/cubierta norte	20.8	27.4
Muro este/Piñón este	22.6	26.8
Muro sur/Cubierta sur	21.5	28.9
Muro oeste/piñón oeste	21.9	28.5

Tabla 7. Tabla comparativa de temperaturas

Autoría propia.

Mediciones exteriores

Para la medición de temperatura en elementos exteriores se tomaron tres muestras por cada fachada, así como de las cubiertas o en su caso de los piñones.

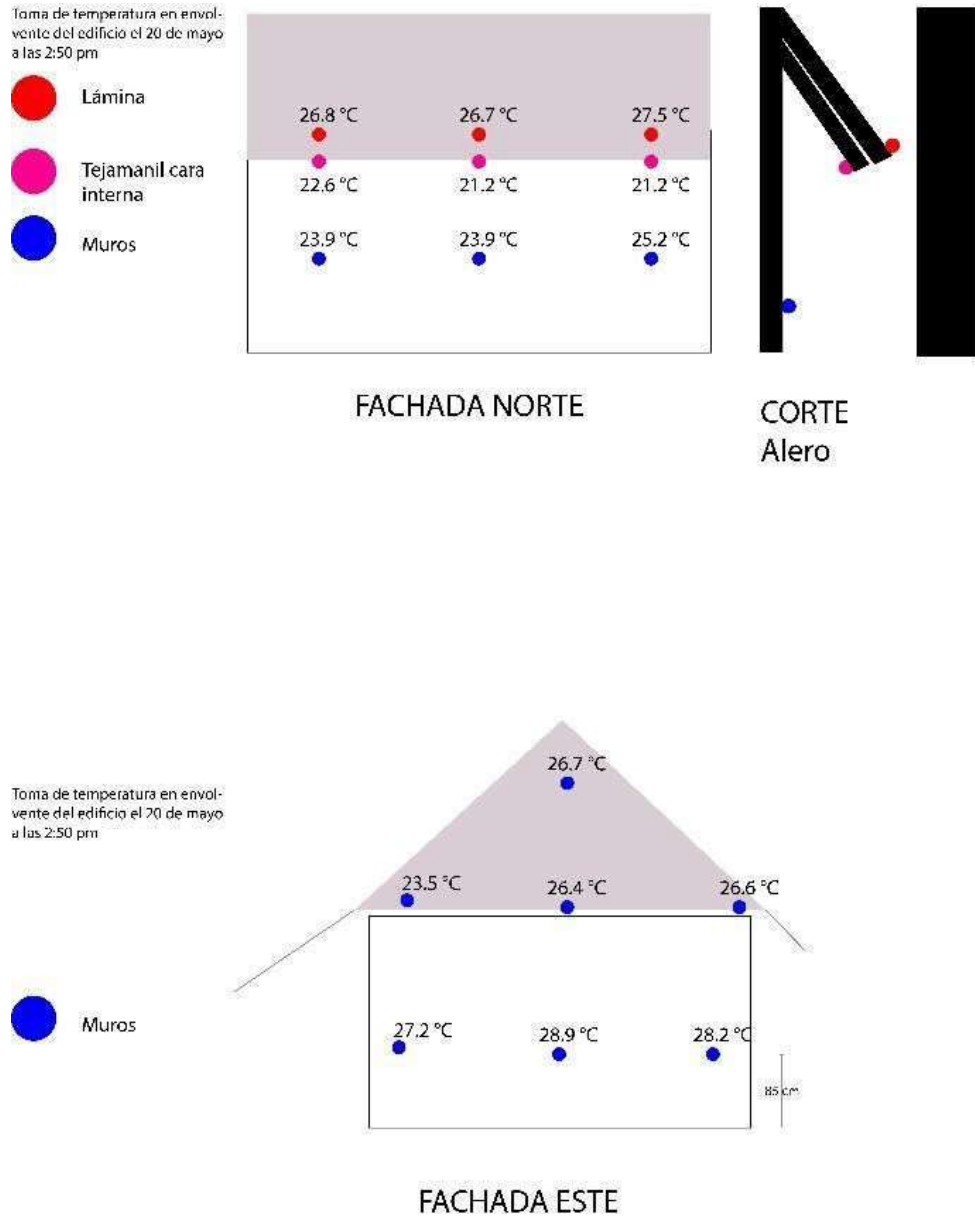
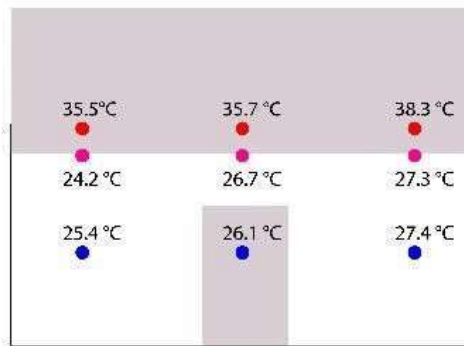


Figura 58. Registro de temperaturas de materiales en fachadas norte y este del troje

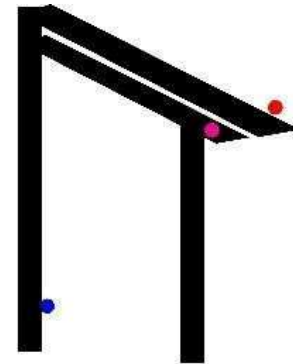
Autoría propia.

Toma de temperatura en envolvente del edificio el 20 de mayo a las 2:50 pm.

- Lámina
- Tejamanil cara interna
- Muros

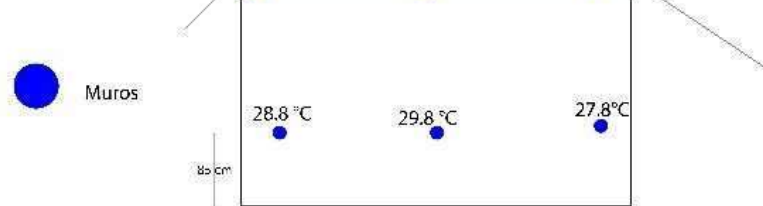


FACHADA SUR



CORTE
Pórico

Toma de temperatura en envolvente del edificio el 20 de mayo a las 2:50 pm.



FACHADA OESTE

Figura 59. Registro de temperaturas de materiales en fachadas sur y oeste del troje.

Autoría propia.

Cálculo de resistencia térmica de muros y cubiertas

El cálculo de resistencia térmica de los materiales del troje se siguió de acuerdo a la norma NMC-C-460-ONNCCE-2009, la cual indica la resistencia térmica mínima para las viviendas en México, como se muestra en la siguiente tabla:

Zona térmica NO.	Techos			Muros			Entrepisos Ventilados		
	m2 K/W			m2/ K/W			m2 K/W		
	Mínima	Habitabilidad	Ahorro de energía	Mínima	Habitabilidad	Ahorro de energía	Mínima	Habitabilidad	Ahorro de energía
3A, 3B Y 3C	1.40	2.30	2.60	1.00	1.80	1.90	0.90	1.40	1.60

La zona térmica correspondiente es la 3C, para techos corresponde un valor mínimo de 1.4 m2 K/W, para el caso del troje se calculó una resistencia de 1.3 m2 K/W lo cual está por debajo del mínimo. El cálculo fue el siguiente⁹:

Ingreso de datos

Ingrese material de la capa:

34. CHAPA de aluminio

DESCRIPCIÓN	
Material	CHAPA de aluminio
Conductividad	209
Densidad	2700
Calor espec.	904
Permeabilidad	0
Permeancia	0
Coef.pel.int.	0.111

Espesor: .0149

Resultados

Coeficiente pelicular interior: 10
(8 para muros, entre 6 y 10 para techos)

Coeficiente pelicular exterior: 25
(25 en ambos casos)

Capa	Material	Cond.	Esp.
1	MADERA dura	0.34	.001
2	AIRE	0.026	.03
3	CHAPA de aluminio	209	.0149

Resistencia Total

1.3 m².°K/W

⁹ <https://www.mendoza-conicet.gov.ar/lahv/soft/resistencia/02/07/2024>

Para muros exteriores es de 1.0 m² K/W, se obtuvo que el entramado de tabloncillos tiene una resistencia térmica de 0.37 m² K/W. Lo cual tampoco cumple con la demanda mínima, el cálculo se muestra a continuación¹⁰:

Ingreso de datos

Ingrese material de la capa:

159. MADERA dura

DESCRIPCIÓN	
Material	MADERA dura
Conductividad	0.34
Densidad	1200
Calor espec.	2500
Permeabilidad	0.007
Permeancia	0
Coef. pel. int.	0.111

Espesor: .07 **Agregar capa**

Resultados

Coeficiente pelicular interior: 8
(8 para muros, entre 6 y 10 para techos)

Coeficiente pelicular exterior: 25
(25 en ambos casos)

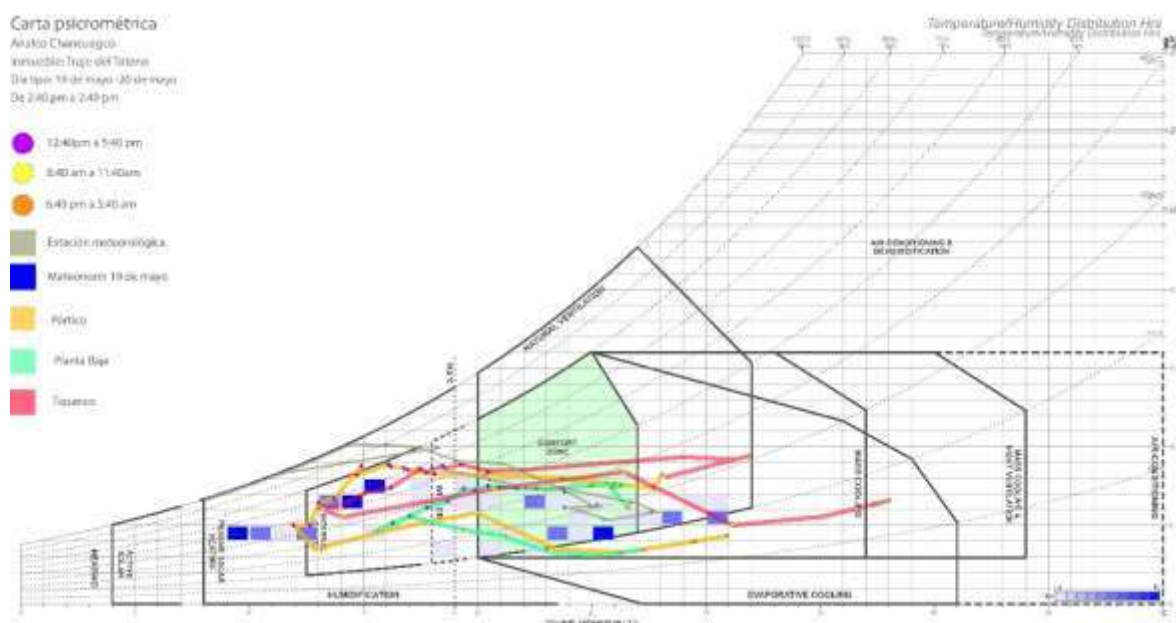
Capa	Material	Cond.	Esp.
1	Pila de cal	0	.0035
2	MADERA dura	0.34	.07

Resistencia Total

0.37 m².°K/W

Procesamiento de información recopilada en el dispositivo HOBO

Se procesaron los datos del día tipo (19 de mayo de 2024) en donde se hizo una comparativa de los valores obtenidos tanto del banco de datos históricos, de la estación meteorológica más cercana y de las mediciones hechas en el troje.



¹⁰ Ibidem.

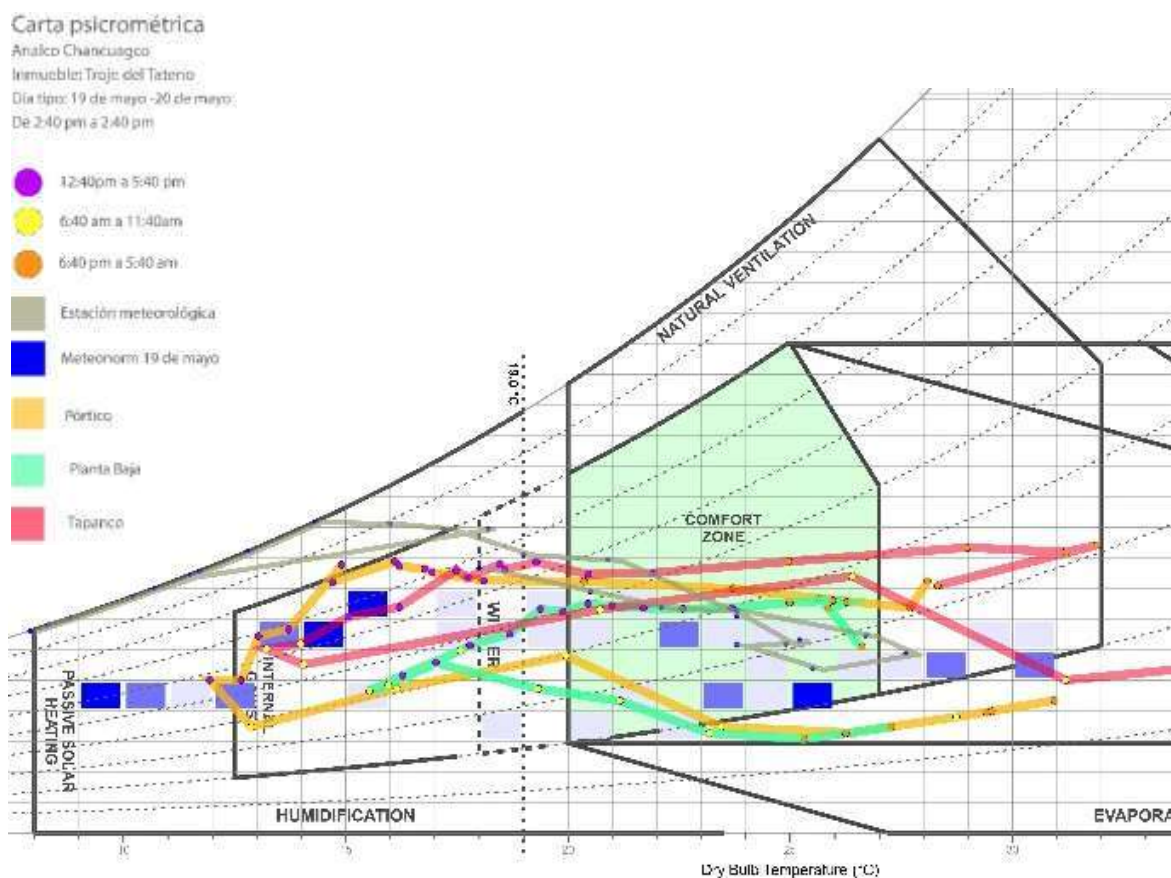
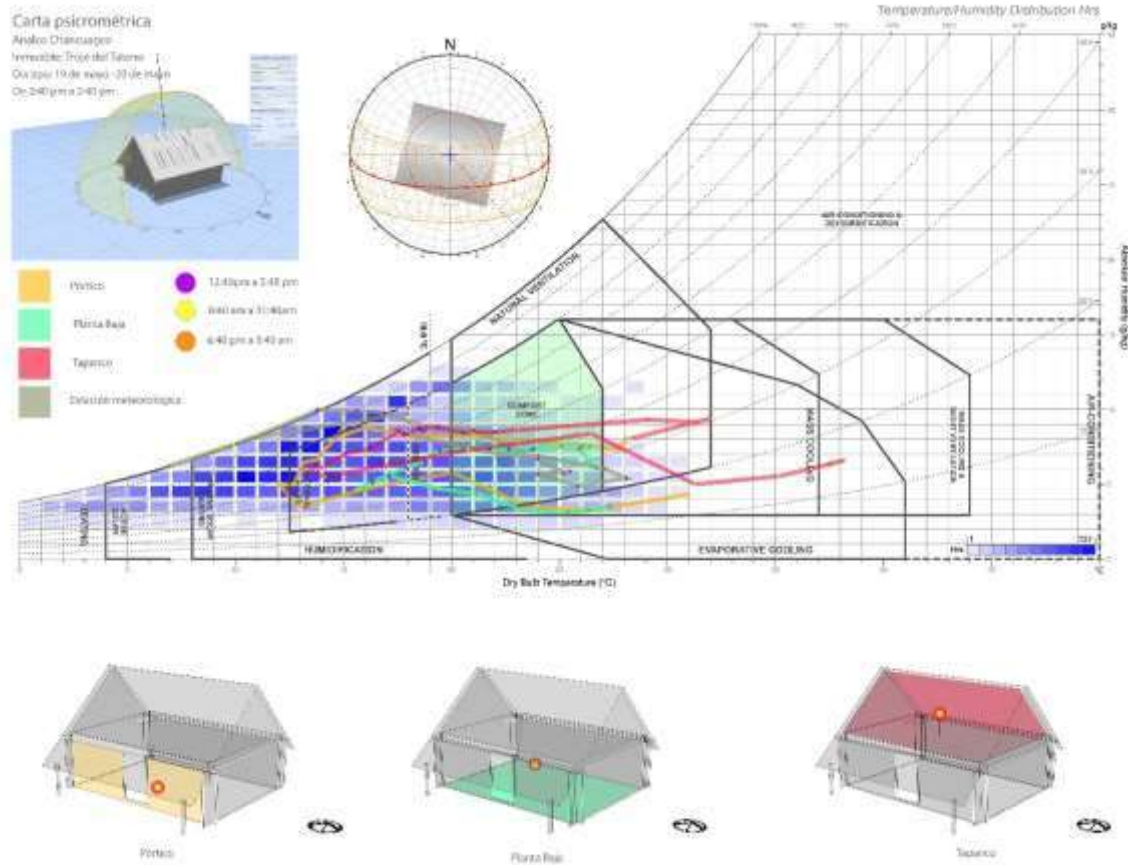


Figura 60. Carta psicrométrica con las mediciones al Troje de Tateno y la estación meteorológica de Huamantla¹¹

Como se puede observar, la estación meteorológica correspondiente a Huamantla fue la línea que menos coincidió con las mediciones del troje, los datos históricos del 19 de mayo representados con las celdas en diferentes tonos de azul permiten hacer la comparativa del aumento de las temperaturas en los últimos años, asociado al calentamiento global.

¹¹ Carta psicrométrica elaborada en software en <https://andrewmarsh.com/software/psychro-chart-web/> y editada con los valores obtenidos en el Troje de Tateno.



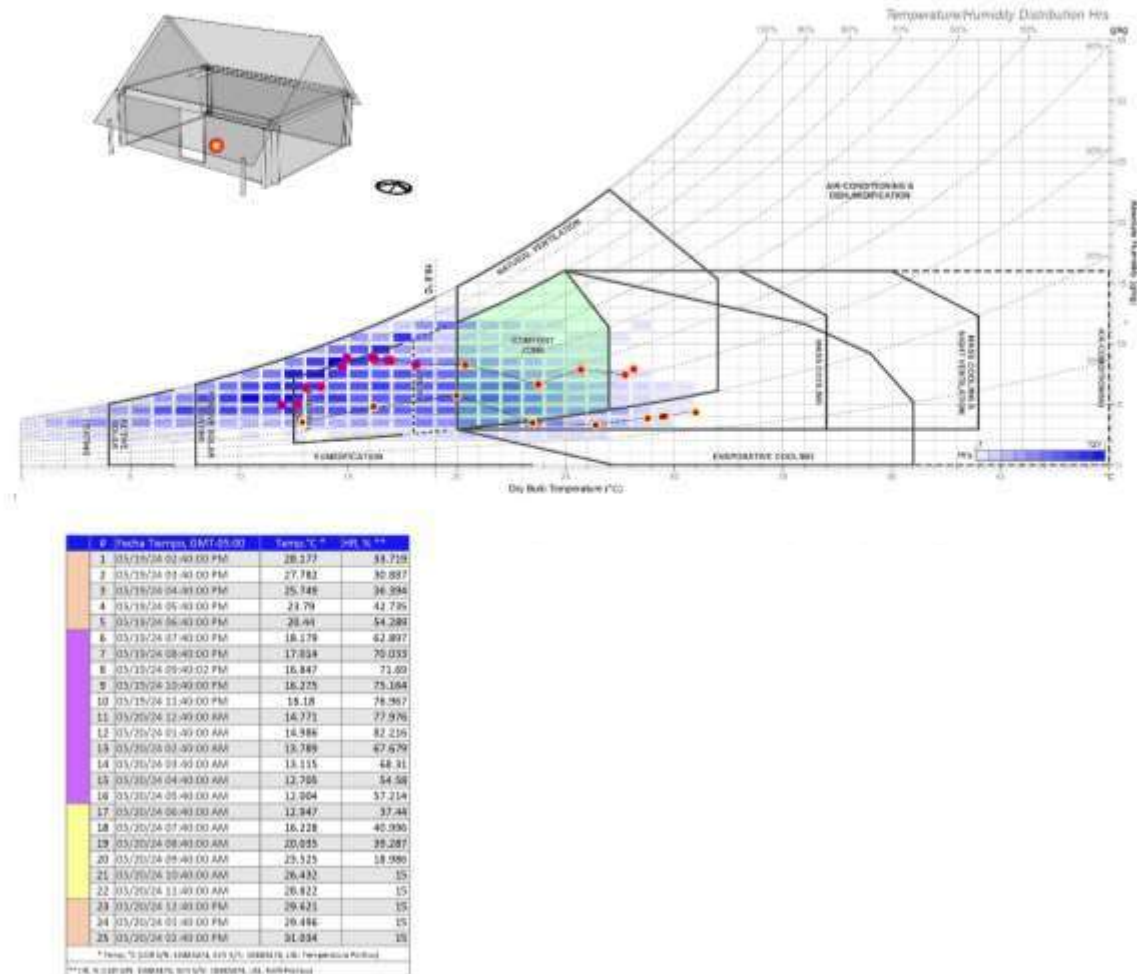
#	Fecha Tiempo GMT:00:00	Temp. °C*	HR. %**	#	Fecha Tiempo GMT:00:00	Temp. °C*	HR. %**	#	Fecha Tiempo GMT:00:00	Temp. °C*	HR. %**
1	05/19/24 02:00:00 PM	28.177	33.769	1	05/19/24 03:00:00 PM	26.703	27.296	1	05/19/24 02:00:00 PM	28.4	32.883
2	05/19/24 03:00:00 PM	27.782	30.887	2	05/19/24 03:40:00 PM	25.944	34.457	2	05/19/24 03:40:00 PM	31.978	30.633
3	05/19/24 04:00:00 PM	25.248	36.394	3	05/19/24 04:00:00 PM	26.338	34.485	3	05/19/24 04:00:00 PM	31.288	31.176
4	05/19/24 05:00:00 PM	23.79	42.735	4	05/19/24 05:00:00 PM	26.042	35.458	4	05/19/24 05:00:00 PM	29.071	36.1
5	05/19/24 06:00:00 PM	20.44	54.289	5	05/19/24 06:00:00 PM	25.007	37.255	5	05/19/24 06:00:00 PM	25.045	43.953
6	05/19/24 07:00:00 PM	18.178	62.887	6	05/19/24 07:00:00 PM	23.763	39.497	6	05/19/24 07:00:00 PM	21.992	50.946
7	05/19/24 08:00:00 PM	17.024	70.033	7	05/19/24 08:00:00 PM	22.663	42.103	7	05/19/24 08:00:00 PM	20.535	55.583
8	05/19/24 09:00:00 PM	16.847	71.691	8	05/19/24 09:00:00 PM	21.779	44.64	8	05/19/24 09:00:00 PM	19.368	62.542
9	05/19/24 10:00:00 PM	16.275	76.964	9	05/19/24 10:00:00 PM	21.038	47.177	9	05/19/24 10:00:00 PM	18.655	63.779
10	05/19/24 11:00:00 PM	16.18	78.907	10	05/19/24 11:00:00 PM	20.535	49.217	10	05/19/24 11:00:00 PM	18.536	69.463
11	05/20/24 12:00:00 AM	14.771	77.976	11	05/20/24 12:00:00 AM	19.963	49.243	11	05/20/24 12:00:00 AM	17.823	65.728
12	05/20/24 01:00:00 AM	14.986	82.265	12	05/20/24 01:00:00 AM	19.864	51.425	12	05/20/24 01:00:00 AM	17.561	68.181
13	05/20/24 02:00:00 AM	13.789	85.679	13	05/20/24 02:00:00 AM	18.774	47.855	13	05/20/24 02:00:00 AM	16.225	83.77
14	05/20/24 03:00:00 AM	13.115	68.31	14	05/20/24 03:00:00 AM	17.87	47.8	14	05/20/24 03:00:00 AM	15.13	65.716
15	05/20/24 04:00:00 AM	12.208	54.58	15	05/20/24 04:00:00 AM	17.308	45.582	15	05/20/24 04:00:00 AM	14.053	62.93
16	05/20/24 05:00:00 AM	12.004	57.214	16	05/20/24 05:00:00 AM	16.347	44.294	16	05/20/24 05:00:00 AM	13.284	63.265
17	05/20/24 06:00:00 AM	12.847	47.44	17	05/20/24 06:00:00 AM	15.808	41.95	17	05/20/24 06:00:00 AM	14.125	54.866
18	05/20/24 07:00:00 AM	16.228	40.996	18	05/20/24 07:00:00 AM	16.037	42.532	18	05/20/24 07:00:00 AM	20.797	47.207
19	05/20/24 08:00:00 AM	20.035	39.287	19	05/20/24 08:00:00 AM	17.658	47.298	19	05/20/24 08:00:00 AM	26.481	38.078
20	05/20/24 09:00:00 AM	23.525	18.886	20	05/20/24 09:00:00 AM	19.416	33.777	20	05/20/24 09:00:00 AM	31.288	17.013
21	05/20/24 10:00:00 AM	26.432	15	21	05/20/24 10:00:00 AM	21.21	27.234	21	05/20/24 10:00:00 AM	35.19	15
22	05/20/24 11:00:00 AM	28.822	15	22	05/20/24 11:00:00 AM	21.263	18.147	22	05/20/24 11:00:00 AM	36.67	15
23	05/20/24 12:00:00 PM	29.621	15	23	05/20/24 12:00:00 PM	25.409	15	23	05/20/24 12:00:00 PM	38.193	15
24	05/20/24 01:00:00 PM	29.496	15	24	05/20/24 01:00:00 PM	26.334	15	24	05/20/24 01:00:00 PM	37.435	15
25	05/20/24 02:00:00 PM	31.094	15	25	05/20/24 02:00:00 PM	27.363	15	25	05/20/24 02:00:00 PM	37.627	15

Temp. T: 25.00°C, 77°F, 25.00°C, 77

De manera particular para cada espacio se realizaron las siguientes interpretaciones:

Registros higrotérmicos en el Pórtico

Registros Hobo en Pórtico

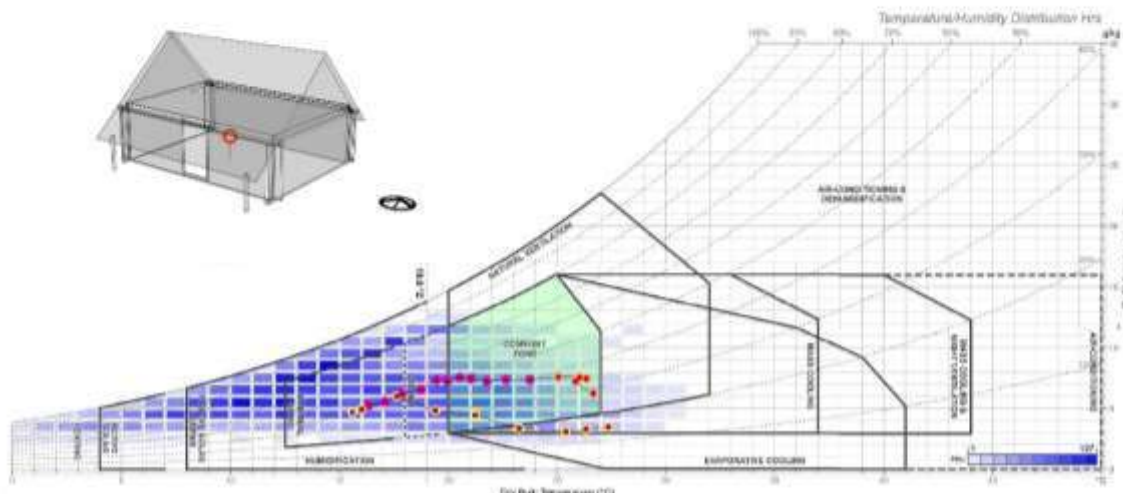


El estado de confort en el pórtico se encuentra entre las 4:40 pm y las 6:40 pm. La temperatura más alta registrada fue de 31°C a las 2:40 pm, en este caso la estrategia sería la implementación de refrigeración por alta masa térmica. La temperatura más baja registrada fue de 12°C, en este caso las estrategias que se indican son: calefacción por aprovechamiento pasivo de la energía solar y calefacción por ganancias internas.

Consideraciones: El horario de uso del pórtico tanto como el nuevo uso que se le dará serán determinantes para el tipo de solución a implementar.

Registros higrotérmicos en Planta baja

Registros Hobo en PB del Troje



Fecha-Tiempo GMT/00:00	Temp. °C	Rel. % RH
1/05/19/24 01:40:00 PM	16.703	37.396
2/05/19/24 01:40:00 PM	15.964	34.457
3/05/19/24 01:40:00 PM	16.359	34.485
4/05/19/24 01:40:00 PM	16.042	35.456
5/05/19/24 01:40:00 PM	25.07	37.255
6/05/19/24 01:40:00 PM	23.786	35.497
7/05/19/24 01:40:00 PM	22.661	42.309
8/05/19/24 01:40:00 PM	21.776	44.68
9/05/19/24 01:40:00 PM	21.055	47.377
10/05/19/24 01:40:00 PM	20.535	49.217
11/05/19/24 01:40:00 AM	19.965	49.347
12/05/19/24 01:40:00 AM	19.464	51.425
13/05/19/24 01:40:00 AM	18.774	47.815
14/05/19/24 01:40:00 AM	17.87	47.8
15/05/19/24 01:40:00 AM	17.129	45.582
16/05/19/24 01:40:00 AM	16.347	44.294
17/05/19/24 01:40:00 AM	15.638	41.35
18/05/19/24 01:40:00 AM	16.037	42.512
19/05/19/24 01:40:00 AM	17.686	47.08
20/05/19/24 01:40:00 AM	19.416	55.277
21/05/19/24 01:40:00 AM	21.25	27.224
22/05/19/24 01:40:00 AM	23.361	36.157
23/05/19/24 01:40:00 PM	25.409	39
24/05/19/24 01:40:00 PM	26.334	35
25/05/19/24 01:40:00 PM	27.363	35

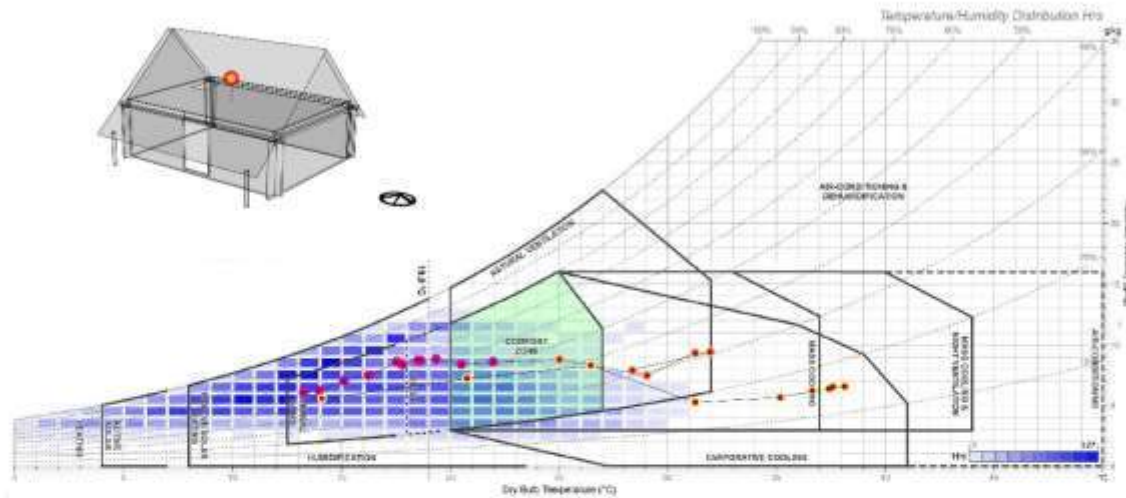
El estado de confort en la habitación de la planta baja se encuentra en dos periodos entre las 2:40 pm y las 10:40 pm en la tarde y por la mañana entre las 9:40am y las 11:40pm.

La temperatura más alta registrada fue de 27.3°C a las 2:40 pm, en este caso la estrategia sería la implementación de refrigeración por ventilación natural y mecánica.

La temperatura más baja registrada fue de 15.6°C, en este caso las estrategias que se indica es estrategias de calefacción por ganancia interna.

Registros Hidrotérmicos en el Tapanco

Registros Hobo en Tapanco



Index	Time (GMT+08:00)	Temp. (°C)	Rel. H ₂ O (%)
1	05/17/24 03:40:00 PM	28.4	32.49
2	05/17/24 03:42:00 PM	31.978	30.613
3	05/17/24 04:00:00 PM	31.288	31.176
4	05/17/24 04:05:00 PM	29.071	36.185
5	05/17/24 06:00:00 PM	25.040	43.925
6	05/17/24 07:00:00 PM	21.991	30.949
7	05/17/24 08:00:00 PM	20.533	25.533
8	05/17/24 09:00:00 PM	19.368	32.542
9	05/17/24 10:00:00 PM	18.055	63.775
10	05/17/24 11:00:00 PM	18.536	65.463
11	05/18/24 12:00:00 AM	17.823	80.736
12	05/18/24 01:00:00 AM	17.561	68.187
13	05/18/24 02:00:00 AM	16.275	63.773
14	05/18/24 03:00:00 AM	15.13	65.716
15	05/18/24 04:00:00 AM	14.053	61.88
16	05/18/24 05:00:00 AM	13.394	63.765
17	05/18/24 06:00:00 AM	14.119	54.888
18	05/18/24 07:00:00 AM	20.797	47.203
19	05/18/24 08:00:00 AM	26.481	38.078
20	05/18/24 09:00:00 AM	31.288	17.013
21	05/18/24 10:00:00 AM	35.28	15
22	05/18/24 11:00:00 AM	36.87	15
23	05/18/24 12:00:00 PM	38.153	15
24	05/18/24 01:00:00 PM	37.435	15
25	05/18/24 02:00:00 PM	37.627	15

El estado de confort en el tapanco se encuentra en dos periodos, el primero de las 6:40 pm a las 8:40 pm, y el segundo de 7:40 am a las 8:40 am.

La temperatura más alta registrada fue de 38.15°C a las 12:40 pm, en este caso la estrategia sería el enfriamiento por alta masa térmica con renovación nocturna o enfriamiento por evaporación.

La temperatura más baja registrada fue de 13.28°C a las 5:40am, en este caso las estrategias que se indican son por calefacción sola pasiva o por humidificación.

Consideraciones: el tapanco tiene la cualidad de conservar el aire caliente por las noches, por lo que sería el lugar óptimo para los dormitorios.

Análisis de confort acústico

El confort acústico es el nivel de ruido a partir del cual el sonido provocado por las actividades humanas, las infraestructuras o las industrias resulta pernicioso para el descanso, la comunicación y la salud de las personas.¹²

El objetivo del estudio del confort acústico del troje consiste en evaluar los niveles de exposición al ruido en relación con las actividades desarrolladas en una edificación, teniendo en cuenta los criterios de confort.¹³

La unidad de medición acústica es el decibelio, el cual es una unidad algorítmica que compara la presión sonora o amplitud de onda máxima en el aire, con una presión de referencia. El nivel de referencia en acústica es una aproximación al nivel de presión mínimo que hace que el oído sea capaz de percibirlo.¹⁴

Estudio del edificio

El estudio del edificio se hizo considerando los parámetros de confort en una vivienda. Las fuentes de sonido están al exterior y son principalmente geofonías y biofonías.¹⁵ A continuación, se muestran los sonidos que se identificaron en la visita al sitio y los identificados por los usuarios:

Geofonías- Biofonías	Antropofonías	Sonidos electromecánicos	Sonidos de tránsito vehicular
Viento	Murmullos	Máquina de cocer	Combi
Lluvia desagradable	Saludos	Campanas	Carros
Relámpagos	Chiflidos		Motocicletas
Burros	Crujidos de la madera		
Caballos	Crujir de la hierba		
Gallos	Molido en el metate		
Aves	Torteador		
Abejas	Ruido del aventador		
Grillos	Música		
Moscas	Cohetes		
Borregos			
Perros			
Roedores			
Hojas de árboles			

¹² Katia Carolina Simancas Yovane, *Curso de Reacondicionamiento bioclimático*, Especialidad en Restauración de Sitios y Monumentos/Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, 2024.

¹³ Ibídem

¹⁴ Ibídem

¹⁵ Se retoman dichos conceptos de Fausto Eduardo Rodríguez Manzo, *Paisaje sonoro y bienestar socio-ecológico en las ciudades*, Universidad Autónoma Metropolitana/Unidad Azcapotzalco, Ciudad de México, 2023.

Día	Hora	Db (decibelios)	Condiciones de medición y observaciones
19/05/2024	15 hrs	60	En general no se identificaban sonidos más que las antropofonías propias, de pronto se escuchó el rodar de un vehículo.
19/05/2024	21 hrs	47-50	En general plano con sonidos de algún grillo a la distancia.
20/05/2024	8 hrs	40-60	Ambiente con sonido de las aves cerca y de gallos lejos.



Figura 61. Sembrado de fuentes sonoras sobre imagen satelital de área de estudio, que inciden en el inmueble.

Elaboración propia basada Rodríguez Manzo.

Mediciones acústicas en el troje

De acuerdo a la normatividad mexicana de la Norma Básica de la edificación NBE-CA-88 y la Norma Mexicana NOM-A-A-062-1979. Los niveles establecidos para el caso son de tipo residencial privado para dormitorios con un nivel Leq máximo de 30 Db durante la noche.

Los puntos de conflicto son el grosor del material y las juntas abiertas entre tablonés y tablas de muros. Al no contar con el equipo de medición ni las condiciones necesarias para efectuar el estudio, se optó por el estudio cualitativo de la experiencia por antiguos usuarios.

Si bien el inmueble no tiene un buen aislamiento acústico, esto no llegó a afectar lo suficiente debido al tipo de asentamiento disperso que ha existido en la comunidad, por lo que, si bien los sonidos de animales han sido los más repetidos, la distancia ayuda a que no se perciban tan molestos.

La nueva configuración espacial plantea ampliar la altura en la sección central e integrar un cuarto de baño en una esquina, con su respectivo sistema de aislamiento con lana mineral de una pulgada de grosor y láminas de triplay contrachapado de 12 mm. Al ser el único elemento que podría generar algún malestar, se podría plantear que resolvería la cuestión acústica de los ruidos aéreos con el sistema masa-resorte-masa. En cuanto a los dormitorios en los tapancos se plantea colocar alfombras que amortigüen el sonido del entablado del entrepiso.

De acuerdo a la entrevista a dos usuarios del troje destacaron las siguientes observaciones:

1. Las actividades que se realizaban al interior generalmente eran de noche, por lo que los sonidos que se percibían a la distancia no eran molestos, sin embargo, el sonido de animales en el tapanco se asociaba a una sensación de incomodidad, sobre todo para los infantes.
2. Aunque son pocos los días de fiesta, también llegaban a ser percibidos cohetes, música y el rodado de vehículos.

Análisis etnológico y perspectiva arqueológica

En arqueología, de acuerdo a Caballero Zoreda, se llama “cultura material” al objeto o al resto material en su realidad física con sus realidades específicas ¹⁶ y es en esta materialidad donde sucede el “hermanamiento” con la arquitectura. El punto de vista arqueológico se funda en lo histórico en tanto lo arquitectónico se centra en lo constructivo y habitacional.

El método arqueológico es la forma en la que, de manera ordenada, se dispone para realizar el desmantelamiento a través de estratos. En el caso del Troje al estar en su mayoría expuesto el sistema constructivo resulta sencillo obtener dicha observación, sin embargo haciendo una analogía podemos entender los estratos con las partidas arquitectónicas, en las que en primera instancia se podría descubrir la cronología de su proceso constructivo y resolver las hipótesis respecto a su conformación, especialmente en el tema de los ensambles y la calidad de la madera en aquellos elementos y partidas fundamentales para su estabilidad estructural.

La preservación de objetos antiguos de la vida cotidiana dentro del troje, como herramientas para el trabajo agrícola y artefactos para la elaboración de comida constituyen un marco referencial de todos aquellos valores inmateriales que permitirían caracterizar de una mejor manera la vivienda campesina en Analco-Chancuagco, si bien no se cuenta con la formación profesional necesaria para realizar este tipo de análisis, el hecho de identificar y ubicar dichos objetos permite hacer una lectura básica que podría arrojar un entendimiento general de las etapas de su vida útil.

Para el presente apartado se han seleccionado las áreas en donde se encuentran objetos que pueden darnos la datación de la etapa más lejana, que es precisamente una de las principales incógnitas. Para ello se presenta en los planos OBJ-01 y OBJ-02 la señalización en el plano de la ubicación y las fotografías de dichos objetos ubicados dentro del troje.

Como mencionan Azevedo Salomao y Torres Garibay¹⁷ las excavaciones y calas arqueológicas son de gran ayuda para entender el objeto arquitectónico, nos brinda un conocimiento detallado en sus diferentes aspectos: constructivos, estructurales o cronológicos. Entender qué, para qué y dónde se busca son las preguntas guía para la elaboración del proyecto de prospecciones arqueológicas.

¹⁶ Luis Caballero Zoreda, El método arqueológico para la comprensión del edificio (dualidad sustrato arqueológico- estructura), en *Curso de Mecánica y Tecnología de los Edificios Antiguos*, COA, Madrid, 1987, p.13.

¹⁷ Eugenia María Azevedo Salomao y Luis Alberto Torres Garibay, Restauración de inmuebles históricos. Preparatoria “Ing. Pascual Ortiz Rubio”, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, 2024, pp.75-77.

Áreas de exploración

Se propone realizar las inspecciones o calas arqueológicas en las siguientes partidas:

1. Cimentación. descubrir el estado de conservación de las vigas durmientes y confirmar el tipo de ensamble o unión del entarimado con las vigas durmientes, al igual que su descubrir las causas de la pérdida de nivelación general.
2. Muros. En la cara interior del muro del eje 1 se encuentra un plástico que no permite apreciar el estado actual de los tablones, es necesario descubrirlo para decidir las acciones necesarias para su tratamiento.
3. Cerramientos en puerta principal. En alguno de los elementos que conforman el acceso principal, de acuerdo a lo dicho en las entrevistas realizadas, se encuentra una fecha grabada, que podría arrojar la fecha de construcción del troje.
4. Entrepiso. Verificar en los ejes A y B la colocación de las vigas de entrepiso con las vigas de cerramiento para conocer cómo se están transfiriendo las cargas y definir qué tipo de desplazamiento puede llegar a tener en algún evento sísmico o si se relaciona con los desplomos de los muros de los ejes A y B. En las esquinas del entrepiso se verificará el anclaje efectivo de los clavacotes, sobre todo en la parte superior para verificar si esto pudo afectar el desplazamiento de los muros de los ejes A y B.
5. Cubierta. Al sufrir la alteración con la superposición de láminas metálicas, se asume que el tejamanil se encuentra en un estado irreparable en su segunda hilada, para ello habrá de verificarse el tipo de daño y si esto causó la desnivelación de la cubierta y la filtración en puntos específicos.





Capítulo VII. Análisis estructural

El troje tiene un sistema resuelto en su totalidad de madera y sus envolventes se constituyen de entramados de elementos de diferentes espesores de dicho material. La cimentación está expuesta, elevada unos cuantos centímetros del terreno natural con nueve apoyos aislados de piedra ígnea sobre las que descansan durmientes de madera, los apoyos de la superestructura son de dos tipos, el principal es de los muros, el apoyo corrido, con un entramado con tablones de 7 cm de espesor dispuestos de manera horizontal y apoyados uno sobre el canto del otro, con ensambles a media madera prolongados en esquinas y el segundo, con horcones de madera rolliza que sostienen el alero del pórtico y de tipo aislado, el sistema de cubierta original es de tejamaniles de espesor de 1 cm, en una etapa posterior se colocó una segunda cubierta de láminas metálicas onduladas de 1.5mm de espesor. Finalmente, el sistema de techumbre fue resuelto con tijerales de pares unidos con ensamble de horquilla en las puntas superiores y apoyados sobre cajas en las vigas de cerramiento que funcionan como trabazón.

Superestructura	Planta baja: muros de entramados de tablones apilados a canto y ensamblados en esquinas.
	Entrepiso: Viguería de secciones rectangulares con entablado.
	Techo: Tijerales de madera rolliza y extensión de pares de alero sur hacia pórtico de acceso con fajillas transversales.
	Cubiertas: Tejamaniles y láminas metálicas onduladas orientadas a dos vertientes.
Infraestructura	Cimentación superficial con durmientes de madera simplemente apoyados sobre piedras.

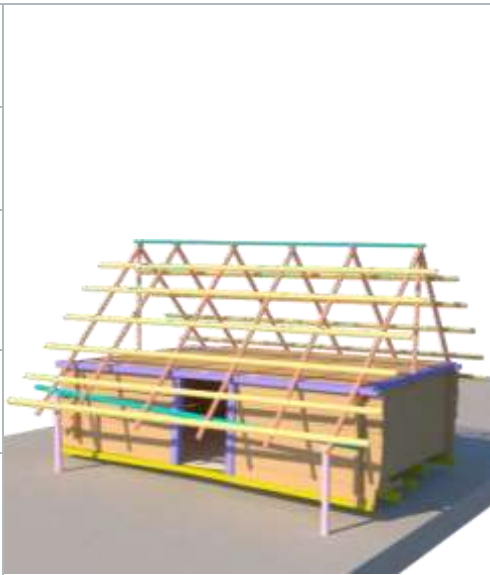


Figura 62. Componentes estructurales del troje.

Componentes estructurales

Cubiertas	
Materiales y sistemas constructivos:	Láminas metálicas onduladas sobre tejamaniles
Forma:	Inclinada a dos aguas
Dimensiones:	53.46 m ²
Descripción:	El sistema original es el tejamanil claveteado sobre las fajillas transversales a los pares de los tijerales y al caballete, en ciertos puntos se nivelan con trozos de madera.
Techo	
Materiales y sistemas constructivos:	Tijerales con ensambles en horquilla con rollizos de madera rebajados en puntas inferiores en forma triangular apoyados sobre rebajes a media madera de las vigas de cerramiento. Extensiones con rollizos apoyados sobre los pares de la cubierta sur y en larguero en rollizo apoyado sobre horcones de madera.
Forma de techumbre:	Inclinada a dos aguas
Dimensiones:	Tijerales de 10cm de diámetro por 3 m de longitud. Alero de 10cm de diámetro por 1.45 m de longitud
Entrepiso	
Materiales y sistemas constructivos	Entablado simplemente apoyado sobre envigado de madera de secciones cuadrangulares; con disposiciones y separaciones variables; con ensambles a media madera en puntas.
Forma de entrepiso	Diafragma transversal a ejes A y B con
Altura aproximada	1.57 m de altura en planta baja y 1.98 m de altura al centro del tapanco.
Apoyos	
Materiales y sistemas constructivos:	-Muros de entramado de tabloncillos apilados a canto con ensambles prolongados a media madera en esquinas, con vigas de desplante en ejes 1 y 4 -Horcones de rollizos hincados al suelo -Puntales centrales de hastiales en rollizos, ensamblados en caja y espiga sobre vigas de cerramiento y con refuerzos de listones transversales para claveteado del entramado con tablas en sentido vertical.
Dimensiones:	-Tabloncillos de sección promedio de 20cm x 7 cm x longitud variable -Vigas de desplante con sección de 10 cm x 20 cm x 4.5m -Horcones de diámetro de 10 cm x 1.4m de altura



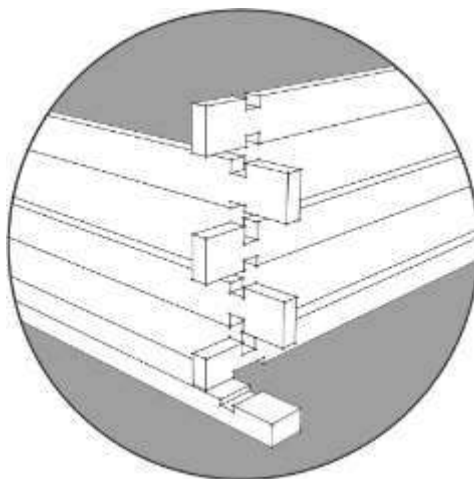
	-Postes en piñones de 10cm de diámetro y 2.2m de altura
Pisos	
Materiales predominantes	Entablado de madera en dos calles paralelas con ensamblaje a media madera y claveteada en extremos sobre las vigas durmientes
Dimensiones	Tablones de 20-25cm de ancho por 2 m de largo
Cimentación	
Materiales predominantes	Vigas durmientes de madera de sección cuadrangular apoyadas sobre piedras basálticas en terreno natural.
Dimensiones	Sección promedio de 10 cm x 20 cm por 6m de longitud
Descripción	Envigado longitudinal sobre calzas de piedra basáltica al centro y en los extremos.

En la siguiente imagen se evidencia el desnivel del troje hacia su lado este, la línea del láser en verde.



Imagen 63. Desnivel en la fachada sur del troje

Ensamblajes



Detalle 1

Entramado de muros con ensambles en esquinas a media madera, muescas a $\frac{1}{4}$ de altura del tablón, prolongadas entre 10-29cm.

Trabajo a compresión y tracción



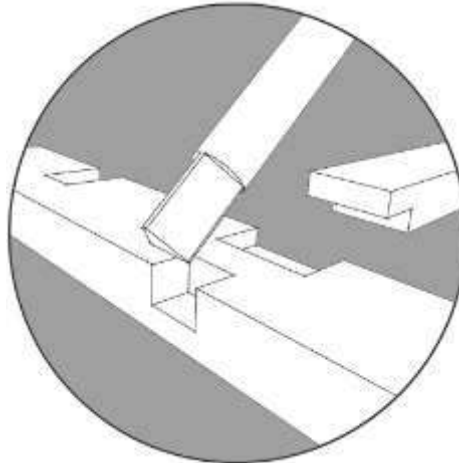
Detalle 2

Ensamble de caja y espiga de jambas de puertas sobre viga durmiente.

Ranura lateral de jamba para recepción puntas rebajadas de tabloncillos horizontales en muro sur.

Rebajo de viga durmiente para colocación de puntas de tablas de piso.

Trabajo a compresión



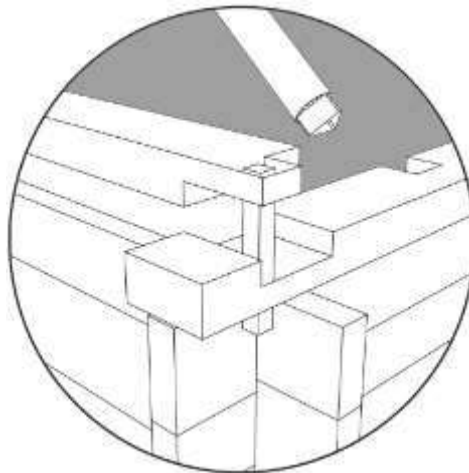
Detalle 3

Tallado de rollizo de tijerales para mejor apoyo sobre rebaje de viga de cerramiento de muros.

Ensamble a media madera entre viga de cerramiento y viga de entrepiso.

Trabajo a tracción en tijeral

Trabajo a flexión en vigas de entrepiso



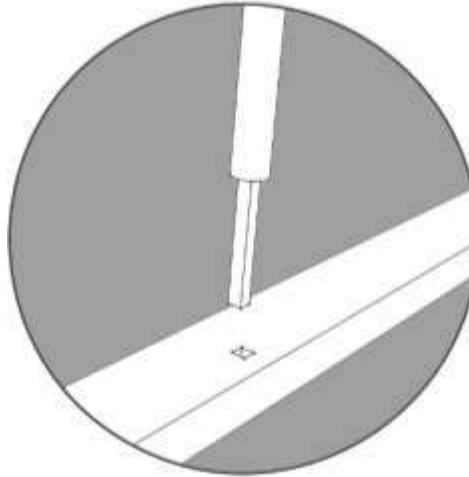
Detalle 4

Ensamble a media madera en cruz para vigas de cerramiento de muros.

Ranurado para colocación de clavacote.

Rebaje de viga de cerramiento para recepción de par de tijeral de la techumbre con rebaje en forma de triángulo.

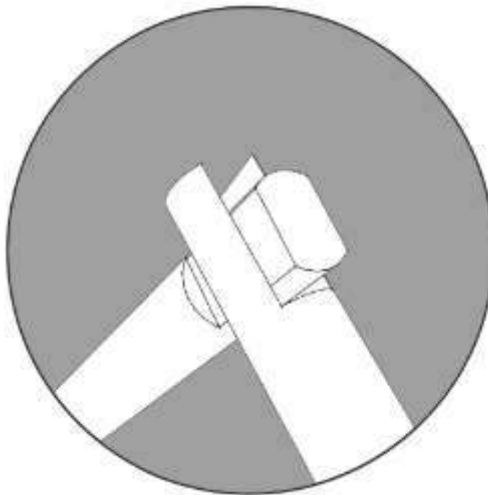
Trabajo a cizalle y compresión



Detalle 5

Rebaje de poste en rollizo de piñón para ensamble en caja y espiga con viga de cerramiento

Trabajo a compresión y tracción



Detalle 6

Ensamble en horquilla superior en tijerales de techumbre.

Trabajo a tracción

Técnicas de diagnóstico y monitoreo estructural.

Debido a los límites de la investigación, la evaluación del sistema estructural ha sido cualitativo, dadas las alteraciones observadas se reconoce la calidad de los materiales, el grado de daño y el tipo de deterioro.

Tijerales		
Estado General de conservación:	☒ Bueno ☒ Regular ☐ Malo ☐ Ruinas	 
Evaluaciones:	Calidad de material ☒ Bueno ☐ Regular ☐ Malo Daño estructural ☒ Sí ☐ No	
Agentes de daños y deterioros:	☒ Antrópicos ☒ Físicos ☐ Químicos ☐ Orgánicos	La fatiga de la estructura debido al asentamiento diferencial en la fachada este, provocó el desplazamiento de la cubierta. Se identificaron algunas grietas longitudinales en algunos rollizos.

Muro norte (exterior)	
Estado General de conservación:	☐ Bueno ☒ Regular ☐ Malo ☐ Ruinas
Evaluaciones:	Calidad de material ☐ Bueno ☒ Regular ☐ Malo Daño estructural ☒ Sí ☐ No
Agentes de daños y deterioros:	☐ Antrópicos ☒ Físicos ☐ Químicos ☐ Orgánicos Pérdida de axialidad por esfuerzos excéntricos debidos al asentamiento en fachada este.




Cimentación		
Estado General:	☐ Bueno ☐ Regular ☒ Malo ☐ Ruinas	 
Evaluaciones:	Calidad de material ☐ Bueno ☒ Regular ☐ Malo Daño estructural ☒ Sí ☐ No	
Agentes de daños y deterioros:	☒ Antrópicos ☒ Físicos ☒ Químicos ☐ Orgánicos	Existe una desnivelación en las vigas durmientes.

Determinación de las propiedades mecánicas

En el caso del troje la mejor técnica para reconocer las propiedades mecánicas de la madera son las técnicas indirectas o no destructivas, lo más conveniente es el estudio con termografía y ultrasonido.

La termografía se basa en la medición de la diferencia de emisión y conducción térmica de los materiales. Utilizando instrumentos sensibles a la radiación infrarroja, las radiaciones son transformadas a señales eléctricas y posteriormente convertidas a imagen de colores. Dicho estudio permitirá identificar cavidades y objetos extraños a la estructura en muros, como clavos y zonas de mayor pudrición si fuera el caso.

La prueba con ultrasonido es la recomendable para conocer el daño en la madera, esta prueba se puede realizar a elementos de gran espesor y permitiría detectar cavidades. El dato que se obtiene de dicha prueba es el módulo de elasticidad del material. La fórmula es la siguiente:

$$E = V^2 p(1 + \nu)(1 - 2\nu)/(1 - \nu)$$

V=módulo de Poisson

P=densidad del material

V=velocidad de transmisión

La utilización de barridos con magnetómetro también será de utilidad, con ellos se pueden ubicar objetos metálicos, así como la posición y las dimensiones del objeto dentro del elemento.

Monitoreo estructural

El monitoreo estructural es una partida fundamental dentro de la conservación y restauración de los inmuebles, permite fijar bancos de datos en cierto periodo de tiempo, sobre todo en las fallas identificadas en la etapa de prospección del edificio. Puede llevarse a cabo a nivel de cimentación para identificar hundimientos diferenciales, así como en los elementos estructurales principales. El monitoreo de grietas en nudos, el aplastamiento de los tablonés y las vigas, la pérdida de axialidad de los elementos, son algunos puntos que aplicarían al caso del troje.

Consideraciones para la intervención estructural del Troje

La intervención del troje es justificada en el aspecto estructural debido a la inestabilidad potencial del mismo, lo cual pudiera ocasionar el colapso del inmueble dado que ya existen pérdidas de elementos

en sus componentes estructurales como la viga de arranque del muro en la fachada este y la pérdida del ensamble a media madera en las puntas de los tablones de las fachadas norte, sur y oeste.

El desmontaje y la reconstrucción es factible en materiales como la madera, se pueden sustituir y reparar algunos elementos, e insertar refuerzos, además es necesario corregir algunos alabeos de los tablones. Para ello se realizará el inventariado de todas las piezas, así como su ubicación para reintegrarlas al mismo sitio posteriormente a su atención.

La consolidación de madera considerará los cortes de áreas con pudrición y habilitación de empalmes o ensambles con madera nueva.

Capítulo VIII. Diagnóstico y Dictamen

Resumen del caso

El inmueble fue una vivienda campesina que actualmente se encuentra abandonada, posiblemente de la posrevolución mexicana, con características tipológicas de un troje. Se presume que la construcción tiene alrededor de cien años y ha sufrido algunas transformaciones. Actualmente está ubicada dentro de un solar de propiedad privada en la comunidad rural de Analco-Chancuagco, México. El sistema constructivo está resuelto en su totalidad de madera, salvo algunos accesorios de sujeción. La madera utilizada para su fabricación es de coníferas. No presenta un buen estado de conservación, tiene daños y alteraciones en su materialidad, así como riesgos en su estabilidad estructural y en su funcionalidad dentro del esquema habitacional familiar actual. Conserva en su interior objetos de valor cultural para la reconstrucción de la vida en la comunidad.

Diagnóstico

Diagnóstico Arquitectónico Funcional

La vivienda no está siendo habitada, en etapas anteriores era parte de un conjunto habitacional-agropecuario el cual fue desapareciendo hasta quedar únicamente el troje, no comparte ni el sistema constructivo, ni la atención o limpieza que reciben las construcciones aledañas dentro del solar, ya que éste solo se aprovecha para el resguardo de objetos de poco uso.

El inmueble se entiende como un cuerpo extraño en el esquema actual de la vivienda por lo que no se incorpora a las actividades habituales de la familia, si bien, antes servía tanto a lo familiar como a lo comunitario (para recibir visitas familiares y realizar celebraciones), ahora está reservado como almacén.

Las circulaciones en torno al inmueble son difíciles por la estrechez y las alturas libre dentro del inmueble y en el pórtico, la circulación por la fachada oeste no es posible desde el interior del conjunto y se encuentra tapiada hacia un pasillo exterior sin función aparente. En las circulaciones interiores sucede algo similar, la obstrucción con objetos y muebles no permite la circulación fluida y la altura del entepiso resulta incómoda al estar por debajo de 1.70m.

La circulación vertical al tapanco se resuelve con una escalera de mano de madera, es de difícil acceso por la estrechez del vano en el entepiso, la circulación en el tapanco es peligrosa por

las tablas sueltas, las cuales cumplían anteriormente con la función del almacén de granos para facilitar el descenso de costales a la planta baja, actualmente no tiene dicho uso.

En resumen, el inmueble dejó de funcionar para las actividades que le dieron origen, como dormitorio por la falta de confort y de accesibilidad; como granero por el cambio de actividad económica de la familia y como componente del conjunto doméstico dada su ubicación actual. En este sentido se encuentra en una situación de abandono y rechazo, provocándole una situación de vulnerabilidad a la destrucción en función a su obsolescencia.

Diagnóstico Ambiental

Hasta el momento los análisis realizados al troje arrojan un ambiente de temperaturas bajas y de humedad relativa alta, asoleamiento crítico en su fachada poniente y problemas de humedad en la fachada norte, en la que además obstruye la iluminación y ventilación de una habitación de la vivienda actualmente en uso.

Durante la temporada de frío (octubre-febrero) rondan las temperaturas más bajas entre 5°C y 7°C, en general durante todo el año los horarios de confort térmico están dentro de las 10 horas a las 18 horas, rondando entre los 20 °C y los 26.5 °C. El día más caluroso de los 10 años anteriores fue un 9 de abril a las 5hrs con una temperatura mínima de 11°C y una máxima de 26.5 °C a las 14 horas. Por otro lado, el día más frío fue un 31 de diciembre a las 6 horas con una temperatura mínima de 5°C y una máxima de 20.5 °C a las 14 horas. Por lo que la consideración es que su uso como dormitorio actualmente no logra el confort térmico a través del material por lo que se sugiere el uso de estrategias de calefacción solar pasiva, de acuerdo al análisis con la gráfica de confort de Givoni.

Existe falta de confort lumínico. A nivel lumínico el troje presenta uno de los principales retos durante todo el año, no es posible llegar a los niveles óptimos sin iluminación artificial a ninguna hora del día en lo que respecta a la planta baja, en el tapanco la iluminación más confortable es durante las mañanas. Sin embargo, esto es debido a que los piñones no son herméticos, ya que su entramado permite pequeñas entradas de luz y viento, que aún no superan los 30 lux.

El principal problema de confort lumínico se da por la falta de sistemas de iluminación natural, evidentemente no es posible tener grandes ventanales sin un criterio de confort térmico dado el clima frío de la localidad.

Existe falta de confort térmico. Las temperaturas bajas registradas en las noches son uno de los puntos a resolver ya que la madera no logra ser lo suficientemente aislante y, por otra lado, el sistema de la cubierta genera que las temperaturas en el tapanco sean elevadas en las horas de mayor incidencia solar.

Existe falta de aislamiento sonoro. Los niveles acústicos registrados no representan una situación preocupante, los ruidos que pueden llegar a percibirse son los de los automóviles y algunos sonidos de animales a lo lejos. Su entorno inmediato no genera sonidos lo suficientemente importantes para generar alguna molestia, sin embargo, por la información histórica recopilada se sabe que durante los días de fiesta puede llegar a ser perceptible el sonido de la música, así que el aislamiento sonoro también es un punto a considerar.

De acuerdo al diagnóstico del inmueble se dictaminó que el troje se reubicará en otro lugar del solar, en este sentido, es necesario contemplar que el troje estará expuesto a la zona este, y de alguna manera la distancia de la calle Insurgentes sur lo alejará del sonido del rodado de vehículos y otras antropofonías y estará más expuesto a las biofonías.

Diagnóstico Urbano Arquitectónico

Se puede determinar que lo que ha mantenido al troje en su estado actual es el hecho mismo que el uso de suelo se ha mantenido como habitacional y no comercial, ya que si fuese de esta última manera, la necesidad de renta sobre el suelo dejaría al descubierto la poca rentabilidad económica de mantener ahí el inmueble y podría ser sustituido por otro tipo de construcción, incluso uno de almacenaje de igual dimensiones pero que no presente los inconvenientes estructurales y de habitabilidad del troje, dado su estado de conservación.

Hay pocas posibilidades de que el uso de suelo del conjunto pueda cambiar, según los planes y ambiciones de los propietarios en la actualidad, además de que la potencialidad de establecer algún negocio o comercio en el lugar es muy poca debido a la poca demanda que existe en la actualidad de venta de bienes o prestación de servicios.

Diagnóstico estructural

Las fallas estructurales en el troje se encuentran localizadas hacia la fachada este por la pérdida de secciones en los ensambles de los muros, que han provocado torceduras y también por la pérdida de

un desplante homogéneo en dicha sección tanto del tablón de desplante de dicho muro como por la situación de las vigas durmientes debido al desplazamiento de las piedras de cimentación.

Al tratarse de un sistema en el que todos los elementos tienen un desplazamiento uniforme según las deformaciones del terreno natural sobre el que se encuentra asentado y movimientos específicos en cada elemento constructivo debido al acomodo de sus fibras y sus procesos de pérdida y absorción de humedad es común encontrar algunas afectaciones en otros puntos, sin embargo, no parecen tener mayor riesgo. En cuanto a la cubierta también se identifica una leve inclinación hacia el este.

El sistema estructural del troje adquiere su capacidad de carga a partir del aseguramiento de los tablonés, primero, en su eje de apilamiento a canto uno con otro, segundo en los ensambles a media madera en las esquinas y tercero en su conexión con las jambas, si alguna de estas presenta daño o alteración ocasiona que el troje este sometido a esfuerzos excéntricos que le propician inestabilidad y esfuerzos en elementos conectados al punto de falla.

Adicionalmente, es indispensable que la propuesta de restauración considere un estudio cuantitativo a través de la simulación con metodologías lineales de los esfuerzos de la cubierta por viento y por peso propio de la propuesta de nuevo uso adaptativo.

Diagnóstico de instalaciones

La única instalación existente es la eléctrica, anteriormente se encontraba el medidor adosado a la fachada sur, actualmente se encuentra inhabilitado y el cableado viene del centro de carga ubicado en la fachada sur de la nueva vivienda, rodea el troje con grapas de sujeción en las vigas de cerramiento del entrepiso, se encuentra expuesto y consta de un circuito para el encendido de una lámpara incandescente en la planta baja.

Diagnóstico de materiales y sistemas constructivos

El diagnóstico del Troje de Tatenó se realizó identificando de manera ordenada los “síntomas”, es decir, aquellos detrimentos en su materialidad, el objetivo de seguir una metodología de estudio patológico es que exista una secuencia lógica en la explicación del origen de dichos detrimentos, las causas, la evolución de los síntomas y finalmente el estado actual del bien inmueble

Al tratarse de un sistema conformado en mayoría de madera, las afectaciones suelen ser similares, el factor que las diferencia es el grado de exposición que tienen a la radiación solar, al viento y a la humedad.

Los principales deterioros en las fachadas son: alabeos en tablones de muros, degradación y fotólisis en la superficie de todos los componentes de madera expuestos a la radiación solar, manchas en tablones y tablas por hongos, rajaduras en cabezas y pérdida de material por pudrición en vigas de arrastre y ensambles en esquinas.

Al interior los principales deterioros son: manchas de oxidación y humedad en esquinas, desprendimiento de encalado en muros y vigas, alabeo de tablones de muros y suciedad por falta de mantenimiento por presencia de polvo y roedores.

En las cubiertas, los principales deterioros son pudrición de tejamanil y pérdida de material en cabezas de rollizos, pérdida de anclajes efectivos de cubierta metálica y corrosión, excentricidad en la nivelación de los apoyos del alero del pórtico.

Dictamen

Una vez analizadas las circunstancias del inmueble y del contexto que incide de manera directa, se tomaron las siguientes determinaciones para atender el inmueble y lograr su conservación en relación a su materialidad y su funcionalidad.

En términos generales el inmueble perdió confortabilidad y funcionalidad debido a la falta de mantenimiento, ocasionada por una fuerte ruptura en la tradición constructiva generada por un cambio generacional y por la transformación de las ocupaciones familiares que contemplaron como mejor opción el introducir nuevos materiales y sistemas constructivos al conjunto, como se venía haciendo en la comunidad.

Por lo anterior es indispensable salvaguardar la integridad del troje buscando un nuevo uso que se adapte a las nuevas necesidades de los propietarios sin perder la esencia del funcionamiento y el significado del bien dentro de su paisaje y contexto inmediato, resignificándolo y entendiéndolo como una manifestación cultural constructiva compleja.

Para lo cual, se debe garantizar que en su intervención se contemple mano de obra especializada, un equipo encabezado por un carpintero y un especialista en restauración. Este último deberá

sensibilizar y explicar a la mano de obra la problemática; de preferencia los trabajadores deberán ser originarios de la comunidad o de la región, se invitará a la participación de integrantes de la familia que puedan apoyar en trabajos menores.

La construcción en el lugar no está regulada, por lo que no es necesario un permiso de construcción, además la propiedad no está catalogada, por lo que no hay limitaciones o procesos externos que prohíban la intervención del inmueble.

El principal contratiempo de la intervención es la situación de accesibilidad y lejanía de la comunidad, por lo que la preparación del equipo de trabajo deberá contemplar dicho aspecto, establecer el plan de trabajo para llevar material y herramientas con anticipación.

La propuesta para atender el inmueble se plantea en siete etapas.

1. Primera etapa: Preliminares

Los trabajos preliminares se refieren a todas aquellas actividades necesarias para la seguridad tanto del inmueble como de las personas que tendrán contacto con él, además de la habilitación de espacios que complementen, faciliten y protejan las actividades a lo largo de la restauración.

a. Andamiaje y apuntalamiento de seguridad

En primer lugar, se hará la revisión y el aseguramiento de la estabilidad estructural del inmueble, por lo que habrá una fase destinada al apeo y apuntalamiento de los elementos que representan riesgo para los trabajos a realizar, una vez asegurado el inmueble se procederá al montaje de andamios en las fachadas oeste, este y sur.

b. Habilitación de bodegas y áreas de trabajo cubiertas.

La habilitación de espacios para el almacenamiento temporal y para la protección del material de la lluvia y de cambios drásticos de temperatura se podrá realizar de manera paralela a otras actividades preliminares. Deberá contemplarse las dimensiones necesarias teniendo como referencia el elemento más largo.

c. Limpieza

La limpieza en esta etapa es importante sobre todo por la presencia de objetos de valor familiar que habrá que liberar del inmueble, sin embargo, han estado expuestos a materia fecal de roedores y

murciélagos, por lo que habrá que eliminarla lo mejor posible con equipo de protección, así como hacer limpieza de basura y otros objetos sin valor.

d. Liberación y clasificación de objetos de valor familiar

La liberación y clasificación de objetos de valor se hará una vez se haya hecho la limpieza de material tóxico, para resguardarlos en un lugar donde se pueda realizar un inventario y una limpieza más profunda de ellos.

e. Inventariado de piezas del sistema constructivo

Una vez liberado el inmueble de objetos que obstruían la circulación y la visualización de sus componentes se procederá a verificar el inventariado de las piezas, así como de su codificación.

2. Segunda Etapa: Desmontaje, Marcaje y Almacenaje

El marcaje de piezas se hará con crayón industrial siguiendo la codificación realizada previamente del sistema constructivo, se harán tres marcas por cara: dos a las orillas y una al centro y se registrarán en la bitácora de obra para inventariarlas. Una vez marcadas se procederá a su almacenaje. Las actividades de desmontaje se harán en el siguiente orden.

a. Instalación eléctrica

b. Tablas de hastiales

c. Cubiertas

i. Láminas metálicas

ii. Tejamaniles

d. Techo

i. Caballete

ii. Fajillas

iii. Extensiones de pares en pórtico

iv. Tijerales

v. Puntales de hastiales

- e. Entrepiso
- i. Entablado
- ii. Vigas
- iii. Encofrados (tablillas separadoras de vigas)
 - iv. Clavacotes
 - v. Vigas de cerramiento
- f. Complementos
 - i. Puerta
 - ii. Muros
 - iii. Tablones
 - iv. Piso
 - v. Entarimado
- g. Cimentación
 - i. Vigas durmientes
 - ii. Piedras

3. Tercera etapa. Limpieza y dictamen de elementos

En esta etapa se hará una limpieza de los elementos y se dictaminará si se podrán conservar o no, se procederá a una clasificación de acuerdo al tratamiento que se haya dictaminado ejecutar.

4. Cuarta etapa. Consolidación y restitución de elementos

En aquellos elementos en las que la madera haya sido afectada únicamente por la pérdida de celulosa se hará consolidación, en los casos en los que ha habido pérdida de material se deberá evaluar la posibilidad de completar dichos elementos mediante ensambles con madera nueva o del mismo inmueble. En el caso de los ensambles en las esquinas de los tablones, se diseñó una solución que conserve el sistema estructural y constructivo con cajones de madera maciza a manera de una cadena de ángulo en la que se inserten los tablones a la manera en la que se insertan en las jambas de la puerta del acceso, reforzando la unión con un clavacote.

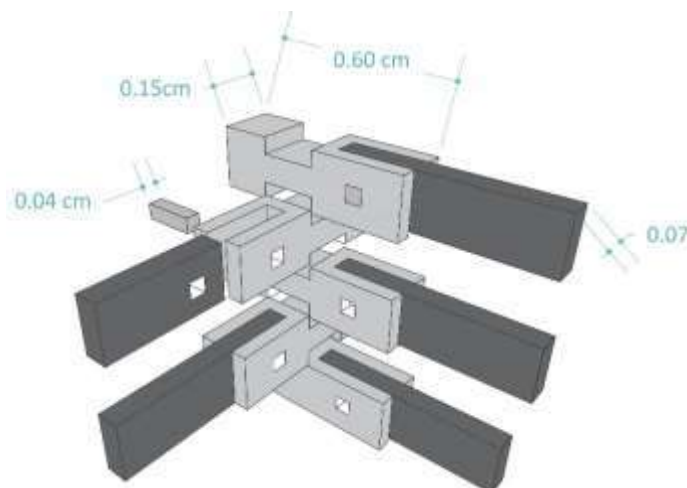


Ilustración 50. Consolidación del sistema de ensamblaje en muros del troje

Elaboración propia.

5. Quinta etapa. Integración de nuevos elementos de desplante

Como parte del proyecto de nuevo uso, se plantea un cimiento de seis zapatas aisladas de concreto armado.

6. Sexta etapa. Anastilosis

Usualmente la anastilosis se plantea cuando en un inmueble en ruinas se logra identificar con claridad las piezas perdidas y su acomodo original, es por ello que en este caso se nombra de dicha manera a la etapa de reconstrucción del troje.

7. Séptima etapa. Integración de complementos

Finalmente, la última etapa consiste en la integración de elementos nuevos que permitirán mejorar el confort del inmueble y dar una nueva etapa de vida al troje. A continuación, se muestra el orden con el que se procederá:

- a. Bastidores de hastiales
- b. Entramado vertical en hastial
- c. Ventana
- d. Instalación eléctrica
- e. Instalación hidráulica y sanitaria

Capítulo IX. Proyecto de restauración

La situación actual de los contextos tradicionales, particularmente el del entorno del Troje de Tateno, demuestra la ruptura de las tradiciones constructivas para resolver las necesidades básicas y particulares de las personas, por lo que se ha optado por nuevos sistemas constructivos. La elaboración de un plan general que permita orientar y proyectar la transformación del entorno ante las situaciones sociales y económicas es una alternativa que podría contemplar acciones para preservar todos aquellos bienes culturales y naturales que representen momentos importantes y representativos del lugar.

Abordar la problemática con un esquema que permita reflexionar sobre la mayor cantidad de variables de un entorno patrimonial será la manera en la que la intervención que se haga en el bien tendrá mayores posibilidades de éxito, respetando las características que lo hacen ser un documento histórico que pueda ser leído con la mayor claridad posible como herencia y testigo de la historia de la comunidad y del lugar.

Postura teórica

Bajo la premisa esencial de que “la mejor forma de preservar un edificio antiguo o un sitio histórico es encontrar un nuevo uso más adecuado que le permita disminuir los efectos de factores que tienden a reducir su vida”¹, la ruta metodológica diseñada para la intervención del bien inmueble de la presente problemática tiene como base algunos ejes fundamentales que se vinculan directamente con las necesidades materiales y culturales del bien y su entorno inmediato.

Si bien es cierto que la intervención se debe en un primer momento a la necesidad de salvaguardar la integridad material del inmueble, no debemos olvidar que “el proyecto de intervención (restauración, adecuación y/o reciclaje) es una etapa de síntesis del proceso seguido y se realiza tomando en cuenta la investigación y análisis practicados al inmueble estudiado, en función del diagnóstico y dictamen emitidos”² por lo que la congruencia entre la propuesta de intervención y los hallazgos de la investigación son el eje sustancial para la ejecución de los trabajos de intervención.

¹ Eugenia María Azevedo Salomao y Luis Alberto Torres Garibay, “Potencialidad del bien patrimonial urbano-arquitectónico para usos contemporáneos”, en Blanca Esther Paredes Guerrero, Estrellita García Fernández y Juan López García (coord.) *Patrimonio cultural. Gestión, valoración y usos. Diversas miradas a la arquitectura, el urbanismo y su paisaje*. Universidad de Guadalajara, Guadalajara, 2022, pp.196.

² *Ibíd*em, p. 199.

Así, se desprenden entonces las diferentes fases de acción y actividades bajo las cuales se desarrollarán las técnicas de intervención necesarias para el cumplimiento del objetivo del proyecto de intervención.

El concepto de conservación en el patrimonio

La conservación puede ser entendida como la voluntad de mantener y distinguir valores y símbolos para la historia de una cultura a través de la selección de objetos que los posean, se trata de un concepto dinámico³ que se adecúa al caso específico del objeto patrimonial a intervenir. La restauración se suma a ello como instrumento que se compromete a lograr transmitir de la manera más fiel dicha voluntad a través del estudio integral del objeto⁴, buscando consolidar la aportación contemporánea que ha dado un cambio de paradigma al campo del patrimonio: el sentido social de la cultura.⁵

¿El Troje de Tateno debe ser considerado arquitectura vernácula?

De acuerdo a Chico Ponce de León, para abordar el estudio de la restauración, es necesaria la caracterización de los ámbitos patrimoniales, en este caso el Troje de Tateno se aborda desde el ámbito vernáculo.

La discusión sobre lo que se puede o no determinar como vernáculo tiene consideraciones en cuanto a los valores históricos, sociales y materiales de los “candidatos” a dicho término. Para Ettinger la definición de lo vernáculo parte de tres elementos principales:

(...) el uso de materiales regionales, la implementación de sistemas constructivos tradicionales con poca especialización (artesanales), es decir, al alcance de la comunidad en su totalidad y transmitidos de generación en generación, y el hecho de que la construcción de la vivienda sea reflejo de las aspiraciones y valores de la comunidad, no de individuos.⁶

³ Horacio Gnemmi, *Aproximaciones a una teoría de conservación del patrimonio construido: desde los principios y fundamentos*, Córdoba, Brujas, 2004, p.42.

⁴ Salvador Díaz-Berrio, *Estudios y restauración del patrimonio arquitectónico y urbano*, Ciudad de México, Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), 2011, p.21.

⁵ Carlos Chanfón Olmos, *Fundamentos Teóricos de la Restauración*, Facultad de Arquitectura, México, 1983.

⁶ Catherine R. Ettinger, *La transformación de la vivienda vernácula en Michoacán: materialidad, espacio y representación*. México. El Colegio de Michoacán A.C., 2010, p.26.

Para Chico y Tello, lo vernáculo debe atravesar cinco consideraciones elementales:

(1) en el hábitat vernáculo existe un dominio de técnicas y sistemas constructivos ancestrales, que se mantienen como una práctica viva de las comunidades; (2) se recurre para su construcción a materiales naturales de la región, los cuales una vez que se deterioran o dejan de ser útiles, se incorporan nuevamente al ciclo ecológico; (3) es autoconstruida por el propio usuario o con la colaboración de miembros de la comunidad (vecinos, amigos, parientes); (4) es dinámica, por estar en constante estado de mantenimiento, siendo realizada esta operación por los mismos usuarios; (5) muestra una gran capacidad de adaptabilidad a las condiciones del medio ambiente, empleándose para ello recursos mínimos.⁷

Ambas definiciones son producto de un ejercicio de caracterización de los elementos constructivos y las formas en las que se producen. Desde ambas visiones se puede argumentar la existencia de esas características dentro del caso de estudio del Troje de Tateno.

En primer lugar, el bien fue construido por gente de la región como resultado de una adecuación de los conocimientos y habilidades heredadas para las demandas y necesidades familiares existentes al momento de su edificación. Sea producto de la migración (factor que aún no se ha definido pero que tampoco podemos dejar descartado) o por la influencia de las tradiciones comunitarias existentes en la región (las cuales son verificables gracias a la existencia de bienes similares al aquí mencionado) su origen tiene por causa la asimilación de una forma de vida específica en espacio determinado.

Por otro lado, el hecho de que el bien fuera construido en su totalidad con madera, excluyendo el uso de clavos para el anclaje del tejamanil y el entarimado, es un indicio claro de que el aprovechamiento de los recursos naturales existentes fue clave en la construcción del edificio tal cual se presenta y no de otra forma, ya que el acceso a dichos recursos facilitó su edificación y mantuvo la concordancia arquitectónica con el paisaje natural. Dada la necesidad de conservación del bien, tiempo después de su construcción fue necesario agregar una cubierta de lámina galvanizada que recubriera el tejamanil, así como agregar un recubrimiento de cal a los muros principales para mejorar la visibilidad. Las actividades de construcción y de mantenimiento fueron realizadas por personas de la comunidad.

⁷ Pablo Chico Ponce de León y Lucía Tello Peón, *La vivienda vernácula en la zona conurbada: su persistencia y deterioro*, en Lucía Tello Peón (coord.), Mérida: vivienda en la zona conurbada, Mérida, Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma de Yucatán, 1996, p.31.

Ambos argumentos sustentan, frente a las dos definiciones de lo vernáculo citadas anteriormente, que el troje mantiene los conocimientos de una técnica tradicional, culturalmente arraigada en el lugar, que originó la reproducción de estos tipos de vivienda como resultado de las necesidades de habitar en la sierra, utilizando los mínimos recursos para su ejecución y recurriendo a las costumbres y tradiciones comunitarias para ello. Además, en la actualidad el bien muestra signos de su adaptabilidad al tiempo, aunque se podría decir que está subutilizado como almacén.

Se puede concluir que el Troje de Tateno debe ser considerado como un bien arquitectónico vernáculo, cumple las características de ambas definiciones y contiene una tradición constructiva que evidencia la existencia de un conocimiento compartido a lo largo del territorio nacional y que refuerza el compromiso social de la restauración, donde el concepto simbolizado lo adquiere al tratarse de un elemento identificado e identificable a lo largo del tiempo para la comunidad.⁸

Consideraciones generales del patrimonio vernáculo según la Carta del Patrimonio Vernáculo Construido
Modo de construir emanado de la propia comunidad
Carácter local y regional reconocible ligado al territorio
Coherencia de estilo, forma y apariencia, tipos arquitectónicos tradicionales establecidos
Trasmisión de saberes de diseño y construcción
Respuesta directa a los requerimientos funcionales, sociales y ambientales.
Aplicación de sistemas, oficios y técnicas tradicionales de construcción.

Tabla 8. Tabla de valores del patrimonio vernáculo.

Autoría propia basado en la Carta del patrimonio vernáculo construido.

⁸ Salvador Muños Viñas, *Teoría Contemporánea de la restauración*, Madrid, Editorial Síntesis, 2003, p.53.

El enfoque ecológico de la conservación: un nuevo paradigma de patrimonio.

De acuerdo al ICOMOS International Wood Committee (IWC) existe un nuevo paradigma que permite tener un enfoque ecológico de la conservación y el cual contrasta con el paradigma tradicional con enfoque curatorial.

La participación de la comunidad para la apropiación del patrimonio cultural por parte de sus comunidades, que exigen una opinión sobre la identificación de sus valores y cómo será tratado y utilizado su patrimonio.

En este punto hace la aclaración de que las comunidades no hacen una identificación de su patrimonio a través de procesos intelectuales rígidos sino de manera pragmática a través de emociones, recuerdos y opiniones compartidos. Además, se menciona que esta solicitud es reflejo de la “democratización” de las sociedades a nivel mundial.

La aceptación de una gama más amplia de valores

El rango y la naturaleza de los valores que pueden utilizar para designar un lugar como patrimonio cultural se articula con el valor social. En la Carta de Burra se pedía la consulta de la comunidad o las partes interesadas para identificar los lugares que son patrimonio y determinar por qué son significativos y para quién.

El reconocimiento de que la importancia reside tanto en elementos tangibles como intangibles para una preservación sostenible es trascendental en la conservación del patrimonio, ya que si bien los aspectos materiales de un edificio histórico tienen protección contra la demolición no ha sido así para los valores intangibles: el uso, la memoria colectiva y la identidad cultural.

Criterio para las actividades de intervención

Finalmente, en la fase de intervención se plantean las diferentes técnicas y actividades a realizar para intervenir el inmueble para su conservación, reutilización y adecuación a los nuevos usos que se le pretende dar. De esta fase se derivan todas aquellas acciones que actúan directamente sobre el bien, por lo que su ejecución deberá estar regulada en todo momento por el profesional de la restauración velando por la integridad del inmueble.

Es importante considerar y seleccionar las actividades de la intervención del troje, para ello se utilizan las definiciones de Díaz-Berrio Fernández: liberación, consolidación e integración.⁹

- Liberación: supresión de elementos agregados sin valor cultural o natural que afecten a la conservación o impidan el conocimiento del objeto.
- Consolidación: Introducción de elementos que aseguren la conservación del objeto.
- Integración: Aportación de elementos claramente nuevos y visibles, para asegurar la conservación del objeto.

Tipo de intervención

Para el caso del Troje, se retoman las pautas internacionales sobre la conservación de estructuras de madera para lograr la conservación de la autenticidad estructural y la autenticidad del material que les da el contexto en el que se encuentran “El respeto debido a todas las culturas requiere que los activos patrimoniales sean juzgados y tenidos en cuenta dentro de los contextos culturales a los que pertenecen”.¹⁰

Los procesos de conservación del patrimonio cultural dependen de una diversidad de factores, uno de los principales es el contexto cultural. De la misma manera, estos procesos dependerán, entre otros factores, del material o materiales con los que se construyen o de su estado de conservación.

Por lo tanto, comenzaremos aplicando el concepto de intervención mínima a la conservación del material, ya que la autenticidad del bien a veces está vinculada a dicha conservación del material, es decir, al mantenimiento o retención de la mayor cantidad de material existente del bien en cuestión.

⁹ S. Díaz-Berrio, *op. cit.*, pp. 23-25.

¹⁰ ICOMOS, *Conferencia de Nara sobre autenticidad*, Nara, ICOMOS, 1994, Art. 11.

Así como hay autores que centran la intervención conservadora para retener la máxima cantidad de material existente, los principios del Comité Internacional sobre Madera de ICOMOS definen como el objetivo principal de la conservación el mantenimiento de la autenticidad y la integridad histórica del patrimonio cultural:

(...) comprender la conservación del patrimonio cultural desde una perspectiva integral, significa tener en cuenta no solo la parte material del edificio, sino también lo intangible. En el caso de una estructura de madera, la parte material está formada por los elementos de madera, postes, vigas u otros, que, colocados uno al lado del otro y unidos de varias maneras, forman el conjunto resistente. La parte intangible de esta estructura es diversa, pero en este artículo, nos referiremos solo a la función estructural.¹¹

La reparación podría definirse como el conjunto de acciones necesarias para recuperar la eficiencia estructural de un elemento o estructura. En el caso de que la patología consista en una deformación que ponga en peligro la estabilidad, la reparación podría definirse como aquellas acciones destinadas a recuperar una geometría segura de la estructura, con una alteración mínima de la forma actual.

Criterios que influyen en una intervención mínima:

- Condiciones constructivas
- Patologías
- Necesidades de conservación

De acuerdo con el IIRC las intervenciones del troje estarán enfocadas en:

1. Reparaciones simples utilizando técnicas de carpintería tradicionales o sujetadores modernos compatibles
2. Fortalecimientos de la estructura utilizando materiales y técnicas tradicionales o compatibles; la introducción de una estructura suplementaria que aliviará la estructura actual de carga puede ser una forma.

¹¹ ICOMOS, *1st IIRC Course on Wooden Heritage Conservation*, San Sebastian, ICOMOS International Wood Conservation, 2019. Consultado en <https://www1.ehu.eus/documents/27267350/f95476fd-2e1d-d930-45e0-6178575fc706>

3. La elección de qué intervención usar debe determinarse seleccionando la que mejor proteja la importancia cultural de la estructura.

Las intervenciones seguirán los criterios de la intervención mínima capaz de garantizar la supervivencia de la construcción, cuidando tanto como sea posible su autenticidad e integridad, y permitiéndole continuar desempeñando una función de forma segura.

En el caso del troje, los principales riesgos son: caer en un uso escenográfico debido a la fuerte influencia que ejerce hoy en día el turismo, no lograr efectivamente el nuevo uso por restringir la intervención y no lograr interpretar e identificar el momento de desarrollo al que ha llegado la comunidad para adaptarse, prevaleciendo una idea estática de la arquitectura donde no se prioricen las necesidades de los actuales usuarios del espacio habitable.

La intervención de carácter material más relevante del troje es el proyecto de restauración, en el cual, además de buscar intervenir e integrar elementos que refuercen su estructura, pretende también la restauración de los elementos que conforman los sistemas constructivos, a partir de acciones directas como la liberación, sustitución o consolidación de los materiales y del sistema estructural, así como de la gestión de las actividades preliminares y posteriores a tales actividades.

Otro punto respecto a dicho argumento, es la caracterización del estado que guardan los elementos constructivos para hacer un análisis de las alteraciones y deterioros que se perciben en éstos con la finalidad de poder trazar estrategias, a partir de acciones de intervención, que permitan la consolidación del inmueble y la optimización de sus estructuras para los nuevos usos que se han previsto anteriormente.

Para ver planimetrías del Proyecto de Restauración del troje de Tateno ir a [Anexo 8](#)

Capítulo X. Proyecto de reutilización adaptativa del Troje de Tatenó

En el ejercicio que supone el presente trabajo de especialización, el objetivo final e ideal es que los(as) especialistas planteen una postura práctica que ofrezca al bien patrimonial y sus ocupantes su rentabilidad actual y una mayor probabilidad de mantenerse en uso.

Desde una lógica patrimonial, los valores que mejor represente el troje sobre el lugar y la cultura en donde se encuentra (su carácter) serán los límites que permitirán que la intervención tenga lógica y fundamentación, más allá de un principio de reciclaje de materiales y de estructuras existentes, se pretende que logre respetar los valores y el principio de autenticidad para poder percibirse como una herencia del pasado que dialoga con el presente.

Respecto al término de reutilización adaptativa, surgido en Estados Unidos de América a finales de 1970¹², se debate sobre su evolución y adaptación en diferentes contextos y lugares en el mundo, en general se justifica desde una visión de sostenibilidad y ahorro energéticos en la construcción. Sin embargo, desde la conservación de patrimonio edificado, la reutilización adaptativa se retoma para además asegurar de alguna manera la permanencia de inmuebles históricos a través de su intervención para que estos puedan alojar las actividades de la vida actual.

Esta actuación sobre el bien patrimonial ha tenido no sólo como ejecutores a arquitectos, sino que la reutilización ha sido también una respuesta popular alrededor del mundo por ser lo más práctico y económico frente a la construcción de un edificio nuevo.¹³ Sin embargo, en un lenguaje arquitectónico y metodológico la reutilización adaptativa implica estrategias de diseño que consideren el mejor diálogo del nuevo uso con el valor histórico del inmueble.

Dichas estrategias son respaldadas desde el ICOMOS quien aclara que “la adaptación se refiere al o los proceso(s) de modificación de un lugar para un uso compatible conservando a su vez su valor patrimonial y cultural. Los procesos adaptativos incluyen alteración y adición”.¹⁴

¹² Liliane Wong, *Adaptive Reuse: extending the Lives of Buildings*, Birkhäuser, Basilea, 2016, p.124.

¹³ Bie Plevoets y Julia Sowinska-Heim, “Community initiatives as a catalyst for regeneration of heritage sites: Vernacular transformation and its influence on the formal adaptive reuse practice”. *Cities*, (febrero, 2018), p. 2.

¹⁴ Traducción propia del texto original: “*Adaptation means the process(es) of modifying a place for a compatible use while retaining its cultural heritage value. Adaptation processes include alteration and addition.*” En ICOMOS, ICOMOS New Zealand Charter for the conservation of places of cultural heritage value, 2010, p.9.

Potencialidad para el nuevo uso

El planteamiento de un nuevo uso de un inmueble histórico, como se explicó anteriormente, no es una tarea que deba tomarse a la ligera, pues se trata de un momento crítico en el que se establecerá la vinculación de éste, como objeto de valor histórico, con un tiempo distinto al de su génesis. El troje es la única vivienda en su tipo que logró mantenerse de pie, con intervenciones mínimas, en el núcleo del asentamiento humano de Analco-Chancuagco. Su intervención se basa en la búsqueda de un diálogo entre el pasado y el presente en el que los modos de vida, las formas de concebir el espacio y las prácticas culturales deben de encontrar una convergencia espacial para poder lograr la continuidad material del troje sin que esto resulte en una carga para la propietaria.

De manera que este planteamiento se lleva a cabo mediante el desarrollo de un estudio de potencialidad de nuevo uso, en el cual se hace una revisión profunda acerca de las capacidades y posibilidades de uso que tiene el troje, que le son inherentes por su forma y su origen, y como éstas pueden ser aprovechadas, o bien servir como base, para el ejercicio de actividades actuales. De manera que, si bien las actividades que se realizarán en el lugar no son iguales a las que originalmente se pensó y construyó el espacio. El espacio puede articular una nueva narrativa en su distribución y partido arquitectónicos para reactivar su habitabilidad.

En este, sentido el estudio de potencialidad de uso tuvo como base el desarrollo de propuestas que pudieran resultar atractivas para que, en inicio, los usuarios pudieran reconocer la capacidad de adaptabilidad que tiene el inmueble, sobreponiéndola a la necesidad de derrumbarlo para construir una edificación nueva, al tiempo que se plantearon alternativas adecuadas a su actual modo de vida. Esto se realizó con ayuda de matrices y tablas que permitieran asignar valores a dichas propuestas.

En primer lugar, se eligieron los géneros arquitectónicos en los que el troje podía ofrecer un nuevo uso sin que éste implicara una alteración mayor o un riesgo para su propia integridad material o de carácter. Dichos géneros se desarrollaron en una tabla especificando su tipo (alternativa), una descripción de las implicaciones para ajustar el inmueble a este nuevo uso (descripción) y una justificación a partir de la cual se pueden valorar de manera general cada una de las opciones.

Potencialidad para el nuevo uso adaptativo

Género	Alternativa	Descripción	Justificación
Habitacional	Casa vacacional	Reciclar el espacio del tapanco para dormitorio y habilitar servicios básicos en planta baja que sean reversibles.	Brindar mayor confort térmico para el dormitorio en el tapanco por ser la zona más cálida y complementar con servicios y mobiliario la planta baja. Permite revalorar el sistema constructivo.
Anexo habitacional	Estancia	Readaptar el espacio de planta como espacio de reunión familiar, conservando los elementos más significativos, reciclar el tapanco para el acomodo y exhibición de objetos familiares.	Preservar la memoria familiar y el sentido de pertenencia al lugar, y con ello al inmueble.
Productivo	Local comercial	Adaptar el tapanco para el almacenaje de productos e integrar mobiliario de exhibición de productos y de atención al cliente en planta baja	La planta baja es un espacio unitario que permite una lectura rápida y un acomodo fácil de mobiliario. La ubicación céntrica del inmueble lo hace accesible por las calles de mayor tránsito vehicular y peatonal
Anexo productivo	Fábrica artesanal	Reciclaje del inmueble para el almacenaje de frutos, incorporando equipamiento y mobiliario.	Incentivar el aprovechamiento de la existencia de árboles frutales (manzanas, peras, ciruelas, higos y nueces) que son una característica cultural en la historia de la comunidad y del paisaje de la Sierra Norte de Puebla.
Cultural	Taller de enseñanza mutua	Adaptar el espacio para su aprovechamiento como aula de enseñanza o de reunión comunitaria.	Regresar el carácter de “lugar de encuentro” del troje como espacio para compartir conocimientos que existen en sus prácticas cotidianas, como la elaboración de artesanías o comida.
Turístico	Hotel	Reciclar el espacio de la planta baja como recepción y centro administrativo de un complejo de cabañas turísticas	Conservar el inmueble como referente excepcional de la vivienda campesina y como documento histórico en el paisaje cultural de la comunidad. Como referencia tipológica en la producción de nueva arquitectura.

Tabla 9. Potencialidad para el nuevo uso adaptativo

En este primer acercamiento a las potencialidades del nuevo uso del troje se establecieron dos grupos principales: uno enfocado a la prestación y venta de servicios (local, fábrica, taller y hotel) y otro para el uso familiar (casa vacacional o estancia). Si bien el desglose general parece no aportar mayor detalle, la contextualización del bien inmueble en su entorno natural y geográfico inmediato posibilita e inhibe ciertas actividades, destacando principalmente la lejanía del emplazamiento con respecto a otros lugares con vocación turística, de comercio o recreación, la falta de medios de transporte, la dificultad de movilizar grandes cantidades de materia prima o insumos para alimentos debido a lo accidentado del camino de acceso, entre otros factores.

Aunado a este análisis, se establecieron una serie de factores que inciden directamente en la viabilidad de un uso u otro, de manera que cada género y uso previsto mantiene cualidades que lo posibilitan en mayor o menor medida a sostener el nuevo uso que se plantea ejerza.

Asignación de valor a los factores para el nuevo uso
Escala: Determinante=10 Relevante=9 No determinante =8

Factor	Valor	Criterio
Beneficio particular	10	Es determinante debido a que actualmente genera molestia en los usuarios por la percepción de descuido y suciedad y corre el riesgo de ser desmontada y desaparecer del paisaje.
Ubicación urbana	9	La accesibilidad a los servicios de luz, agua y drenaje es relevante para la selección de una nueva ubicación del inmueble y pueda ser cómoda su ocupación.
Medio físico-natural	10	La reubicación del inmueble debe de considerar aspectos ambientales que faciliten la conservación del sistema constructivo.
Potencialidad de usuarios	8	No es determinante la existencia de usuarios potenciales ya que no hay quien resida en el inmueble por lo que es complicado actualmente poder atender el uso comercial, cultural o turístico.
Integración contextual	10	El valor del inmueble como elemento que confiere carácter al paisaje cultural de la comunidad es determinante en la actuación de conservación del inmueble.
Adaptación espacial	8	No determina la restauración ya que no es un inmueble catalogado que cuente con restricciones
Garantía de conservación	10	Es determinante para asegurar la permanencia del inmueble
Confort	10	Es una de las condiciones intrínsecas del inmueble y permite revalorar el sistema constructivo
Integración social	9	Es relevante para evitar la vandalización del inmueble y lograr una apreciación colectiva de la conservación del inmueble
Beneficio a la zona	9	Su reubicación puede marcar el camino para una mejor planificación urbana que atienda la conservación del patrimonio vernáculo construido como elemento del paisaje cultural de la comunidad.
Aprovechamiento del espacio	9	Si bien es importante que el espacio sea habitable, el sentido de su conservación gira en torno a su conservación como documento histórico.

Tabla 10. Tabla de asignación de valor a los factores para el nuevo uso

Con esta caracterización de los factores, asociados a un valor cuantificable, se pueden establecer concretamente la viabilidad que representa la elección de un uso sobre otro, de manera que se presentaron las propuestas y los criterios de evaluación a los usuarios, buscando un diálogo en el que se pudiera profundizar las implicaciones, fortalezas, debilidades y posibilidades de cada una de las opciones.

El factor de mayor valor es el beneficio particular de los usuarios con respecto al nuevo uso, ya que es por ello que algunos miembros de la familia buscan la demolición del troje. El otro valor relevante es la integración contextual, la garantía de conservación y el confort. Si bien los últimos factores prevén más una relación del inmueble con su contexto inmediato, esta vinculación permite

que el bien, bajo el ejercicio de su nuevo uso, pueda interactuar en el espacio sin verse amenazado por las condiciones ambientales de su contexto, además de que uno de los principales factores de exclusión que existen es el de entenderse como un objeto extraño para los miembros más jóvenes de la familia, lo cual juega un papel relevante en su conservación.

A esta valoración se le suma un análisis de incidencia, en el que se busca cruzar los valores asignados a cada uno de los factores de factibilidad del nuevo uso con las posibilidades que tiene el inmueble de ejercerlos de manera eficaz gracias a su condición material, las determinantes sociales y económicas y los demás factores que intervienen en la toma de esta decisión. En este caso, si los valores que se asignan a los factores de factibilidad de nuevo uso del bien se desarrollan en una escala del 8 al 10, siendo 8 el mínimo y 10 el máximo, la incidencia se medirá en valores del 1 al 5, siendo el 1 el mínimo y el 5 el máximo, obteniendo de su factorización un valor final que se sumará en cada uno de los casos.

Tabla evaluativa de nuevo uso
Grado de vinculación (GV) entre el nuevo uso (X) y los factores de valor para el nuevo uso (Y).
5=alto 4=mediano 3 =bajo

Propuesta de nuevo uso	Y	Beneficio Particular	Ubicación urbana	Medio físico-natural	Potencialidad de usuarios	Integración contextual	Adaptación espacial	Garantía de conservación	Confort	Integración social	Beneficio a la zona	Aprovechamiento del espacio	Calificación	Posición final
X		10	9	10	8	10	8	10	10	9	9	9	$\sum xy$	
Casa vacacional	GV	5	5	4	3	5	5	4	5	4	3	5	447	1ER
	XY	50	45	40	24	50	40	40	50	36	27	45		
Estancia familiar	GV	4	3	3	3	5	5	4	3	3	3	5	380	6TO
	XY	40	27	30	24	50	40	40	30	27	27	45		
Local comercial	GV	3	5	3	5	5	5	3	3	5	5	5	390	5TO
	XY	30	45	30	40	10	40	30	30	45	45	45		
Fábrica artesanal	GV	4	3	5	4	5	4	3	3	3	4	5	408	4TO
	XY	40	27	50	32	50	32	30	30	27	45	45		
Taller de enseñanza mutua	GV	3	4	3	4	5	5	3	4	5	5	5	423	2DO
	XY	30	36	30	32	50	40	30	40	45	45	45		
Hotel	GV	4	5	5	5	5	5	3	5	3	3	5	409	3ERO
	XY	10	45	50	40	50	40	30	45	27	27	45		

Tabla 11. Evaluación final para el nuevo uso adaptativo

De esta manera se pudo establecer que la propuesta de nuevo uso que mantenía mejores índices de factibilidad fue el aprovechamiento del troje como casa vacacional, obteniendo un total de 447 puntos. Este análisis toma en cuenta la existencia de factores que son propios del proyecto de intervención y como éstos se inscriben en la selección de una u otra propuesta. En este caso especí-

fico, si bien todas las propuestas incidían de manera favorable y homogénea en el factor de aprovechamiento del espacio, obteniendo cinco puntos todas, existieron otros factores de mayor relevancia en los que algunas propuestas aparecieron con mayor factibilidad que otras.

La estancia familiar, por ejemplo, que representa una alta factibilidad en valores como la integración al contexto, la adaptación espacial y el aprovechamiento del espacio, implicaba un impacto que incurría muy poco en otros factores determinantes, como el beneficio a la zona, la integración social, el confort y su ubicación urbana, así como que el beneficio que obtenían los usuarios no era sobresaliente. Por otro lado, el utilizar el troje como una vivienda vacacional de los usuarios mantiene una mayor factibilidad aun tomando en cuenta que su incidencia en factores como el beneficio a la zona y la potencialidad de los usuarios es baja.

El uso del troje como vivienda vacacional permite que el vínculo con la comunidad se fortalezca debido a que se proyecta que aumenten las visitas de la familia por el anhelo del hospedaje y el cuidado del troje, como un inmueble auténtico del lugar y parte de la historia de la comunidad. Por otro lado, el beneficio a los usuarios es directo dada la lógica del aprovechamiento del espacio, además de la necesidad que tienen de alojar invitados en un espacio para pernoctar, así como a tener un poco más de privacidad con una relocalización privilegiada con vistas hacia el paisaje natural de Analco.

El análisis de potencialidad, si bien no puede garantizar la vinculación del inmueble con las formas contemporáneas de habitar el espacio, permite que, por un lado, se puedan reconocer las ventajas de invertir en la consolidación y restauración del inmueble pensando en la oportunidad de su reutilización y aprovechamiento posterior a las labores de intervención mientras promueve, al mismo tiempo, la continuidad de los valores históricos que residen en el bien a partir de una reinterpretación de su uso.

Finalmente, tanto la valorización del bien inmueble como testimonio histórico del lugar como el proyecto de restauración para la reutilización adaptativa, constituyen la integración material e inmaterial que hacen posible la pervivencia del mismo, su consolidación y su vigencia en el presente y futuro.

Usuarios y programa de necesidades

Como parte de las entrevistas realizadas con los usuarios del conjunto doméstico donde se encuentra el troje, señalaron que la oportunidad que ven como familia respecto al troje es que lo usen miembros de la familia jóvenes entre 20 y 35 años de edad, que por lo general van en pareja o bien algún miembro de la familia con un(a) hijo(a).

Uno de los requerimientos que fueron imaginados era la posibilidad de lograr que no se tuviera que salir fuera del troje para bañarse o usar el baño, así como la posibilidad de tener un espacio para preparar alimentos con aparatos eléctricos (un área de cocina fría).

A través del diálogo y las entrevistas con la familia y los miembros que más visitan la comunidad de Analco-Chancuagco se elaboró el siguiente programa de necesidades:

Usuario	Actividad	Espacio propuesto	Descripción del usuario y del nuevo uso	Necesidades				
				Espaciales y antropométricas	Funcionales	Bioclimáticas	Tecnológicas	Mobiliario
Adultos	Dormir	Tapancos	Su uso será por las noches, la postura normal del usuario será en horizontal y sentado. Los dormitorios estarán en lo que anteriormente era el tapanco bajo la estructura a dos aguas de la cubierta.	El espacio debe de ser práctico, de fácil limpieza, con espacio para almacenar algunos objetos personales y superficies de apoyo.	El usuario accederá con una escalera de mano por la parte central.	Iluminación natural como coadyuvante para la ganancia de calor durante el día en la superficie del colchón.	Deberá tener iluminación de ambientación indirecta. Contactos para cargar celulares y otros equipos electrónicos personales.	Banca, mesa auxiliar y barandales de protección.
Adultos	Recibir visitas y contemplación del paisaje	Pórtico	Por lo general se reciben visitas de familiares de la comunidad para tratar temas relacionados a las juntas comunales u otros asuntos en las mañanas o por la tarde.	El espacio debe tener visibilidad hacia el exterior, deberá contar con las medidas mínimas para una mesa y cuatro sillas y una altura mínima.	El usuario tendrá acceso a través de la escalinata desde el exterior o bien desde el interior que conectará con el conjunto doméstico pre existente.	El espacio debe estar cubierto, filtrar la radiación solar directa y permitir que haya ventilación natural controlada.	Deberá contar con luminarias y contactos para exteriores.	Sillas y mesa para exterior.

Usuario	Actividad	Espacio propuesto	Descripción del usuario y del nuevo uso	Necesidades				
				Espaciales y antropométricas	Funcionales	Bioclimáticas	Tecnológicas	Mobiliario
Adultos	Preparar alimentos	Cocina fría	El usuario prepararía alimentos en microondas y bebidas con electrodomésticos, podrá guardar y lavar utensilios básicos.	El espacio debe de contar con una circulación para dos personas y deberá disponer del espacio perimetral para no obstaculizar la circulación al baño.	El usuario podrá acceder al espacio libremente.	La ventilación se resolverá a través de la puerta principal con un mosquitero auxiliar, la iluminación natural será indirecta por el tragaluz central y con una luminaria bajo el gabinete.	Deberá contar con la adaptación del sistema de desagüe y de tubería hidráulica. Así como contactos eléctricos para un frigobar, un microondas, una cafetera y una tetera. El sistema de piso deberá contemplar un material resistente a la humedad, que sea fácil de limpiar.	Gabinetes superior e inferior. Un fregadero con escurridor para trastes. Un frigobar Un área para preparar alimentos.
Adultos	Higiene	Baño	El usuario podrá resolver las necesidades básicas de higiene dentro del troje	El baño deberá estar preparado para recibir apoyos complementarios en un futuro para el acceso universal, con las medidas de circulación necesarias.	El usuario podrá acceder desde el vestíbulo generado en el área de cocina a través de una puerta.	El baño deberá tener un sistema de ventilación natural complementada con un extractor de aire. Tendrá un tratamiento especial de las superficies y del techo. La iluminación será artificial y en menor proporción natural por la ventila.	El piso deberá contemplar un material resistente a la humedad, que sea de fácil mantenimiento. Sus recubrimientos deberán ser materiales resistentes a la humedad, de fácil mantenimiento	El espacio contempla una cabina de ducha y un inodoro. Así como los accesorios necesarios para complementar su uso.



Programa arquitectónico

Finalmente se acordó que los espacios y elementos para resolver las necesidades planteadas en el apartado anterior son:

Planta baja

01. Puente desde el conjunto doméstico existente
02. Escalinata para la integración a la topografía del predio
03. Pórtico
04. Estancia
05. Cocina fría
06. Baño completo

Tapancos

07. Dormitorios

Consideraciones generales y estrategias de diseño

El siguiente paso es decidir a través de las acciones de diseño cómo se ordenarán y complementarán los elementos espaciales y materiales que conservan las características esenciales del troje, y lograr un equilibrio entre la preservación y la transformación que implica el nuevo uso.¹⁵

Para explicar las soluciones planteadas se usarán tres de los cuatro ejes temáticos que retomaron Ordoñez-Castañón y Ferreira para el análisis de propuestas de reutilización adaptativa en arquitectura vernácula, así como la representación gráfica de la transformación arquitectónica.

1. Paisaje, lugar y preexistencia.

El troje deberá mantener su tipología espacial con tres componentes principales: el pórtico, la sala de estar y los tapancos. Deberá conservar su tipología estructural y constructiva al consolidar los cruces de los tablones en esquinas. La orientación se conservará idéntica y el desplazamiento que se proponga deberá relacionarse con el emplazamiento anterior, buscando reintegrarlo al paisaje para volver a ser visible en la comunidad, a la vez deberá ser accesible y vincularse con el conjunto doméstico actual.

¹⁵ David Ordoñez-Castañón y Teresa Cunha Ferreira, "Toward the Adaptive Reuse of Vernacular Architecture: Practices from the School of Oporto", en *Heritage MDPI*



2. Estrategia de diseño.

Su desplazamiento fuera del conjunto domestico existente hacia el lado este será la respuesta a la situación “asfixiante” que tenían entre las construcciones que se hicieron alrededor de él, en cuanto a las sustracciones en sus elementos constructivos y espaciales serán en su mayoría reversibles y en el caso contrario se fundamenta en que su naturaleza precisamente recae en su flexibilidad para ser adaptadas a cuestiones específicas del uso, como es el caso del tapanco y del pórtico.

La conexión con el conjunto doméstico actual se resuelve con un puente que conecta las viviendas actuales y la incorporación de un andador hacia al acceso desde la calle Nogales oriente. En cuanto al puente, éste converge en el pórtico, única estructura nueva resuelta con materiales industrializados como el acero y el vidrio, cuyo propósito es controlar la entrada de calor y de viento según las necesidades interiores del troje.

La adición de instalaciones es una de las principales transformaciones al interior, resueltas gracias a la elevación respecto al suelo del troje, integra un baño, el cual es la única división en planta

baja. La cocina fría se resuelve en la esquina inferior izquierda (suroeste) con la habilitación de instalaciones hidráulicas y circuitos eléctricos. El resto de la estancia funciona como un espacio flexible al que se le añade una entrada de luz natural a través de un tragaluz en la cubierta con orientación norte a través de la liberación de las vigas y los tablones centrales del entrepiso, creando una doble altura desde donde será visible la estructura del techo. La adición de tablones para aumentar la altura del entrepiso es parte de una solución antropométrica que la familia solicitó, se plantea que dichos tablones evidencien a través del acabado el nuevo estrato constructivo.

El tapanco se transformará en dos espacios independientes para dormir, accesibles a través de escaleras de mano desmontables, se habilitarán tragaluces con doble vidrio para poder aislar de las temperaturas extremas e iluminar el espacio de manera natural, a la vez que se plantean como solución pasiva para la ganancia de calor durante el día, en los muros piñones se proponen ventanas que permitan la visibilidad del paisaje, así como la ventilación natural y controlada.

3. Tectónica, materialidad y detalle

Las técnicas de restauración seleccionadas tienen la lógica de retomar soluciones dentro del mismo sistema constructivo y consolidar los elementos, principalmente a través de ensambles sin pegamento para conservar la historia estructural de las piezas que consiste en lograr el equilibrio a través de la articulación de ellas. Un ejemplo de ello es la consolidación de las cabezas de los tablones en los muros con cajones que contengan los tablones de fábrica y se aseguren con una clavija al igual que lo hacían los clavacotes en las vigas de cerramiento ([ver Ilustración 50](#)). En cuanto a los acabados la lógica se centra en que puedan ser de fácil mantenimiento y que el material sea aparente con su debido tratamiento preservante.

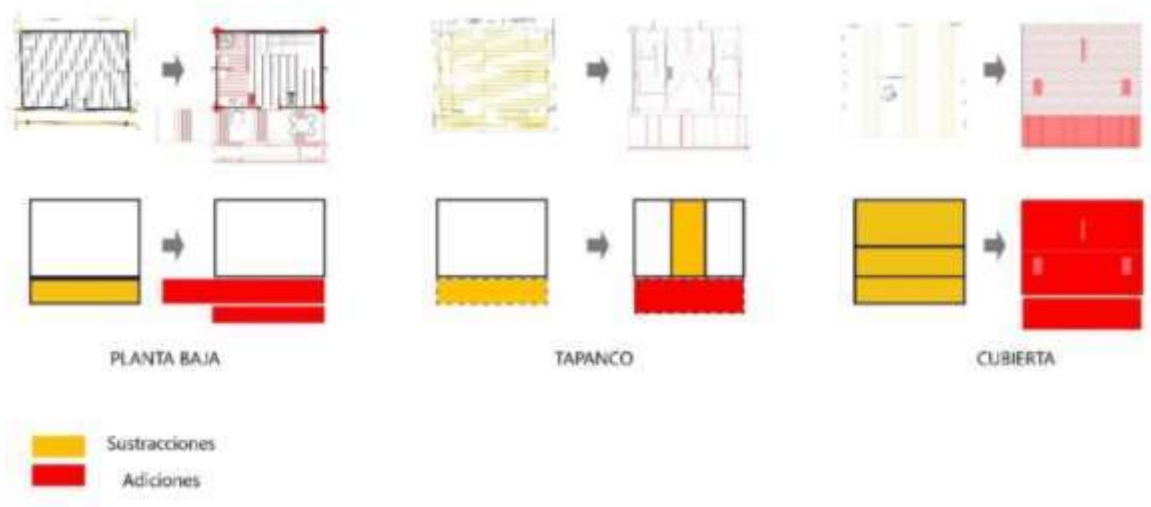


Figura 63. Estrategias de diseño para la adaptación del troje al nuevo uso.

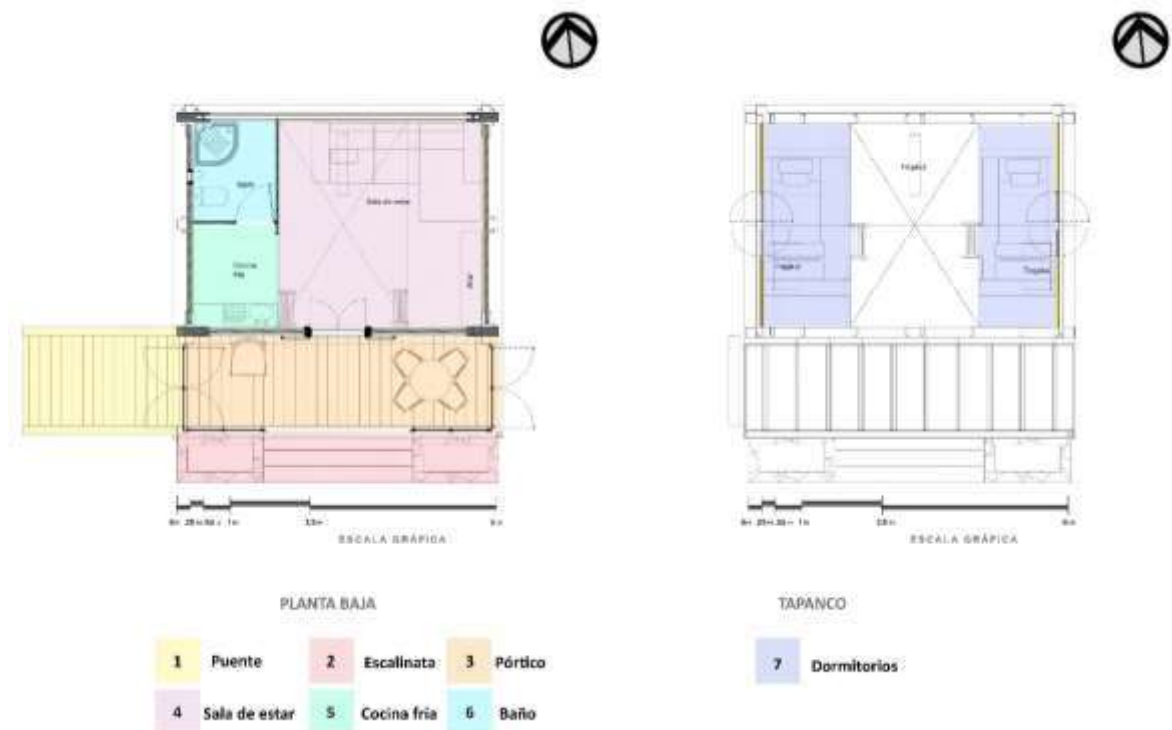


Figura 64. Zonificación del programa arquitectónico



Imagen 64. Visualización exterior del proyecto de Reutilización adaptativa del Troje de Tateno



Imagen 65. Visualización interior del troje

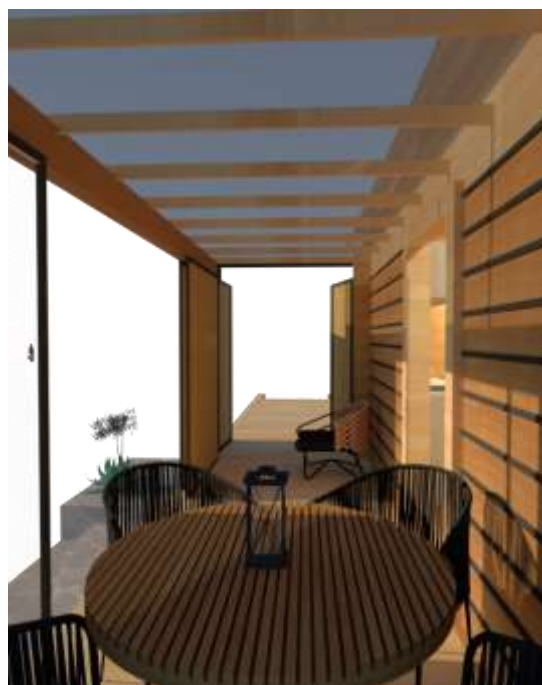


Imagen 66. Visualización interior del pórtico del troje

Para ver planimetrías del Proyecto de Reutilización Adaptativa del Troje de Tateno ver [Anexo 9.](#)



ESPECIALIDAD
EN RESTAURACIÓN DE SITIOS
Y MONUMENTOS

Proyecto de restauración para la reutilización adaptativa del Troje de Tateno en Analco-Chancuagco, México. Caso de estudio sobre el patrimonio vernáculo construido en madera
Diana Ayesha Zavala Mora

Capítulo XI. Aproximaciones para la gestión del Troje de Tateno

Proyecto de gestión

Se ha mencionado con anterioridad que una de las principales características en el patrimonio vernáculo edificado es una condición de marginalidad en cuanto a su situación desigual de acceso a los recursos económicos y legales para la gestión de su conservación.

Dicha condición de marginalidad ha ocasionado que las particularidades del patrimonio vernáculo desaparezcan de aquellos espacios que se caracterizaron en su momento por mantener en su paisaje manifestaciones constructivas lógicas y coherentes con su paisaje y su entorno inmediato.

La desaparición del patrimonio edificado del entorno rural no se ha dado de manera simultánea, es decir, de una gran cantidad de ejemplares a la vez, sino la modificación singular de cada uno de éstos hasta terminar por modificar su forma, su estructura o inevitablemente culminar con la destrucción de dichas edificaciones.

El presente modelo de gestión se centra en la recuperación de los valores intrínsecos en la conservación del patrimonio vernáculo y las limitaciones a los recursos y conocimientos que existen en la actualidad dada la fractura de las tradiciones constructivas. Para ello, se parte de la necesidad de reconocer a los actores, autoridades e instituciones involucradas, en diversos niveles, en la conservación del patrimonio. Estos niveles se dividen en tres tipos: de referencia, de ejecución y de evaluación.

En coherencia con lo anterior, los trabajos de intervención del bien inmueble deben centrarse en la resignificación del bien, por lo que el involucramiento de los propietarios y vecinos resulta vital para el diálogo de conocimientos y valores en torno al troje, así como su actuación como contralores sociales del proceso de intervención.

Es importante mencionar que para poder realizar el siguiente ordenamiento de gestión fue indispensable dialogar con otros profesionistas y personal de la administración pública, gracias a ello se logró establecer como herramienta estratégica de actuación ejes rectores.

Eje 1. Participación comunitaria

La participación de al menos dos miembros de la comunidad que tengan conocimiento de la construcción del troje, de la vida en él y/o los valores culturales e históricos locales que subyacen en el mismo y que pueden permanecer ocultos para el especialista y la mano de obra. Este eje garantiza la participación de la comunidad como contralores sociales en el proceso de intervención para la salvaguarda del bien cultural.

Así mismo, este eje debe procurar establecer relaciones de apoyo y asesoría comunitaria que trasciendan los tiempos de intervención del inmueble, promoviendo que la comunidad pueda involucrarse como observadores y testigos del proceso de intervención para referencia en futuras prácticas.

Eje 2. Supervisión y mantenimiento

En este eje resulta de vital importancia la participación del especialista en restauración como gestor de relaciones y conocimientos para la ejecución de las obras, ya que su trabajo será orientar a los artesanos y mano de obra que realizan las maniobras y actividades de intervención de manera ordenada y sistemática, mientras se establece en bitácoras y registros cada una de las actividades que realizó cada actor.

El especialista guiará el proceso de intervención, buscando también la participación de los miembros de la comunidad y propietarios de manera que ésta no ponga en riesgo la integridad del inmueble, sino que a partir de la misma se puedan establecer diálogos culturales que permitan la vinculación con el bien. Posterior a la intervención, el especialista deberá dar seguimiento y establecer pautas de mantenimiento al bien inmueble, responsabilizando de manera simbólica y, de ser necesario, formal a los propietarios, teniendo como soporte de vigilancia la participación de los vecinos contemplado en el eje anterior.

Eje 3. Vinculación política.

Pese a que el trabajo de intervención que se sugiere en el presente documento no tiene directamente una vinculación con las políticas municipales o estatales, éste enmarca ya un compromiso por visibilizar un patrimonio a punto de extinguirse, por lo que resulta de vital importancia comunicar al comisariado (junta comunitaria) sobre las acciones que se realizarán y la importancia de reconocer los demás ejemplares de trojes o viviendas vernáculos que se encuentran en la comunidad.

Esto permitirá a la comunidad poder contar con un inventario de patrimonio vernáculo (si fuese el caso) que podrá derivar en procesos de gestión de recursos para el mantenimiento, conservación y divulgación de sus sistemas constructivos y los valores culturales que emanan de la vida en el entorno rural.

En este eje se establece la necesidad de que el especialista informe de las actividades de intervención para enterar a la comunidad acerca de la importancia y relevancia de la conservación del patrimonio vernáculo. Según las circunstancias y los intereses de la comunidad y derivado de los demás ejes, el especialista podrá fungir como promotor cultural entre la comunidad y las diferentes autoridades que ofrecen programas y apoyos para la promoción y conservación del patrimonio vernáculo construido.

Eje 4. Sostenibilidad y manejo de recursos.

Si bien la naturaleza propia del inmueble como propiedad privada y su uso limitan los recursos para las acciones de intervención a la inversión exclusiva de los propietarios, la vinculación social de la comunidad en los ejes anteriores, es importante ya que es posible la solicitud de madera de los bosques de la comunidad para la integración de los elementos nuevos propuestos en el proyecto. Los lazos de solidaridad establecidos en la comunidad, pueden dar pie a la contribución en especie de los vecinos. Esto compromete a que el especialista mantenga siempre una estrecha comunicación acerca de cómo se gestionan los recursos que llegan al proyecto y la importancia de cada uno de ellos para la ejecución de las obras.

Lo anterior implica contemplar la necesidad y obligatoriedad de mantener un estricto sentido de reutilización y reciclaje de los materiales y productos que se utilizarán para la ejecución de las labores, así como plantear la posibilidad de abrir el bien inmueble a otro tipo de usos, como el de arrendamiento, para la adquisición de recursos que permitan las labores de ejecución y mantenimiento.

Políticas de gestión

Con los antecedentes descritos y bajo dichos ejes de actuación, podemos establecer como políticas de gestión las consideradas a continuación.

1. Intervención desde la participación.

Busca velar por la integración de miembros de la comunidad en las labores de intervención, teniendo una participación de observadores y ayudantes en el proceso.

2. Coherencia histórico-cultural en la conservación del patrimonio vernáculo edificado.

Prioriza el papel de los valores sociales y culturales del bien sobre las modificaciones y alteraciones del inmueble según sus nuevos usos.

3. Comunicación, visibilización y resignificación del patrimonio.

Establecer el carácter obligatorio a las actividades de comunicar y visibilizar la preservación del patrimonio cultural edificado, buscando identificar y resignificar otros trojes existentes en la comunidad.

4. Respeto y conservación de los valores y manifestaciones culturales propias del bien inmueble.

Busca garantizar la salvaguarda de los valores culturales que permanecen en torno a la vida en el troje, su significado en la comunidad y las manifestaciones culturales que de ella emana.

5. Contraloría y observación comunitaria

Promueve la participación y el involucramiento de la comunidad como observadores y promotores de la conservación del inmueble, apegado a sus tradiciones y costumbres.

6. No alteración ni modificación de los sistemas constructivos.

Busca proteger la esencia y el carácter único del bien inmueble, así como su patrimonio inmaterial, con la conservación del sistema constructivo, su sistematización y no alteración para el conocimiento de éste en la comunidad.

Catalogación del Troje de Tateno

El objetivo de realizar una ficha de catálogo para el Troje de Tateno es el de ofrecer un instrumento accesible que destaque los elementos de interés arquitectónico y cultural como documento histórico de Analco-Chancuagco.

Como se reitera en la disciplina de la conservación: no se puede proteger lo que no se conoce, y para ello es fundamental saber qué es lo que existe. Inventariar un bien cultural etnológico como lo es la arquitectura vernácula es resarcirla, reconocer su importancia histórica y documental frente a siglos de despojo y desventaja respecto a los recursos culturales que hubiesen permitido un desarrollo simultáneo de la vida campesina con la vida urbana.

La elaboración de un catálogo o inventario es un mecanismo de conservación indirecta, es la primera instancia en donde se registra e identifica a los bienes culturales. Los inventarios son listas con “datos descriptivos escuetos, se centran en la identificación y sistematización de datos con un fin meramente administrativo, son instrumentos de carácter más sumario o abreviado que los catálogos”.¹⁶ Los catálogos en cambio “(...) centran su acción en la identificación, descripción y ubicación del bien cultural. Establecen una lista ordenada e incluyen una valoración histórica, artística o cultural del objeto en cuestión, por lo que son instrumentos que llevan asociada una profunda labor de investigación”.¹⁷

Además, como también menciona San Vicente: “Las construcciones, los elementos muebles y el patrimonio inmaterial formaban y forman parte activa del conjunto social, económico y metafísico de cada municipio”.¹⁸ Por lo que este tipo de documentación llega a tener utilidad social y administrativa que, como se mencionaba en párrafos anteriores, permite fortalecer la identificación de otros bienes culturales.

Consideraciones generales

Al tratarse de un bien cultural de interés etnológico, es importante que la ficha registre información respecto a los valores inmateriales implícitos en el inmueble, basándose en el estudio de metodolo-

¹⁶ Francisco Javier San Vicente y Pablo Orduna Portús, *Catalogación de bienes inmuebles etnográficos: municipio de Villena*, Fundación José Ma. Soler, 2011.

¹⁷ *Ibíd.*, p.69.

¹⁸ *Ibíd.*

gías afines se seleccionó una base de datos de elementos etnológicos utilizada en las fichas de patrimonio inmueble de Francisco Javier San Vicente y Pablo Orduna Portús¹⁹, destacando los siguientes apartados: Identificación, Localización, Construcción, Contexto Etnológico, Conservación, Medios Morfoclimáticos, Actuaciones socio-culturales, de restauración, de conservación y puesta en valor y Elementos muebles destacados. Sumado a ello se retoman los criterios de selección de la información expuestos por Adrián Besó Ros²⁰.

Finalmente, de la mano de toda la investigación realizada en el transcurso de este trabajo se elaboró el formato para el catálogo del Troje de Tateno, en él se puede leer de manera sintetizada cada uno de los apartados que fueron considerados para la propuesta de intervención, apoyados con material gráfico e imágenes que permitan leer con claridad cada uno de los apartados que se enlistan de la siguiente manera:

1. Identificación
2. Localización
3. Construcción
4. Conservación
5. Contexto etnológico
6. Medios morfo-climáticos
7. Actuaciones socio-culturales, de restauración, conservación y puesta en valor

Para ver fichas de catalogación completas ir a [Anexo 10](#)

¹⁹ F. J. San Vicente y P. Orduña Portús, *op. cit.*, pp.78-88.

²⁰ Adrián Besó Ros, Planteamientos metodológicos para la catalogación y estudio de la arquitectura rural, Biblioteca Virtual Miguel de Cervantes [En línea]: <https://www.cervantesvirtual.com/obra-visor/planteamientos-metodologicospara-la-catalogacion-y-estudio-de-la-arquitectura-rural/html/> [Consulta: el 5 de agosto, 2024].

Conclusiones

El presente trabajo, como parte de un programa de especialización que tiene por objetivo formar profesionales para la intervención del patrimonio edificado, se enfrenta a que fuera del contexto académico se encasille al especialista sólo a la ejecución de actividades de restauración.

La postura teórica es la pauta para emprender la intervención de un inmueble, si el especialista no constituye un cuerpo teórico sensible a la realidad y sus problemáticas correrá el riesgo de encontrarse en momentos de incertidumbre y fomentará situaciones que pongan en riesgo el valor, material e inmaterial, del objeto arquitectónico. Es por ello que la actuación del especialista tiene una oportunidad trascendental en la conservación del patrimonio cultural edificado y deberá pasar previamente por un proceso de investigación y reflexión crítica.

Atender y problematizar un caso del ámbito vernáculo ha sido un verdadero reto, una constante reflexión y toma de decisiones respecto al nivel de detalle y a la escala de estudio para el Troje de Tatenó. Su caracterización fue un proceso complicado, dado que la identificación de los valores en los inmuebles históricos suele darse precisamente desde el estudio de su historia y su estética, en ambos casos la información desde el caso de estudio no había sido desarrollada.

La investigación realizada tenía por fuerza buscar religar los significados y valores culturales en torno a la historia de vida del troje a través del diálogo con las personas, y a su vez, del estudio del sitio a una escala que mostrara la influencia del paisaje natural e histórico de la región hasta en su más mínimo detalle material e inmaterial. La necesidad de incorporar otras disciplinas sensibles a ello fue fundamental como quedó expuesto en cada una de las etapas de análisis.

Considero que las aportaciones más importantes fueron en primer lugar: la identificación del troje como una tipología constructiva en la Sierra norte de Puebla, lo cual abre la posibilidad de que sea estudiada en otras localidades para poder fundamentarse como tal y como una expresión material de la vida rural en la región. Esto no sería posible sin la documentación y representación a detalle que se realizó de su sistema constructivo.

Entender al troje como una solución constructiva que permeó en algunos pueblos indígenas y mestizos del país, en donde el clima y los recursos así lo permitían, deberá reforzar la importancia de valorar los intercambios y relaciones con otros saberes entre los pueblos indígenas y otros agentes

externos, sin que ello demerite su valor de autenticidad ni su importancia como expresiones culturales que se integraron a sus modos de vida.

La segunda aportación importante es el apartado sobre generalidades y propiedades de la madera como material constructivo aplicado al diagnóstico de alteraciones y deterioros del Troje de Tateno, tanto en su representación como en su análisis explica a detalle de qué manera afectan al sistema y sus partes, el cual es aplicable no sólo al caso del troje sino a cualquier otro caso de patrimonio construido en madera.

El estudio bioclimático del troje es una tercera aportación que permite introducir casos de arquitectura vernácula a estudios actualizados y con fundamento científico para explicar cualidades y aspectos que permanecerían ocultos para quienes no habitamos el espacio, permitió que el estudio se sensibilizara a cuestiones de habitabilidad y que se sistematizaran, permitió plantear preguntas retrospectivas muy interesantes a los entrevistados que habitaron el troje y fue fundamental para la propuesta de reutilización adaptativa del Troje de Tateno.

El trabajo pretendió entender y atender este caso de arquitectura vernácula no como un monumento intocable en el tiempo sino como un patrimonio cultural que se transforma con su gente. Y precisamente el rigor de la intervención se centra en la re-vinculación de los habitantes con el inmueble y con el paisaje histórico del lugar.

La historia de vida del troje generada a partir de las memorias de la familia despertó su revaloración en los miembros entrevistados, dicho sentimiento de re-identificación y reapropiación con el troje es realmente uno de los aspectos que permitirá evitar su destrucción y procurar la conservación de los valores que este expresa. Permitted además un mejor recibimiento de las propuestas de nuevo uso para el troje.

Por lo anterior, considero que el análisis etnográfico en el caso del patrimonio vernáculo es fundamental, lamentablemente es un tema que, si bien no fue ignorado, no logró concretarse formalmente. Es necesario profundizar y enlazar el tema con otros especialistas para diseñar una metodología que pueda resaltar con mayor claridad y contundencia los valores intangibles del caso de estudio.

Finalmente, el trabajo ha logrado exponer los valores culturales y de sostenibilidad de la conservación del patrimonio vernáculo construido en madera, pero también ha permitido ligarse al paisaje histórico-rural de Analco-Chancuagco, recordemos que gracias al topónimo del lugar “Tateno” (donde se encuentra actualmente el troje), se pudo identificar el mapa de toponimias de la comunidad, considero que sería muy importante retomarlo como guía para la conservación del paisaje histórico de la localidad.

Bibliografía

- ÁLVAREZ GASCA, Dolores Elena, "El registro de materiales", en Dirk Bühler (ed.), *La documentación de arquitectura histórica*, Universidad de las Américas, Puebla, 1990.
- ÁLVAREZ NOVES, Humberto, "Deformaciones de la madera aserrada producidas durante y después del secado", Hojas divulgadoras del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 8, (1986), p.5. [En línea]: https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1986_08.pdf [Consulta: 4 de enero, 2025].
- Asociación de investigación técnica de las industrias de la madera, Propiedades mecánicas de la madera estructural, [En línea]: https://infomadera.net/uploads/productos/informacion_general_40_mecanicaEstructural.pdf [Consulta: 4 de enero, 2025]
- AZEVEDO SALOMAO, Eugenia M. y Torres Garibay, Luis Alberto, *Restauración de inmuebles históricos. Preparatoria* Ing. Pascual Ortiz Rubio", Silla Vacía, Morelia, 2024.
- AZEVEDO SALOMAO, Eugenia María y Torres Garibay, Luis Alberto, "Potencialidad del bien patrimonial urbano-arquitectónico para usos contemporáneos", en Blanca Esther Paredes Guerrero, Estrellita García Fernández y Juan López García (coord.) *Patrimonio cultural. Gestión, valoración y usos. Diversas miradas a la arquitectura, el urbanismo y su paisaje*. Universidad de Guadalajara, Guadalajara, 2022.
- BERROCAL JIMÉNEZ, Alexander e Instituto Tecnológico de Costa Rica, "Clasificación de daños producidos por agentes de biodeterioro en la madera ", *Revista Forestal Mesoamericana Kurú*, no. 10, vol. 4 (2006).
- BESÓ ROS, Adrián, Planteamientos metodológicos para la catalogación y estudio de la arquitectura rural, Biblioteca Virtual Miguel de Cervantes, consultado el 5 de agosto de 2024 <https://www.cervantesvirtual.com/obra-visor/planteamientos-metodologicospara-la-catalogacion-y-estudio-de-la-arquitectura-rural/html/>
- PLEVOETS Bie y Sowinska-Heim, Julia, "Community initiatives as a catalyst for regeneration of heritage sites: Vernacular transformation and its influence on the formal adaptive reuse practice". *Cities*, (febrero, 2018).
- BOILS, Guillermo, *Las casas campesinas en el porfiriato*, Cultura/SEP, Martín Casillas Editores, D.F., 1982.
- BONAMI, Gabriele y Noferi, Mariangela, *Fessurazioni: tipi, meccanismi di formazione*, diagnostica, influenza sulle resistenze, Studio Legno-Wood Consulting, s.a.
- BONILLA LÓPEZ, Rene, *Ixtacamaxtitlán: un lugar con historia*, Puebla, Montiel & Soriano, 2013.
- BONTEMPO, Juan Fernando, "Elementos mudéjares en la Arquitectura Vernácula de Michoacán: el troje p'urhepecha", en Ana María Aranda Bernal (coord.) *Arquitectura vernácula en el*

- mundo ibérico: actas del congreso internacional sobre arquitectura vernácula*, Carmona, Universidad Pablo de Olavide, 2007.
- BROSIO, Ivan, *Soluzioni Innovative per la riparazione di travi in legno antiche*, (dir. Andrea Benedetti). Università di Bologna, Bologna, 2007, P.20. [Tesis de maestría].
- CABALLERO ZOREDA, Luis, El método arqueológico para la comprensión del edificio (dualidad sustrato arqueológico - estructura), en *Curso de Mecánica y Tecnología de los Edificios Antiguos*, COA, Madrid, 1987.
- CALDERÓN, Alberto D., *Defectos de las maderas*, Cuadernos de Dasonomía, Universidad Nacional de Cuyo, Serie Didáctica No. 15.
- CARRERA RIVERY, Raquel, La conservación de la madera en el patrimonio cultural, Instituto Superior de Arte, La Habana, 2014, p. 33. [En línea]: https://www.academia.edu/9502890/Conservaci%C3%B3n_de_la_Madera_en_el_Patrimonio_Cultural [Consulta: 4 de enero, 2025].
- CATALÁN, Jorge, Vázquez, Luis *et al.*, *Tensiones admisibles de la madera aserrada estructural de pino oregon (Pseudotsuga menziesii (Mirb.) Franco) clasificada visualmente*, Instituto Forestal, Chile, Informe Técnico No. 225.
- CHANFÓN OLMOS, Carlos, “Espacios arquitectónicos”, en *Pistas materiales de datación*, México, D.F., Centro Churubusco, 1978.
- CHANFÓN OLMOS, Carlos, *Fundamentos Teóricos de la Restauración*, Facultad de Arquitectura, México, 1983.
- CHICO PONCE DE LEÓN, Pablo y Tello Peón, Lucía, *La vivienda vernácula en la zona conurbada: su persistencia y deterioro*, en Lucía Tello Peón (coord.), Mérida: vivienda en la zona conurbada, Mérida, Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma de Yucatán, 1996.
- CHICO PONCE DE LEÓN, Pablo, *La responsabilidad social del patrimonio cultural*, en Cuadernos de Yucatán No. 8. Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida, 1995.
- CLAUSEN, Carol A., “Biodeterioration of Wood”, en Robert J. Ross y Forest Products Laboratory USDA Forest Service, *Wood handbook: wood as an engineering material*, Madison, U.S. Department of Agriculture, 2010.
- CLEMENTE, Isaia, “Strutture in legno”. Moodle2 (marzo, 2023) [En línea]: https://moodle2.units.it/pluginfile.php/556369/mod_resource/content/1/05a%20PROG_RIAB_STR%202022-23.pdf [Consulta: 26 de noviembre, 2024].
- CNEYOYSIARI2046, “Tejido vascular: xilema y floema”, en Blogger.com (29 de septiembre, 2012) [En línea]: <https://fisiolvegetal.blogspot.com/2012/09/tejido-vascular-xilema-y-floema.html> [Consulta: 27 de noviembre, 2024].

- CORONEL, Eduardo O., *Fundamentos de las propiedades físicas y mecánicas de las maderas: aspectos teóricos y prácticos para la determinación de las propiedades y sus aplicaciones. 1ª Parte: Fundamentos de las propiedades físicas de las maderas*, Argentina, Instituto de Tecnología de la Madera (ITM)-Universidad Nacional de Santiago del Estero, 1994.
- CORONEL, Eduardo O., *Fundamentos de las propiedades físicas y mecánicas de las maderas: aspectos teóricos y prácticos para la determinación de las propiedades y sus aplicaciones. 2ª Parte: Fundamentos de las propiedades mecánicas de las maderas*, Argentina, Instituto de Tecnología de la Madera (ITM)-Universidad Nacional de Santiago del Estero, 1994.
- COUTIÑO, Beatriz y Montañez, Ana Luisa, “Los líquenes”, en *Ciencias*, no. 59, (2000).
- DELGADILLO-MOYA, Claudio, “Biodiversidad de Bryophyta (musgos) en México”, en *Revista Mexicana de Biodiversidad*, Instituto de Biología/ UNAM, México D.F., 2014, p.1.[En línea]: <https://www.scielo.org.mx/pdf/rmbiodiv/v85sene/v85senea11.pdf> [Consulta: 4 de enero, 2025]
- DEPARTAMENTO DE ASUNTOS AGRARIOS Y COLONIZACIÓN, “Resolución sobre reconocimiento y titulación de bienes comunales del poblado Analco, en Ixtacamaxtitlán, Puebla”, en *Diario Oficial de la Federación*, tomo CCLXXX, núm.28, 2 de febrero de 1967, pp.48-50, México.
- DÍAZ-BERRIO, Salvador, *Estudios y restauración del patrimonio arquitectónico y urbano*, Ciudad de México, Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), 2011.
- ETTINGER, Catherine R., *La transformación de la vivienda vernácula en Michoacán: materialidad, espacio y representación*. México. El Colegio de Michoacán A.C., 2010.
- FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y CIENCIAS DE LA SALUD, Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, [En línea]: <http://www.fcn.unp.edu.ar/sitio/botanicageneral/wp-content/uploads/2024/04/TEJIDOS-DE-CONDUCCION-2024.pdf> [Consulta: 26 de diciembre, 2024].
- FERNÁNDEZ-GOLFÍN SECO, Juan Ignacio, Conde García, María et al., *La madera: conceptos clave para su identificación botánica*, (ed. Paloma Torroba Balmori). Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, Madrid, 2020, p.9 [En línea]: https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/biodiversidad/temas/internacional-especies-madera/lamaderacuartas_baja_tcm30-536229.pdf [Consulta: 4 de enero, 2025].
- FRITZ DURÁN, Alexander, “La madera”, en *Manual de Construcción de Viviendas en Madera*, Centro de Transferencia Tecnológica de la Madera, Chile, s.a.
- GÁMEZ, Alejandra, Lazcarro, Isabel et. al., “Etnohistoria del estado de Puebla: convergencias y divergencias”, en Elio Maferre, Jaime Mondragón, Georgina Vences, comps., *Los pueblos indígenas de Puebla: atlas etnográfico*, México, Instituto Nacional de Antropología e Historia, 2010.

- GARCÍA MARTÍNEZ, Bernardo, *Los pueblos de la sierra: el poder y el espacio entre los indios del norte de Puebla hasta 1700*, México D.F., El colegio de México-Centro de Estudios Históricos, 1987,2005.
- GARCÍA MORA, Carlos, *El troje purépecha*, Ciudad de México, Tsimárhu Estudio de Etnólogos, 2023.
- GERHARD, Peter, *Geografía Histórica de la Nueva España*, Instituto de Investigaciones Históricas, UNAM, México, 1986.
- GLASSIE, Henry, “Aesthetic”, en Paul Oliver (ed.), *Vernacular Architecture of the World*, Cambridge University Press, Cambridge, 1997, vol.1, p.3 [Theories and Principles].
- GNEMMI, Horacio, *Aproximaciones a una teoría de conservación del patrimonio construido: desde los principios y fundamentos*, Córdoba, Brujas, 2004.
- GOBIERNO DE MÉXICO, “Historia del Archivo General Agrario”, en *Registro Agrario Nacional*, consultado en <<http://www.ran.gob.mx/ran/index.php/v/aga/nuestra-historia>>
- GOBIERNO DE PUEBLA, *Decreto que Declara "Zona Típica Monumental", parte de la Ciudad de San Francisco Ixtacamaxtitlán, del Municipio Ixtacamaxtitlán, Puebla*, Orden Jurídico Poblano, Puebla, 31 de enero de 2005.
- GONÇALVES MARIANO, Lilian, Geraldo de Carvlaho, Acácio, et al., “Identification and control of Wood-deteriorating fungi”, en *Arquivos do Instituto Biológico*, vol.87 (2020), p.3. [En línea]: https://www.researchgate.net/publication/345121544_Identification_and_control_of_wood-deteriorating_fungi_Identificacao_e_controle_de_fungos_deterioradores_de_madeira#pf3 [Consulta: 4 de enero, 2025].
- GUZMÁN BETANCOURT, Ignacio, “La toponimia. Introducción general al estudio de nombres de lugar”, en *De toponimia...y topónimos: contribuciones al estudio de nombres de lugar provenientes de lenguas indígenas de México*. Secretaria de Cultura/INAH, México, 2020.
- H. AYUNTAMIENTO DE IXTACAMAXTITLÁN, *Plan de Desarrollo Municipal 2021-2024*, Puebla, 2021.
- HERNÁNDEZ DERAS, Alfredo, *Iniciativa que reforma diversas disposiciones de la ley federal sobre monumentos y zonas arqueológicas, artísticas e históricos, en materia de vivienda vernácula*, Sistema de Información Legislativa de la Secretaría de Gobernación, México, 2021.
- HOSOKAWA ALPINE GROUP, Lignina: procesos individuales de compactación y trituración [En línea]: <https://www.hosokawa-alpine.es/procesamiento-de-solidos/industrias/quimica/lignina/> [Consulta: 29 de diciembre, 2024]
- ICOMOS, 1st IWC Course on Wooden Heritage Conservation, San Sebastian, ICOMOS International Wood Conservation, 2019. [En línea]: <https://www1.ehu.eus/documents/27267350/f95476fd-2e1d-d930-45e0-6178575fc706> [Consulta: 4 de enero, 2025]
- ICOMOS, *Carta del patrimonio vernáculo construido*, 1999.

ICOMOS, *Carta internacional sobre la conservación y la restauración de monumentos y sitios*, Venecia, 1964.

ICOMOS, *Conferencia de Nara sobre autenticidad*, Nara, ICOMOS, 1994, Art. 11.

INEGI, *Censo de población y vivienda 2020* [En línea]: <https://www.inegi.org.mx/app/scitel/Default?ev=10> [Consulta: 4 de enero, 2025].

INEGI, *Fisiografía* [En línea]: <https://www.inegi.org.mx/temas/fisiografia/#publicaciones> [Consulta: 4 de agosto, 2024]

INEGI, Síntesis geográfica del estado de Puebla, 2000 https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/2104/702825222949/702825222949_7.pdf [Consulta: 4 de enero, 2025]

INSTITUTO DE GEOLOGÍA, *Carta Geológica de México*. Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, 2007, 1:4000000. [Mapa].

LAROUSSE, “Fauna y flora”, en *Larousse Temático*, Larousse, Querétaro, 1997, tomo 1.

LASHERAS MERINO, Félix, “Patología de la construcción con madera”, en *Tratado Técnico Jurídico de la Edificación y el Urbanismo* (eds. A. Humero Martín y A. M. García Gamallo). Thomson Reuters Aranzadi, Navarra, 2009, vol. 1.

LEY SOBRE PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE POBLACIONES TÍPICAS Y BELLEZAS NATURALES DEL ESTADO DE PUEBLA, Reformada, *Diario Oficial de la Federación*, 25 de noviembre de 2013, (México).

MARSHALL, Andrew, 2D SUN-PATH [En línea]: <https://andrewmarsh.com/software/sunpath2d-web/> [Consulta: día de mes, 2024].

MASFERRER, Elio y MARTÍNEZ, Miguel A., “Los indígenas, las regiones poblanas y sus agrosistemas”, en Elio Masferrer, Jaime Mondragón y Georgina Vences, coord. *Los pueblos indígenas de Puebla: atlas etnográfico*, INAH, México, 2000.

MUÑOS VIÑAS, Salvador, *Teoría Contemporánea de la restauración*, Madrid, Editorial Síntesis, 2003, pp.53

PAOT, “Los suelos de México”, en *Compendio de estadísticas ambientales 2002*, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [En línea]: https://paot.org.mx/centro/ine-semarnat/informe02/estadisticas_2000/informe_2000/03_Suelos/3.1_Suelos/index.htm [Consulta: 4 de enero, 2025].

PAVLIDES, Eleftherios, “Architectural”, en Paul Oliver (ed.), *Vernacular Architecture of the World*, Cambridge University Press, Cambridge, 1997, vol.1, p.15 [Theories and Principles].

PERAZA ORAMAS, César, “La degradación de la madera”, en *Revista AITM*, no. 81, (sep/oct, 1976), p.4. [En línea]: https://infomadera.net/uploads/articulos/archivo_885_16767.pdf [Consulta: 20 de diciembre, 2024].

PÉREZ ORTEGA, Álvaro, *Comparación de ensayos a compresión de madera estructural mediante norma UNE y norma ASTM (tesis de maestría)*, Palencia, Universidad de Valladolid, 2014.

PHINA, *Padrón e Historial de Núcleos Agrarios*, 2024.

RAPOPORT, Amos, *Vivienda y Cultura* [trad. Conchita Diez de Espada]. Gustavo Gili, Barcelona, 1972, p.16. [Version original: *House form and culture*. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, 1969].

ROSATO, Vilma G. y Traversa, Luis P., *Bioalteración, protección y conservación de maderas*, Laboratorio de Entrenamiento Multidisciplinario para la Investigación Tecnológica - LEMIT. La Plata, 2017.

SAN VICENTE, Francisco Javier y Orduna Portús, Pablo, *Catalogación de bienes inmuebles etnográficos: municipio de Villena*, Fundación José Ma. Soler, 2011.

SÁNCHEZ FERNÁNDEZ, Antonio J. y Díaz Parrilla, Silvia, "Otros deterioros", en *La madera como soporte de los bienes culturales: estudio técnico-material, aproximación a su identificación y factores de deterioro*, Universidad de la Laguna, Módulo VI, p. 4. [En línea]: https://campusvirtual.ull.es/ocw/pluginfile.php/19444/mod_resource/content/1/M%C3%93DULO%20VI.%20Otros%20deterioros.pdf [Consulta: 4 de enero, 2025].

SÁNCHEZ FLORES, Ramón, *Puebla milenios de historia: relación enciclopédica del estado de Puebla*, Puebla, Secretaría de cultura del estado de Puebla, 2003.

SIMANCAS YOVANE, Katia Carolina, *Curso de Reacondicionamiento bioclimático, Especialidad en Restauración de Sitios y Monumentos/Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia*, 2024.

SUIREZS, Teresa María y Berger, Gilson, *Descripciones de las propiedades físicas y mecánicas de la madera*, Universidad Nacional de Misiones, Argentina, 2010.

TAMPONE, Gennaro, *Mechanical Failures of the Timber Structural Systems*, ICOMOS IWC, Italia, 2007.

Tecnología de la madera: obra teórico práctica ilustrada con 1150 figuras y 27 tablas (5ª. ed.), Barcelona, Edebé, 1992.

UNESCO, *Constitución de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura*, Artículo I, Apartado 2, Inciso C, Londres, 1945.

UNESCO, *Convención para la Salvaguardia del Patrimonio Cultural Inmaterial*, París, 2013, artículo 2.

UNESCO, *Convención sobre la protección del patrimonio mundial, cultural y natural*, París, 1972.

VIGNOTE PEÑA, Santiago y MARTÍNEZ ROJAS, Isaac, *Tecnología de la madera*. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, 3ª. ed., 2006.

- WEST, Robert C., *Cultural geography of the modern tarascan area*, Smithsonian Institution, Washington, núm. 7, 1948.
- WONG, Liliane, *Adaptive Reuse: extending the Lives of Buildings*, Birkhäuser, Basilea, 2016.

ANEXOS



ESPECIALIDAD
EN RESTAURACIÓN DE SITIOS
Y MONUMENTOS

Proyecto de restauración para la reutilización adaptativa del Troje de Tateno en Analco-Chancuagco, México. Caso de estudio sobre el patrimonio vernáculo construido en madera.

Diana Ayesha Zavala Mora

ANEXO 1

LEVANTAMIENTOS FOTOGRÁFICOS EN TORNO AL TROJE



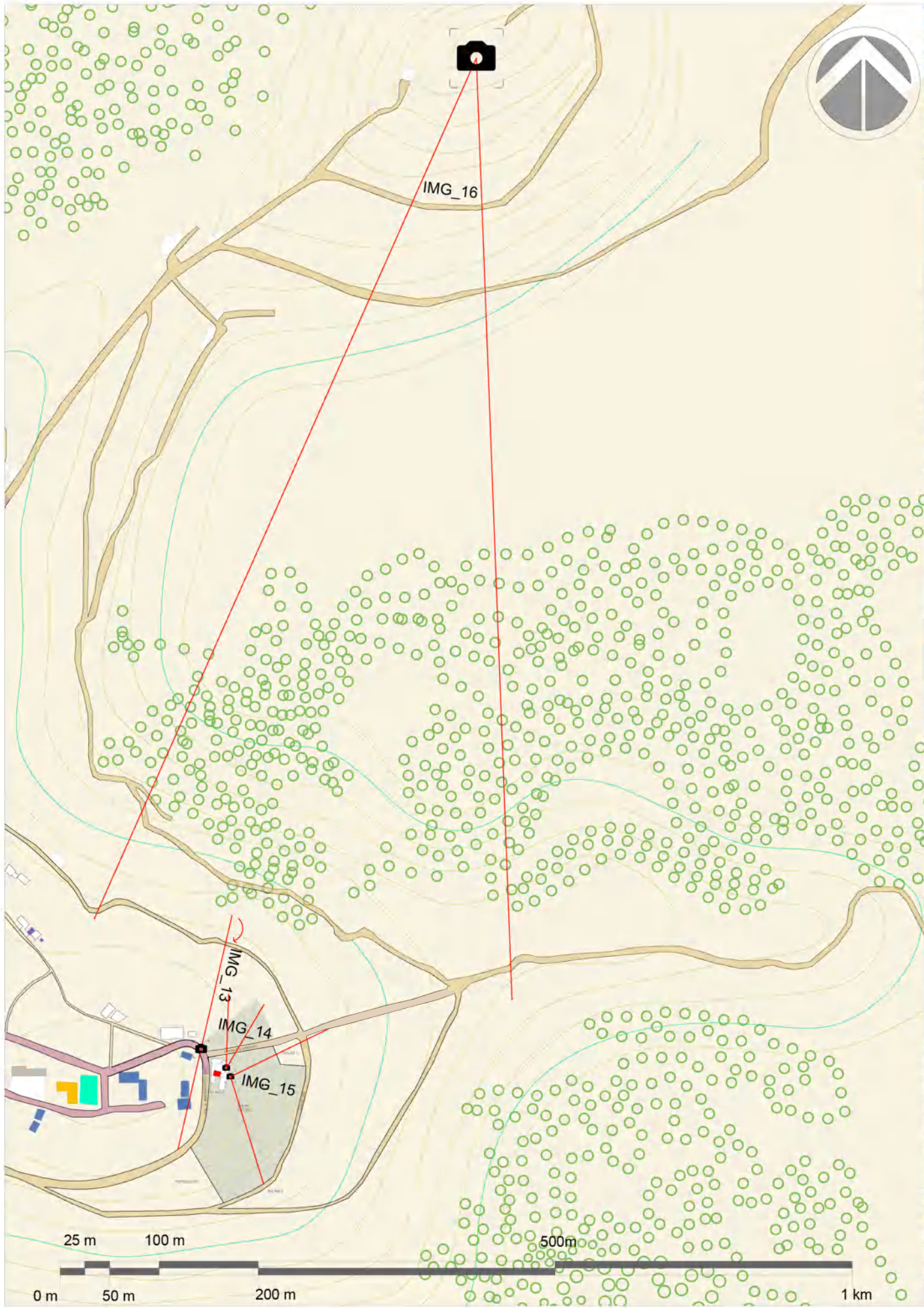


Imagen 13. Panorámica del paisaje desde calle Insurgentes sur.



Imagen 14. Paisaje hacia el noreste desde conjunto doméstico del Troje.



Imagen 15. Paisaje hacia el este desde el solar del Troje.



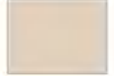
Imagen 16. Vista del paisaje desde Chancuagco hacia el conjunto doméstico del Troje.



TROJE DE TATENO

Dirección: Calle Insurgentes S/N, Analco, Chancuagco; Puebla
Realizó: Arq. Diana Ayesha Zavala Mora

SIMBOLOGÍA

- Secuencia de lectura de imágenes
-  Captura de la imagen / Clave
-  Ángulo de visión de la toma
-  Panorámica
-  Terracería
-  Adoquín
-  Tezontle/Tepetate
-  Solar
-  Troje
-  Templo S.XIX
-  Bosque

PAISAJE

LEVANTAMIENTO FOTOGRÁFICO

LF-01

ESCALA 1:5000
Cotas en metros



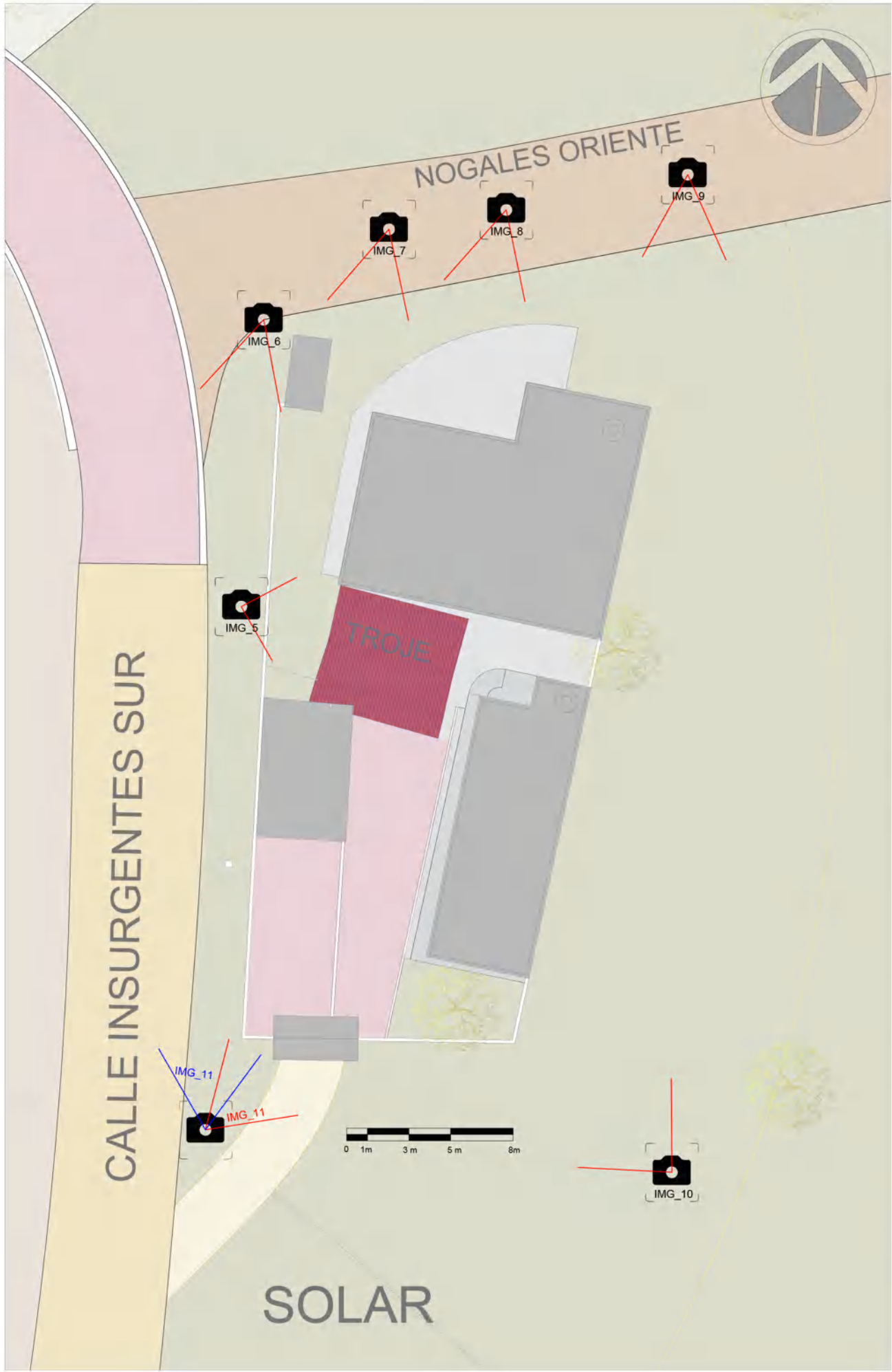


Imagen 5. Colindancia oeste del Troje.



Imagen 12. Esquina noroeste del conjunto.



Imagen 6. Colindancia con calle Insurgentes sur.



Imagen 11. Acceso norte al conjunto doméstico.



Imagen 7. Colindancias al norte del Troje.



Imagen 10. Muro este del conjunto doméstico.



Imagen 8. Acceso sur al conjunto doméstico.



Imagen 9. Muros norte y este del conjunto.

- Secuencia de lectura de imágenes
- IMG_5 Captura de la imagen / Clave
- < Ángulo de visión de la toma
- Terracería
- Adoquín
- Tezontle/Tepetate
- Solar
- Troje

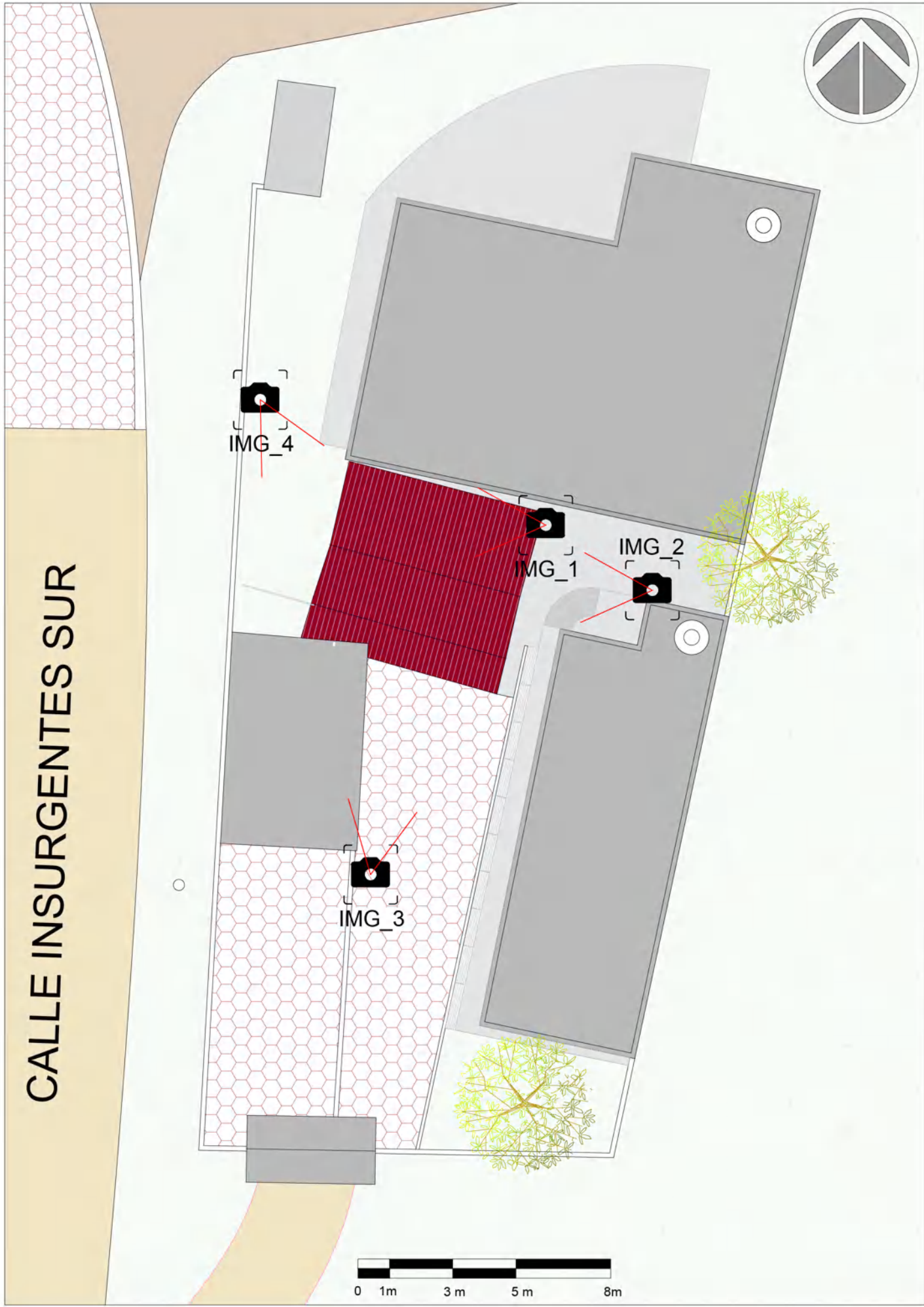


Imagen 1. Fachada norte del Troje.



Imagen 4. Fachada oeste del Troje.



Imagen 2. Fachada este del Troje.



Imagen 3. Fachada sur del Troje.

TROJE DE TATENO

Dirección: Calle Insurgentes S/N, Analco, Chancuagco; Puebla
Realizó: Arq. Diana Ayesha Zavala Mora

SIMBOLOGÍA

- Secuencia de lectura de imágenes
- 📷 Captura de la imagen / Clave
- ∠ Ángulo de visión de la toma
- Terracería
- Adoquín
- Tezontle/Tepetate
- Troje

FACHADAS DEL TROJE



LEVANTAMIENTO FOTOGRÁFICO

LF-03

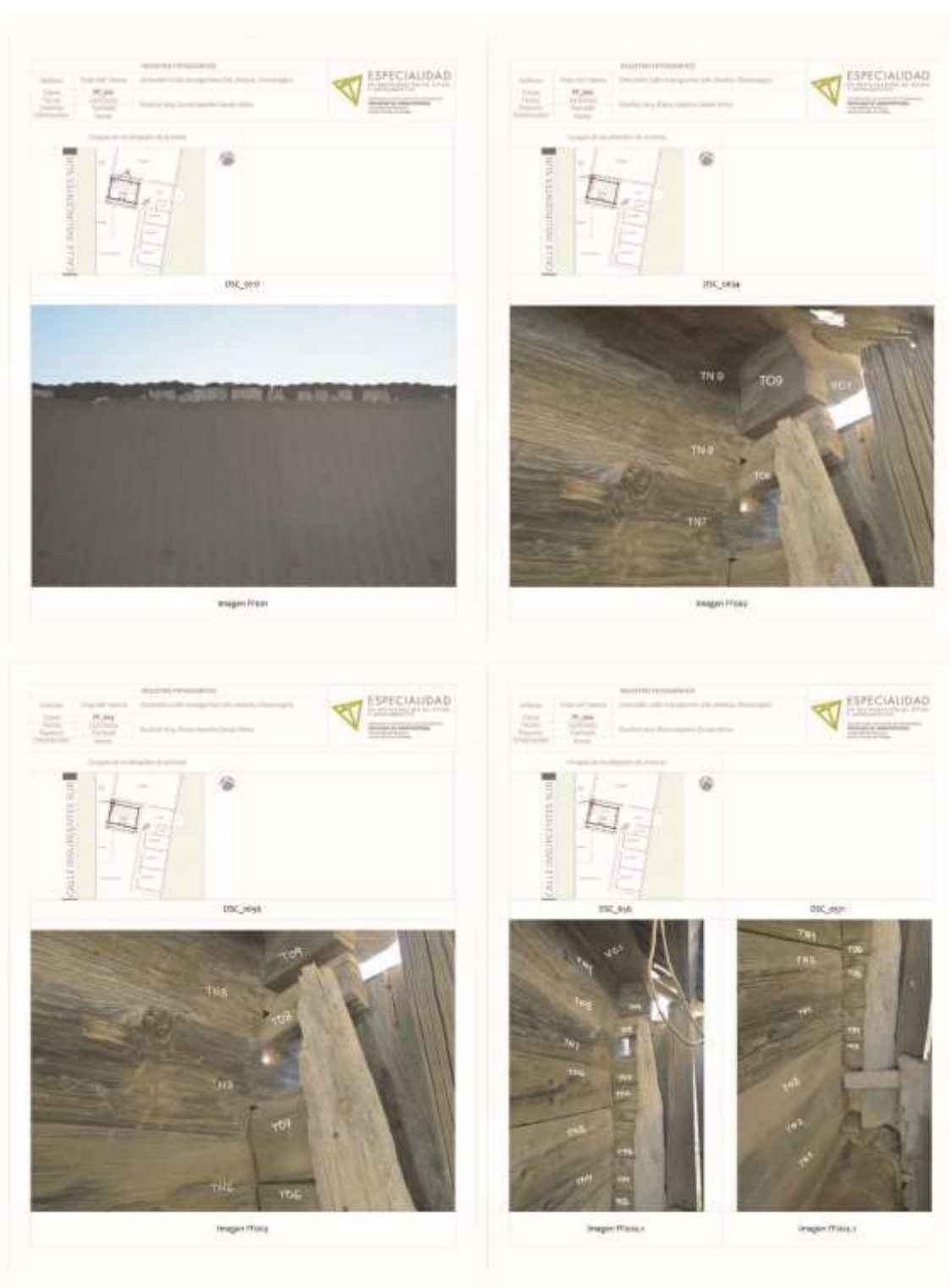
ESCALA 1:30

Cotas en metros

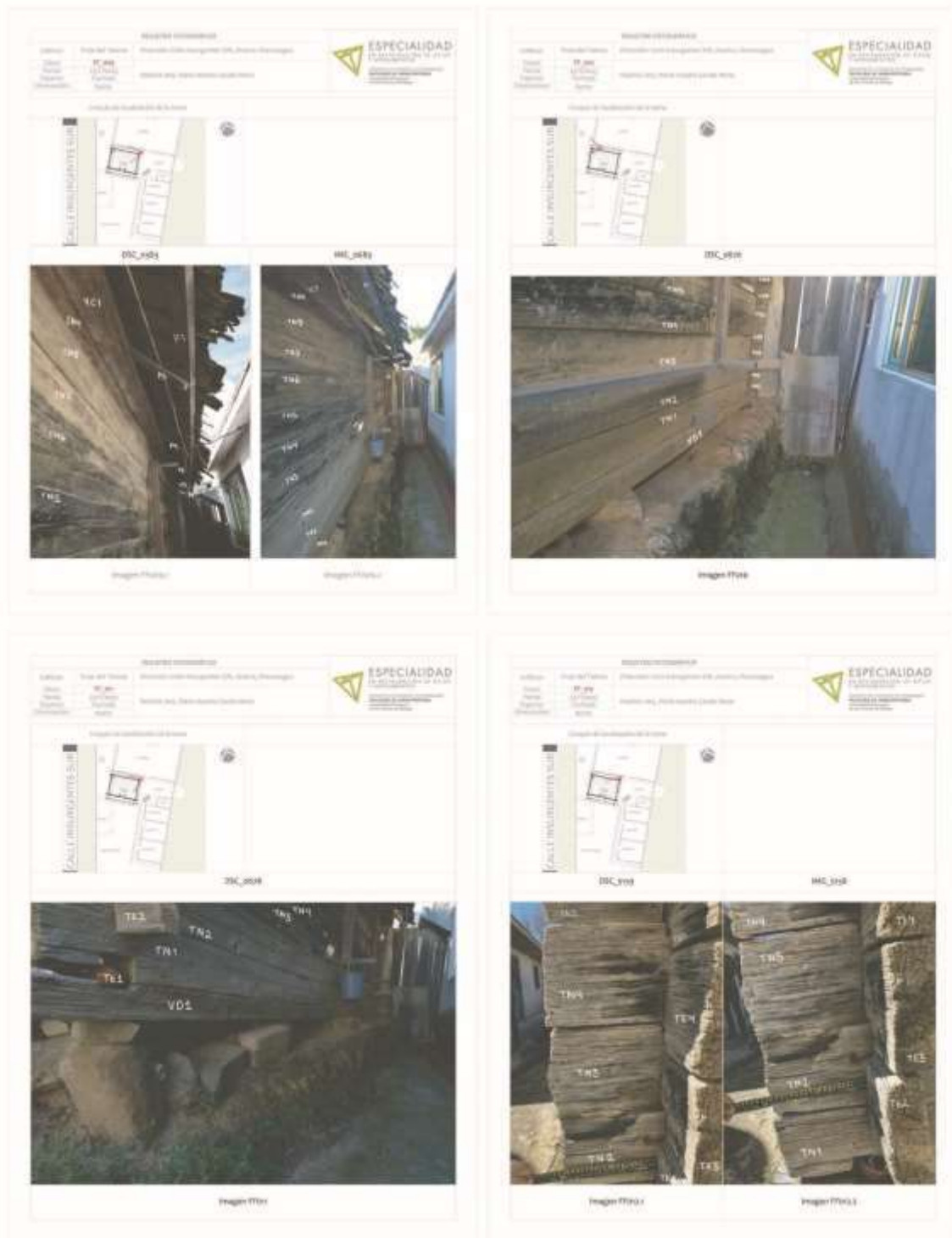
ANEXO 2

FICHAS FOTOGRÁFICAS DEL TROJE











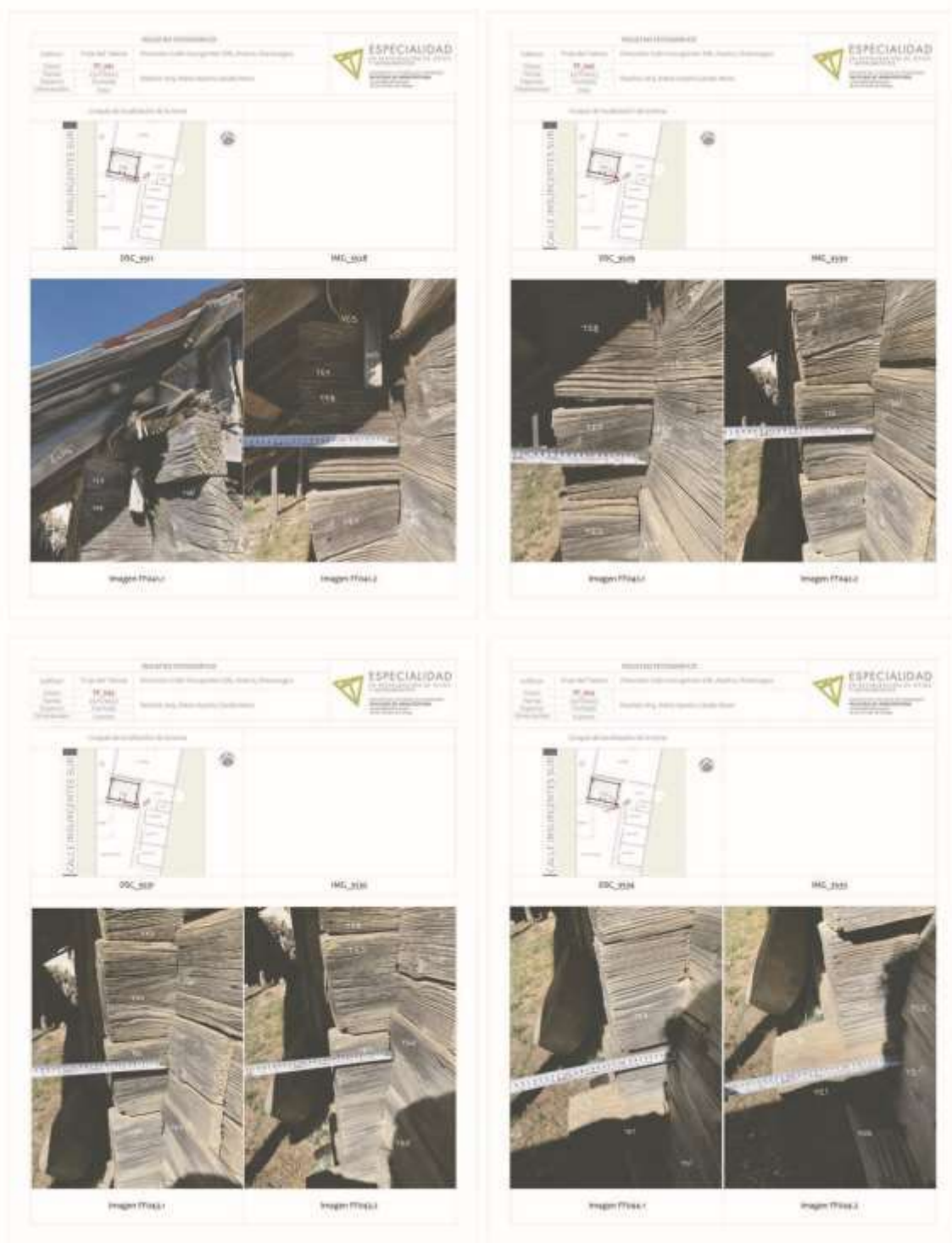


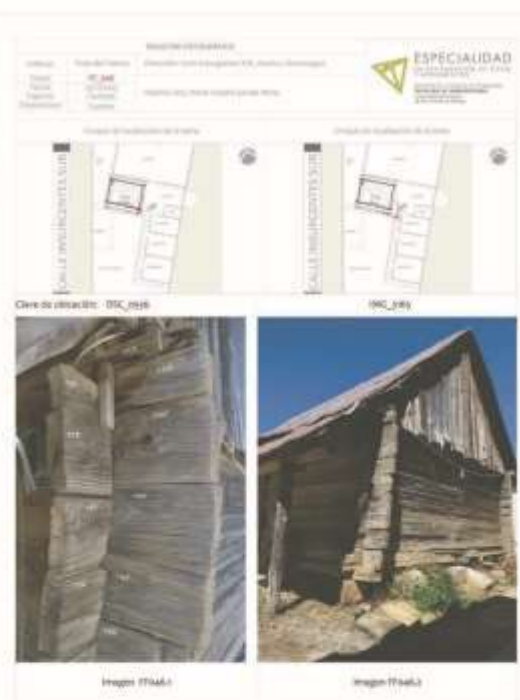






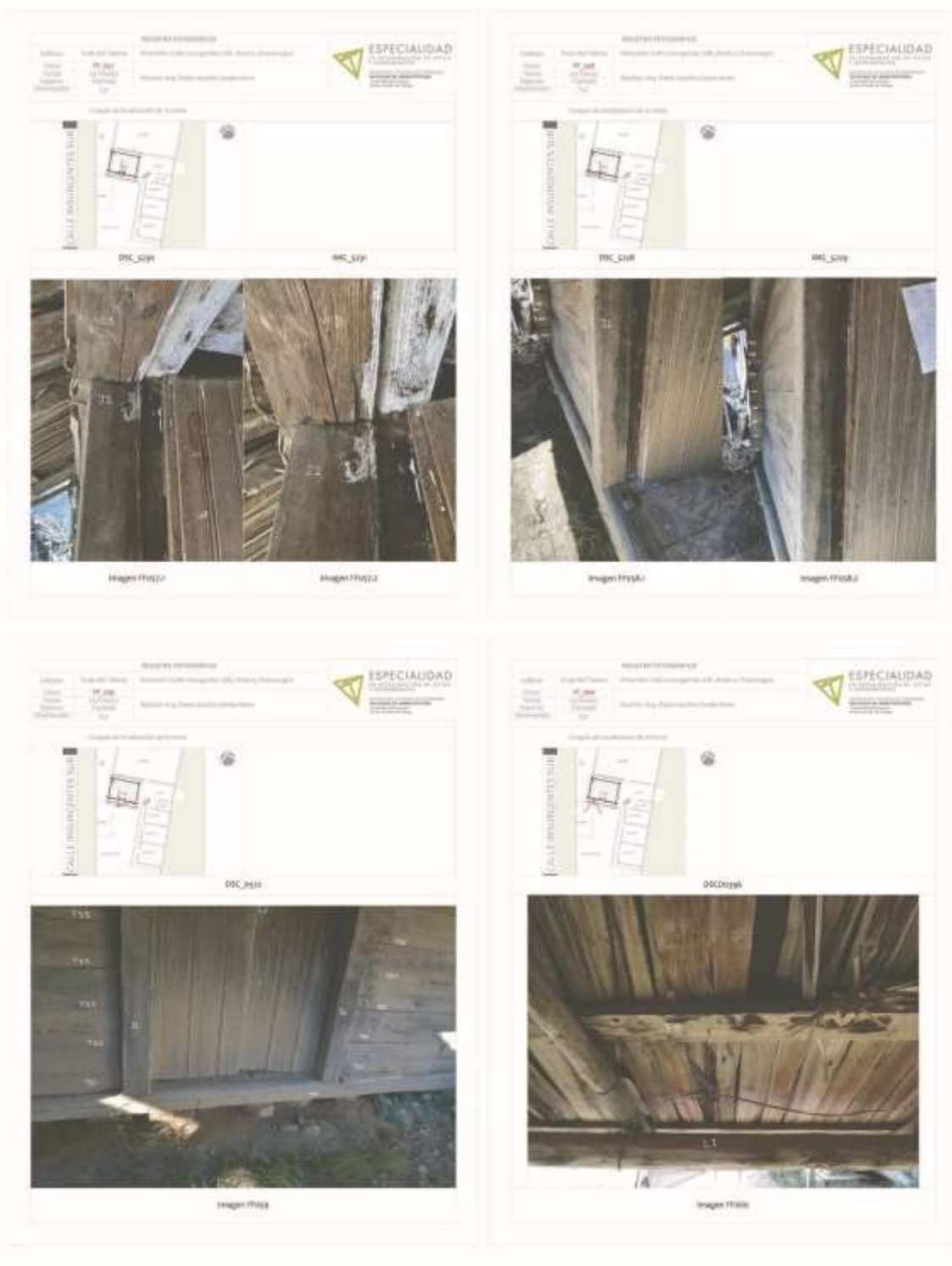










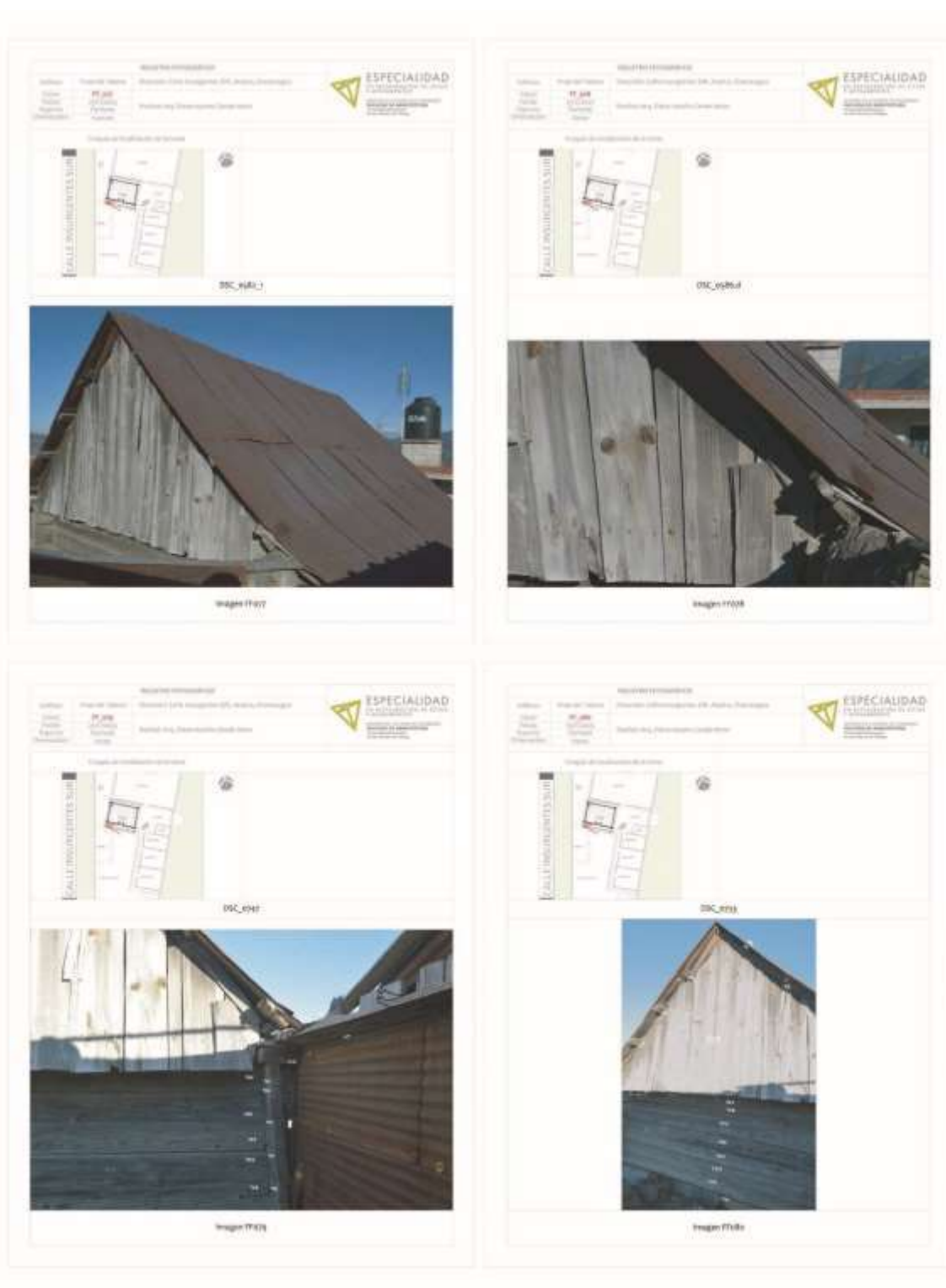




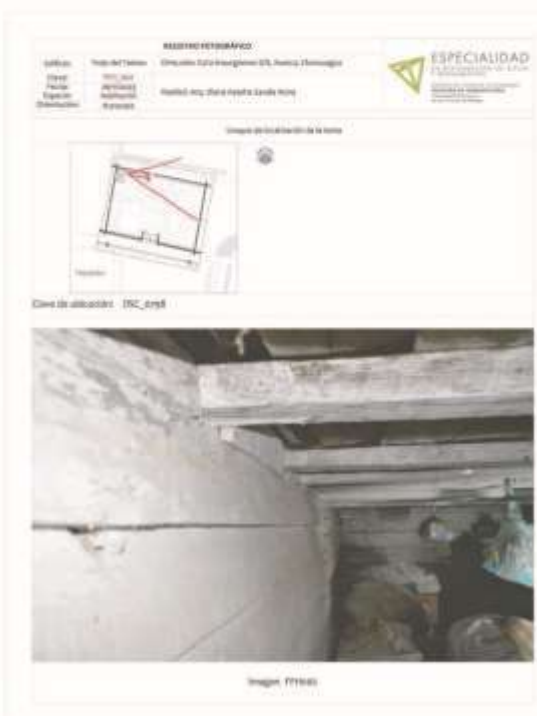




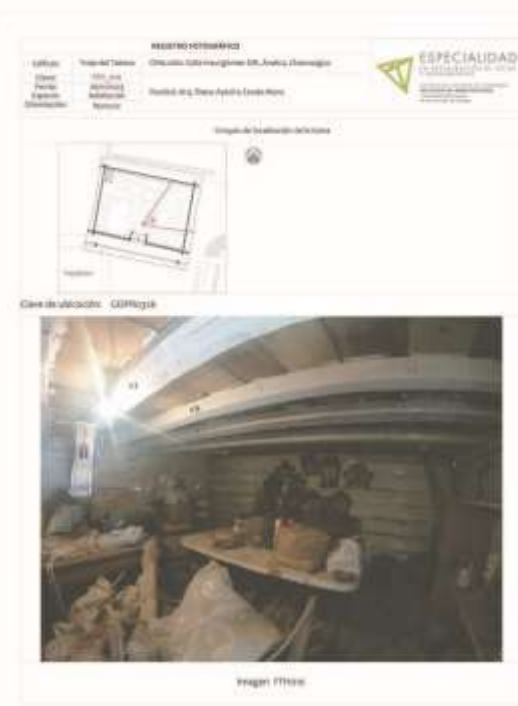
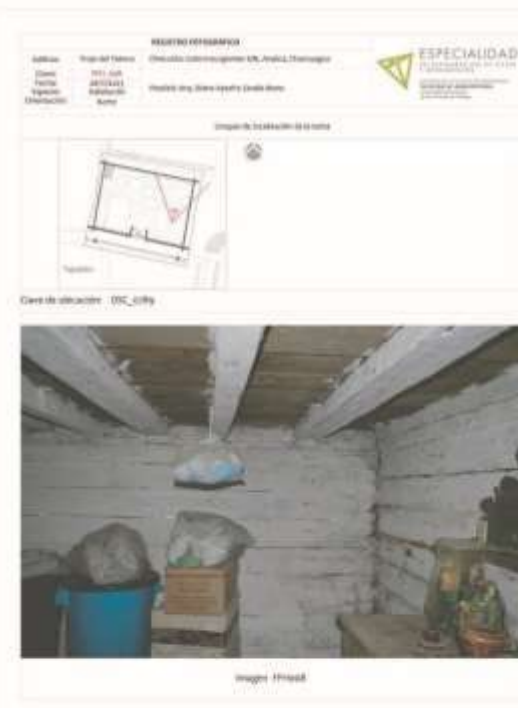




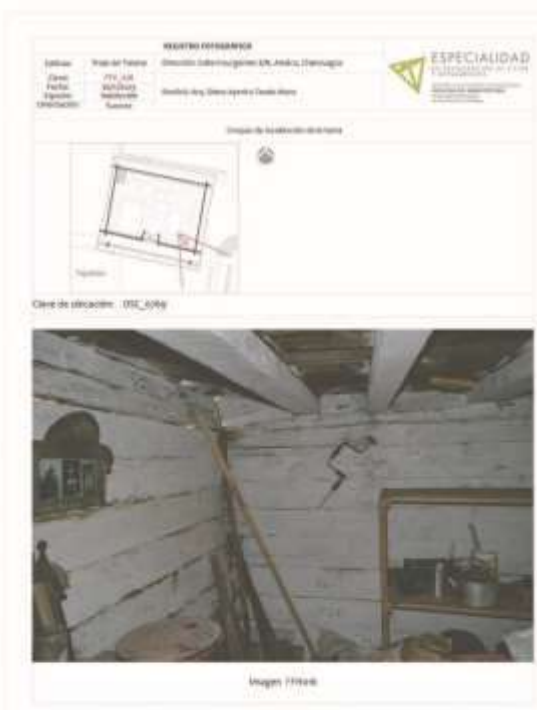


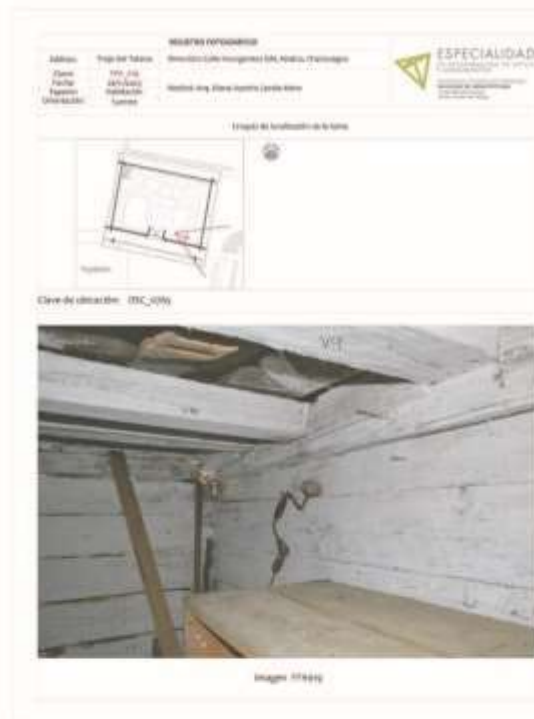












[illegible][illegible]

RESULTADO PEDAGÓGICO:

Objetivo: **Elaborar un informe**

Actividad: **Elaborar un informe**

Producto: **Informe**

Evaluación: **Informe**

ESPECIALIDAD

En el área de la Ingeniería

En el área de la Ingeniería



Diagrama de un sistema de tuberías con una bomba y válvulas.



Fotografía de un sistema de tuberías instalado en un techo.

Código de identificación: **000_000**



Fotografía de un sistema de tuberías instalado en un techo.

[illegible]

[illegible][illegible]

ESPECIALIDAD
En el área de la Construcción

ESPECIALIDAD
En el área de la Construcción

RECURSOS PEDAGÓGICOS

Observación, Cálculo, Medición, Dibujo, Análisis, Síntesis, Evaluación

Medios de Comunicación, Herramientas, Materiales

Objetivo

Identificar los tipos de techos

Contenido

Tipos de techos

Actividad

Observación

Temas

Tipos de techos

Actividad

Observación

Diagrama de flujo de la actividad



Forma de construcción: 20C, 20B



Imagen (TikTok)

REGISTRO FOTOGRÁFICO Descripción: Subir fotografías de: Análisis, Diagnóstico		 ESPECIALIDAD INGENIERIA CIVIL Escuela de Ingeniería Civil Facultad de Ingeniería Universidad de los Andes
Estado: Fecha: Lugar: Descripción:	Detalle: Tipo de Aplicación: Tipo de Material:	

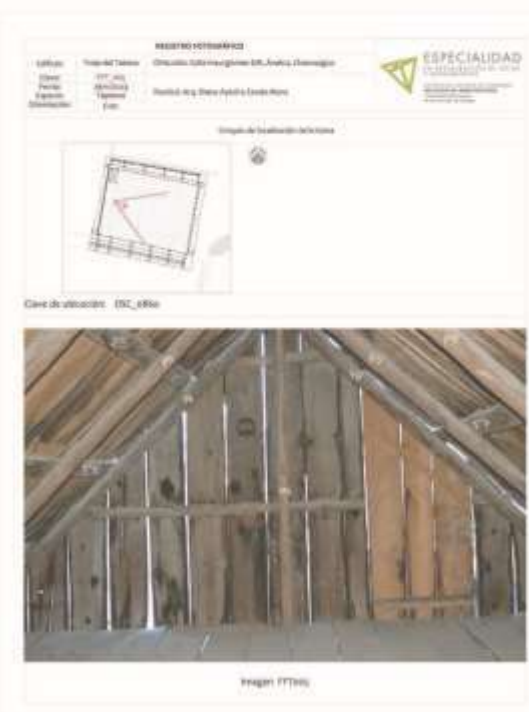
Imagen de la ubicación de la zona

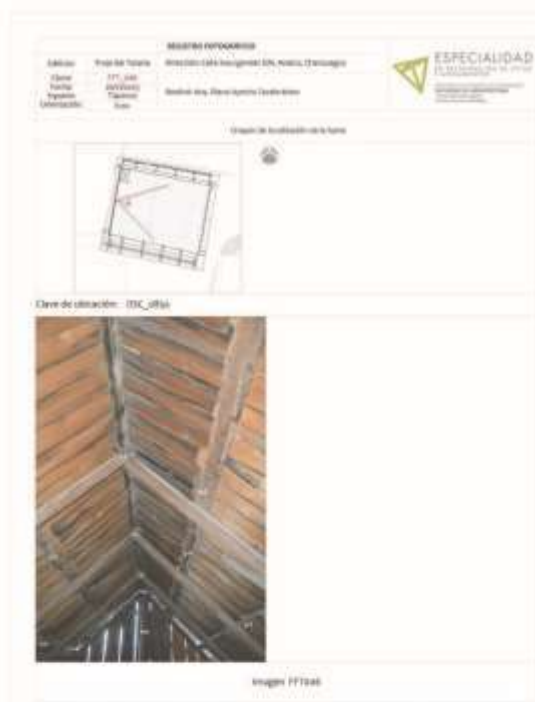


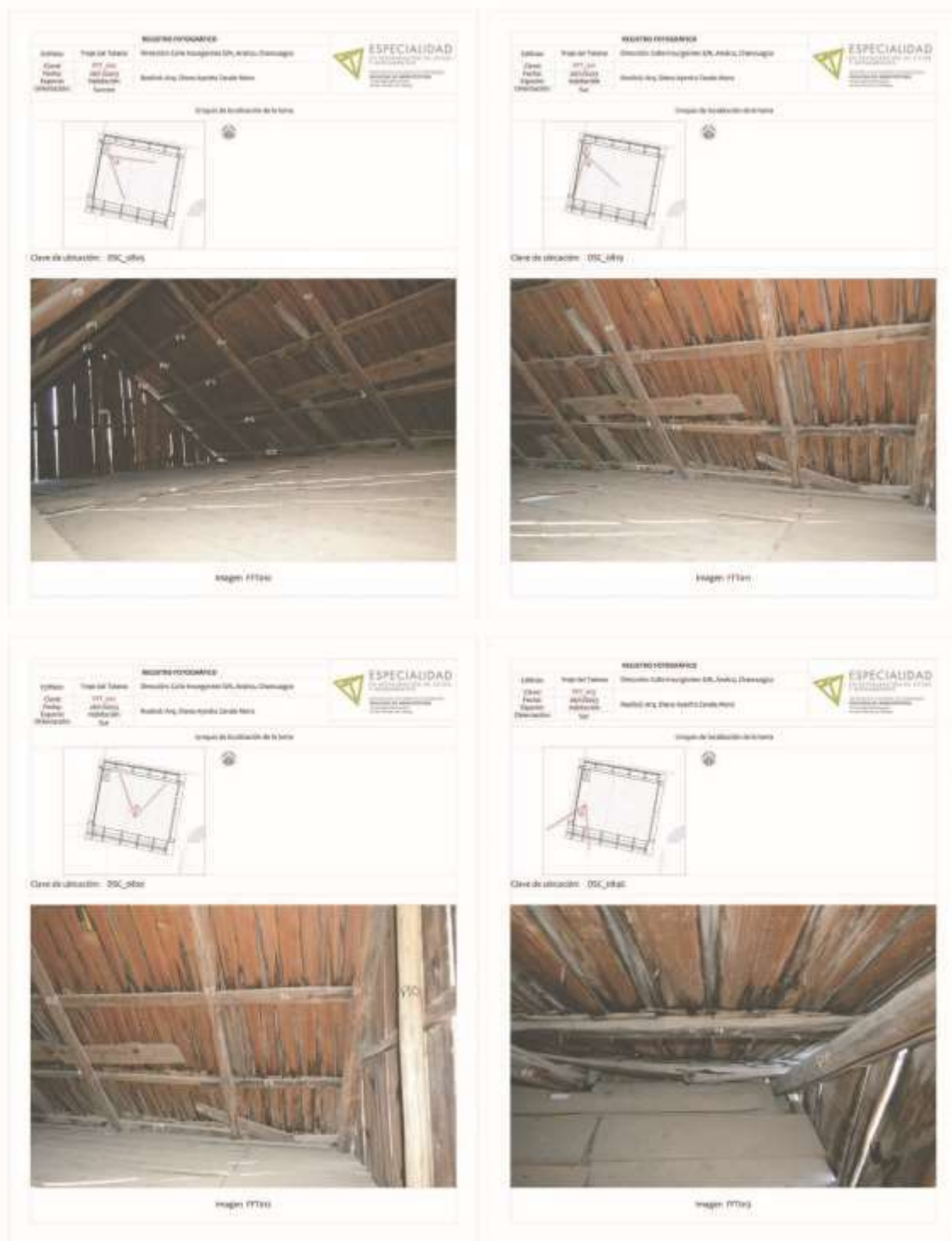

Clave de ubicación: _05C_03.tif



Imagen: 071007





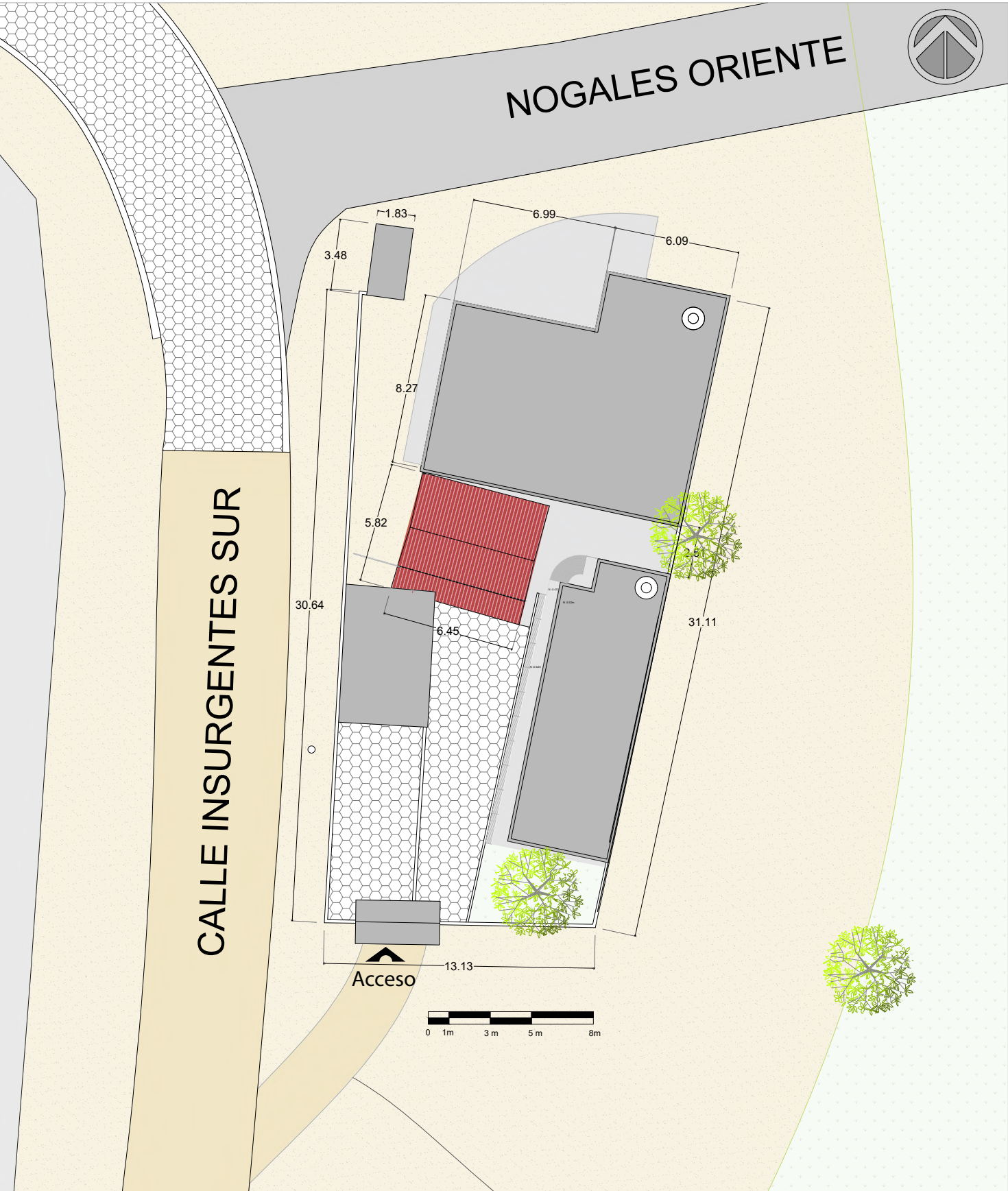




ANEXO 3

LEVANTAMIENTO ARQUITECTÓNICO DEL ESTADO ACTUAL DEL TROJE





ESPECIALIDAD
EN RESTAURACIÓN DE SITIOS
Y MONUMENTOS

TROJE DE TATENO

Dirección: Calle Insurgentes S/N, Analco, Chancuagco
Realizó: Arq. Diana Ayesha Zavala Mora

PLANTA DE CONJUNTO

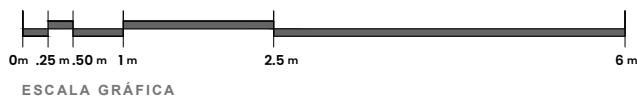
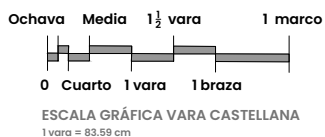
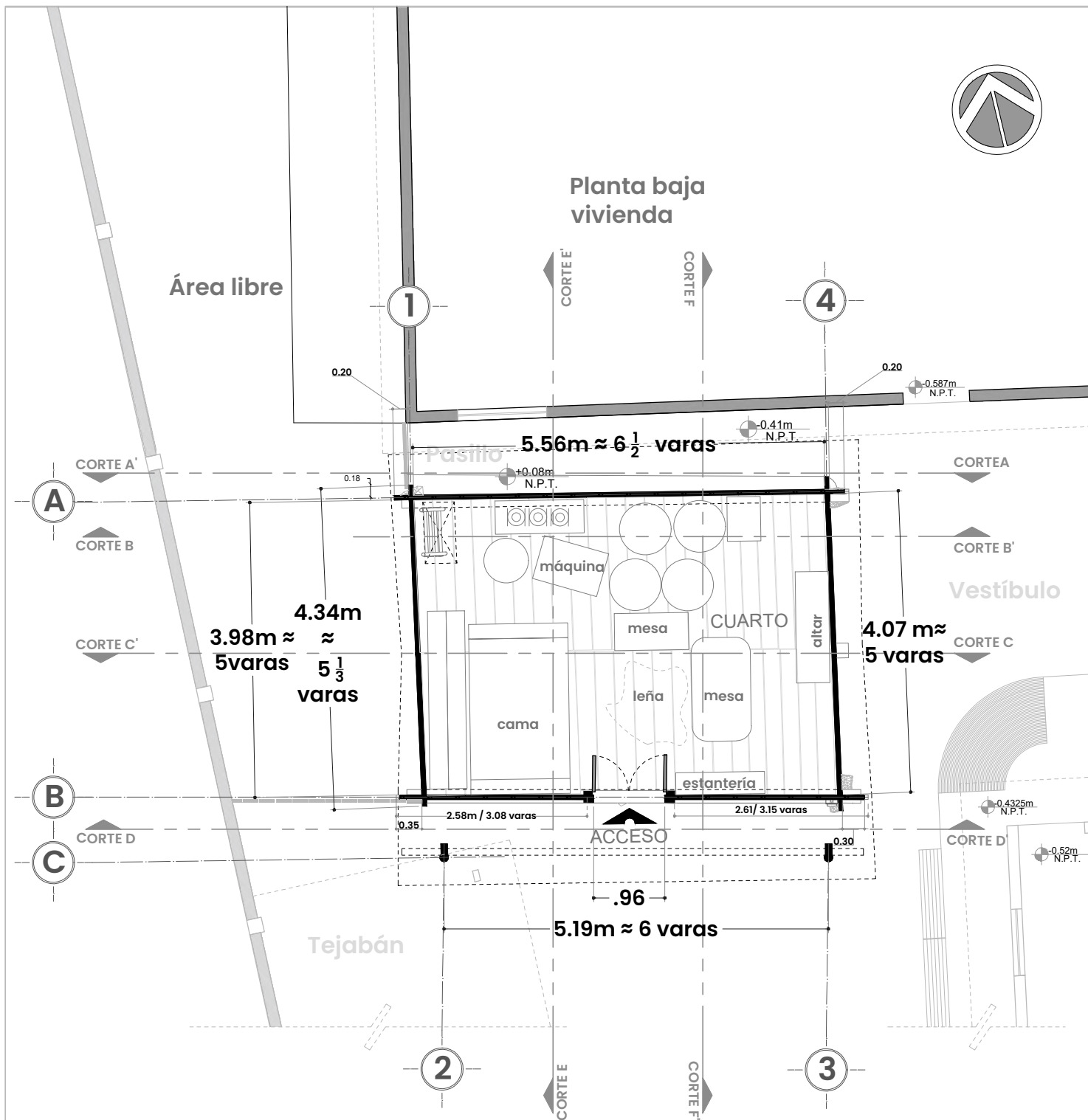
Simbología

	Terracería		Troje
	Adoquín		
	Tezontle/Tepetate		



ARQ-01

ESCALA
1:250
Cotas en metros



IAUM Facultad de Arquitectura

ESPECIALIDAD EN RESTAURACIÓN DE SITIOS Y MONUMENTOS

TROJE DE TATENO

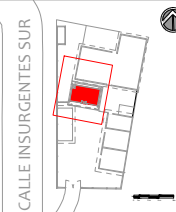
Dirección: Calle Insurgentes S/N, Analco, Chancuagco

Realizó: Arq. Diana Ayesha Zavala Mora

PLANTA BAJA

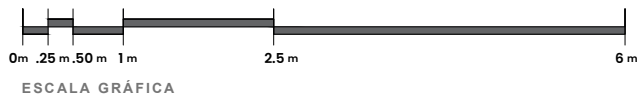
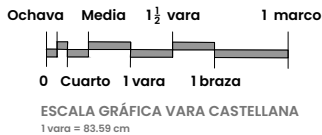
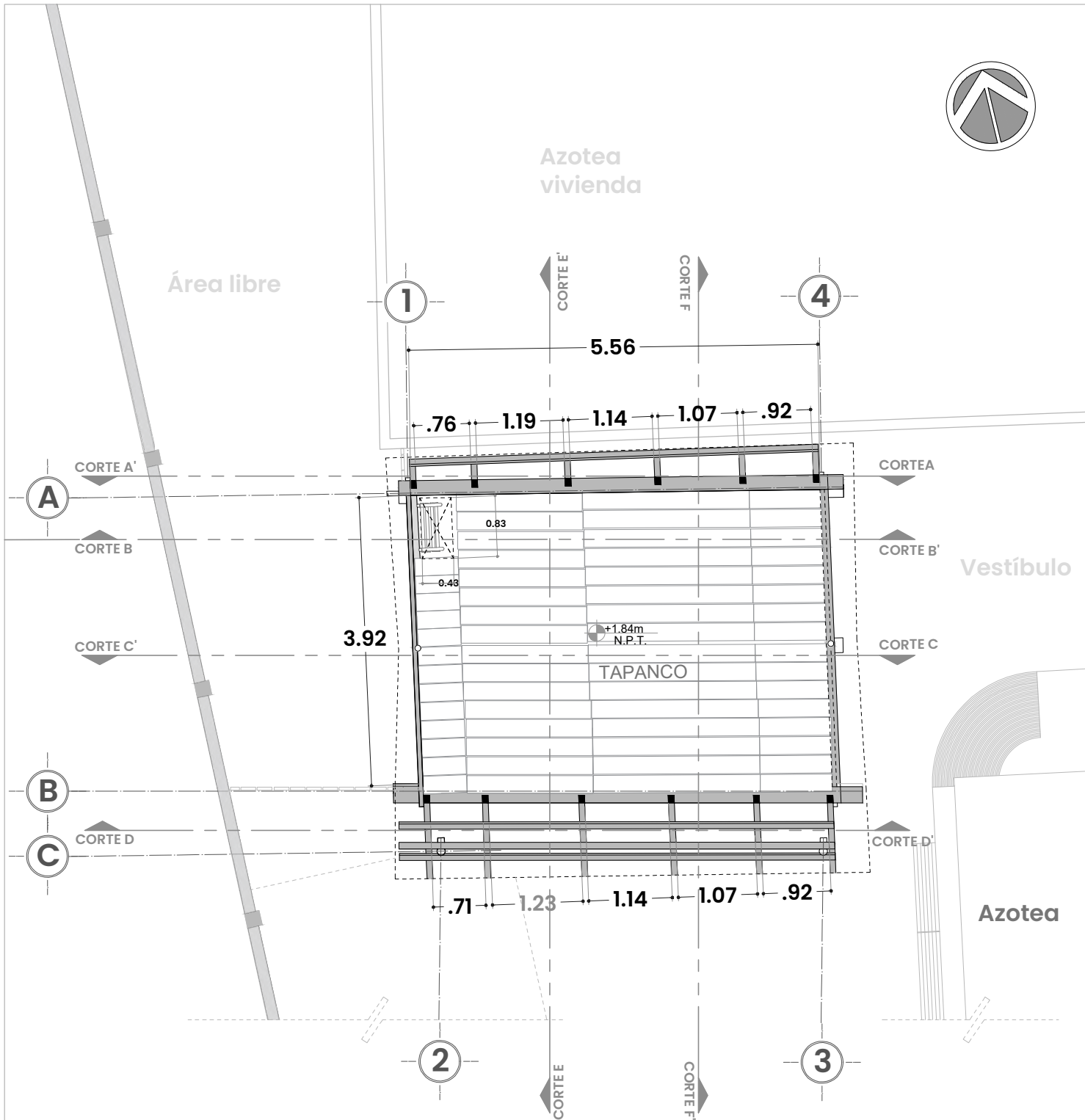
Simbología

- Orientación del corte
- Línea de proyección
- N.P.T. Nivel de piso terminado



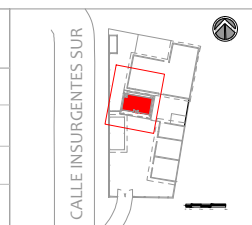
ARQ-02

ESCALA
1:75



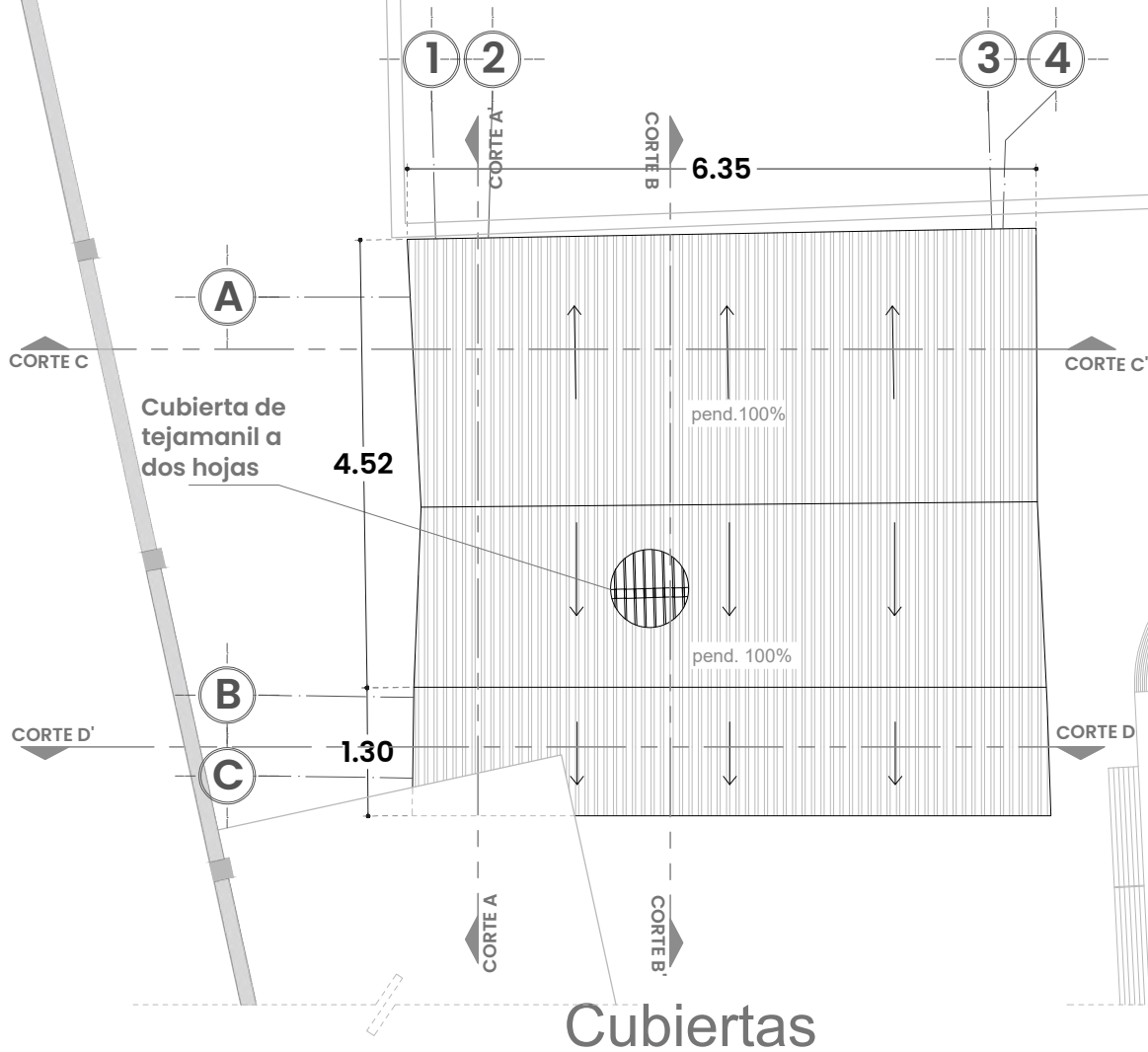
TROJE DE TATENO	
Dirección: Calle Insurgentes S/N, Analco, Chancuagco	
Realizó: Arq. Diana Ayesha Zavala Mora	

TAPANCO	
Simbología	
	Orientación del corte
	Línea de proyección
	Nivel de piso terminado

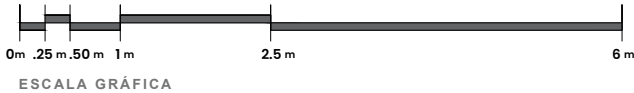
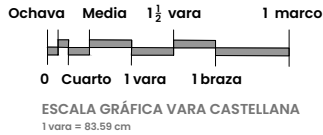


ARQ-03
ESCALA 1:75
Cotas en metros

Azotea vivienda



Azotea



TROJE DE TATENO

Dirección: Calle Insurgentes S/N, Analco, Chancuagco
Realizó: Arq. Diana Ayesha Zavala Mora

CUBIERTAS

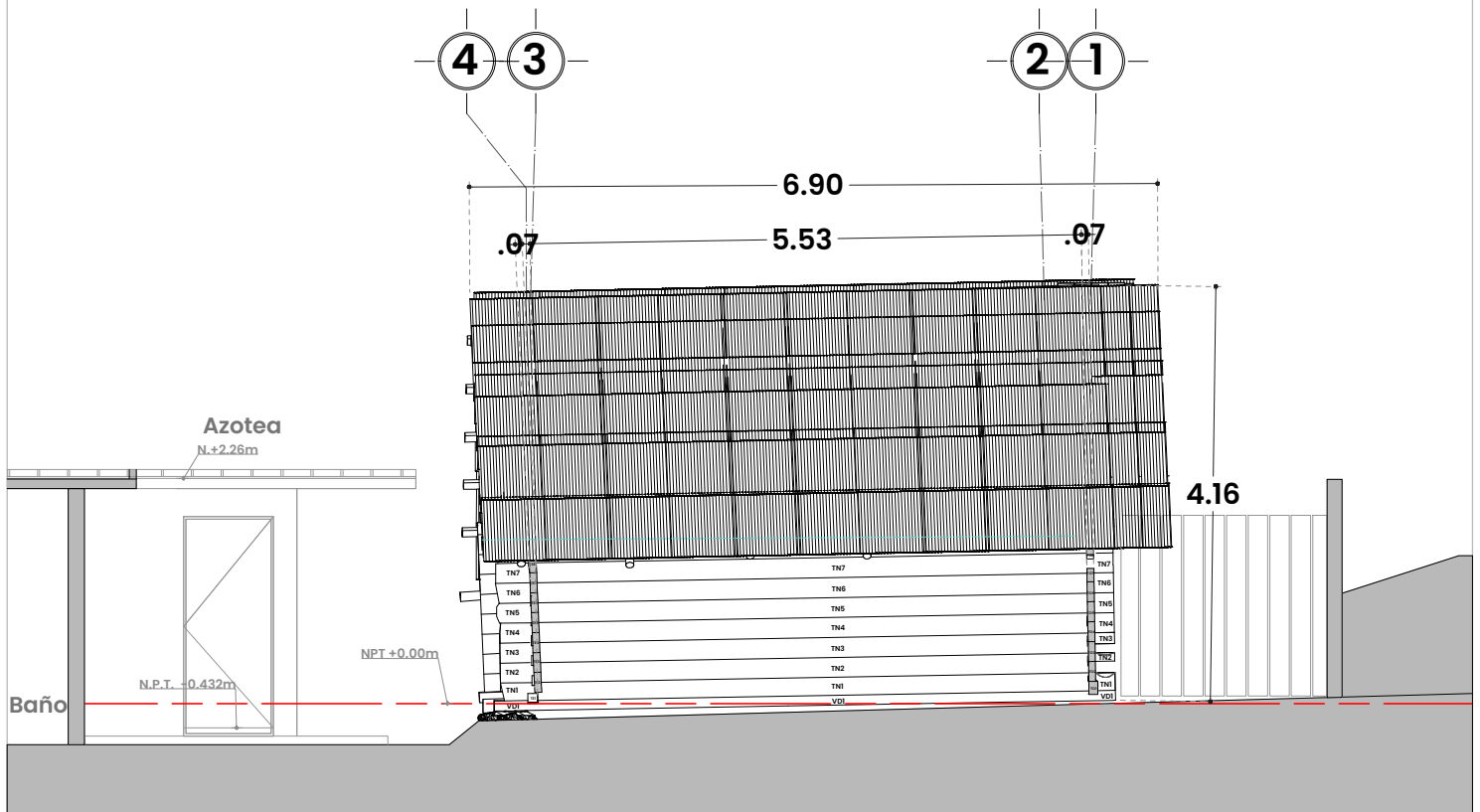
Simbología

- Orientación del corte
- Línea de proyección
- Nivel de piso terminado



ARQ-04

ESCALA
1:75
Cotas en metros



FACHADA NORTE

Escala 1:75

Ochava Media 1½ vara 1 marco

0 Cuarto 1 vara 1 braza

ESCALA GRÁFICA VARA CASTELLANA

1 vara = 83.59 cm

0m .25m .50m 1m 2.5m 6m

ESCALA GRÁFICA

TROJE DE TATENO

Dirección: Calle Insurgentes S/N, Analco, Chancuagco

Realizó: Arq. Diana Ayesha Zavala Mora

FACHADA NORTE

Simbología

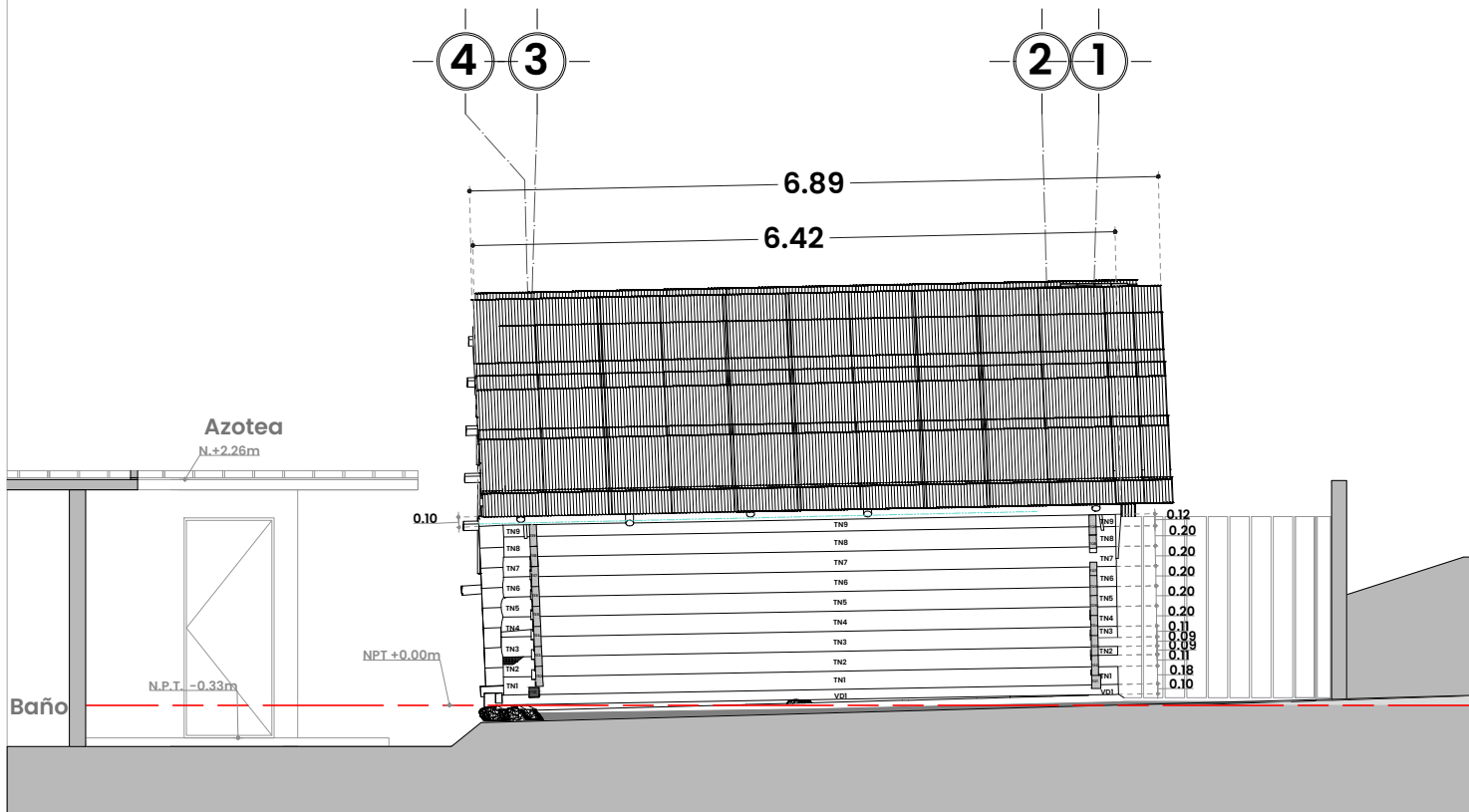
- ▲ Orientación del corte
- Línea de proyección
- N. Nivel en metros
- Banco de nivel
- ⊙ Tejamanil

CALLE INSURGENTES SUR

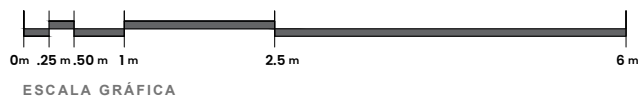
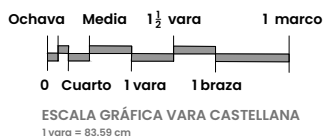
ARQ-05

ESCALA 1:75

Cotas en metros



CORTE A-A' FACHADA SUR Escala 1:75



TROJE DE TATENO
Dirección: Calle Insurgentes S/N, Analco, Chancuagco
Realizó: Arq. Diana Ayesha Zavala Mora

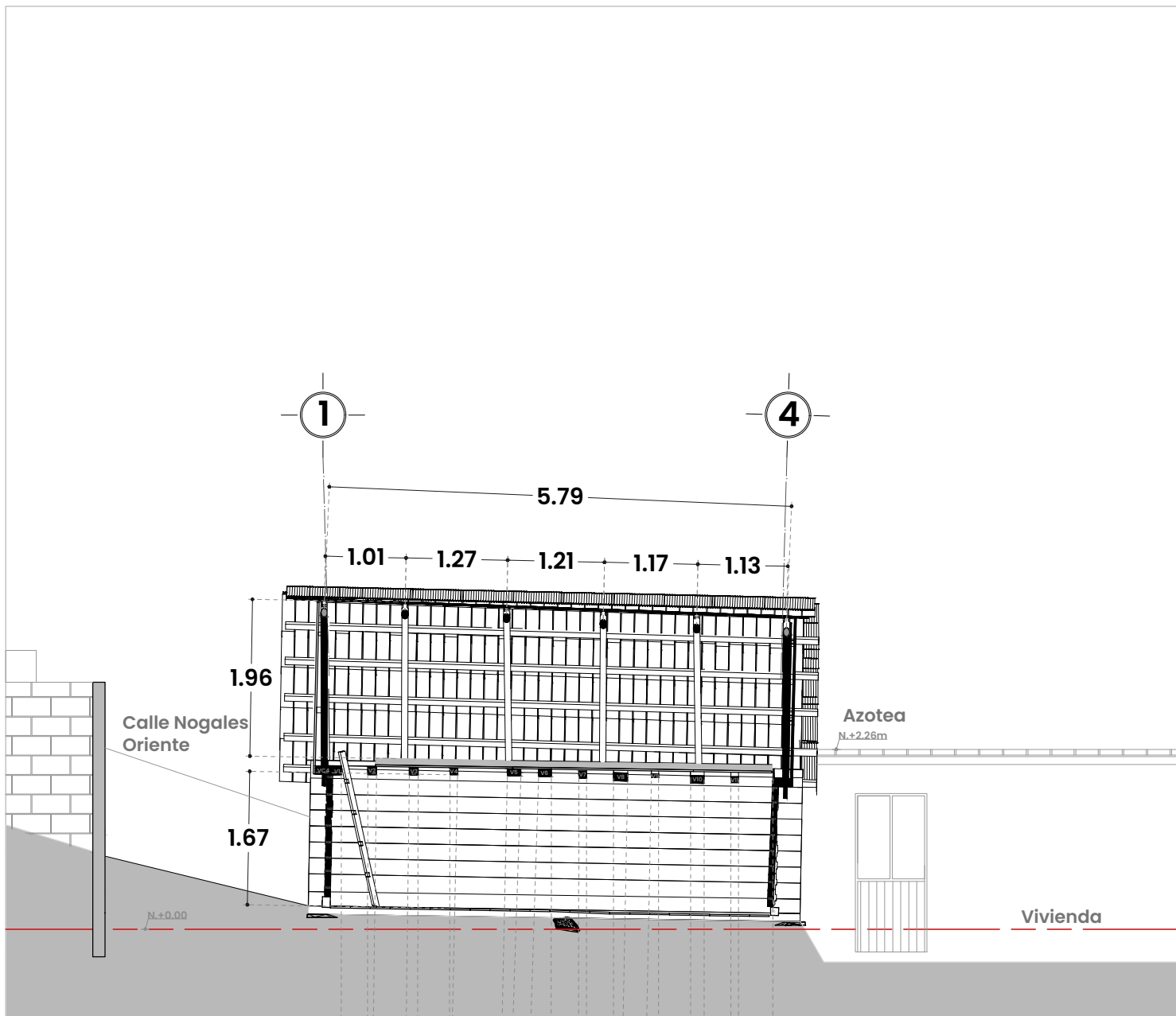
FACHADA NORTE

Simbología

- ▲ Orientación del corte
- - - Línea de proyección
- N. Nivel en metros
- Banco de nivel
- Tejamanil

CALLE INSURGENTES SUR

ARQ-06
ESCALA
1:75
Cotas en metros



CORTE B-B'
INTERIOR MURO NORTE
Escala 1:75

Ochava Media 1½ vara 1 marco
 0 Cuarto 1 vara 1 braza
 ESCALA GRÁFICA VARA CASTELLANA
 1 vara = 83.59 cm

0m .25m .50m 1m 2.5m 6m
 ESCALA GRÁFICA

TROJE DE TATENO

Dirección: Calle Insurgentes S/N, Analco, Chancuagco
 Realizó: Arq. Diana Ayesha Zavala Mora

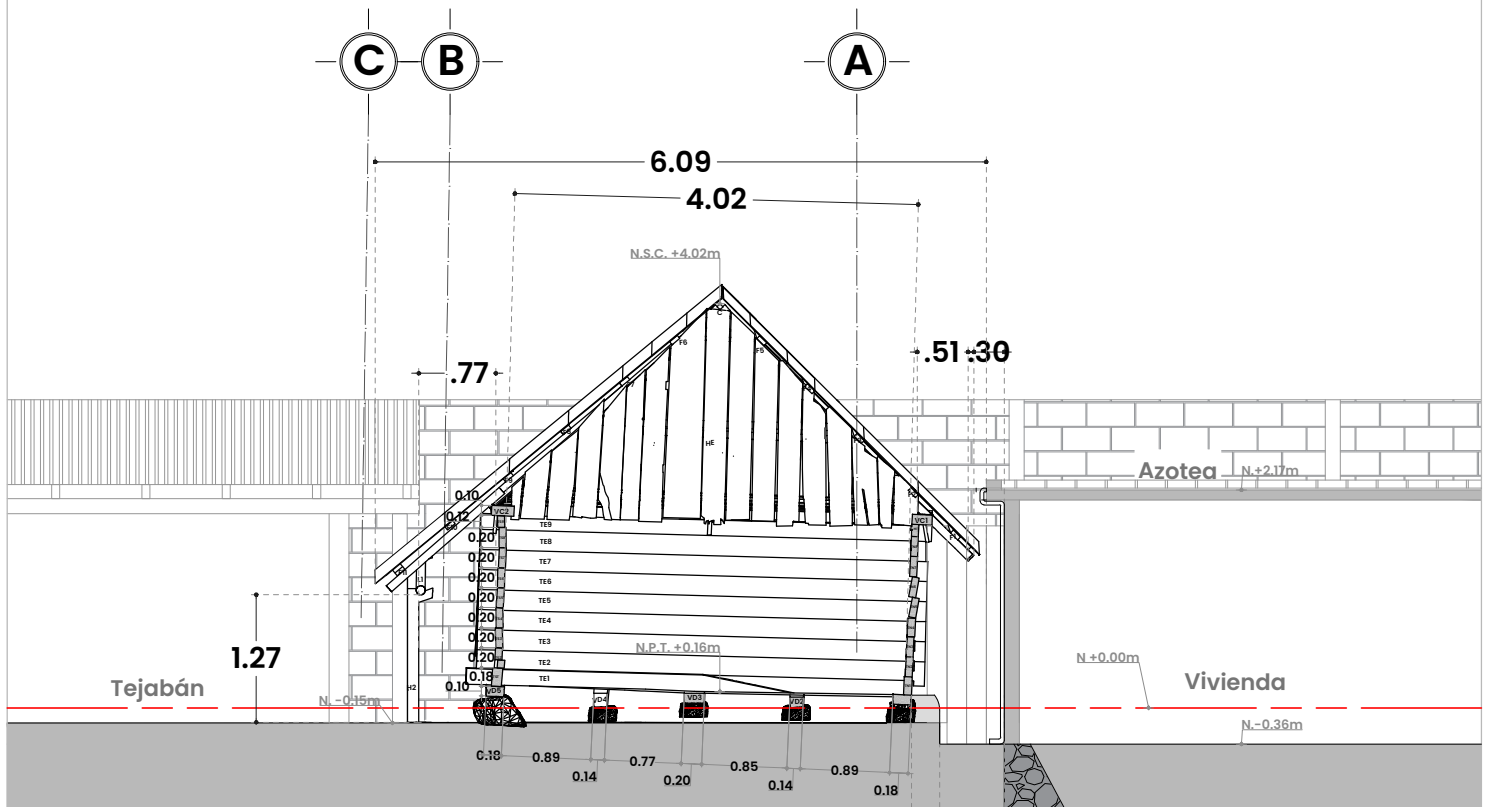
FACHADA OESTE	
Simbología	
	Orientación del corte
	Línea de proyección
	N. Nivel en metros
	Banco de nivel
	Tejamanil

CALLE INSURGENTES SUR

ARQ-07

ESCALA
1:75

Cotas en metros



FACHADA ESTE

Escala 1:75

Ochava Media 1½ vara 1 marco

0 Cuarto 1 vara 1 braza

ESCALA GRÁFICA VARA CASTELLANA

1 vara = 83.59 cm

0m .25 m .50 m 1m 2.5 m 6 m

ESCALA GRÁFICA

TROJE DE TATENO

Dirección: Calle Insurgentes S/N, Analco, Chancuagco

Realizó: Arq. Diana Ayesha Zavala Mora

FACHADA OESTE

Simbología	
▲	Orientación del corte
---	Línea de proyección
N.	Nivel en metros
—	Banco de nivel
⊙	Tejamanil

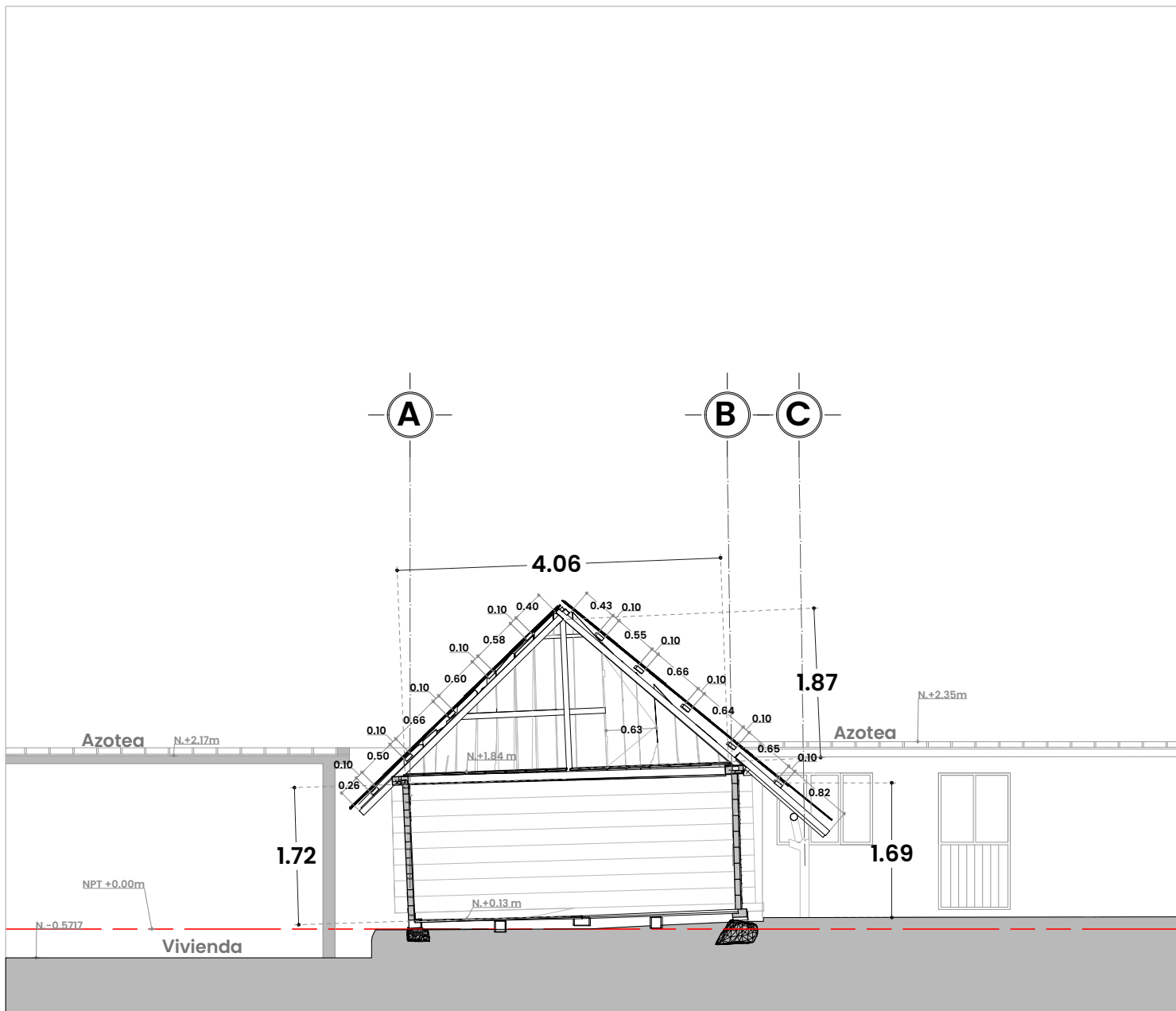
N.S.C. Nivel superior cumbrera

CALLE INSURGENTES SUR

ARQ-08

ESCALA 1:75

Cotas en metros

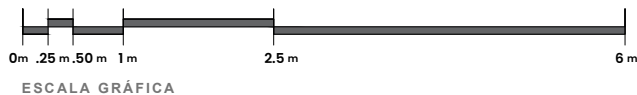


CORTE F-F' **INTERIOR MURO ESTE** **Escala 1:75**

Ochava Media 1½ vara 1 marco

0 Cuarto 1 vara 1 braza

ESCALA GRÁFICA VARA CASTELLANA
 1 vara = 83.59 cm



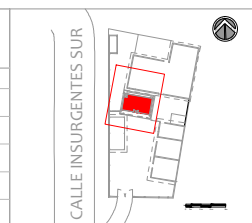
FAUM
 Facultad de Arquitectura

ESPECIALIDAD
 EN RESTAURACIÓN DE SITIOS
 Y MONUMENTOS

TROJE DE TATENO

Dirección: Calle Insurgentes S/N, Analco, Chancuagco
 Realizó: Arq. Diana Ayesha Zavala Mora

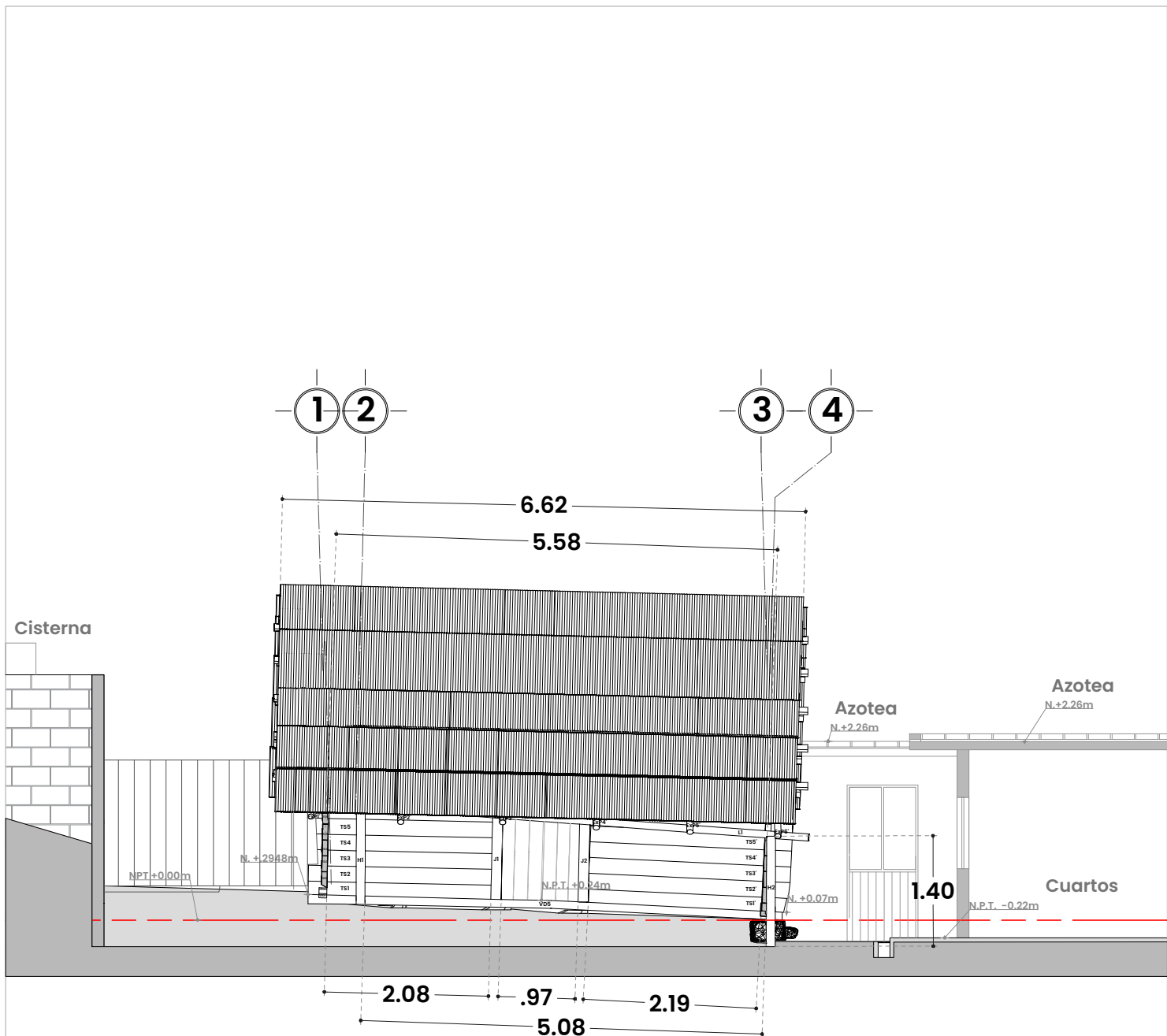
CORTE F-F'	
Simbología	
	Orientación del corte
	Línea de proyección
N.	Nivel en metros
	Banco de nivel
	Tejamanil



ARQ-09

ESCALA
 1:75

Cotas en metros



FACHADA SUR

Escala 1:75

Ochava Media 1½ vara 1 marco

0 Cuarto 1 vara 1 braza

ESCALA GRÁFICA VARA CASTELLANA

1 vara = 83.59 cm

0m .25m .50m 1m 2.5m 6m

ESCALA GRÁFICA

TROJE DE TATENO

Dirección: Calle Insurgentes S/N, Analco, Chancuagco

Realizó: Arq. Diana Ayesha Zavala Mora

FACHADA SUR

Simbología

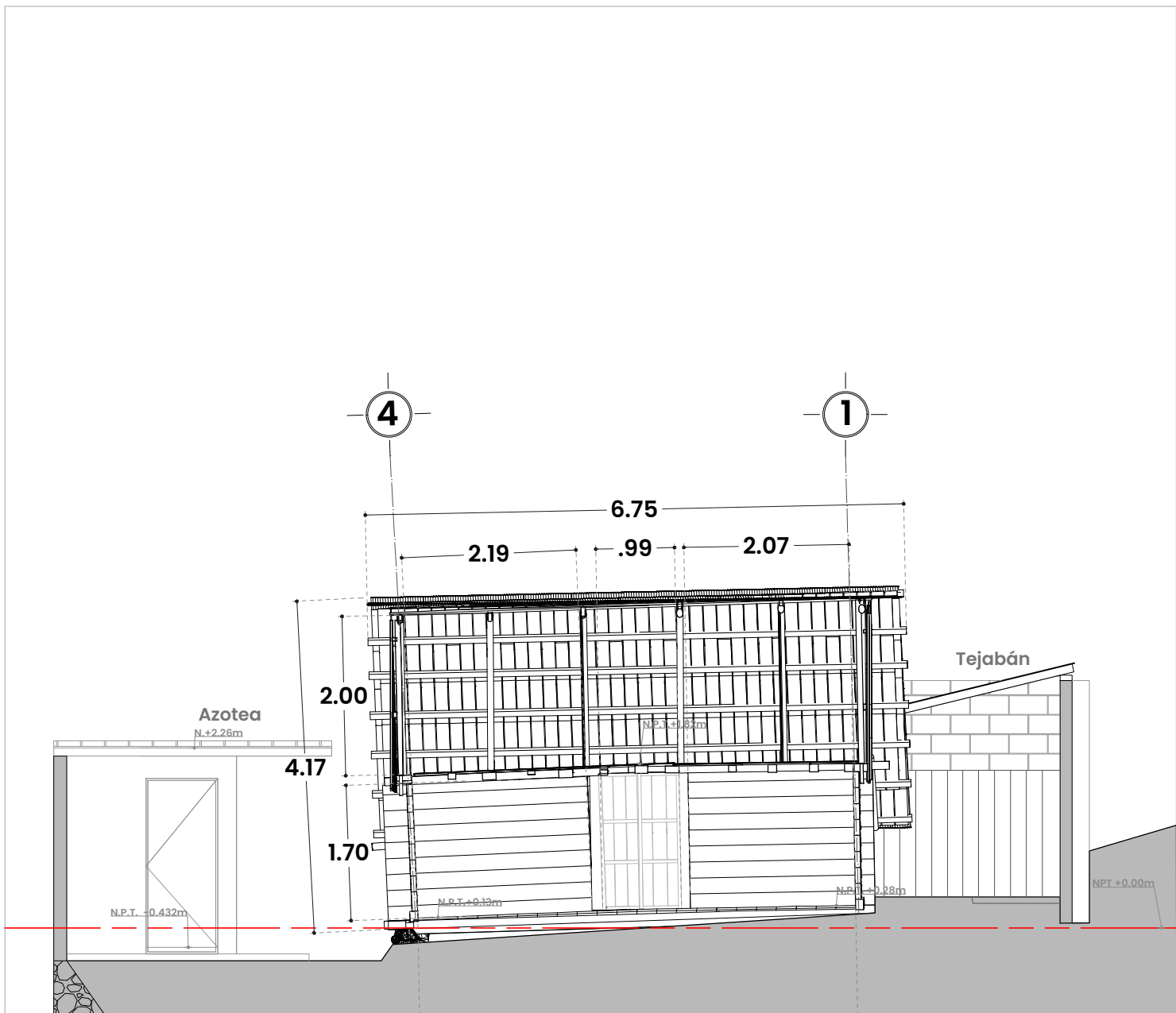
- ▲ Orientación del corte
- Línea de proyección
- N. Nivel en metros
- Banco de nivel
- ⊙ Tejamanil

CALLE INSURGENTES SUR

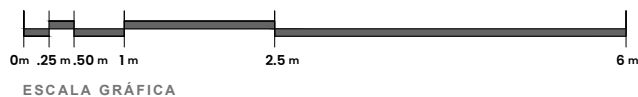
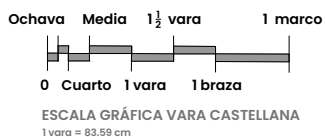
ARQ-10

ESCALA 1:75

Cotas en metros



CORTE C-C'
INTERIOR MURO SUR
Escala 1:75



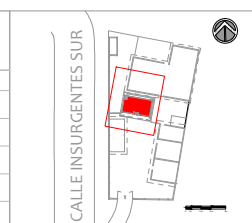
TROJE DE TATENO

Dirección: Calle Insurgentes S/N, Analco, Chancuagco
 Realizó: Arq. Diana Ayesha Zavala Mora

CORTE C-C'

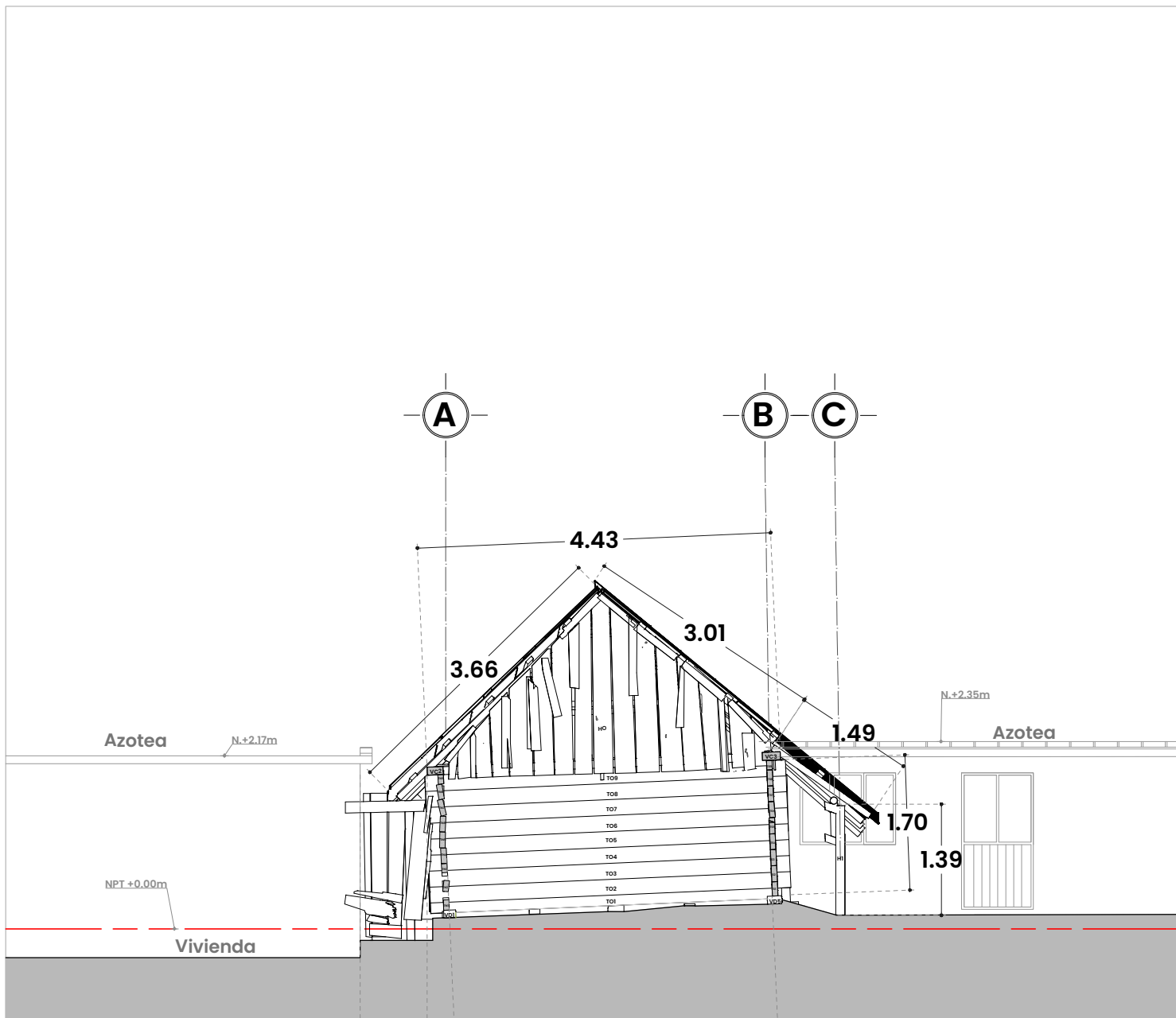
Simbología

	Orientación del corte
	Línea de proyección
N.	Nivel en metros
	Banco de nivel
	Tejamanil



ARQ-12

ESCALA
 1:75
 Cotas en metros



FACHADA OESTE

Escala 1:75

Ochava Media 1½ vara 1 marco

0 Cuarto 1 vara 1 braza

ESCALA GRÁFICA VARA CASTELLANA

1 vara = 83.59 cm

0m .25 m.50 m 1m 2.5 m 6 m

ESCALA GRÁFICA

TROJE DE TATENO

Dirección: Calle Insurgentes S/N, Analco, Chancuagco

Realizó: Arq. Diana Ayesha Zavala Mora

FACHADA OESTE

Simbología

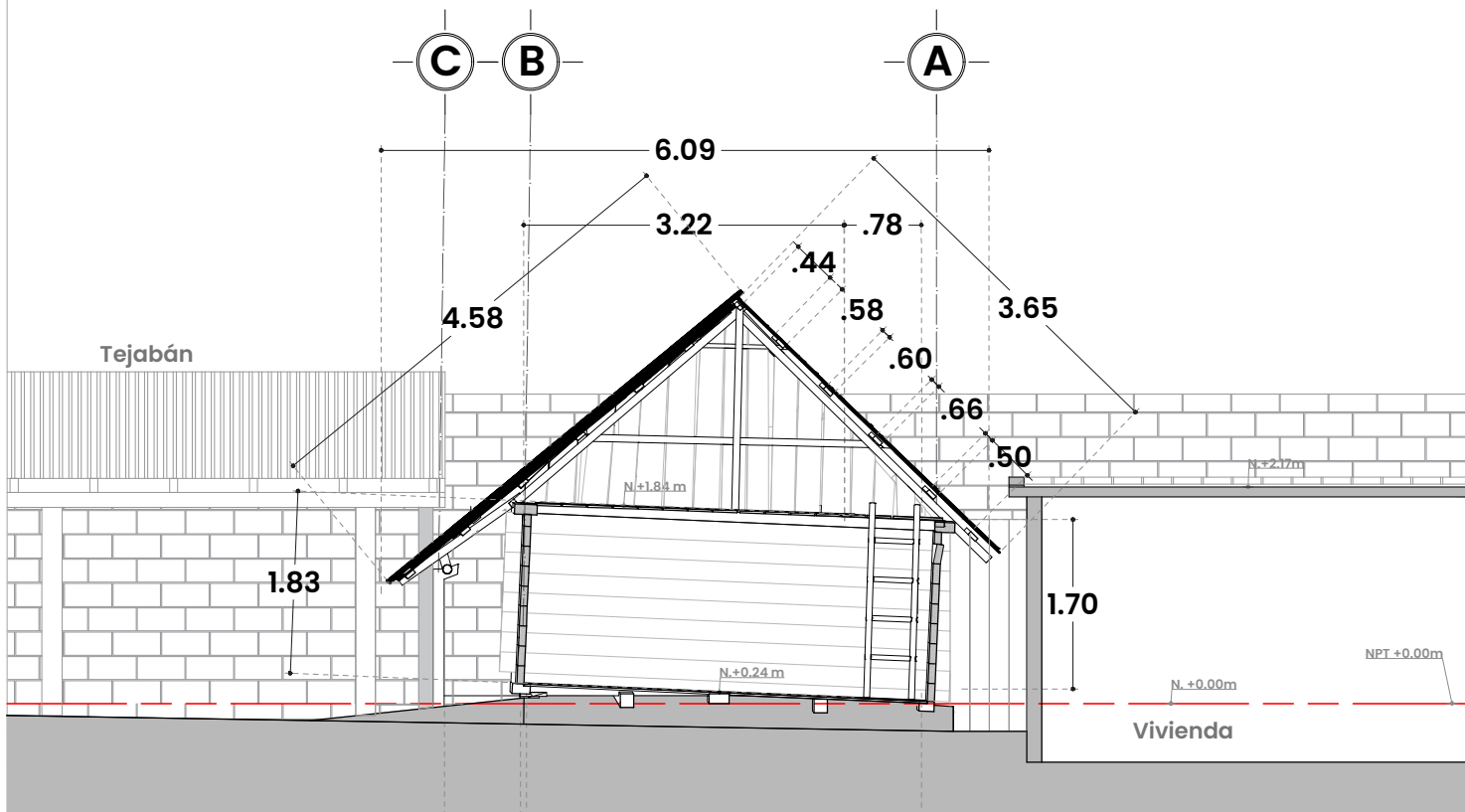
	Orientación del corte
	Línea de proyección
N.	Nivel en metros
	Banco de nivel
	Tejamanil

CALLE INSURGENTES SUR

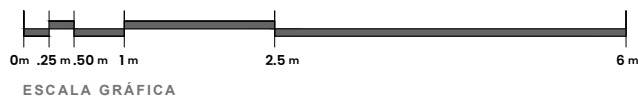
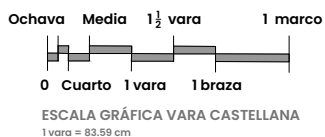
ARQ-13

ESCALA 1:75

Cotas en metros



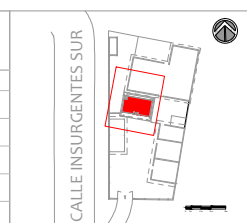
CORTE E-E'
INTERIOR MURO OESTE
Escala 1:75



TROJE DE TATENO

Dirección: Calle Insurgentes S/N, Analco, Chancuagco
 Realizó: Arq. Diana Ayesha Zavala Mora

CORTE E-E'	
Simbología	
	Orientación del corte
	Línea de proyección
	N. Nivel en metros
	Banco de nivel
	Tejamanil



ARQ-14

ESCALA
 1:75
 Cotas en metros

ANEXO 4

PLANIMETRÍAS DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO



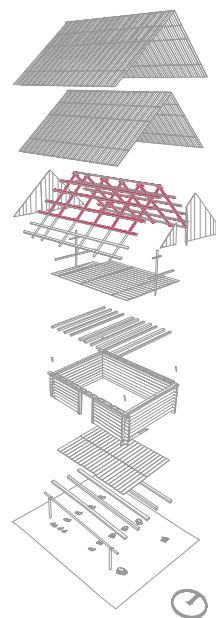
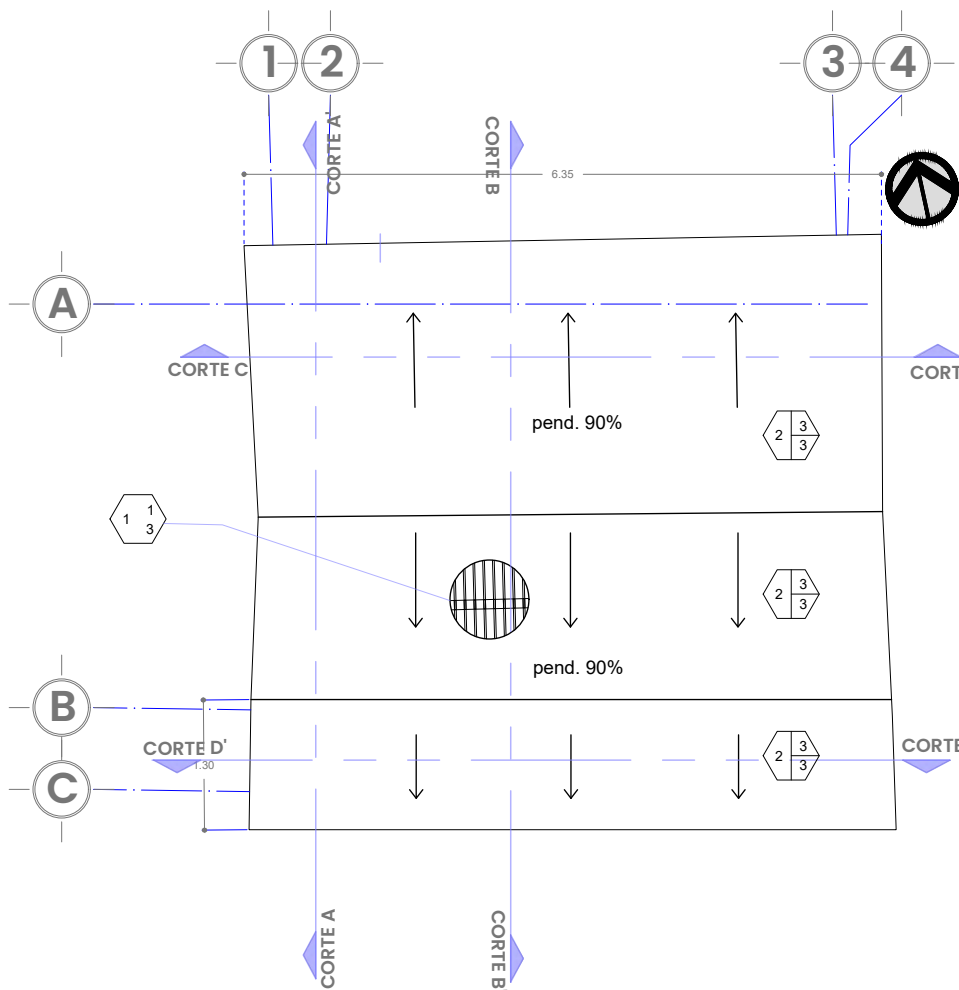
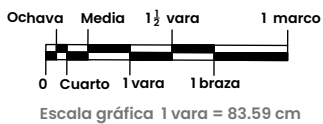


Diagrama de elementos constructivos y estructurales



CUBIERTAS

EST-06

ESCALA 1:75

Cotas en metros

CALLE INSURGENTES SUR



Simbología

	Orientación del corte
	Línea de proyección
	Nivel de piso terminado
	Localización del área



BASE



ACABADO INICIAL



ACABADO FINAL

Partida	Especificación	Cod.	Descripción
Cubierta	Tipo	1	Tejamanil clavado a fajillas traslapado a dos capas
		2	Lamina metálica acanalada clavada a tejamanil y fajillas
	Acabado inicial	1	Hachueleado
		2	Aserrado
		3	Galvanizado
	Acabado final	1	Encalado
		2	Aceitado
		3	Aparente

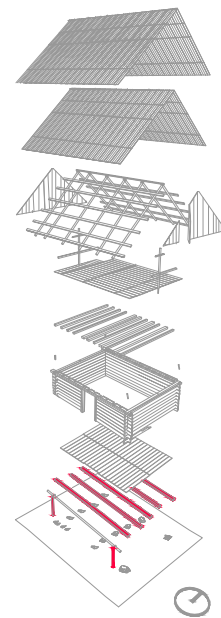
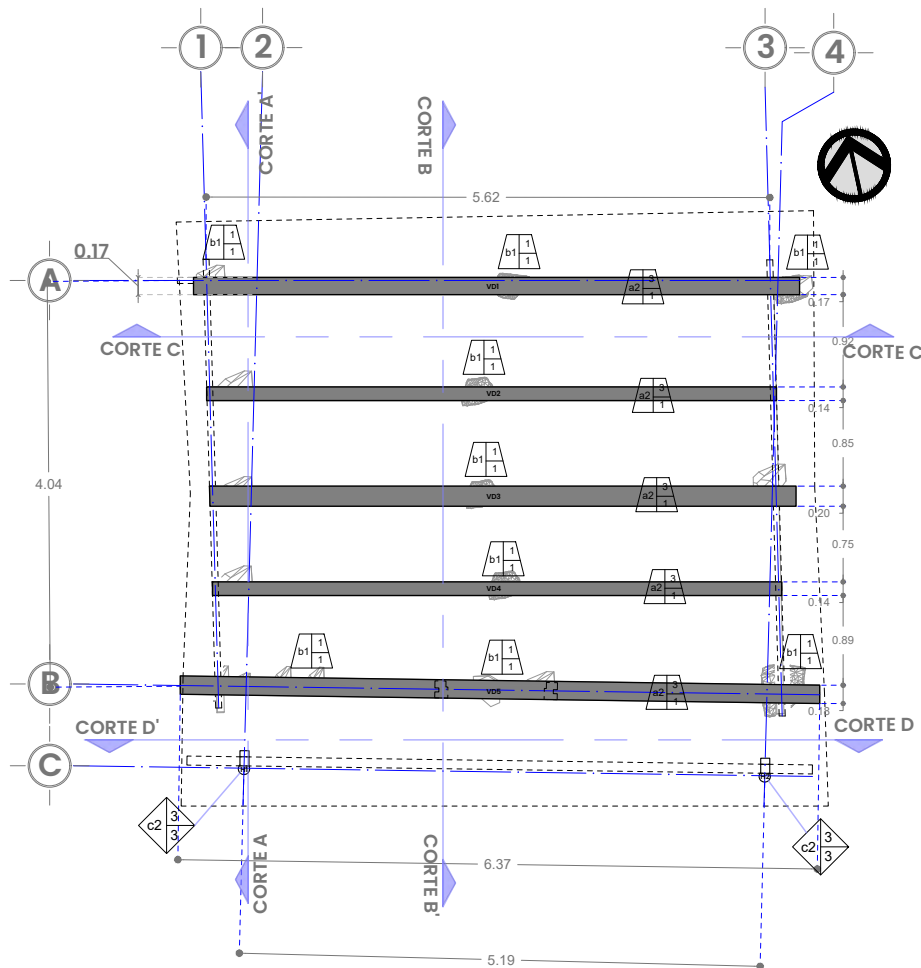
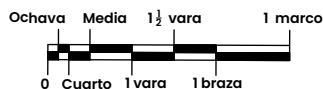


Diagrama de elementos constructivos y estructurales



Escala gráfica 1 vara = 83.59 cm

TROJE DE TATENO

Dirección: Calle Insurgentes S/N, Analco, Chancuagco

Realizó: Arq. Diana Ayesha Zavala Mora

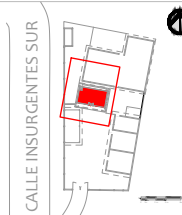


CIMENTACIÓN

S.C.-01

ESCALA 1:75

Cotas en metros



Simbología

	Orientación del corte
	Línea de proyección
	Nivel de piso terminado
	Localización del área
VD1-VD5	Vigas durmientes de cimentación
H1-H2	Horcones

Apoyos y entramados				Cimentación			
Partida	Especificación	Cod.	Descripción	Partida	Especificación	Cod.	Descripción
	Tipo	a	(Continuo) Entramado de madera con tabloncillos apoyados a canto y ensambles a media madera con cruces en esquinas	Cimentación	Tipo	a	Superficiales corridos
		b	Muro pión de entramado con tablas de madera verticales separadas 1cm entre sí claveteadas a bastidores horizontales			b	Superficiales aislados
		c	(Aislado) Horcón hincado al terreno		Material	1	Piedras basálticas sobre terreno natural
		d	(Empotrado) Jambas para puerta de acceso con ensamble de caja y espiga			2	Vigas de madera de sección cuadrangular
	Material base	1	Madero en tablón de sección 20 x7cmx longitud variable		Acabado inicial	1	Piedra en bruto
		2	Madero en rollo de diámetro variable entre 7 a 12cm			2	Piedra labrada
		3	Poste de madera de 9 cm de diámetro			3	Madera aserrada
	Acabado inicial	1	Hachuelado		Acabado final	1	Aparente
		2	Aserrado			2	Recubierta/Tratamiento preservante
	Acabado final	3	Con corteza				
		1	Encalado				
		2	Acetado				
		3	Aparente				

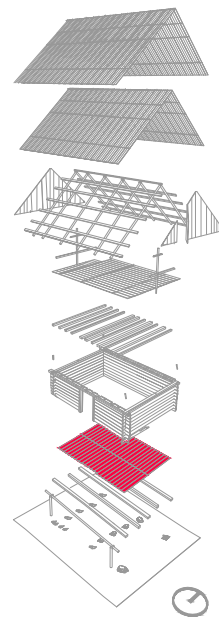
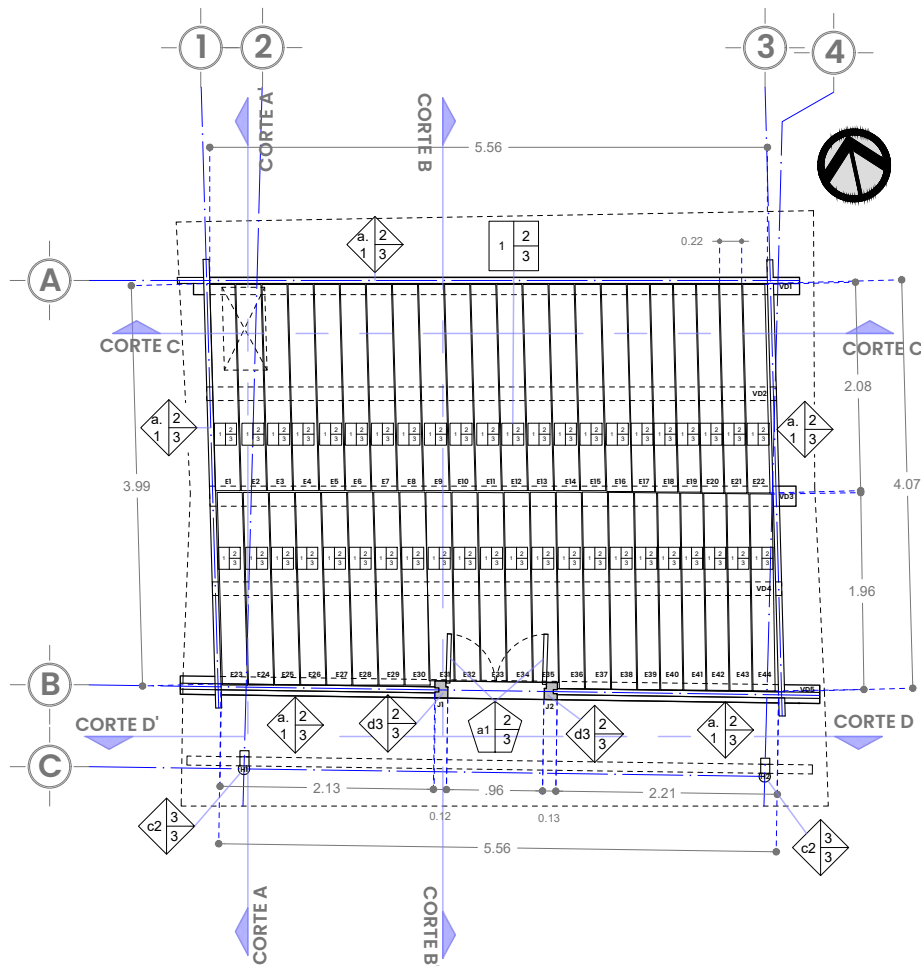
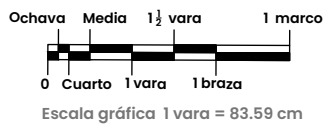


Diagrama de elementos constructivos y estructurales



TROJE DE TATENO

Dirección: Calle Insurgentes S/N, Analco, Chancuagco

Realizó: Arq. Diana Ayesha Zavala Mora



ESPECIALIDAD
EN RESTAURACIÓN DE SITIOS
Y MONUMENTOS

ENTARIMADO PB

CALLE INSURGENTES SUR



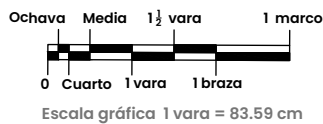
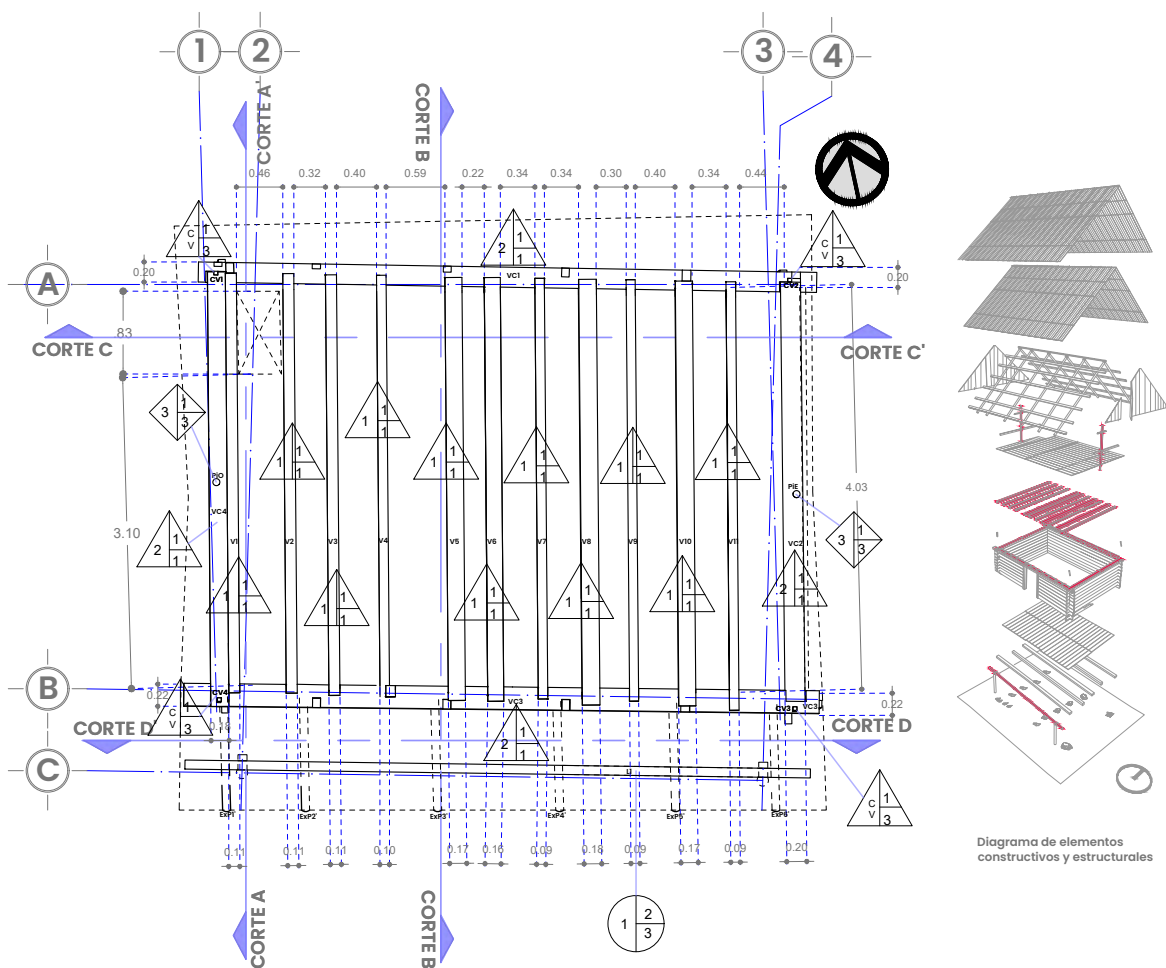
S.C.-02

ESCALA 1:75

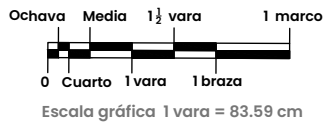
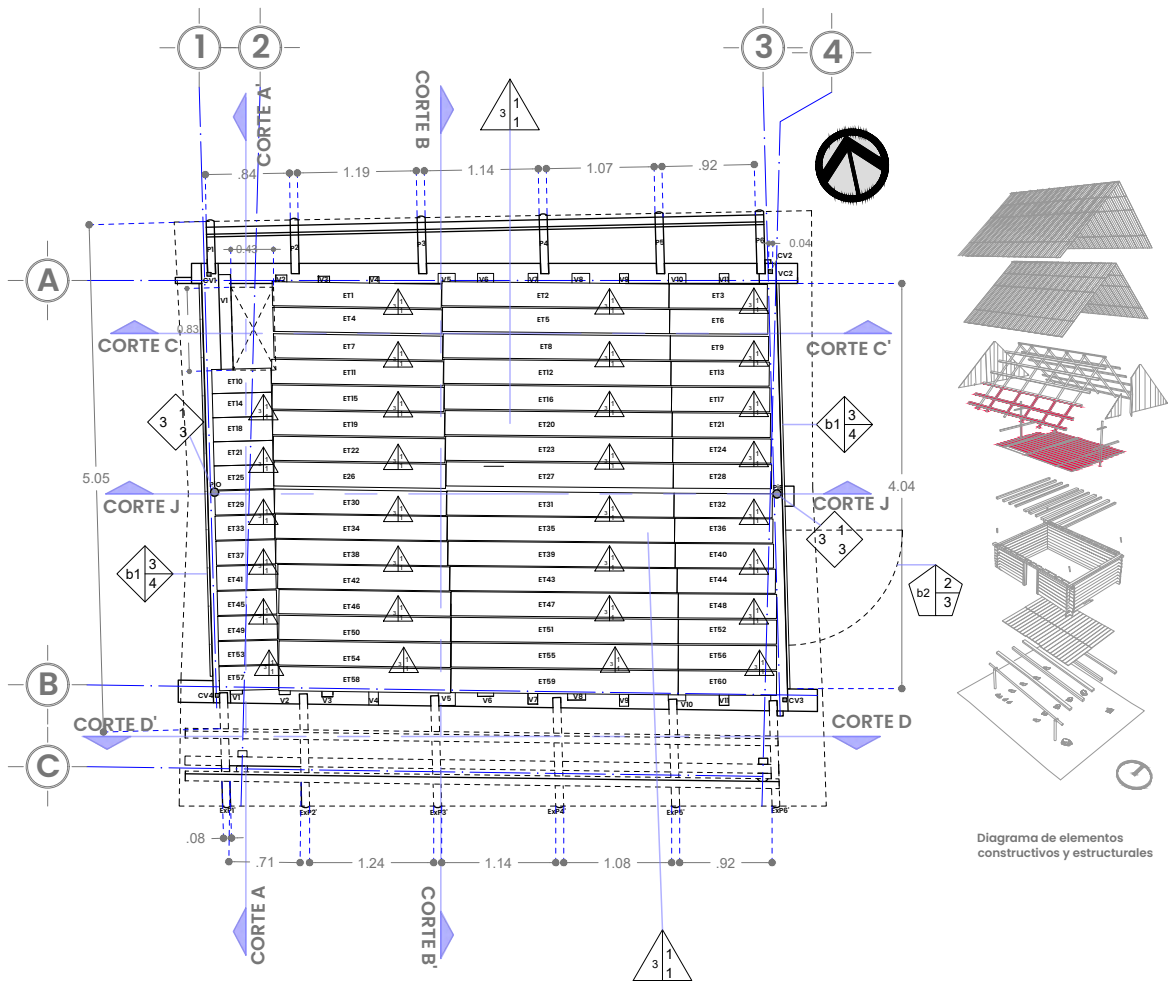
Cotas en metros

Simbología	
	Orientación del corte
	Línea de proyección
	Nivel de piso terminado
	Localización del área
VD1-VD5	Vigas durmientes de cimentación
E1-E20	Entarimado (tablones)
J1-J2	Jambas de puerta
H1-H2	Horcones

 BASE  ACABADO INICIAL  ACABADO FINAL				 BASE  ACABADO INICIAL  ACABADO FINAL				 TIPO/MATERIAL  ACABADO INICIAL  ACABADO FINAL			
Partida	Especificación	Cod.	Descripción	Partida	Especificación	Cod.	Descripción	Partida	Especificación	Cod.	Descripción
Puertas y ventanas	Tipo	a	Puerta de dos hojas abatible al interior	Piso	Base	1	Entarimado con ensamble perimetral a media madera	Apoyos y entramados	Tipo	a	(Continuo) Entramado de madera con tablones apoyados a canto y ensambles a media madera con cruces en esquinas
		b	Puerta de servicio de una hoja abatible al exterior			c	(Aislado) Horcón hincado al terreno				
	Base	1	Listones de madera machihembrados sobre bastidor de madera		1	Hachueleado	d			(Empotrado) Jambas para puerta de acceso con ensamble de caja y espiga	
		2	Entablado a hueso sobre bastidor		2	Aserrado	1		Madero en tablón de sección 20 x7cm longitud variable		
	Acabado inicial	1	Con espaciado	Acabado inicial	1	Encalado	Material base	2	Madero en rollo de diametro variable entre 7 a 12cm		
		2	Machihembrado			3		Poste de madera de 9 cm de diametro			
	Acabado final	1	Encalado		Acabado final	2		Aceitado	Acabado inicial	1	Hachueleado
		2	Aceitado				2	Aserrado			
		3	Aparente				3	Con corteza			
	Acabado final	3	Aparente		3	Aparente	Acabado final	1	Encalado		
								2	Aceitado		
								3	Aparente		



																										
BASE			ACABADO INICIAL			ACABADO FINAL			TIPO/MATERIAL			ACABADO INICIAL			ACABADO FINAL			TIPO/MATERIAL			ACABADO INICIAL			ACABADO FINAL		
Partida	Especificación	Cod.	Descripción			Partida	Especificación	Cod.	Descripción			Partida	Especificación	Cod.	Descripción			Partida	Especificación	Cod.	Descripción					
Entrepiso	Tipo	1	Viguería de madera transversal de sección y separación variable			Techo	Tipo	1	A un agua con extensiones de pares de tijerales sobre rollozo horizontal apoyado en horcones y fajillas transversales			Apoyos	Tipo	b	Muro piñón de entramado con tablas de madera verticales separadas 1cm entre sí claveteadas a bastidores horizontales											
		2	Viga de madera de sección 10 x 20 cm x longitud variable					Acabado inicial	1	Hachueleado				Base	3	Poste de madera de 10 cm de diametro										
		3	Entablado simplemente apoyado (madera)					Acabado final	1	Encalado					Acabado inicial	1	Hachueleado									
	Acabado inicial	1	Aserrado			Complementos	Clavacotes	CV	Clavacote 1-4 embutidos en vigas de cerramiento de muros	2	Aserrado															
		2	Hachueleado							3	Con corteza															
	Acabado final	1	Encalado			Acabado final				1	Encalado			Acabado final	1	Encalado										
		2	Acitado				2	Acitado			2	Acitado														
		3	Aparente				3	Aparente			3	Aparente														



TROJE DE TATENO
 Dirección: Calle Insurgentes S/N, Analco, Chancuagco
 Realizó: Arq. Diana Ayesha Zavala Mora

ENTABLADO TAPANCO

PUEERTAS Y VENTANAS				ENTRERPIPO				APOYOS			
Par	Especificación	Cod	Descripción	Par	Especificación	Cod	Descripción	Par	Especificación	Cod	Descripción
Pueert y ventan as	Tipo	b	Puerta de servicio de una hoja abatible al exterior	Ent erpi po	Tipo	1	Viguería de madera transversal de sección y separación variable	Apo yos	Tipo	b	Muro piñon de entramado con tablas de madera verticales separadas 1cm entre sí claveteadas a bastidores horizontales
	Base	2	Entablado a hueso sobre bastidor			2	Viga de madera de sección 10 x 20 cm x longitud variable			3	Poste de madera de 9 cm de diametro
	Acabado inicial	1	Con espaciado			3	Entablado simplemente apoyado (madera)			1	Hachueleado
	Acabado final	3	Aparente			1	Aserrado			2	Aserrado
Comple mentos	Clavacotes	CV	Clavacote 1-4 embutidos en vigas de cerramiento de muros		Acabado inicial	2	Hachueleado		Acabado inicial	3	Con corteza
	Enconfrados	EE	Tablillas de madera en exterior, entre rolizos de cubierta			1	Encalado			1	Encalado
		EI	Tablillas de madera en interior, entre vigas de entepiso			2	Aceitado			2	Aceitado
						3	Aparente			3	Aparente

S.C.-04

ESCALA 1:75

Cotas en metros

Simbología

- Orientación del corte
- Línea de proyección
- Nivel de piso terminado
- Localización del área
- V1-V5 Vigas de entepiso
- CV1-CV4 Clavacotes
- VC1-VC4 Vigas de cerramiento
- PIO-PIE Poste de piñon oeste / Poste de piñon este
- Ext.P1-Ext.P6 Extensiones de pares de tijerales en alero sur

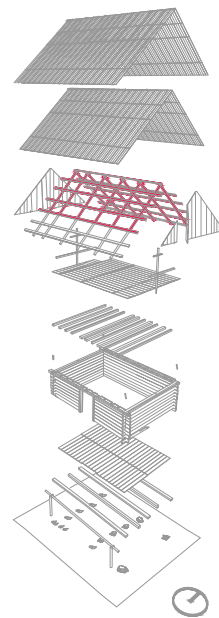
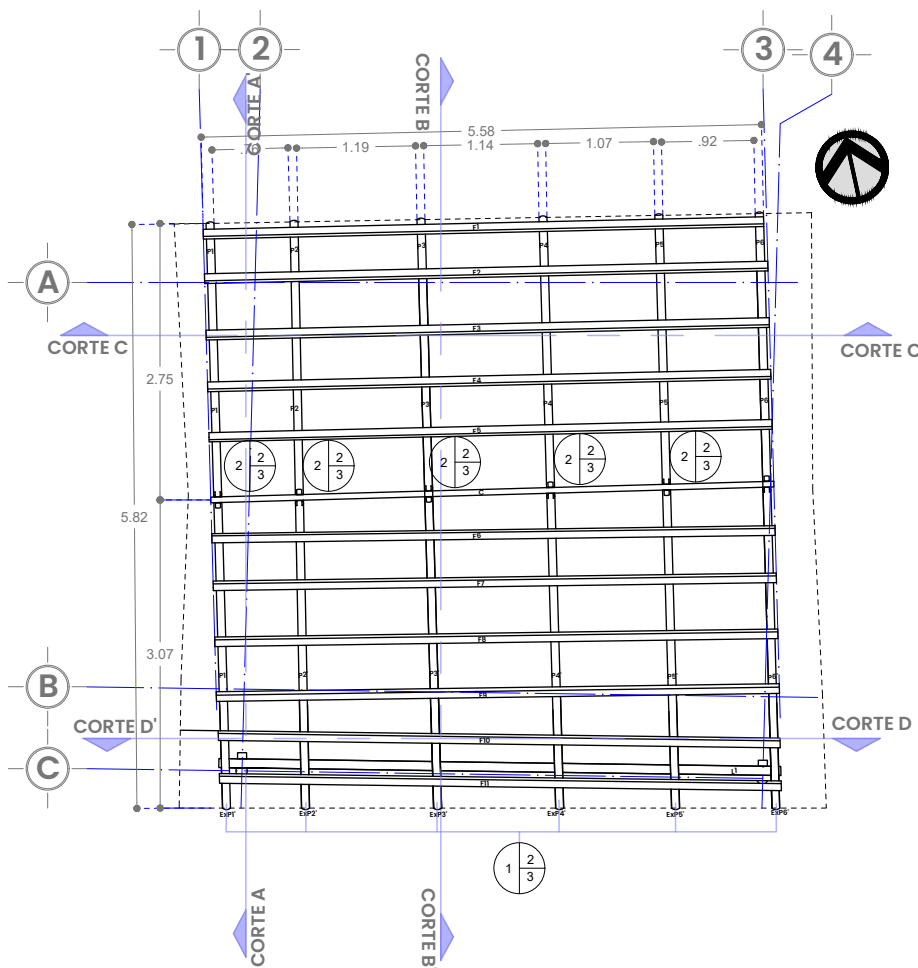
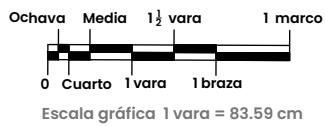


Diagrama de elementos constructivos y estructurales



TROJE DE TATENO

Dirección: Calle Insurgentes S/N, Analco, Chancuagco
Realizó: Arq. Diana Ayesha Zavala Mora



TECHO

EST-05

ESCALA
1:75

Cotas en metros



Simbología

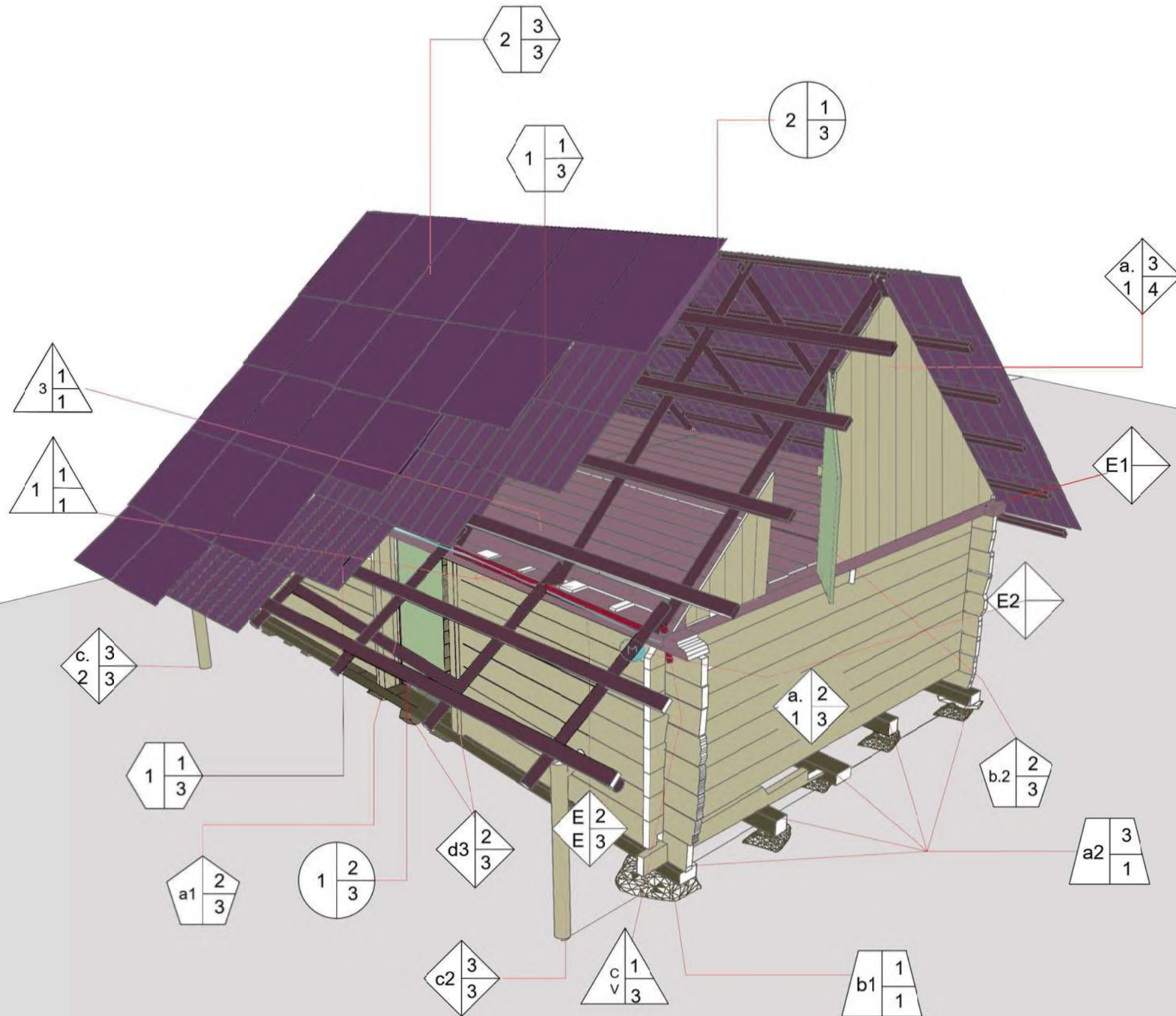
	Orientación del corte
	Línea de proyección
	Nivel de piso terminado
	Localización del área
P1-P6	Pares de tijerales norte
P1'-P6'	Pares de tijerales sur
F1-F11	Fajillas
C	Cumbrera
Ext.P1-Ext.P6	Extensiones de pares de tijerales en alero sur

Partida	Especificación	Cod.	Descripción
Techo	Tipo	1	A un agua con extensiones de pares de tijerales sobre rollizo horizontal apoyado en horcones y fajillas transversales
		2	A dos aguas: tijerales con rollizos de Ø8cm con ensamble a ranura y lengüeta; soportes para cubieta con fajillas transversales a cada 90 cm.
	Acabado inicial	1	Hachueleado
		2	Aserrado
	Acabado final	1	Encalado
		2	Aceitado
		3	Aparente

ANEXO 5

ISOMÉTRICOS DEL LEVANTAMIENTO DE MATERIALES Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS





ISOMÉTRICO ESQUINA SURESTE

TIPO/MATERIAL	ACABADO INICIAL	ACABADO FINAL	BASE	ACABADO INICIAL	ACABADO FINAL
Partida	Especificación	Descripción	Partida	Especificación	Descripción
Cimentación	Tipo	a. Superficiales corridos b. Superficiales aislados	Entrepiso	Tipo	1 Viguería de madera transversal de sección y separación variable. 2 Viga de madera de sección 10 x 20 cm x longitud variable
	Material	1 Piedras basálticas sobre terreno natural 2 Vigas de madera de sección cuadrangular		Acabado inicial	3 Entablado simplemente apoyado (madera)
	Acabado inicial	1 Piedra en bruto 2 Piedra labrada		Acabado inicial	1 Aserrado 2 Machueado
	Acabado final	3 Madera aserrada		Acabado final	1 Encalado 2 Aceitado 3 Aparente
		1 Aparente 2 Recubierta/Tratamiento preservante			
Piso	Base	1 Entablado con ensamble perimetral a media madera	Techo	Tipo	A un agua con largueros secundarios sobre largueros principales y fajillas transversales sobre rolizo horizontal apoyado en horcones B. Dos aguas: fijas con rolizos de 68cm con ensamble a renura y lengüeta de 1 m de longitud, soportes para cubierta con fajillas transversales a cada 90 cm.
	Acabado inicial	1 Machueado		Acabado inicial	1 Aserrado 2 Machueado
	Acabado final	2 Aserrado 3 Encalado 4 Aceitado 5 Aparente		Acabado final	1 Encalado 2 Aceitado 3 Aparente
Apoyos y entramados	Tipo	(Continuo) Entablado de madera con tabones apoyados a canto y ensambles a media madera con cruces en esquinas a. Muro pilón de entramado con tablas de madera verticales separadas 1cm entre sí claveteadas a bastidores horizontales (Aislado) Horcón hincado al terreno	Cubierta	Tipo	1 Tejaranil clavado a fajillas frespado a dos capas 2 Lámina metálica ondulada clavada a tejaranil y fajillas
	Material base	1 (Empotrado) Jambos para puerta de acceso con ensamble de caja y espiga 2 Madero en tablón de sección 20 x 7cm longitud variable 3 Madero en rolizo de diámetro variable entre 7 a 12cm 4 Poste de madera de 9 cm de diámetro		Acabado inicial	1 Machueado 2 Aserrado 3 Galvanizado
	Acabado inicial	1 Machueado 2 Aserrado 3 Con corteza 4 Encalado 5 Aceitado 6 Aparente		Acabado final	1 Encalado 2 Aceitado 3 Aparente
	Acabado final				
Puertas y ventanas	Tipo	a. Puerta de dos hojas abatible al interior b. Puerta de servicio de una hoja abatible al exterior c. Listones de madera machihembrados sobre bastidor de madera	Instalaciones	Electrica	11 Conductor eléctrico de cable sólido cel. 12 12 Medidor inhabilitado
	Base	1 Entablado a hueso sobre bastidor 2 Con espaciado		Hidráulica	11 N/A 12 N/A
	Acabado inicial	1 Machihembrado 2 Encalado 3 Aceitado 4 Aparente		Clavacotes	11 Clavacote 1-4 embudidos en vigas de cerramiento de muros 12 Tabillas de madera en exterior, entre rolizos de cubierta
	Acabado final	1 Encalado 2 Aceitado 3 Aparente		Encofrados	11 Tabillas de madera en interior, entre vigas de entrepiso 12

MATERIALES Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

ESPECIALIDAD EN INSTALACIONES DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

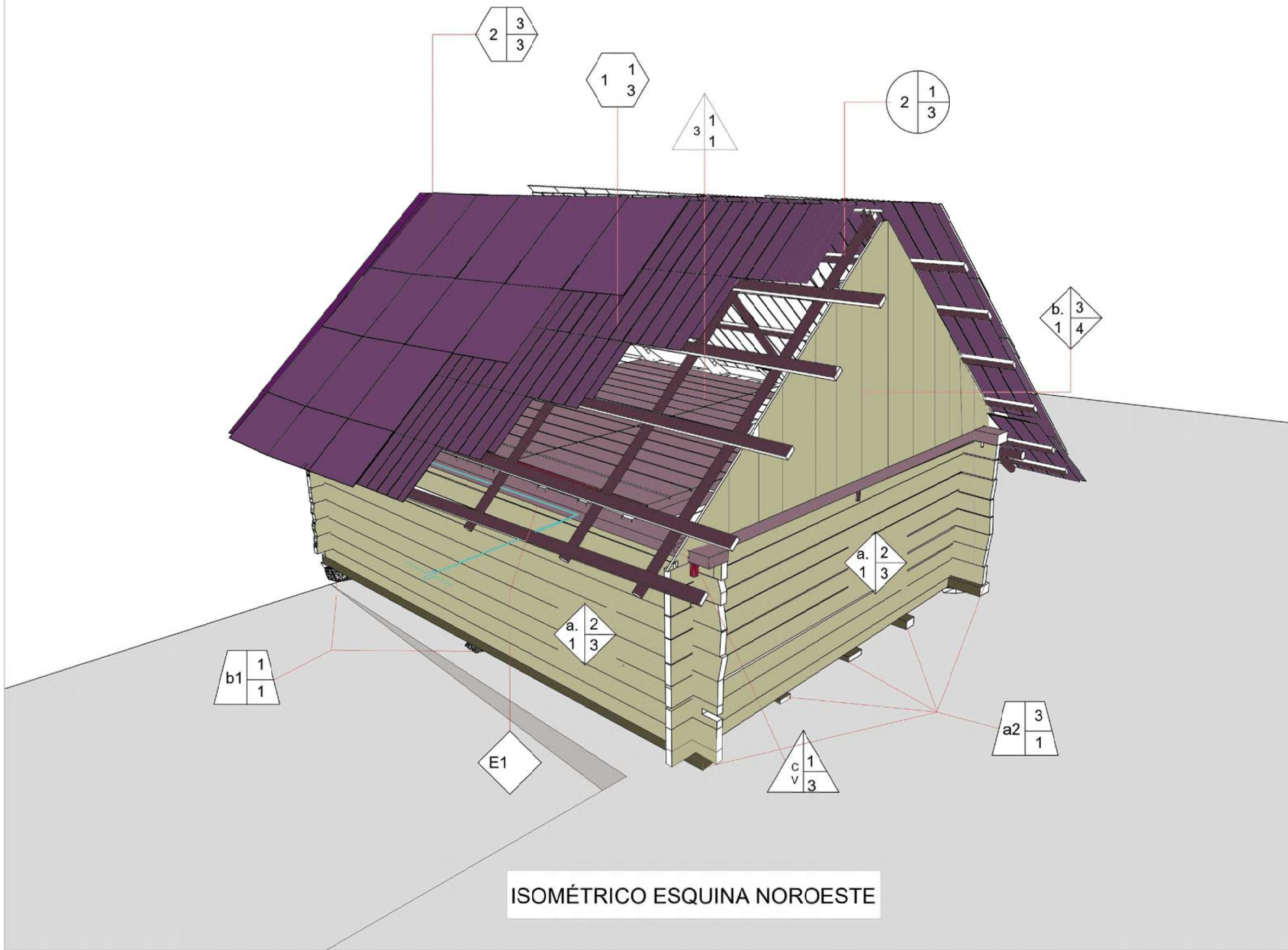
TROJE DE TATENO

Dirección: Calle Insurgentes S/N, Analco, Chancuagco
Realizó: Arq. Diana Ayesha Zavala Mora



MSC_01

SIN ESCALA



ISOMÉTRICO ESQUINA NOROESTE

Partida	Especificación	Cod	Descripción
Cimentación	Tipo	a	Superficiales corridos
		b	Superficiales aislados
	Material	1	Piedras basálticas sobre terreno natural
		2	Vigas de madera de sección cuadrangular
Acabado inicial	1	Piedra en bruto	
	2	Piedra labrada	
	3	Madera aserrada	
Acabado final	1	Aparente	
	2	Recubierta/Tratamiento preservante	

Partida	Especificación	Cod	Descripción
Entrepiso	Tipo	1	Viguería de madera transversal de sección y separación variable
		2	Viga de madera de sección 10 x 20 cm x longitud variable
		3	Entablado simplemente apoyado (madera)
	Acabado inicial	1	Aserrado
2		Hachueleado	
Acabado final	1	Encalado	
	2	Aceitado	
	3	Aparente	

Partida	Especificación	Cod	Descripción
Piso	Base	1	Entramado con ensamble perimetral a media madera
	Acabado inicial	1	Hachueleado
		2	Aserrado
	Acabado final	1	Encalado
2		Aceitado	
	3	Aparente	

Partida	Especificación	Cod	Descripción
Techo	Tipo	1	A un agua con largueros secundarios sobre largueros principales y fajillas transversales sobre rolizo horizontal apoyado en horcones
		2	A dos aguas: tierales con rolizos de Ø8cm con ensamble a ranura y lengüeta de ___ m de longitud; soportes para cubierta con fajillas transversales a cada 90 cm.
	Acabado inicial	1	Hachueleado
		2	Aserrado
Acabado final	1	Encalado	
	2	Aceitado	
	3	Aparente	

Partida	Especificación	Cod	Descripción
Apoyos y entramados	Tipo	a	(Continuo) Entramado de madera con tabloncillos apoyados a canto y ensambles a media madera con cruces en esquinas
		b	Muro pión de entramado con tablas de madera verticales separadas 1cm entre sí claveteadas a bastidores horizontales (Aislado) Horcón hincado al terreno
	Material base	1	(Empotrado) Jambas para puerta de acceso con ensamble de caja y espiga
		2	Madero en tablón de sección 20 x 7cm longitud variable
Acabado inicial	1	Madero en rolizo de diámetro variable entre 7 a 12cm	
	2	Poste de madera de 9 cm de diámetro	
	3	Hachueleado	
Acabado final	1	Aserrado	
	2	Con corteza	
	3	Encalado	
	1	Aceitado	
	2	Aceitado	
	3	Aparente	

Partida	Especificación	Cod	Descripción
Cubierta	Tipo	1	Tejamanil clavado a fajillas traslapado a dos capas
		2	Lamina metálica acanalada clavada a tejamanil y fajillas
	Acabado inicial	1	Hachueleado
		2	Aserrado
Acabado final	1	Galvanizado	
	2	Encalado	
	3	Aceitado	
	3	Aparente	

Partida	Especificación	Cod	Descripción
Puertas y ventanas	Tipo	a	Puerta de dos hojas abatible al interior
		b	Puerta de servicio de una hoja abatible al exterior
	Base	1	Listones de madera machihembrados sobre bastidor de madera
		2	Entablado a hueso sobre bastidor
Acabado inicial	1	Con espaciado	
	2	Machihembrado	
	3	Encalado	
Acabado final	1	Encalado	
	2	Aceitado	
	3	Aparente	

Partida	Especificación	Cod	Descripción
Instalaciones	Eléctrica	E1	Conductor eléctrico de cable sólido cal. 12
		E2	Medidor inhabilitado
	Hidráulica	H1	N/A
		H2	N/A

Partida	Especificación	Cod	Descripción
Complementos	Clavacotes	CV	Clavacote 1-4 embusidos en vigas de cerramiento de muros
	Enconfrados	EE	Tabillas de madera en exterior, entre rolizos de cubierta
		EE	Tabillas de madera en interior, entre vigas de entrepiso
		EE	Tabillas de madera en exterior, entre rolizos de cubierta

MATERIALES Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

ISMAUM ESPECIALIDAD EN RESTAURACIÓN DE Bienes Culturales y Monumentos

TROJE DE TATENO

Dirección: Calle Insurgentes S/N, Aralco, Chancuagco
Realizó: Arq. Diana Ayesha Zavala Mora

MSC_02

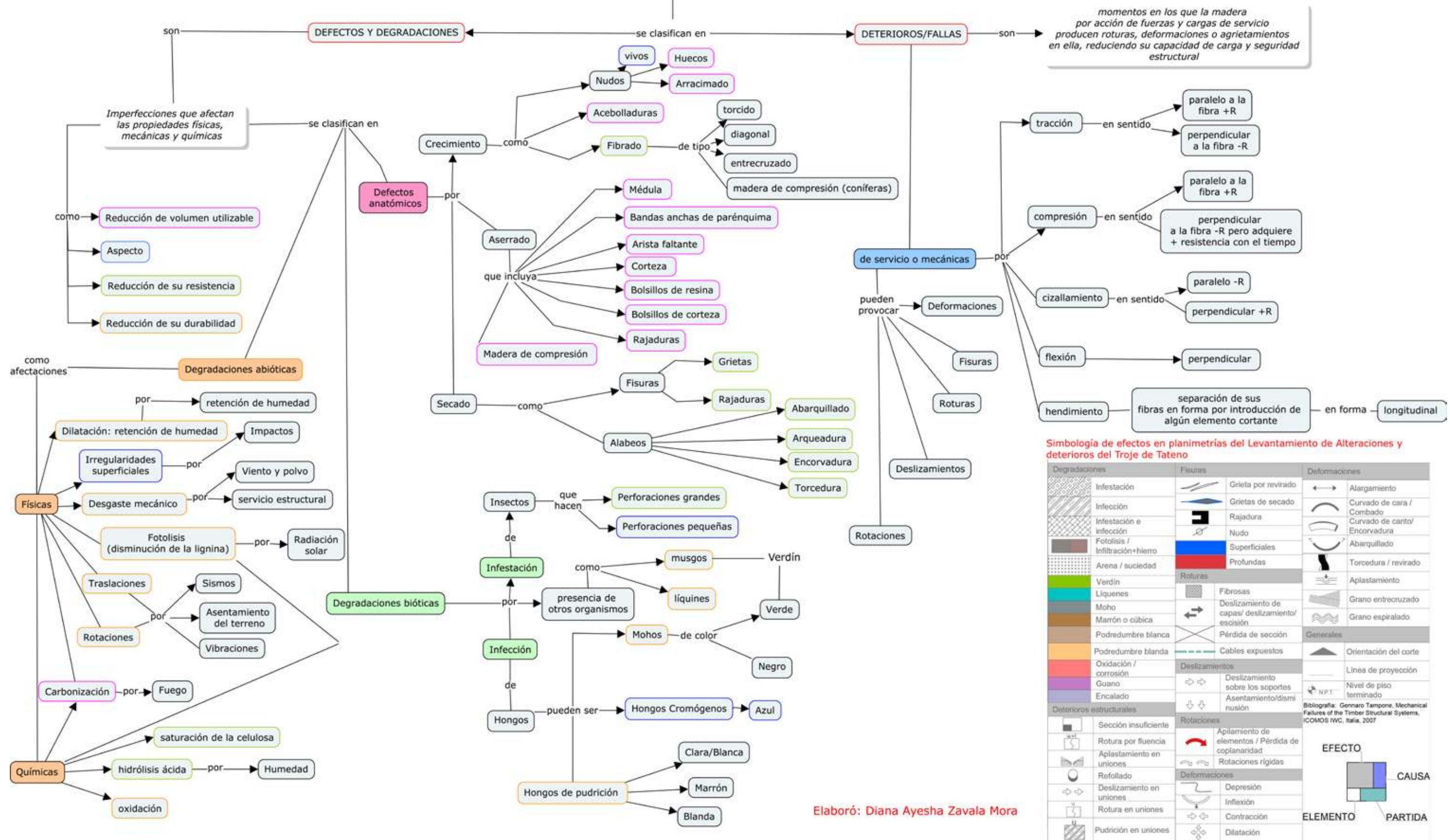
SIN ESCALA

ANEXO 6

DIAGRAMA DE ALTERACIONES Y DETERIOROS DE LA MADERA COMO MATERIAL CONSTRUCTIVO



Alteraciones: defectos, degradaciones, deterioros y fallas en la madera aserrada de conífera



Simbología de efectos en planimetrías del Levantamiento de Alteraciones y deterioros del Troje de Tateno

Degradaciones	Fisuras	Deformaciones
Infestación	Grieta por revirado	↔ Alargamiento
Infestación	Grietas de secado	↷ Curvado de cara / Combadado
Infestación e infestación	Rajadura	↷ Curvado de canto / Encorvadura
Fotólisis / Infiltración + hierro	Nudo	↷ Abarquillado
Arena / suciedad	Superficiales	↷ Torcedura / revirado
Verdín	Profundas	↷ Aplastamiento
Líquenes	Roturas	↷ Grano entrecruzado
Moho	Fibras	↷ Grano espiralado
Marrón o cúbica	Deslizamiento de capas / deslizamiento / escisión	
Podredumbre blanca	Pérdida de sección	Generales
Podredumbre blanda	Cables expuestos	↗ Orientación del corte
Oxidación / corrosión	Deslizamientos	↗ Línea de proyección
Guano	Deslizamiento sobre los soportes	↗ Nivel de piso terminado
Encalado	Asentamiento/disminución	↗ N.P.T.
Deterioros estructurales	Rotaciones	Bibliografía: Gennaro Tampone, Mechanical Failures of the Timber Structural Systems, ICOMOS IWC, Italia, 2007
Sección insuficiente	Apilamiento de elementos / Pérdida de coplanaridad	
Rotura por fluencia	Rotaciones rígidas	
Aplastamiento en uniones	Deformaciones	
Refollado	Depresión	
Deslizamiento en uniones	Inflexión	
Rotura en uniones	Contracción	
Pudrición en uniones	Dilatación	

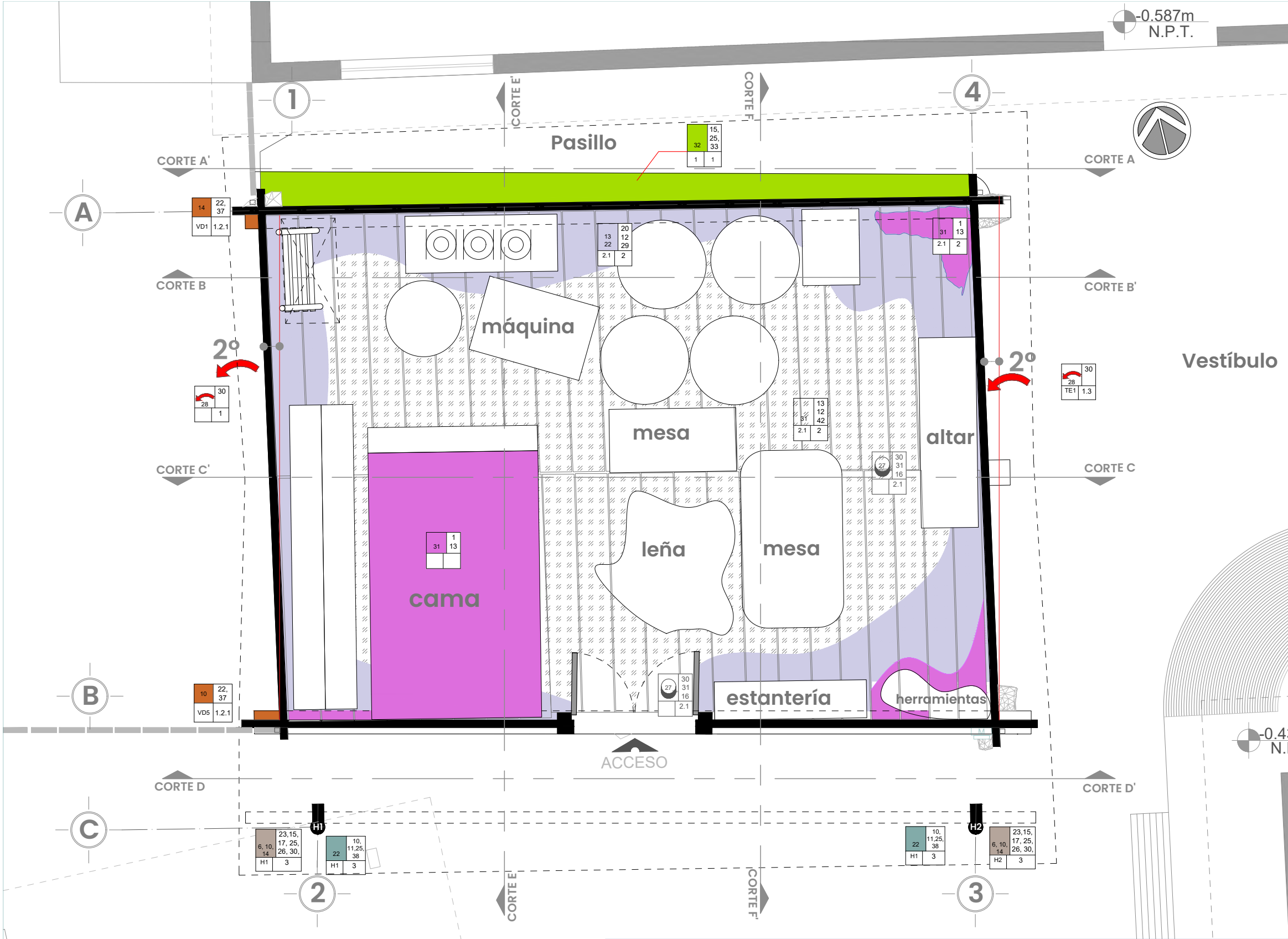
EFEECTO (EFFECT) CAUSA (CAUSE) ELEMENTO (ELEMENT) PARTIDA (PART)

Elaboró: Diana Ayesha Zavala Mora

ANEXO 7

PLANIMETRÍAS DEL LEVANTAMIENTO DE ALTERACIONES Y DETERIOROS DEL TROJE





TROJE DE TATENO

Dirección: Calle Insurgentes S/N, Analco, Chancuagco; Puebla
Realizó: Arq. Diana Ayesha Zavala Mora

SIMBOLOGÍA EFECTOS		
Degradaciones	Fisuras	Deformaciones

ELEMENTO

EFEECTO

CAUSA

PARTIDA

Bibliografía: Gennaro Tampone, Mechanical Failures of the Timber Structural Systems, ICOMOS IWC, Italia, 2007

PARTIDAS

1. CIMENTACIÓN

1.1 Aislada

1.1.1 Piedras

1.2 Corrida

1.2.1 Vigas durmientes (VD)

1.3 Terreno natural

2. PISOS

2.1 Entarimado planta baja (E)

3. APOYOS PB

3.1 Apoyos corridos

3.1.1 Tablones

3.1.1.10 TE1

3.1.1.19 TS1

3.1.1.20 TS1'

3.1.1.37 TO1

3.1.2 Cerramientos

3.1.2.1 Larguero pórtico (L1)

3.2 Apoyos aislados

3.2.1 Horcones

3.2.1.1 H1

3.2.1.2 H2

3.2.2 Jambas

3.2.2.1 J1

3.2.2.2 J2

3.3 Complementos

3.3.1 Puerta (P)

4. ENTREPISO

4.1 Vigas (V)

4.2 Apoyos corridos

4.2.1 Cerramientos

4.2.1.1 Vigas de cerramiento (VC)

4.3 Piso

4.3.1 Entablado (ET)

4.4 Complementos

4.4.1 Clavacotes (CV)

4.4.2 Encofrados (E)

4.5 Instalaciones

4.5.1 Instalación eléctrica

5. APOYOS TAPANCO

5.1 Apoyos aislados

5.1.1 Postes en piñones (PO)

5.2 Complementos

5.2.1 Piñón este (PIE)

5.2.1.1 Puerta de servicio

5.2.1.2 Bastidores horizontales

5.2.2 Piñón oeste (PIO)

5.2.2.1 Bastidores horizontales

6. TECHO

6.1 Tijerales

6.1.1 Pares (P# - P#')

6.2 Extensiones de pares lado sur

6.2.1 Ext. P#'

6.3 Fajillas (F#)

6.4 Cumbreira (C)

7. CUBIERTA

7.1 Tejamanil

7.1.1 Tejamaniles lado norte

7.1.2 Tejamaniles lado sur

7.2 Láminas metálicas onduladas

7.2.1 Láminas norte

7.2.2 Láminas sur

EFECTOS (CLAVE)	CAUSAS
1 Acebolladura	1 Abandono
2 Asentamiento	11 Descomposición de la madera
3 Bandas de parénquima esponjosas	12 Desgaste
4 Cambio de dirección de la fibra	13 Destrucción por la acción química del guano de animales
5 Cuerpo extraño	14 Erosión del suelo
6 Decoloración	15 Escurrimientos
7 Deformación	16 Esfuerzo prolongado
8 Deformación: alabeo	17 Exposición constante a la lluvia
9 Deformación: arqueadura	18 Falla mecánica
10 Degradación	19 Falla mecánica de estructura interna
11 Desplazamiento	20 Falta de mantenimiento
12 Desplomo	21 Falta de tratamiento preventivo
13 Desprendimiento de acabados	22 Filtración de agua
14 Disgregación	23 Fotolisis
15 Exfoliación	24 Fricción con otros elementos
16 Faltante	25 Humedad por capilaridad
17 Fendas superficiales	26 Incendio
18 Fisura	27 Insectos y polilla
19 Grietas	28 Mala calidad del material
20 Humedad activa	29 Mala intervención
21 Hundimiento/ Aplastamiento	30 Movimientos: sísmicos, asentamientos del terreno, tráfico vehicular
22 Mancha	31 Oxidación
23 Modificación	32 Pérdida de celulosa
24 Nudos	33 Presencia de microflora
25 Perforación	34 Procedimiento constructivo incorrecto
26 Rajadura	35 Pudrición blanca
27 Refollado_ Pérdida de relleno en uniones por clavo	36 Pudrición blanda
28 Rotación	37 Pudrición cúbica o marrón
29 Rotura	38 Pudrición superficial
30 Separación de fibras	39 Ramas en el tronco
31 Suciedad	40 Retiro de material
32 Verdín	41 Secado de la madera
	42 Uso, tráfico de personas

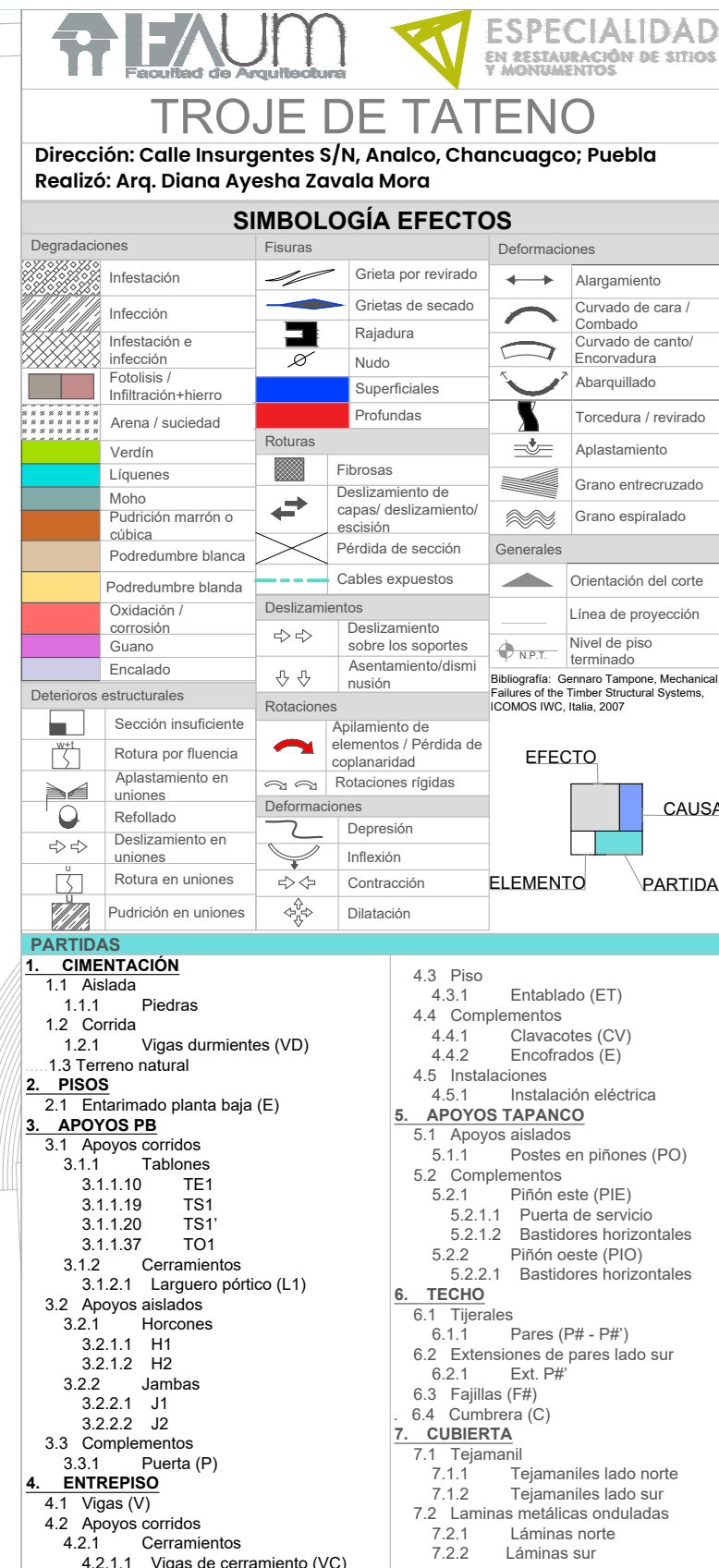
ALTERACIONES Y DETERIOROS

AYD-01

ESCALA 1:30

Cotas en metros

CALLE INSURGENTES SUR



TAPANCO

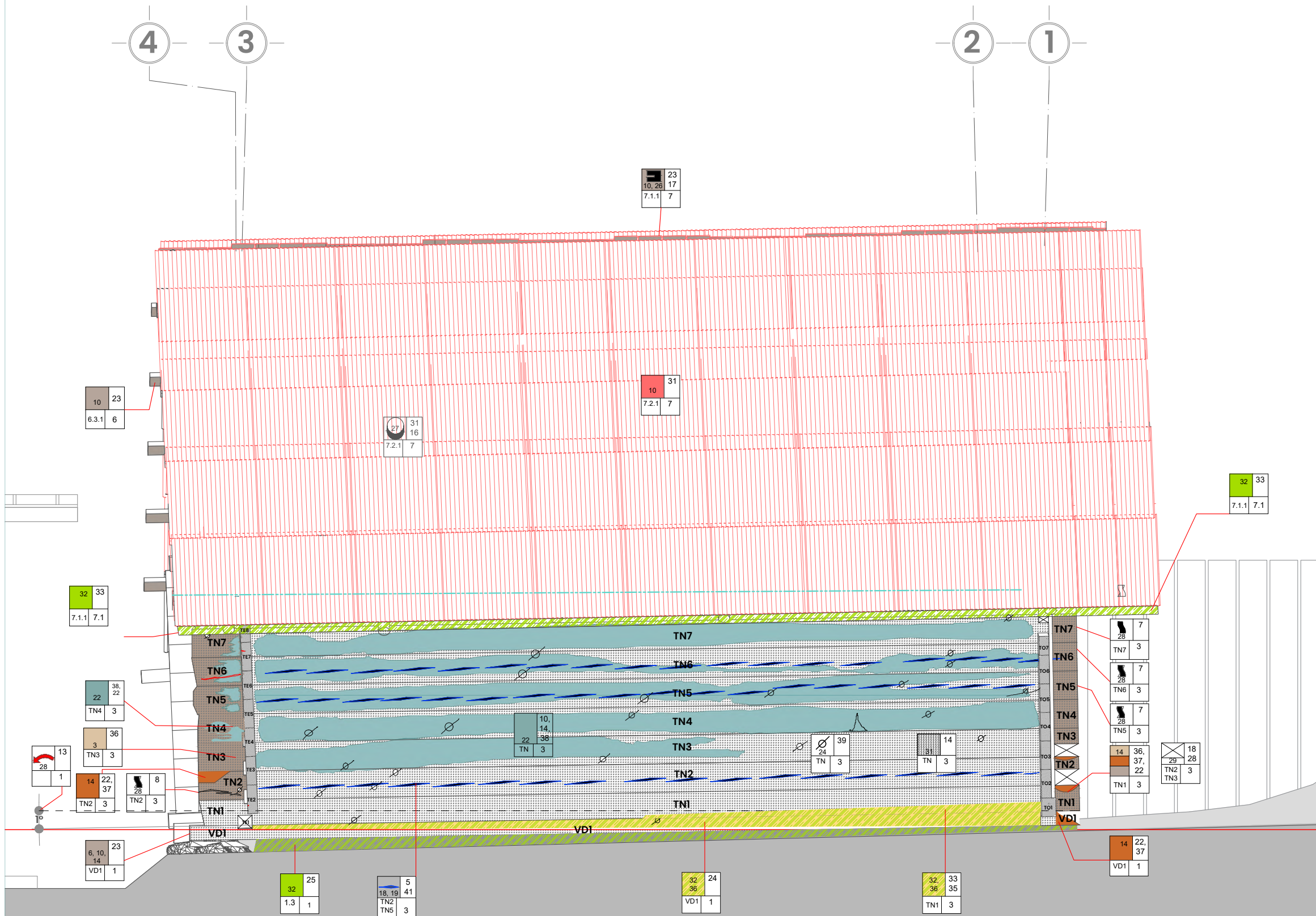
ALTERACIONES Y DETERIOROS

AYD-02

ESCALA 1:30

Cotas en metros

CALLE INSURGENTES SUR



SIMBOLOGÍA EFECTOS			
Degradaciones	Fisuras	Deformaciones	
Infestación	Grieta por revirado	Alargamiento	
Infección	Grietas de secado	Curvado de cara / Combad	
Infestación e infección	Rajadura	Curvado de canto/ Encorvadura	
Fotolisis / Infiltración+hierro	Nudo	Abarquillado	
Arena / suciedad	Superficiales	Torcedura / revirado	
Verdín	Profundas	Aplastamiento	
Líquenes	Roturas	Grano entrecruzado	
Moho	Fibrosas	Grano espiralado	
Pudrición marrón o cúbica	Deslizamiento de capas/ deslizamiento/ escisión		
Podredumbre blanca	Pérdida de sección		
Podredumbre blanda	Cables expuestos		
Oxidación / corrosión	Deslizamientos		
Guano	Deslizamiento sobre los soportes		
Encalado	Asentamiento/dismi nución		
Deterioros estructurales	Rotaciones		
Sección insuficiente	Apilamiento de elementos / Pérdida de coplanaridad		
Rotura por fluencia	Rotaciones rígidas		
Aplastamiento en uniones	Deformaciones		
Refollado	Depresión		
Deslizamiento en uniones	Inflexión		
Rotura en uniones	Contracción		
Pudrición en uniones	Dilatación		

ELEMENTO

PARTIDA

EFEECTO

CAUSA

Bibliografía: Gennaro Tampone, Mechanical Failures of the Timber Structural Systems, ICOMOS IWC, Italia, 2007

PARTIDAS	
1. CIMENTACIÓN	
1.1 Aislada	
1.1.1 Piedras	
1.2 Corrida	
1.2.1 Vigas durmientes (VD)	
1.3 Terreno natural	
2. PISOS	
2.1 Entarimado planta baja (E)	
3. APOYOS PB	
3.1 Apoyos corridos	
3.1.1 Tablones	
3.1.1.10 TE1	
3.1.1.19 TS1	
3.1.1.20 TS1'	
3.1.1.37 TO1	
3.1.2 Cerramientos	
3.1.2.1 Larguero pórtico (L1)	
3.2 Apoyos aislados	
3.2.1 Horcones	
3.2.1.1 H1	
3.2.1.2 H2	
3.2.2 Jambas	
3.2.2.1 J1	
3.2.2.2 J2	
3.3 Complementos	
3.3.1 Puerta (P)	
4. ENTREPISO	
4.1 Vigas (V)	
4.2 Apoyos corridos	
4.2.1 Cerramientos	
4.2.1.1 Vigas de cerramiento (VC)	
4.3 Piso	
4.3.1 Entablado (ET)	
4.4 Complementos	
4.4.1 Clavacotes (CV)	
4.4.2 Encofrados (E)	
4.5 Instalaciones	
4.5.1 Instalación eléctrica	
5. APOYOS TAPANCO	
5.1 Apoyos aislados	
5.1.1 Postes en piñones (PO)	
5.2 Complementos	
5.2.1 Piñón este (PIE)	
5.2.1.1 Puerta de servicio	
5.2.1.2 Bastidores horizontales	
5.2.2 Piñón oeste (PIO)	
5.2.2.1 Bastidores horizontales	
6. TECHO	
6.1 Tijerales	
6.1.1 Pares (P# - P#')	
6.2 Extensiones de pares lado sur	
6.2.1 Ext. P#'	
6.3 Fajillas (F#)	
6.4 Cumbreira (C)	
7. CUBIERTA	
7.1 Tejamanil	
7.1.1 Tejamaniles lado norte	
7.1.2 Tejamaniles lado sur	
7.2 Laminas metálicas onduladas	
7.2.1 Láminas norte	
7.2.2 Láminas sur	

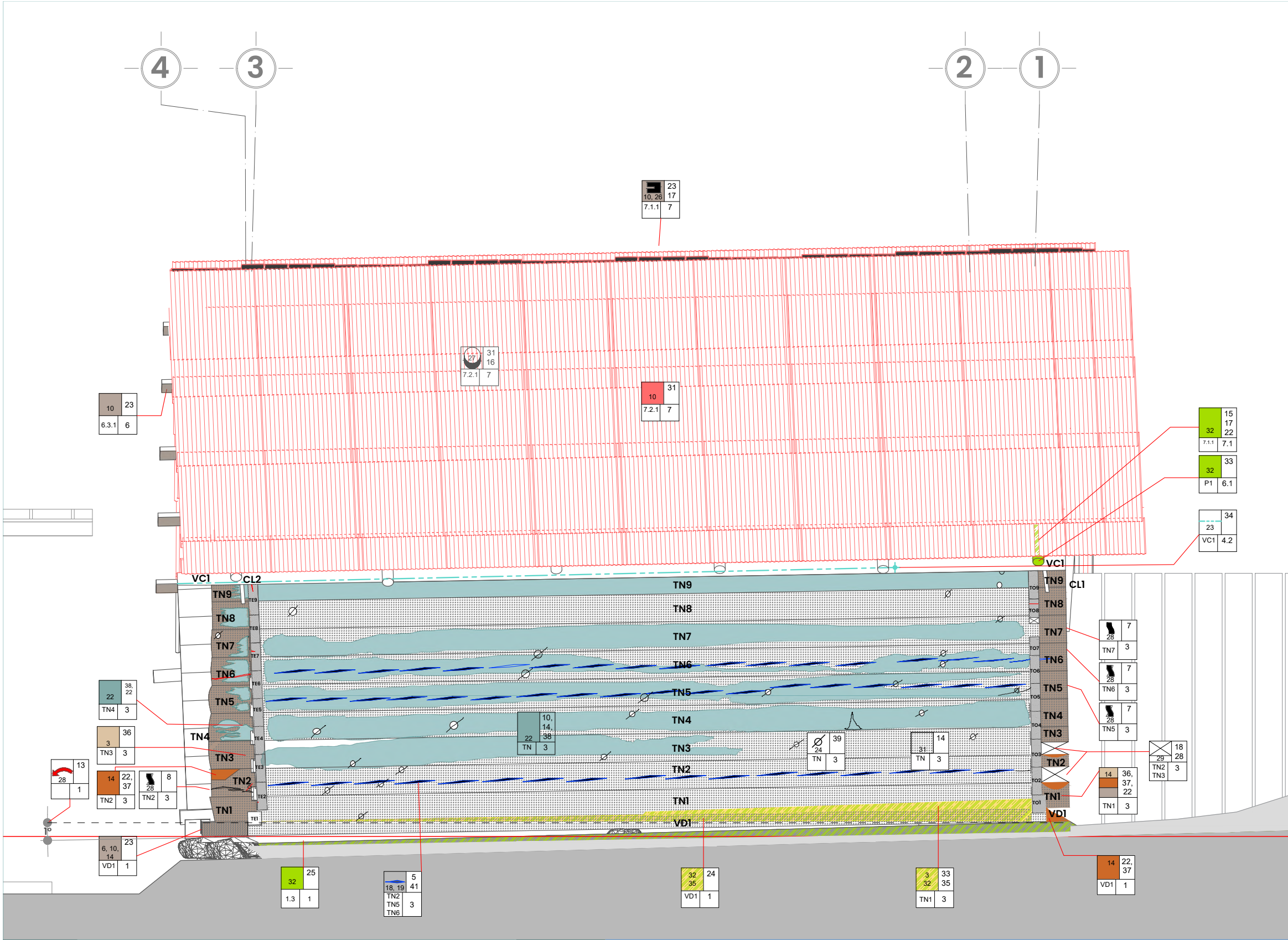
FACHADA NORTE

ALTERACIONES Y DETERIOROS

AYD-03

ESCALA 1:30

Cotas en metros



TROJE DEL TATENO

Dirección: Calle Insurgentes S/N, Analco, Chancuagco; Puebla
Realizó: Arq. Diana Ayesha Zavala Mora

SIMBOLOGÍA EFECTOS		
Degradaciones	Fisuras	Deformaciones
Infestación	Grieta por revirado	Alargamiento
Infección	Grietas de secado	Curvado de cara / Combad
Infestación e infección	Rajadura	Curvado de canto/ Encofradura
Fotolisis / Infiltración+hierro	Nudo	Abarquillado
Arena / suciedad	Superficiales	Torcedura / revirado
Verdín	Profundas	Aplastamiento
Líquenes	Roturas	Grano entrecruzado
Moho	Fibrosas	Grano espiralado
Pudrición marrón o cúbica	Deslizamiento de capas/ deslizamiento/ escisión	Generales
Podredumbre blanca	Pérdida de sección	Orientación del corte
Podredumbre blanda	Cables expuestos	Línea de proyección
Oxidación / corrosión	Deslizamientos	Nivel de piso terminado
Guano	Deslizamiento sobre los soportes	N.P.T.
Encalado	Asentamiento/dismi nución	Bibliografía: Gennaro Tampone, Mechanical Failures of the Timber Structural Systems, ICOMOS IWC, Italia, 2007
Deterioros estructurales	Rotaciones	
Sección insuficiente	Apilamiento de elementos / Pérdida de coplanaridad	
Rotura por fluencia	Rotaciones rígidas	
Aplastamiento en uniones	Deformaciones	
Refollado	Depresión	
Deslizamiento en uniones	Inflexión	
Rotura en uniones	Contracción	
Pudrición en uniones	Dilatación	

EFECTO

CAUSA

ELEMENTO

PARTIDA

PARTIDAS

1. CIMENTACIÓN

1.1 Aislada

1.1.1 Piedras

1.2 Corrida

1.2.1 Vigas durmientes (VD)

1.3 Terreno natural

2. PISOS

2.1 Entarimado planta baja (E)

3. APOYOS PB

3.1 Apoyos corridos

3.1.1 Tablones

3.1.1.10 TE1

3.1.1.19 TS1

3.1.1.20 TS1'

3.1.1.37 TO1

3.1.2 Cerramientos

3.1.2.1 Larguero pórtico (L1)

3.2 Apoyos aislados

3.2.1 Horcones

3.2.1.1 H1

3.2.1.2 H2

3.2.2 Jambas

3.2.2.1 J1

3.2.2.2 J2

3.3 Complementos

3.3.1 Puerta (P)

4. ENTREPISO

4.1 Vigas (V)

4.2 Apoyos corridos

4.2.1 Cerramientos

4.2.1.1 Vigas de cerramiento (VC)

4.3 Piso

4.3.1 Entablado (ET)

4.4 Complementos

4.4.1 Clavacotes (CV)

4.4.2 Encofrados (E)

4.5 Instalaciones

4.5.1 Instalación eléctrica

5. APOYOS TAPANCO

5.1 Apoyos aislados

5.1.1 Postes en piñones (PO)

5.2 Complementos

5.2.1 Piñón este (PIE)

5.2.1.1 Puerta de servicio

5.2.1.2 Bastidores horizontales

5.2.2 Piñón oeste (PIO)

5.2.2.1 Bastidores horizontales

6. TECHO

6.1 Tijerales

6.1.1 Pares (P# - P#')

6.2 Extensiones de pares lado sur

6.2.1 Ext. P#'

6.3 Fajillas (F#)

6.4 Cumbreira (C)

7. CUBIERTA

7.1 Tejamanil

7.1.1 Tejamaniles lado norte

7.1.2 Tejamaniles lado sur

7.2 Laminas metálicas onduladas

7.2.1 Láminas norte

7.2.2 Láminas sur

EFECTOS (CLAVE)			CAUSAS		
1 Acebolladura	13 Desprendimiento de acabados	24 Nudos	1 Abandono	11 Descomposición de la madera	22 Filtración de agua
2 Asentamiento	14 Disgregación	25 Perforación	2 Alteración del sistema constructivo	12 Desgaste	23 Fotólisis
3 Bandas de parénquima esponjosas	15 Exfoliación	26 Rajadura	3 Asoleamiento	13 Destrucción por la acción química del guano de animales	24 Fricción con otros elementos
4 Cambio de dirección de la fibra	16 Faltante	27 Refollado_Pérdida de relleno en uniones por clavo	4 Baja capacidad estructural de elementos (sección)	14 Erosión del suelo	25 Humedad por capilaridad
5 Cuerpo extraño	17 Fendas superficiales	28 Rotación	5 Cambios bruscos de temperatura	15 Escurrimientos	26 Incendio
6 Decoloración	18 Fisura	29 Rotura	6 Carga excesiva	16 Esfuerzo prolongado	27 Insectos y polilla
7 Deformación	19 Grietas	30 Separación de fibras	7 Corte a media médula	17 Exposición constante a la lluvia	28 Mala calidad del material
8 Deformación: alabeo	20 Humedad activa	31 Suciedad	8 Corte con médula incluida	18 Falla mecánica	29 Mala intervención
9 Deformación: arqueadura	21 Hundimiento/ Aplastamiento	32 Verdín	9 Demolición	19 Falla mecánica de estructura interna	30 Movimientos: sísmicos, asentamientos del terreno, tráfico vehicular
10 Degradación	22 Mancha		10 Depósitos de hollín	20 Falta de mantenimiento	31 Oxidación
11 Desplazamiento	23 Modificación			21 Falta de tratamiento preventivo	32 Pérdida de celulosa
12 Desplomo					33 Presencia de microflora
					34 Procedimiento constructivo incorrecto
					35 Pudrición blanca
					36 Pudrición blanda
					37 Pudrición cúbica o marrón
					38 Pudrición superficial
					39 Ramas en el tronco
					40 Retiro de material
					41 Secado de la madera
					42 Uso, tráfico de personas

CORTE A-A'

ALTERACIONES Y DETERIOROS

AYD-04

ESCALA 1:30
Cotas en metros

SIMBOLOGÍA EFECTOS

Degradaciones	Fisuras	Deformaciones
Infestación	Grieta por revirado	Alargamiento
Infección	Grietas de secado	Curvado de cara / Combad
Infestación e infección	Rajadura	Curvado de canto/ Encorvadura
Fotolisis / Infiltración+hierro	Nudo	Abarquillado
Arena / suciedad	Superficiales	Torcedura / revirado
Verdín	Profundas	Aplastamiento
Líquenes	Roturas	Grano entrecruzado
Moho	Fibrosas	Grano espiralado
Podredumbre marrón o cúbica	Deslizamiento de capas/ deslizamiento/ escisión	Generales
Podredumbre blanca	Pérdida de sección	Orientación del corte
Podredumbre blanda	Cables expuestos	Línea de proyección
Oxidación / corrosión	Deslizamientos	Nivel de piso terminado
Guano	Deslizamiento sobre los soportes	N.P.T.
Encalado	Asentamiento/dismi nución	Bibliografía: Gennaro Tampone, Mechanical Failures of the Timber Structural Systems, ICOMOS IWC, Italia, 2007
Deterioros estructurales	Rotaciones	EFEECTO
Sección insuficiente	Apilamiento de elementos / Pérdida de coplanaridad	
Rotura por fluencia	Rotaciones rígidas	PARTIDA
Aplastamiento en uniones	Deformaciones	
Refollado	Depresión	
Deslizamiento en uniones	Inflexión	
Rotura en uniones	Contracción	
Pudrición en uniones	Dilatación	

PARTIDAS	
1. CIMENTACIÓN	
1.1 Aislada	4.3 Piso
1.1.1 Piedras	4.3.1 Entablado (ET)
1.2 Corrida	4.4 Complementos
1.2.1 Vigas durmientes (VD)	4.4.1 Clavacotes (CV)
1.3 Terreno natural	4.4.2 Encofrados (E)
2. PISOS	4.5 Instalaciones
2.1 Entarimado planta baja (E)	4.5.1 Instalación eléctrica
3. APOYOS PB	5. APOYOS TAPANCO
3.1 Apoyos corridos	5.1 Apoyos aislados
3.1.1 Tablones	5.1.1 Postes en piñones (PO)
3.1.1.10 TE1	5.2 Complementos
3.1.1.19 TS1	5.2.1 Piñón este (PIE)
3.1.1.20 TS1'	5.2.1.1 Puerta de servicio
3.1.1.37 TO1	5.2.1.2 Bastidores horizontales
3.1.2 Cerramientos	5.2.2 Piñón oeste (PIO)
3.1.2.1 Larguero pórtico (L1)	5.2.2.1 Bastidores horizontales
3.2 Apoyos aislados	6. TECHO
3.2.1 Horcones	6.1 Tijerales
3.2.1.1 H1	6.1.1 Pares (P# - P#')
3.2.1.2 H2	6.2 Extensiones de pares lado sur
3.2.2 Jambas	6.2.1 Ext. P#'
3.2.2.1 J1	6.3 Fajillas (F#)
3.2.2.2 J2	6.4 Cumbreira (C)
3.3 Complementos	7. CUBIERTA
3.3.1 Puerta (P)	7.1 Tejamanil
4. ENTREPISO	7.1.1 Tejamaniles lado norte
4.1 Vigas (V)	7.1.2 Tejamaniles lado sur
4.2 Apoyos corridos	7.2 Laminas metálicas onduladas
4.2.1 Cerramientos	7.2.1 Láminas norte
4.2.1.1 Vigas de cerramiento (VC)	7.2.2 Láminas sur

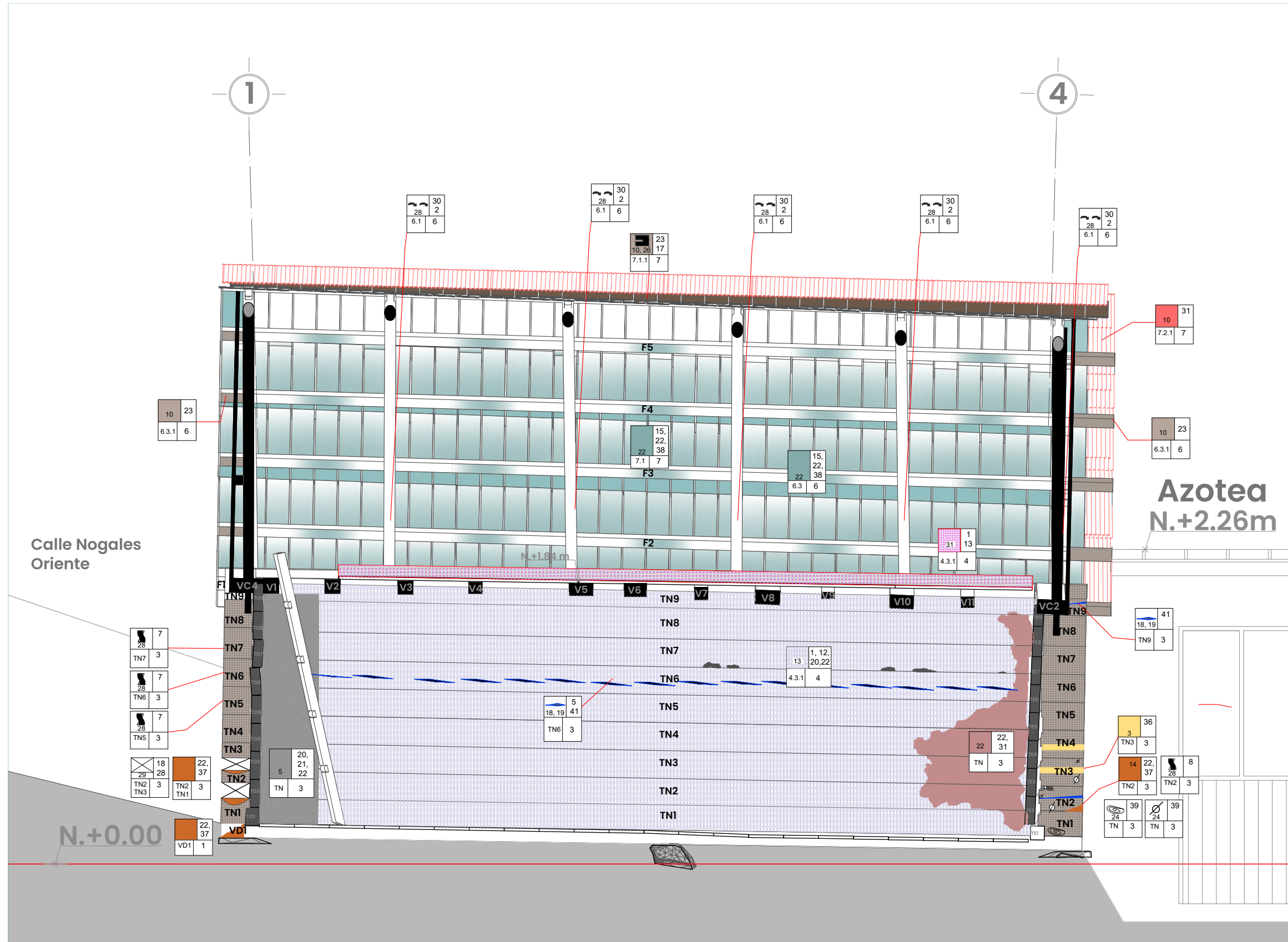
CORTE B-B'

ALTERACIONES Y DETERIOROS

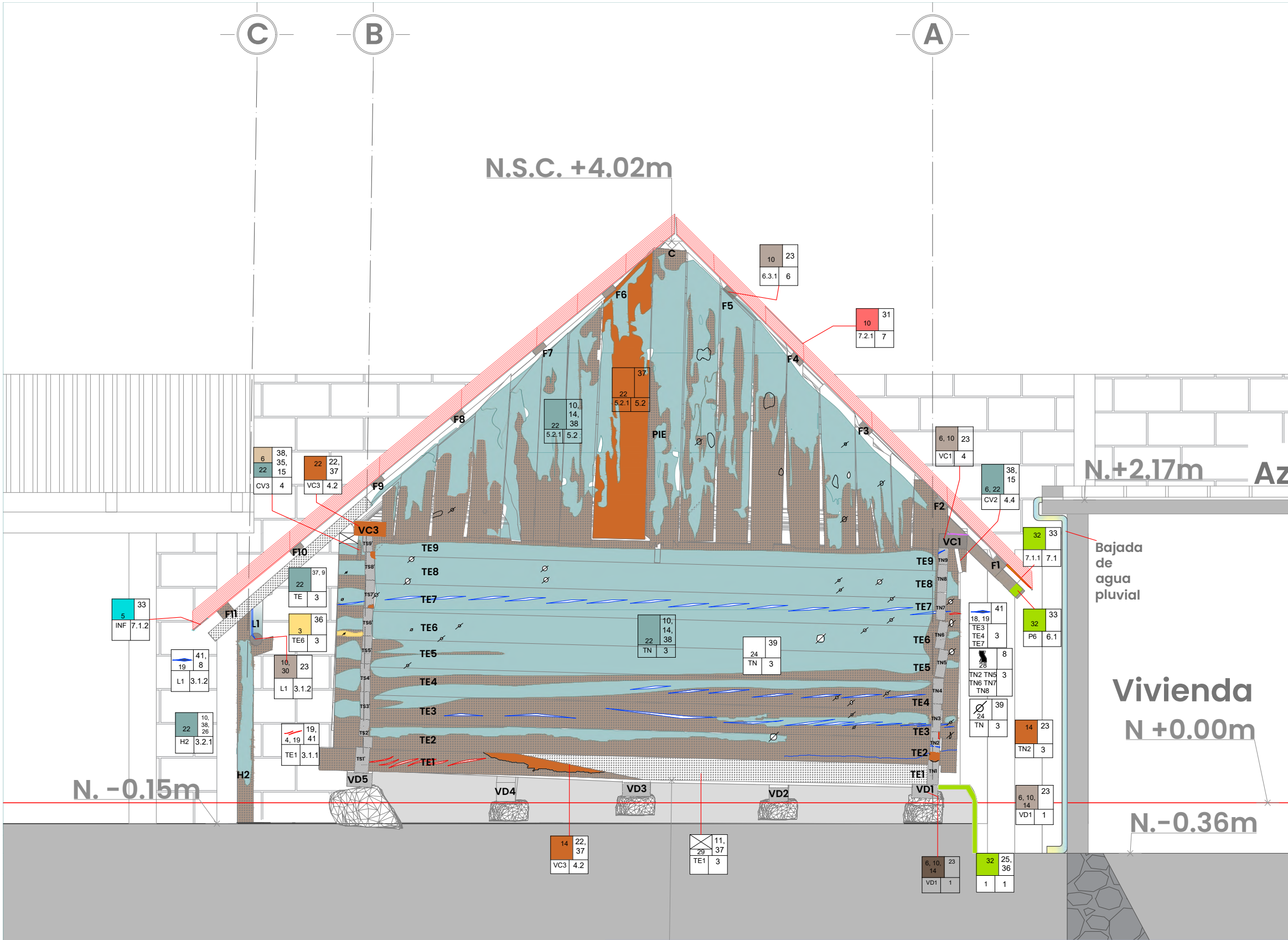
AYD-05

ESCALA 1:30

Cotas en metros



EFECTOS (CLAVE)	CAUSAS
1 Acebolladura	1 Abandono
2 Asentamiento	2 Alteración del sistema constructivo
3 Bandas de parénquima esponjosas	3 Asoleamiento
4 Cambio de dirección de la fibra	4 Baja capacidad estructural de elementos (sección)
5 Cuerpo extraño	5 Cambios bruscos de temperatura
6 Decoloración	6 Carga excesiva
7 Deformación	7 Corte a media médula
8 Deformación: alabeo	8 Corte con médula incluida
9 Deformación: arqueadura	9 Demolición
10 Degradación	10 Depósitos de hollín
11 Desplazamiento	11 Descomposición de la madera
12 Desplomo	12 Desgaste
13 Desprendimiento de acabados	13 Destrucción por la acción química del guano de animales
14 Disgregación	14 Erosión del suelo
15 Exfoliación	15 Escurrimientos
16 Faltante	16 Esfuerzo prolongado
17 Fendas superficiales	17 Exposición constante a la lluvia
18 Fisura	18 Falla mecánica
19 Grietas	19 Falla mecánica de estructura interna
20 Humedad activa	20 Falta de mantenimiento
21 Hundimiento/ Aplastamiento	21 Falta de tratamiento preventivo
22 Mancha	22 Filtración de agua
23 Modificación	23 Fotólisis
24 Nudos	24 Fricción con otros elementos
25 Perforación	25 Humedad por capilaridad
26 Rajadura	26 Incendio
27 Refollado_Pérdida de relleno en uniones por clavo	27 Insectos y polilla
28 Rotación	28 Mala calidad del material
29 Rotura	29 Mala intervención
30 Separación de fibras	30 Movimientos: sísmicos, asentamientos del terreno, tráfico vehicular
31 Suciedad	31 Oxidación
32 Verdín	32 Pérdida de celulosa
33 Presencia de microflora	
34 Procedimiento constructivo incorrecto	
35 Pudrición blanca	
36 Pudrición blanda	
37 Pudrición cúbica o marrón	
38 Pudrición superficial	
39 Ramas en el tronco	
40 Retiro de material	
41 Secado de la madera	
42 Uso, tráfico de personas	



		TROJE DEL TATENO		
Dirección: Calle Insurgentes S/N, Analco, Chancuagco; Puebla		Realizó: Arq. Diana Ayesha Zavala Mora		
SIMBOLOGÍA EFECTOS				
Degradaciones	Fisuras	Deformaciones		
	Infestación		Alargamiento	
	Infección		Curvado de cara / Combad	
	Infestación e infección		Curvado de canto/ Encorvadura	
	Fotolisis / Infiltración+hierro		Abarquillado	
	Arena / suciedad		Torcedura / revirado	
	Verdín		Aplastamiento	
	Líquenes	Roturas		
	Moho		Grano entrecruzado	
	Pudrición marrón o cúbica		Grano espiralado	
	Podredumbre blanca		Generales	
	Podredumbre blanda			Orientación del corte
	Oxidación / corrosión	Deslizamientos		
	Guano			Línea de proyección
	Encalado			Nivel de piso terminado
Deterioros estructurales		Rotaciones		Bibliografía: Gennaro Tampone, Mechanical Failures of the Timber Structural Systems, ICOMOS IWC, Italia, 2007
	Sección insuficiente		Apilamiento de elementos / Pérdida de coplanaridad	
	Rotura por fluencia		Rotaciones rígidas	
	Aplastamiento en uniones	Deformaciones		
	Refollado		Depresión	EFECTO CAUSA
	Deslizamiento en uniones		Inflexión	
	Rotura en uniones		Contracción	
	Pudrición en uniones		Dilatación	ELEMENTO PARTIDA
PARTIDAS				
1. CIMENTACIÓN				
1.1 Aislada				
1.1.1 Piedras				
1.2 Corrida				
1.2.1 Vigas durmientes (VD)				
1.3 Terreno natural				
2. PISOS				
2.1 Entarimado planta baja (E)				
3. APOYOS PB				
3.1 Apoyos corridos				
3.1.1 Tablones				
3.1.1.10 TE1				
3.1.1.19 TS1				
3.1.1.20 TS1'				
3.1.1.37 TO1				
3.1.2 Cerramientos				
3.1.2.1 Larguero pórtico (L1)				
3.2 Apoyos aislados				
3.2.1 Horcones				
3.2.1.1 H1				
3.2.1.2 H2				
3.2.2 Jambas				
3.2.2.1 J1				
3.2.2.2 J2				
3.3 Complementos				
3.3.1 Puerta (P)				
4. ENTREPISO				
4.1 Vigas (V)				
4.2 Apoyos corridos				
4.2.1 Cerramientos				
4.2.1.1 Vigas de cerramiento (VC)				
4.3 Piso				
4.3.1 Entablado (ET)				
4.4 Complementos				
4.4.1 Clavacotes (CV)				
4.4.2 Encofrados (E)				
4.5 Instalaciones				
4.5.1 Instalación eléctrica				
5. APOYOS TAPANCO				
5.1 Apoyos aislados				
5.1.1 Postes en piñones (PO)				
5.2 Complementos				
5.2.1 Piñón este (PIE)				
5.2.1.1 Puerta de servicio				
5.2.1.2 Bastidores horizontales				
5.2.2 Piñón oeste (PIO)				
5.2.2.1 Bastidores horizontales				
6. TECHO				
6.1 Tijerales				
6.1.1 Pares (P# - P#')				
6.2 Extensiones de pares lado sur				
6.2.1 Ext. P#'				
6.3 Fajillas (F#)				
6.4 Cumbreira (C)				
7. CUBIERTA				
7.1 Tejamanil				
7.1.1 Tejamaniles lado norte				
7.1.2 Tejamaniles lado sur				
7.2 Láminas metálicas onduladas				
7.2.1 Láminas norte				
7.2.2 Láminas sur				

EFECTOS (CLAVE)		CAUSAS	
1 Acebolladura	13 Desprendimiento de acabados	1 Abandono	11 Descomposición de la madera
2 Asentamiento	14 Disgregación	2 Alteración del sistema constructivo	12 Desgaste
3 Bandas de parénquima esponjosas	15 Exfoliación	3 Asoleamiento	13 Destrucción por la acción química del guano de animales
4 Cambio de dirección de la fibra	16 Faltante	4 Baja capacidad estructural de elementos (sección)	14 Erosión del suelo
5 Cuerpo extraño	17 Fendas superficiales	5 Cambios bruscos de temperatura	15 Escurrimientos
6 Decoloración	18 Fisura	6 Carga excesiva	16 Esfuerzo prolongado
7 Deformación	19 Grietas	7 Corte a media médula	17 Exposición constante a la lluvia
8 Deformación: alabeo	20 Humedad activa	8 Corte con médula incluida	18 Falla mecánica
9 Deformación: arqueadura	21 Hundimiento/ Aplastamiento	9 Demolición	19 Falla mecánica de estructura interna
10 Degradación	22 Mancha	10 Depósitos de hollín	20 Falta de mantenimiento
11 Desplazamiento	23 Modificación		21 Falta de tratamiento preventivo
12 Desplomo			
24 Nudos			
25 Perforación			
26 Rajadura			
27 Refollado_ Pérdida de relleno en uniones por clavo			
28 Rotación			
29 Rotura			
30 Separación de fibras			
31 Suciedad			
32 Verdín			

FACHADA ESTE

ALTERACIONES Y DETERIOROS

AYD-06

ESCALA 1:30
Cotas en metros

TROJE DEL TATENO

Dirección: Calle Insurgentes S/N, Analco, Chancuagco; Puebla
Realizó: Arq. Diana Ayesha Zavala Mora

SIMBOLOGÍA EFECTOS

Degradaciones	Fisuras	Deformaciones
Infestación	Grieta por revirado	Alargamiento
Infección	Grietas de secado	Curvado de cara / Combadó
Infestación e infección	Rajadura	Curvado de canto/ Encorvadura
Fotolisis / Infiltración+hierro	Nudo	Abarquillado
Arena / suciedad	Superficiales	Torcedura / revirado
Verdín	Profundas	Aplastamiento
Líquenes	Roturas	Grano entrecruzado
Moho	Fibrosas	Grano espiralado
Podredumbre marrón o cúbica	Deslizamiento de capas/ deslizamiento/ escisión	
Podredumbre blanca	Pérdida de sección	
Podredumbre blanda	Cables expuestos	
Oxidación / corrosión	Deslizamientos	
Guano	Deslizamiento sobre los soportes	
Encalado	Asentamiento/dismi nución	
Deterioros estructurales	Rotaciones	
Sección insuficiente	Apilamiento de elementos / Pérdida de coplanaridad	
Rotura por fluencia	Rotaciones rígidas	
Aplastamiento en uniones	Deformaciones	
Refollado	Depresión	
Deslizamiento en uniones	Inflexión	
Rotura en uniones	Contracción	
Podrición en uniones	Dilatación	

ELEMENTO

EFEECTO

CAUSA

PARTIDA

Bibliografía: Gennaro Tampone, Mechanical Failures of the Timber Structural Systems, ICOMOS IWC, Italia, 2007

PARTIDAS

1. CIMENTACIÓN

- 1.1 Aislada
 - 1.1.1 Piedras
- 1.2 Corrida
 - 1.2.1 Vigas durmientes (VD)
 - 1.3 Terreno natural

2. PISOS

- 2.1 Entarimado planta baja (E)

3. APOYOS PB

- 3.1 Apoyos corridos
 - 3.1.1 Tablones
 - 3.1.1.10 TE1
 - 3.1.1.19 TS1
 - 3.1.1.20 TS1'
 - 3.1.1.37 TO1
 - 3.1.2 Cerramientos
 - 3.1.2.1 Larguero pórtico (L1)
- 3.2 Apoyos aislados
 - 3.2.1 Horcones
 - 3.2.1.1 H1
 - 3.2.1.2 H2
 - 3.2.2 Jambas
 - 3.2.2.1 J1
 - 3.2.2.2 J2
- 3.3 Complementos
 - 3.3.1 Puerta (P)

4. ENTREPISO

- 4.1 Vigas (V)
- 4.2 Apoyos corridos
 - 4.2.1 Cerramientos
 - 4.2.1.1 Vigas de cerramiento (VC)

- 4.3 Piso
 - 4.3.1 Entablado (ET)
 - 4.4 Complementos
 - 4.4.1 Clavacotes (CV)
 - 4.4.2 Encofrados (E)
 - 4.5 Instalaciones
 - 4.5.1 Instalación eléctrica
- ### 5. APOYOS TAPANCO
- 5.1 Apoyos aislados
 - 5.1.1 Postes en piñones (PO)
 - 5.2 Complementos
 - 5.2.1 Piñón este (PIE)
 - 5.2.1.1 Puerta de servicio
 - 5.2.1.2 Bastidores horizontales
 - 5.2.2 Piñón oeste (PIO)
 - 5.2.2.1 Bastidores horizontales

6. TECHO

- 6.1 Tijerales
 - 6.1.1 Pares (P# - P#')
- 6.2 Extensiones de pares lado sur
 - 6.2.1 Ext. P#'
- 6.3 Fajillas (F#)
- 6.4 Cumbre (C)

7. CUBIERTA

- 7.1 Tejamanil
 - 7.1.1 Tejamaniles lado norte
 - 7.1.2 Tejamaniles lado sur
- 7.2 Láminas metálicas onduladas
 - 7.2.1 Láminas norte
 - 7.2.2 Láminas sur

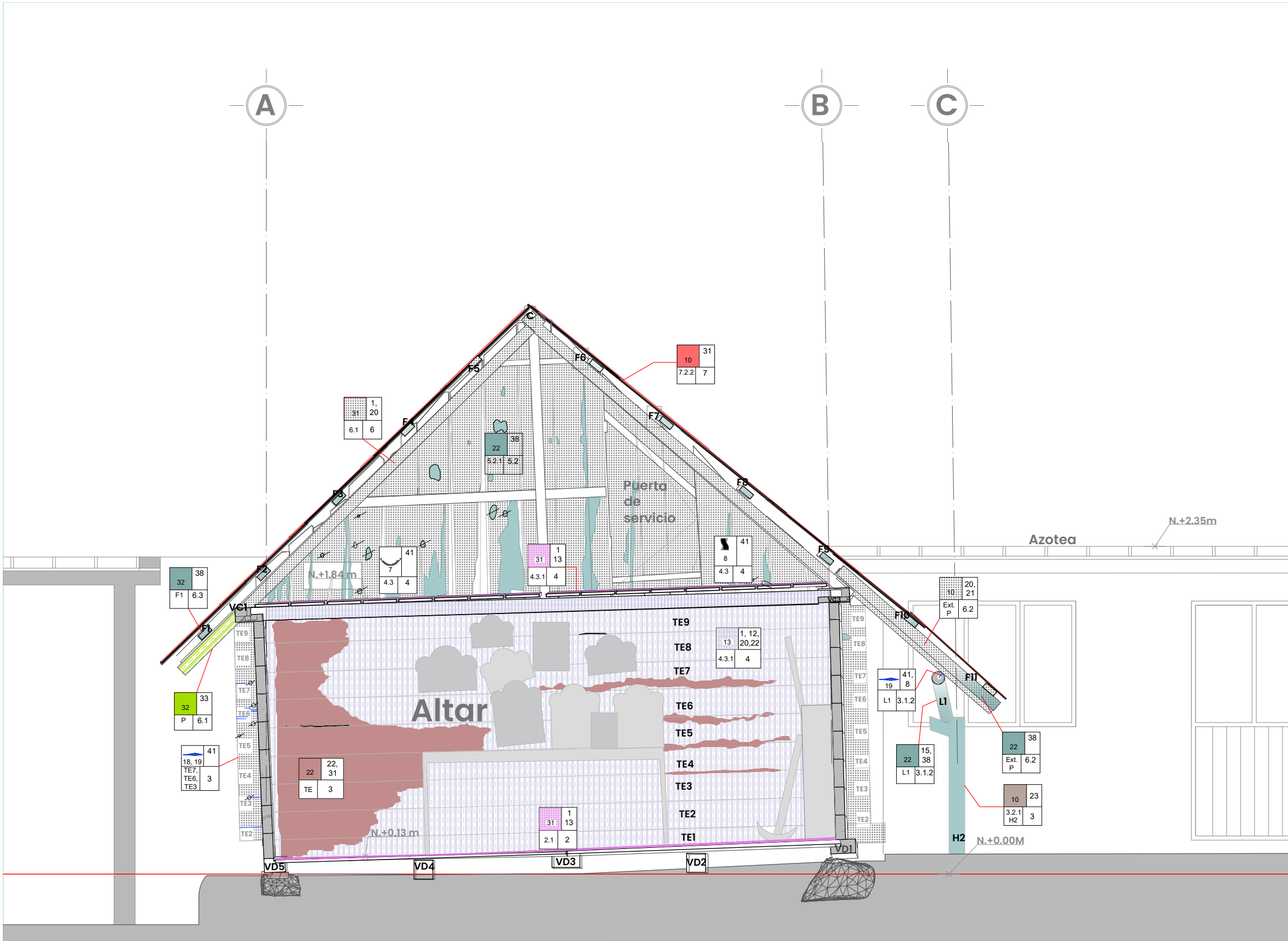
CORTE F-F'

ALTERACIONES Y DETERIOROS

AYD-07

ESCALA 1:30

Cotas en metros



- | | | |
|-----------------------------------|--------------------------------|--|
| 1 Acebolladura | 13 Desprendimiento de acabados | 24 Nudos |
| 2 Asentamiento | 14 Disgregación | 25 Perforación |
| 3 Bandas de parénquima esponjosas | 15 Exfoliación | 26 Rajadura |
| 4 Cambio de dirección de la fibra | 16 Faltante | 27 Refollado_Pérdida de relleno en uniones por clavo |
| 5 Cuerpo extraño | 17 Fendas superficiales | 28 Rotación |
| 6 Decoloración | 18 Fisura | 29 Rotura |
| 7 Deformación | 19 Grietas | 30 Separación de fibras |
| 8 Deformación: alabeo | 20 Humedad activa | 31 Suciedad |
| 9 Deformación: arqueadura | 21 Hundimiento/ Aplastamiento | 32 Verdín |
| 10 Degradación | 22 Mancha | |
| 11 Desplazamiento | 23 Modificación | |
| 12 Desplomo | | |

CAUSAS

- | | | | |
|---|--|--|--|
| 1 Abandono | 11 Descomposición de la madera | 22 Filtración de agua | 33 Presencia de microflora |
| 2 Alteración del sistema constructivo | 12 Desgaste | 23 Fotólisis | 34 Procedimiento constructivo incorrecto |
| 3 Asoleamiento | 13 Destrucción por la acción química del guano de animales | 24 Fricción con otros elementos | 35 Pudrición blanca |
| 4 Baja capacidad estructural de elementos (sección) | 14 Erosión del suelo | 25 Humedad por capilaridad | 36 Pudrición blanda |
| 5 Cambios bruscos de temperatura | 15 Escurrimientos | 26 Incendio | 37 Pudrición cúbica o marrón |
| 6 Carga excesiva | 16 Esfuerzo prolongado | 27 Insectos y polilla | 38 Pudrición superficial |
| 7 Corte a media médula | 17 Exposición constante a la lluvia | 28 Mala calidad del material | 39 Ramas en el tronco |
| 8 Corte con médula incluida | 18 Falla mecánica | 29 Mala intervención | 40 Retiro de material |
| 9 Demolición | 19 Falla mecánica de estructura interna | 30 Movimientos: sísmicos, asentamientos del terreno, tráfico vehicular | 41 Secado de la madera |
| 10 Depósitos de hollín | 20 Falta de mantenimiento | 31 Oxidación | 42 Uso, tráfico de personas |
| | 21 Falta de tratamiento preventivo | 32 Pérdida de celulosa | |

EFEECTO



CAUSA



SIMBOLOGÍA EFECTOS

Degradaciones	Fisuras	Deformaciones
Infestación	Grieta por revirado	Alargamiento
Infección	Grietas de secado	Curvado de cara / Combadó
Infestación e infección	Rajadura	Curvado de canto/ Encorvadura
Fotolisis / Infiltración+hierro	Nudo	Abarquillado
Arena / suciedad	Superficiales	Torcedura / revirado
Verdín	Profundas	Aplastamiento
Líquenes	Roturas	Grano entrecruzado
Moho	Fibrosas	Grano espiralado
Pudrición marrón o cúbica	Deslizamiento de capas/ deslizamiento/ escisión	Generales
Podredumbre blanca	Pérdida de sección	Orientación del corte
Podredumbre blanda	Cables expuestos	Línea de proyección
Oxidación / corrosión	Deslizamientos	Nivel de piso terminado
Guano	Deslizamiento sobre los soportes	Bibliografía: Gennaro Tampone, Mechanical Failures of the Timber Structural Systems, ICOMOS IWC, Italia, 2007
Encalado	Asentamiento/dismi nución	EFEECTO
Deterioros estructurales	Rotaciones	
Sección insuficiente	Apilamiento de elementos / Pérdida de coplanaridad	
Rotura por fluencia	Rotaciones rígidas	
Aplastamiento en uniones	Deformaciones	
Refollado	Depresión	
Deslizamiento en uniones	Inflexión	
Rotura en uniones	Contracción	
Pudrición en uniones	Dilatación	

PARTIDAS

1. CIMENTACIÓN 1.1 Aislada 1.1.1 Piedras 1.2 Corrida 1.2.1 Vigas durmientes (VD) 1.3 Terreno natural	4.3 Piso 4.3.1 Entablado (ET) 4.4 Complementos 4.4.1 Clavacotes (CV) 4.4.2 Encofrados (E) 4.5 Instalaciones 4.5.1 Instalación eléctrica
2. PISOS 2.1 Entarimado planta baja (E)	5. APOYOS TAPANCO 5.1 Apoyos aislados 5.1.1 Postes en piñones (PO) 5.2 Complementos 5.2.1 Piñón este (PIE) 5.2.1.1 Puerta de servicio 5.2.1.2 Bastidores horizontales 5.2.2 Piñón oeste (PIO) 5.2.2.1 Bastidores horizontales
3. APOYOS PB 3.1 Apoyos corridos 3.1.1 Tablones 3.1.1.10 TE1 3.1.1.19 TS1 3.1.1.20 TS1' 3.1.1.37 TO1 3.1.2 Cerramientos 3.1.2.1 Larguero pórtico (L1) 3.2 Apoyos aislados 3.2.1 Horcones 3.2.1.1 H1 3.2.1.2 H2 3.2.2 Jambas 3.2.2.1 J1 3.2.2.2 J2 3.3 Complementos 3.3.1 Puerta (P)	6. TECHO 6.1 Tijerales 6.1.1 Pares (P# - P#') 6.2 Extensiones de pares lado sur 6.2.1 Ext. P#' 6.3 Fajillas (F#) 6.4 Cumbreira (C)
4. ENTREPISO 4.1 Vigas (V) 4.2 Apoyos corridos 4.2.1 Cerramientos 4.2.1.1 Vigas de cerramiento (VC)	7. CUBIERTA 7.1 Tejamanil 7.1.1 Tejamaniles lado norte 7.1.2 Tejamaniles lado sur 7.2 Láminas metálicas onduladas 7.2.1 Láminas norte 7.2.2 Láminas sur

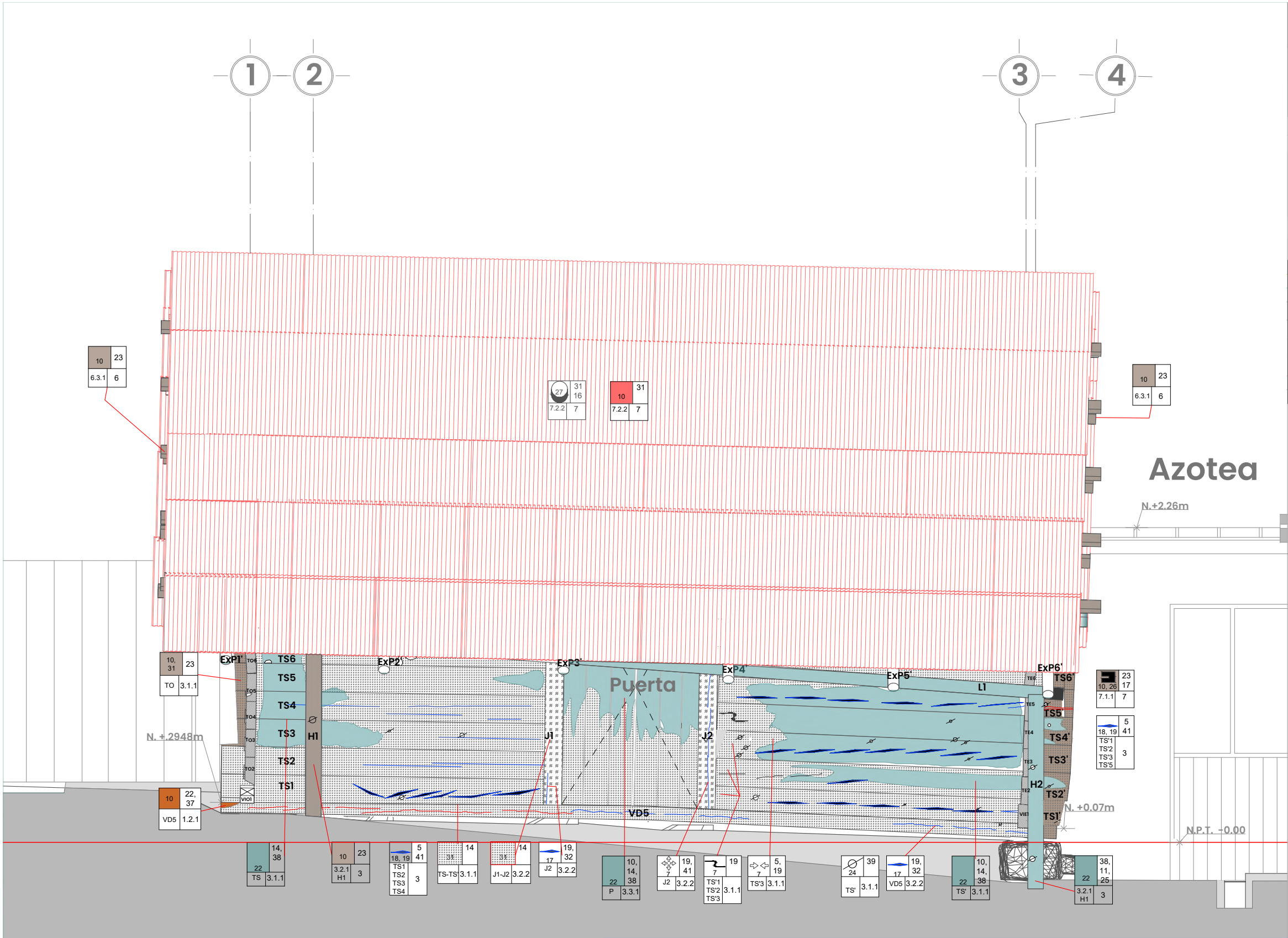
FACHADA SUR

ALTERACIONES Y DETERIOROS

AYD-08

ESCALA 1:30

Cotas en metros



EFECTOS (CLAVE)

1 Acebolladura	13 Desprendimiento de acabados	24 Nudos
2 Asentamiento	14 Disgregación	25 Perforación
3 Bandas de parénquima esponjosas	15 Exfoliación	26 Rajadura
4 Cambio de dirección de la fibra	16 Faltante	27 Refollado_Pérdida de relleno en uniones por clavo
5 Cuerpo extraño	17 Fendas superficiales	28 Rotación
6 Decoloración	18 Fisura	29 Rotura
7 Deformación	19 Grietas	30 Separación de fibras
8 Deformación: alabeo	20 Humedad activa	31 Suciedad
9 Deformación: arqueadura	21 Hundimiento/ Aplastamiento	32 Verdín
10 Degradación	22 Mancha	
11 Desplazamiento	23 Modificación	
12 Desplomo		

CAUSAS

1 Abandono	11 Descomposición de la madera	22 Filtración de agua	33 Presencia de microflora
2 Alteración del sistema constructivo	12 Desgaste	23 Fotólisis	34 Procedimiento constructivo incorrecto
3 Asoleamiento	13 Destrucción por la acción química del guano de animales	24 Fricción con otros elementos	35 Pudrición blanca
4 Baja capacidad estructural de elementos (sección)	14 Erosión del suelo	25 Humedad por capilaridad	36 Pudrición blanda
5 Cambios bruscos de temperatura	15 Escurrimientos	26 Incendio	37 Pudrición cúbica o marrón
6 Carga excesiva	16 Esfuerzo prolongado	27 Insectos y polilla	38 Pudrición superficial
7 Corte a media médula	17 Exposición constante a la lluvia	28 Mala calidad del material	39 Ramas en el tronco
8 Corte con médula incluida	18 Falla mecánica	29 Mala intervención	40 Retiro de material
9 Demolición	19 Falla mecánica de estructura interna	30 Movimientos: sísmicos, asentamientos del terreno, tráfico vehicular	41 Secado de la madera
10 Depósitos de hollín	20 Falta de mantenimiento	31 Oxidación	42 Uso, tráfico de personas
	21 Falta de tratamiento preventivo	32 Pérdida de celulosa	

TROJE DEL TATENO

Dirección: Calle Insurgentes S/N, Analco, Chancuagco; Puebla
Realizó: Arq. Diana Ayesha Zavala Mora

SIMBOLOGÍA EFECTOS

Degradaciones	Fisuras	Deformaciones
Infestación	Grieta por revirado	Alargamiento
Infección	Grietas de secado	Curvado de cara / Comado
Infestación e infección	Rajadura	Curvado de canto/ Encorvadura
Fotolisis / Infiltración+hierro	Nudo	Abarquillado
Arena / suciedad	Superficiales	Torcedura / revirado
Verdín	Profundas	Aplastamiento
Líquenes	Roturas	Grano entrecruzado
Moho	Fibrosas	Grano espiralado
Pudrición marrón o cúbica	Deslizamiento de capas/ deslizamiento/ escisión	Generales
Podredumbre blanca	Pérdida de sección	Orientación del corte
Podredumbre blanda	Cables expuestos	Línea de proyección
Oxidación / corrosión	Deslizamientos	Nivel de piso terminado
Guano	Deslizamiento sobre los soportes	Bibliografía: Gennaro Tampone, Mechanical Failures of the Timber Structural Systems, ICOMOS IWC, Italia, 2007
Encalado	Asentamiento/dismi nución	EFEECTO
Deterioros estructurales	Rotaciones	
Sección insuficiente	Apilamiento de elementos / Pérdida de coplanaridad	
Rotura por fluencia	Rotaciones rígidas	
Aplastamiento en uniones	Deformaciones	
Refollado	Depresión	
Deslizamiento en uniones	Inflexión	
Rotura en uniones	Contracción	
Pudrición en uniones	Dilatación	

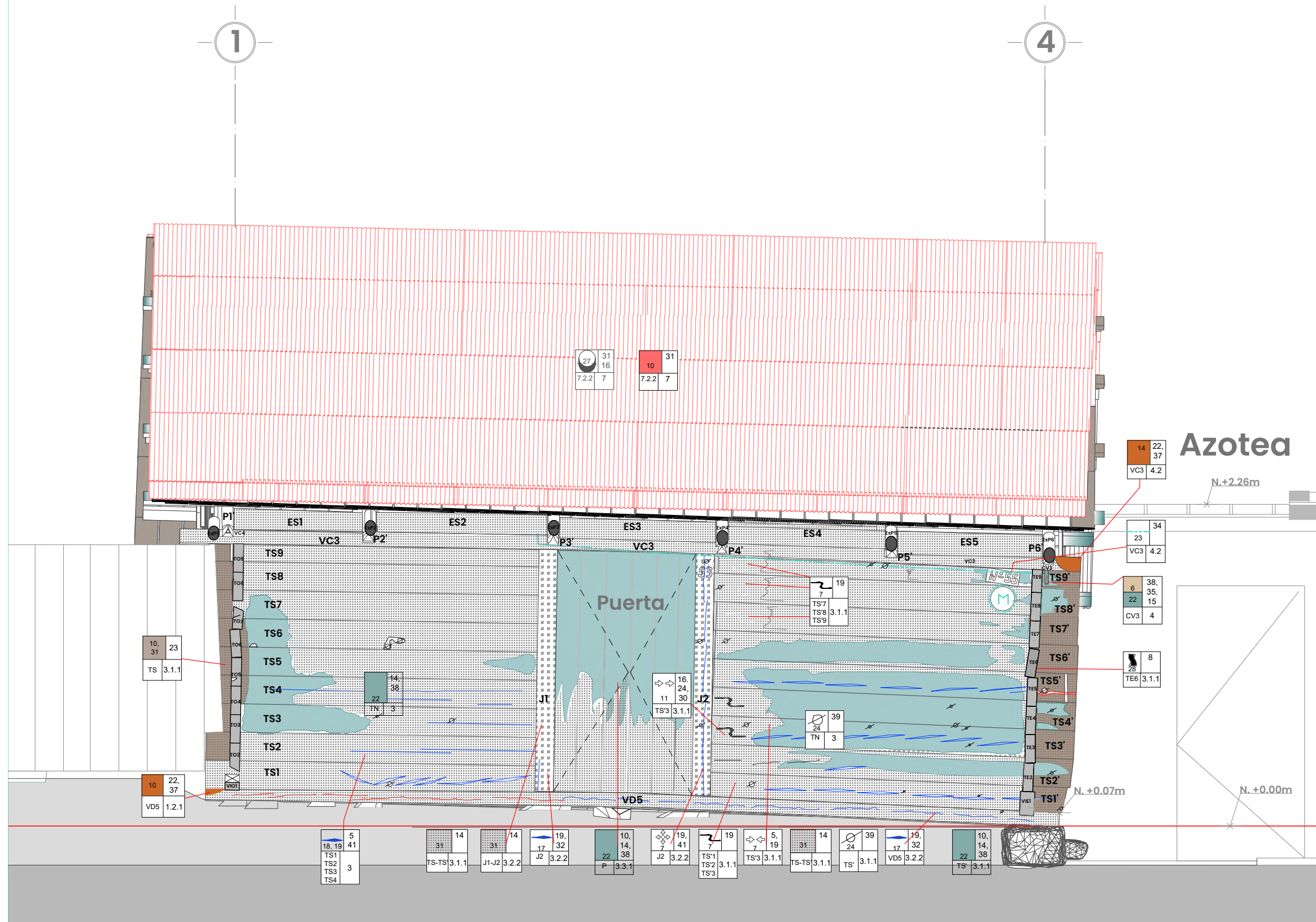
PARTIDAS	
1. CIMENTACIÓN	
1.1 Aislada	4.3 Piso
1.1.1 Piedras	4.3.1 Entablado (ET)
1.2 Corrida	4.4 Complementos
1.2.1 Vigas durmientes (VD)	4.4.1 Clavacotes (CV)
1.3 Terreno natural	4.4.2 Encofrados (E)
2. PISOS	4.5 Instalaciones
2.1 Entarimado planta baja (E)	4.5.1 Instalación eléctrica
3. APOYOS PB	5. APOYOS TAPANCO
3.1 Apoyos corridos	5.1 Apoyos aislados
3.1.1 Tablones	5.1.1 Postes en piñones (PO)
3.1.1.10 TE1	5.2 Complementos
3.1.1.19 TS1	5.2.1 Piñón este (PIE)
3.1.1.20 TS1'	5.2.1.1 Puerta de servicio
3.1.1.37 TO1	5.2.1.2 Bastidores horizontales
3.1.2 Cerramientos	5.2.2 Piñón oeste (PIO)
3.1.2.1 Larguero pórtico (L1)	5.2.2.1 Bastidores horizontales
3.2 Apoyos aislados	6. TECHO
3.2.1 Horcones	6.1 Tijerales
3.2.1.1 H1	6.1.1 Pares (P# - P#')
3.2.1.2 H2	6.2 Extensiones de pares lado sur
3.2.2 Jambas	6.2.1 Ext. P#'
3.2.2.1 J1	6.3 Fajillas (F#)
3.2.2.2 J2	6.4 Cumbreira (C)
3.3 Complementos	7. CUBIERTA
3.3.1 Puerta (P)	7.1 Tejamanil
4. ENTREPISO	7.1.1 Tejamaniles lado norte
4.1 Vigas (V)	7.1.2 Tejamaniles lado sur
4.2 Apoyos corridos	7.2 Láminas metálicas onduladas
4.2.1 Cerramientos	7.2.1 Láminas norte
4.2.1.1 Vigas de cerramiento (VC)	7.2.2 Láminas sur

CORTE D-D'

ALTERACIONES Y DETERIOROS

AYD-09

ESCALA 1:30
Cotas en metros



EFECTOS (CLAVE)	CAUSAS
1 Acebolladura	1 Abandono
2 Asentamiento	2 Alteración del sistema constructivo
3 Bandas de parénquima esponjosas	3 Asoleamiento
4 Cambio de dirección de la fibra	4 Baja capacidad estructural de elementos (sección)
5 Cuerpo extraño	5 Cambios bruscos de temperatura
6 Decoloración	6 Carga excesiva
7 Deformación	7 Corte a media médula
8 Deformación: alabeo	8 Corte con médula incluida
9 Deformación: arqueadura	9 Demolición
10 Degradación	10 Depósitos de hollín
11 Desplazamiento	11 Descomposición de la madera
12 Desplomo	12 Desgaste
13 Desprendimiento de acabados	13 Destrucción por la acción química del guano de animales
14 Disgregación	14 Erosión del suelo
15 Exfoliación	15 Escurrimientos
16 Faltante	16 Esfuerzo prolongado
17 Fendas superficiales	17 Exposición constante a la lluvia
18 Fisura	18 Falla mecánica
19 Grietas	19 Falla mecánica de estructura interna
20 Humedad activa	20 Falta de mantenimiento
21 Hundimiento/ Aplastamiento	21 Falta de tratamiento preventivo
22 Mancha	22 Filtración de agua
23 Modificación	23 Fotolisis
24 Nudos	24 Fricción con otros elementos
25 Perforación	25 Humedad por capilaridad
26 Rajadura	26 Incendio
27 Refollado_Pérdida de relleno en uniones por clavo	27 Insectos y polilla
28 Rotación	28 Mala calidad del material
29 Rotura	29 Mala intervención
30 Separación de fibras	30 Movimientos: sísmicos, asentamientos del terreno, tráfico vehicular
31 Suciedad	31 Oxidación
32 Verdín	32 Pérdida de celulosa
33 Presencia de microflora	
34 Procedimiento constructivo incorrecto	
35 Pudrición blanca	
36 Pudrición blanda	
37 Pudrición cúbica o marrón	
38 Pudrición superficial	
39 Ramas en el tronco	
40 Retiro de material	
41 Secado de la madera	
42 Uso, tráfico de personas	

Dirección: Calle Insurgentes S/N, Analco, Chancuagco; Puebla
Realizó: Arq. Diana Ayesha Zavala Mora

PARTIDAS

<u>1. CIMENTACIÓN</u> 1.1 Aislada 1.1.1 Piedras 1.2 Corrida 1.2.1 Vigas durmientes (VD) 1.3 Terreno natural	4.3 Piso 4.3.1 Entablado (ET) 4.4 Complementos 4.4.1 Clavacotes (CV) 4.4.2 Encofrados (E) 4.5 Instalaciones 4.5.1 Instalación eléctrica
<u>2. PISOS</u> 2.1 Entarimado planta baja (E)	<u>5. APOYOS TAPANCO</u> 5.1 Apoyos aislados 5.1.1 Postes en piñones (PO) 5.2 Complementos 5.2.1 Piñón este (PIE) 5.2.1.1 Puerta de servicio 5.2.1.2 Bastidores horizontales 5.2.2 Piñón oeste (PIO) 5.2.2.1 Bastidores horizontales
<u>3. APOYOS PB</u> 3.1 Apoyos corridos 3.1.1 Tablones 3.1.1.10 TE1 3.1.1.19 TS1 3.1.1.20 TS1' 3.1.1.37 TO1 3.1.2 Cerramientos 3.1.2.1 Larguero pórtico (L1) 3.2 Apoyos aislados 3.2.1 Horcones 3.2.1.1 H1 3.2.1.2 H2 3.2.2 Jambas 3.2.2.1 J1 3.2.2.2 J2 3.3 Complementos 3.3.1 Puerta (P)	<u>6. TECHO</u> 6.1 Tijerales 6.1.1 Pares (P# - P#') 6.2 Extensiones de pares lado sur 6.2.1 Ext. P#' 6.3 Fajillas (F#) 6.4 Cumbreira (C)
<u>4. ENTREPISO</u> 4.1 Vigas (V) 4.2 Apoyos corridos 4.2.1 Cerramientos 4.2.1.1 Vigas de cerramiento (VC)	<u>7. CUBIERTA</u> 7.1 Tejamanil 7.1.1 Tejamaniles lado norte 7.1.2 Tejamaniles lado sur 7.2 Láminas metálicas onduladas 7.2.1 Láminas norte 7.2.2 Láminas sur

ALTERACIONES Y DETERIOROS

ESCALA 1:30
Cotas en metros

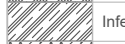
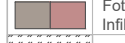
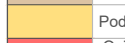
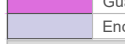
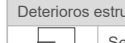
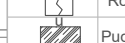
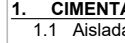
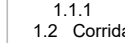
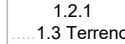
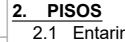


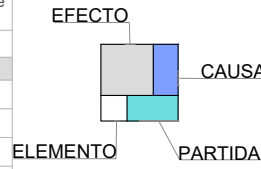
EFECTOS (CLAVE)				CAUSAS				
EFECTO 10	1 Acebolladura	13 Desprendimiento de acabados	24 Nudos	CAUSA 23	1 Abandono	11 Descomposición de la madera	22 Filtración de agua	33 Presencia de microflora
	2 Asentamiento		25 Perforación		2 Alteración del sistema constructivo	12 Desgaste	23 Fotólisis	34 Procedimiento constructivo incorrecto
	3 Bandas de parénquima esponjosas	14 Disgregación	26 Rajadura		3 Asoleamiento	24 Destrucción por la acción química del guano de animales	25 Humedad por capilaridad	35 Pudrición blanca
	4 Cambio de dirección de la fibra	15 Exfoliación	27 Refollado_Pérdida de relleno en uniones por clavo		4 Baja capacidad estructural de elementos (sección)	14 Erosión del suelo	26 Incendio	36 Pudrición blanda
	5 Cuerpo extraño	16 Faltante	28 Rotación		5 Cambios bruscos de temperatura	15 Escurrimientos	27 Insectos y polilla	37 Pudrición cúbica o marrón
	6 Decoloración	17 Fendas superficiales	29 Rotura		6 Carga excesiva	16 Esfuerzo prolongado	28 Mala calidad del material	38 Pudrición superficial
	7 Deformación	18 Fisura	30 Separación de fibras		7 Corte a media médula	17 Exposición constante a la lluvia	29 Mala intervención	39 Ramas en el tronco
	8 Deformación: alabeo	19 Grietas	31 Suciedad		8 Corte con médula incluida	18 Falla mecánica	30 Movimientos: sísmicos, asentamientos del terreno, tráfico vehicular	40 Retiro de material
	9 Deformación: arqueadura	20 Humedad activa	32 Verdín		9 Demolición	19 Falla mecánica de estructura interna	31 Oxidación	41 Secado de la madera
	10 Degradación	21 Hundimiento/ Aplastamiento			10 Depósitos de hollín	20 Falta de mantenimiento	32 Pérdida de celulosa	42 Uso, tráfico de personas
	11 Desplazamiento	22 Mancha				21 Falta de tratamiento preventivo		
	12 Desplomo	23 Modificación						

TROJE DEL TATENO

Dirección: Calle Insurgentes S/N, Analco, Chancuagco; Puebla
Realizó: Arq. Diana Ayesha Zavala Mora

SIMBOLOGÍA EFECTOS

Degradaciones	Fisuras	Deformaciones
 Infestación	 Grieta por revirado	 Alargamiento
 Infección	 Grietas de secado	 Curvado de cara / Combadó
 Infestación e infección	 Rajadura	 Curvado de canto/ Encorvadura
 Fotolisis / Infiltración+hierro	 Nudo	 Abarquillado
 Arena / suciedad	 Superficiales	 Torcedura / revirado
 Verdín	 Profundas	 Aplastamiento
 Líquenes	 Roturas	 Grano entrecruzado
 Moho	 Fibrosas	 Grano espiralado
 Pudrición marrón o cúbica	 Deslizamiento de capas/ deslizamiento/ escisión	
 Podredumbre blanca	 Pérdida de sección	
 Podredumbre blanda	 Cables expuestos	
 Oxidación / corrosión	 Deslizamientos	
 Guano	 Deslizamiento sobre los soportes	
 Encalado	 Asentamiento/dismi nución	
 Deterioros estructurales	 Rotaciones	
 Sección insuficiente	 Apilamiento de elementos / Pérdida de coplanaridad	
 Rotura por fluencia	 Rotaciones rígidas	
 Aplastamiento en uniones	 Deformaciones	
 Refollado	 Depresión	
 Deslizamiento en uniones	 Inflexión	
 Rotura en uniones	 Contracción	
 Pudrición en uniones	 Dilatación	



PARTIDAS

1. CIMENTACIÓN

- 1.1 Aislada
 - 1.1.1 Piedras
- 1.2 Corrida
 - 1.2.1 Vigas durmientes (VD)
 - 1.3 Terreno natural

2. PISOS

- 2.1 Entarimado planta baja (E)

3. APOYOS PB

- 3.1 Apoyos corridos
 - 3.1.1 Tablones
 - 3.1.1.10 TE1
 - 3.1.1.19 TS1
 - 3.1.1.20 TS1'
 - 3.1.1.37 TO1
 - 3.1.2 Cerramientos
 - 3.1.2.1 Larguero pórtico (L1)
- 3.2 Apoyos aislados
 - 3.2.1 Horcones
 - 3.2.1.1 H1
 - 3.2.1.2 H2
 - 3.2.2 Jambas
 - 3.2.2.1 J1
 - 3.2.2.2 J2
- 3.3 Complementos
 - 3.3.1 Puerta (P)

4. ENTREPISO

- 4.1 Vigas (V)
 - 4.2 Apoyos corridos
 - 4.2.1 Cerramientos
 - 4.2.1.1 Vigas de cerramiento (VC)

- 4.3 Piso
 - 4.3.1 Entablado (ET)
- 4.4 Complementos
 - 4.4.1 Clavacotes (CV)
 - 4.4.2 Encofrados (E)
- 4.5 Instalaciones
 - 4.5.1 Instalación eléctrica

5. APOYOS TAPANCO

- 5.1 Apoyos aislados
 - 5.1.1 Postes en piñones (PO)
- 5.2 Complementos
 - 5.2.1 Piñón este (PIE)
 - 5.2.1.1 Puerta de servicio
 - 5.2.1.2 Bastidores horizontales
 - 5.2.2 Piñón oeste (PIO)
 - 5.2.2.1 Bastidores horizontales

6. TECHO

- 6.1 Tijerales
 - 6.1.1 Pares (P# - P#')
- 6.2 Extensiones de pares lado sur
 - 6.2.1 Ext. P#'
- 6.3 Fajillas (F#)
- 6.4 Cumbreira (C)

7. CUBIERTA

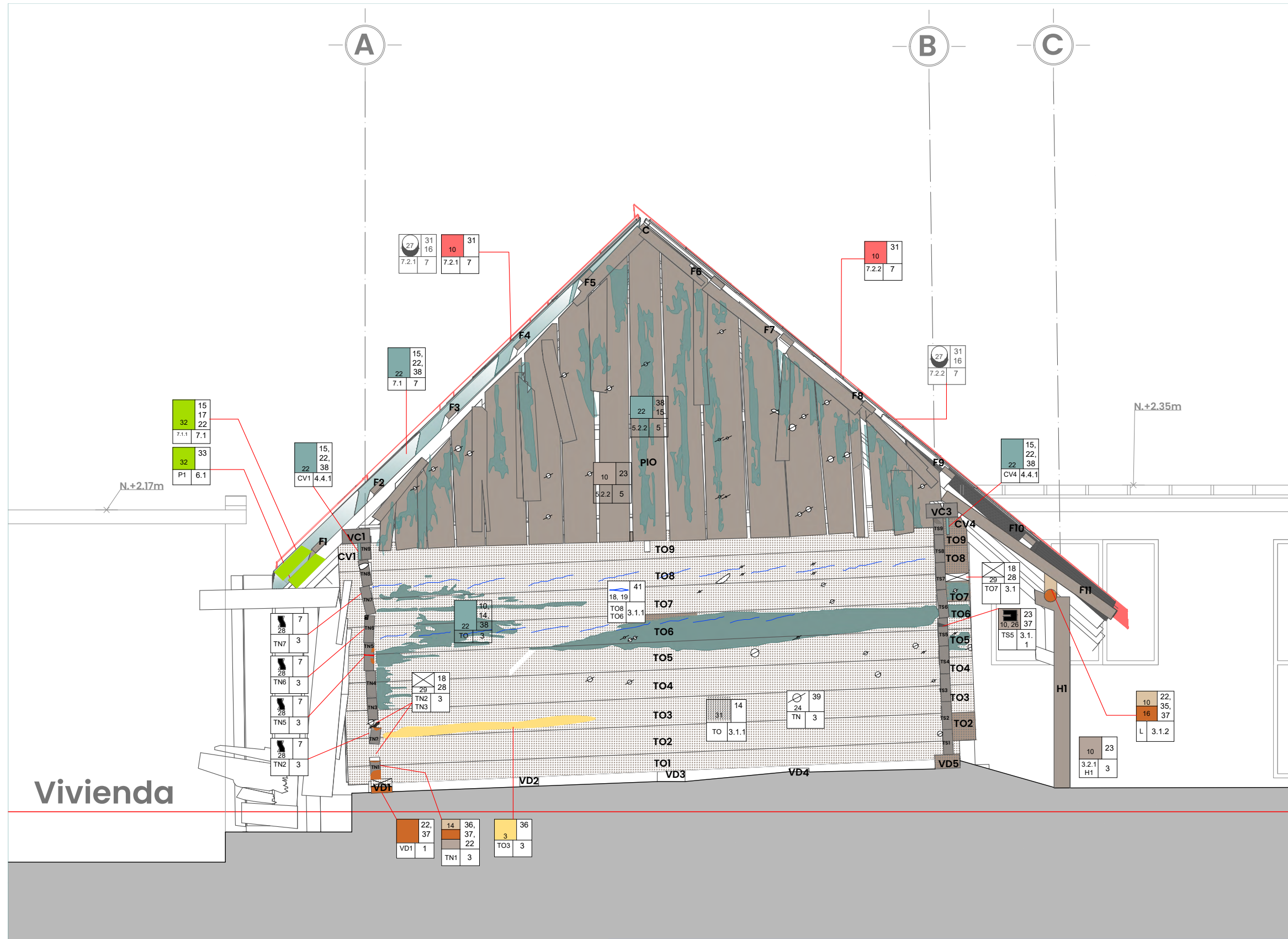
- 7.1 Tejamanil
 - 7.1.1 Tejamaniles lado norte
 - 7.1.2 Tejamaniles lado sur
- 7.2 Láminas metálicas onduladas
 - 7.2.1 Láminas norte
 - 7.2.2 Láminas sur

FACHADA OESTE

ALTERACIONES Y DETERIOROS

AYD-11

ESCALA 1:30
Cotas en metros



Vivienda

EFECTOS (CLAVE)

- 1 Acebolladura
- 2 Asentamiento
- 3 Bandas de parénquima esponjosas
- 4 Cambio de dirección de la fibra
- 5 Cuerpo extraño
- 6 Decoloración
- 7 Deformación
- 8 Deformación: alabeo
- 9 Deformación: arqueadura
- 10 Degradación
- 11 Desplazamiento
- 12 Desplomo
- 13 Desprendimiento de acabados
- 14 Disgregación
- 15 Exfoliación
- 16 Faltante
- 17 Fendas superficiales
- 18 Fisura
- 19 Grietas
- 20 Humedad activa
- 21 Hundimiento/ Aplastamiento
- 22 Mancha
- 23 Modificación
- 24 Nudos
- 25 Perforación
- 26 Rajadura
- 27 Refollado_ Pérdida de relleno en uniones por clavo
- 28 Rotación
- 29 Rotura
- 30 Separación de fibras
- 31 Suciedad
- 32 Verdín

CAUSAS

- 1 Abandono
- 2 Alteración del sistema constructivo
- 3 Asoleamiento
- 4 Baja capacidad estructural de elementos (sección)
- 5 Cambios bruscos de temperatura
- 6 Carga excesiva
- 7 Corte a media médula
- 8 Corte con médula incluida
- 9 Demolición
- 10 Depósitos de hollín
- 11 Descomposición de la madera
- 12 Desgaste
- 13 Destrucción por la acción química del guano de animales
- 14 Erosión del suelo
- 15 Escurrimientos
- 16 Esfuerzo prolongado
- 17 Exposición constante a la lluvia
- 18 Falla mecánica
- 19 Falla mecánica de estructura interna
- 20 Falta de mantenimiento
- 21 Falta de tratamiento preventivo
- 22 Filtración de agua
- 23 Fotólisis
- 24 Fricción con otros elementos
- 25 Humedad por capilaridad
- 26 Incendio
- 27 Insectos y polilla
- 28 Mala calidad del material
- 29 Mala intervención
- 30 Movimientos: sísmicos, asentamientos del terreno, tráfico vehicular
- 31 Oxidación
- 32 Pérdida de celulosa
- 33 Presencia de microflora
- 34 Procedimiento constructivo incorrecto
- 35 Pudrición blanca
- 36 Pudrición blanda
- 37 Pudrición cúbica o marrón
- 38 Pudrición superficial
- 39 Ramas en el tronco
- 40 Retiro de material
- 41 Secado de la madera
- 42 Uso, tráfico de personas

Dirección: Calle Insurgentes S/N, Analco, Chancuagco; Puebla
Realizó: Arq. Diana Ayesha Zavala Mora

Diagrama de un cuadro de partición (matriz de dispersión) que muestra la relación entre Efecto, Causa, Elemento y Partida. El cuadro está dividido en cuatro cuadrantes:

- EFECTO** (Eje vertical superior)
- CAUSA** (Eje horizontal derecho)
- ELEMENTO** (Eje vertical inferior)
- PARTIDA** (Eje horizontal izquierdo)

El cuadro está dividido en cuatro cuadrantes:

- Grigio (Efecto y Causa)
- Azul (Causa y Partida)
- Blanco (Efecto y Elemento)
- Cian (Elemento y Partida)

7. CUBIERTA

- 7.1 Tejamanil
 - 7.1.1 Tejamaniles lado norte
 - 7.1.2 Tejamaniles lado sur
- 7.2 Láminas metálicas onduladas
 - 7.2.1 Láminas norte
 - 7.2.2 Láminas sur

ESCALA 1:30
Cotas en metros



Vivienda

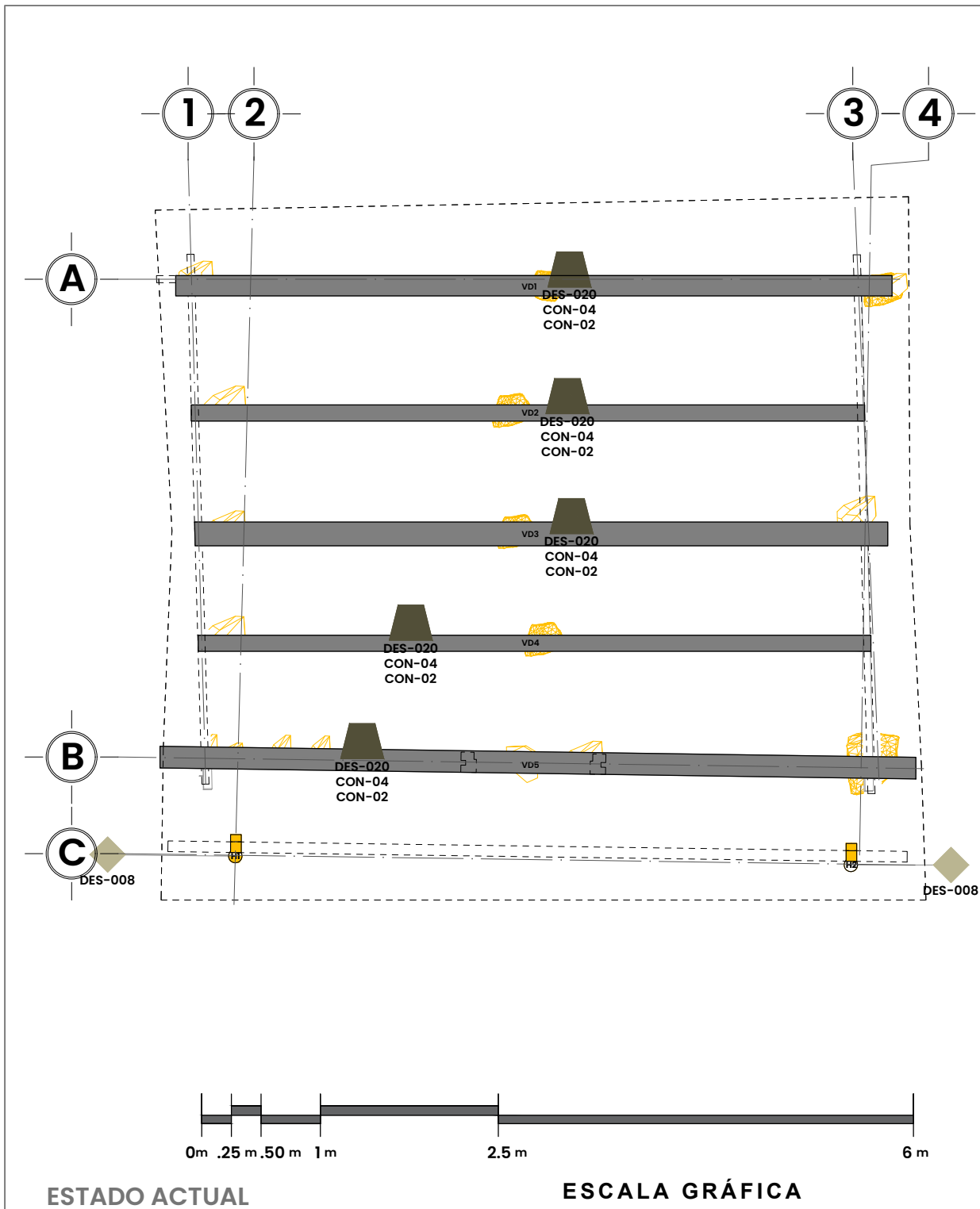
1 Abandono	11 Descomposición de la madera	22 Filtración de agua	33 Presencia de microflora
2 Alteración del sistema constructivo	12 Desgaste	23 Fotólisis	34 Procedimiento constructivo incorrecto
3 Asoleamiento	13 Destrucción por la acción química del guano de animales	24 Fricción con otros elementos	35 Pudrición blanca
4 Baja capacidad estructural de elementos (sección)	14 Erosión del suelo	25 Humedad por capilaridad	36 Pudrición blanda
5 Cambios bruscos de temperatura	15 Ecurrimientos	26 Incendio	37 Pudrición cúbica o marrón
6 Carga excesiva	16 Esfuerzo prolongado	27 Insectos y polilla	38 Pudrición superficial
7 Corte a media médula	17 Exposición constante a la lluvia	28 Mala calidad del material	39 Ramas en el tronco
8 Corte con médula incluida	18 Falla mecánica	29 Mala intervención	40 Retiro de material
9 Demolición	19 Falla mecánica de estructura interna	30 Movimientos: sísmicos, asentamientos del terreno, tráfico vehicular	41 Secado de la madera
10 Depósitos de hollín	20 Falta de mantenimiento	31 Oxidación	42 Uso, tráfico de personas
	21 Falta de tratamiento preventivo	32 Pérdida de celulosa	

10	

ANEXO 8

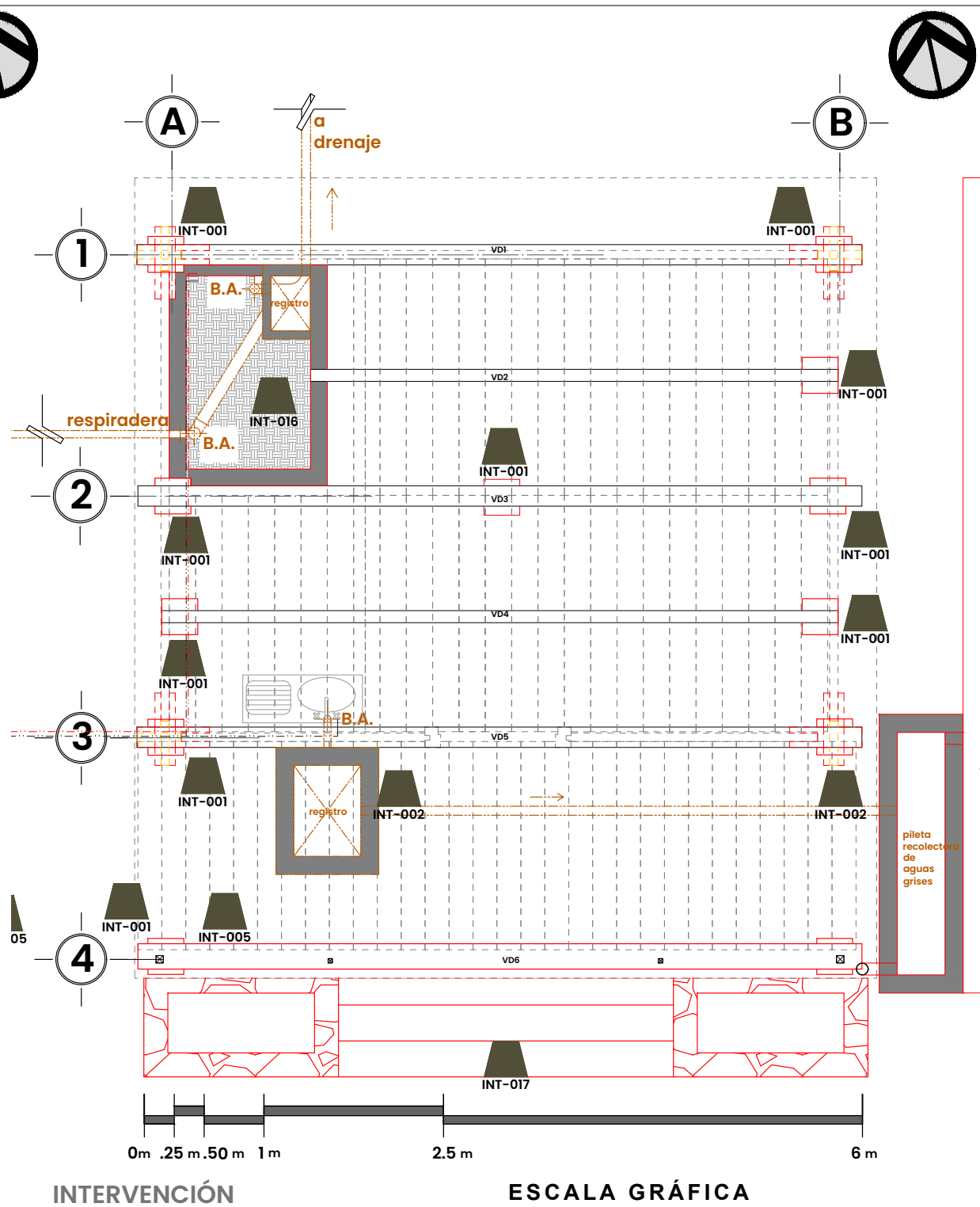
PROYECTO DE RESTAURACIÓN DEL TROJE DE TATENO





LISTADO DE ESPECIFICACIONES

PRELIMINARES			DESMONTAJES			LIBERACIONES			CONSOLIDACIONES			INTEGRACIONES			RESTITUCIONES		
PRE-001	Apuntalamiento y andamiaje	DES-001	Desmontaje de instalación eléctrica	DES-014	Desmontaje de clavacotes	LIB-005	Liberación de suciedad en elementos de madera	INT-001	Integración de zapatas aisladas	INT-011	Integración de ventanas dobles	RES-01	Restitución de clavacotes				
PRE-002	Limpieza general del inmueble	DES-002	Desmontaje de tablas en piñones	DES-015	Desmontaje de puerta principal	LIB-006	Liberación de recubrimiento de cal	INT-002	Integración de instalaciones sanitarias	INT-012	Integración de cubierta asfáltica	RES-02	Restitución de tablon de desplante en muro				
PRE-003	Construcción de cubiertas de trabajo	DES-003	Desmontaje de entablado de entepiso	DES-016	Desmontaje de vigas de cerramiento			INT-003	Integración de vigas durmientes en pórtico	INT-013	Integración de instalación pluvial	RES-03	Restitución de encofrados				
PRE-004	Habilitación de bodega de materiales	DES-004	Desmontaje de láminas metálicas	DES-017	Desmontaje de jambas	CON-01	Consolidación de elemento degradado con refuerzos metálicos	INT-004	Integración de entarimado de puente	INT-014	Integración de estructura metálica en pórtico						
PRE-005	Habilitación de oficina temporal	DES-005	Desmontaje de tejamaniles	DES-018	Desmontaje de tablon en muros	CON-02	Tratamiento de elementos de madera contra xilófagos	INT-005	Integración de instalaciones hidráulicas	INT-015	Integración de cubierta con pérgolato y vidrio templado en pórtico						
PRE-006	Resguardo e inventariado de objetos de valor	DES-006	Desmontaje de fajillas	DES-019	Desmontaje de entarimado	CON-03	Consolidación de elemento degradado con masilla	INT-006	Integración de prolongaciones de jambas	INT-016	Integración de jardinerías y escalinata						
PRE-007	Habilitación de superficie de apoyo en tapanco	DES-007	Desmontaje de extensiones de pares en pórtico	DES-020	Desmontaje de vigas durmientes	CON-04	Consolidación de elemento degradado con resina epóxica	INT-007	Integración de tres hiladas de tablon en muros	INT-017	Integración de cajones de madera para tablon en esquinas						
PRE-008	Habilitación de andamios y puntales en fachada sur	DES-008	Desmontaje de horcones	DES-009	Desmontaje de caballete	CON-05	Careo de vigas	INT-008	Integración de duela	INT-018							
PRE-009	Habilitación de plataformas de apoyo	DES-011	Desmontaje de tijerales	DES-007	Desmontaje de postes de muros	CON-06	Tratamiento de madera conpresor vador	INT-009	Integración de armadura a dos aguas								
		DES-012	Desmontaje de encofrados	DES-013	Desmontaje de vigas de entepiso	CON-07		INT-010	Integración de tragaluces								



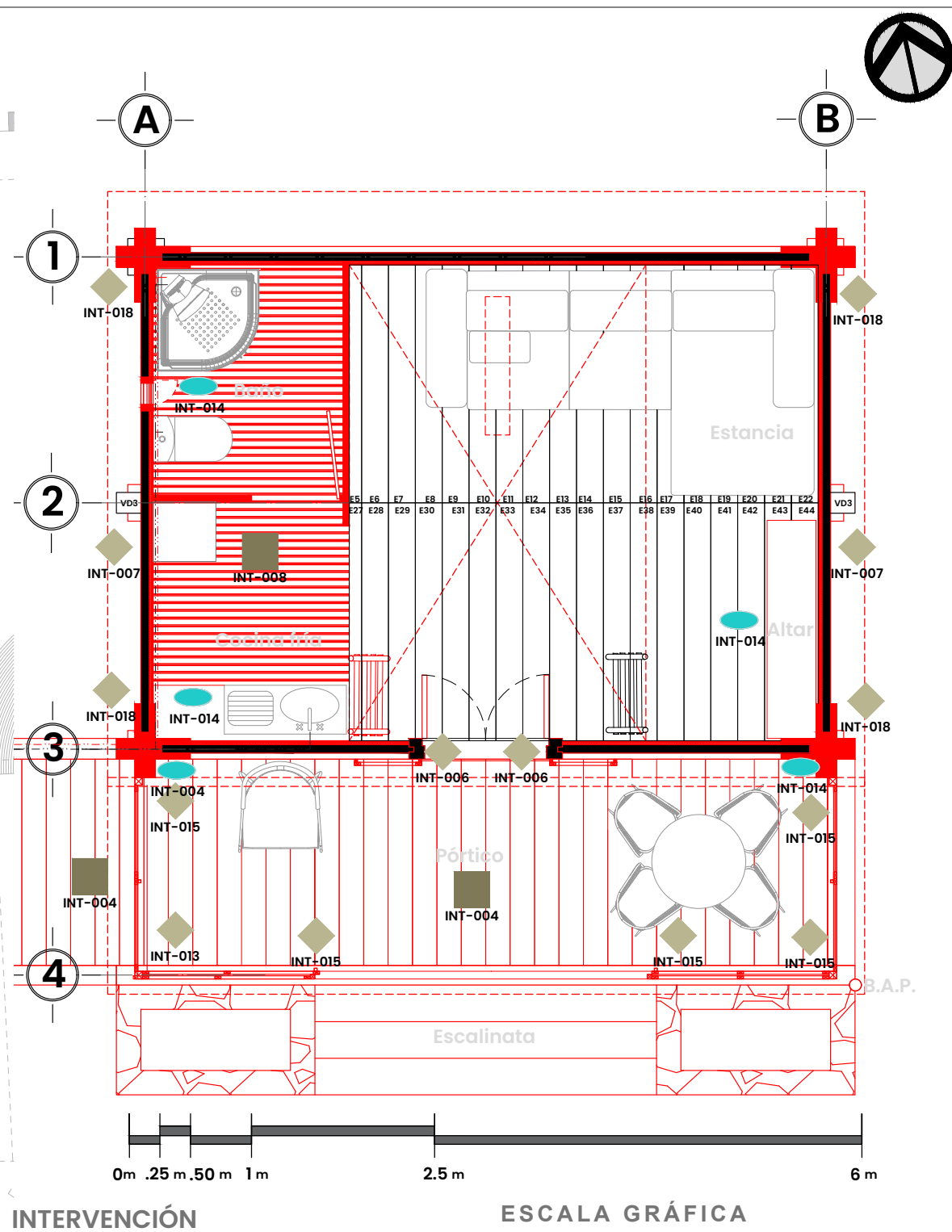
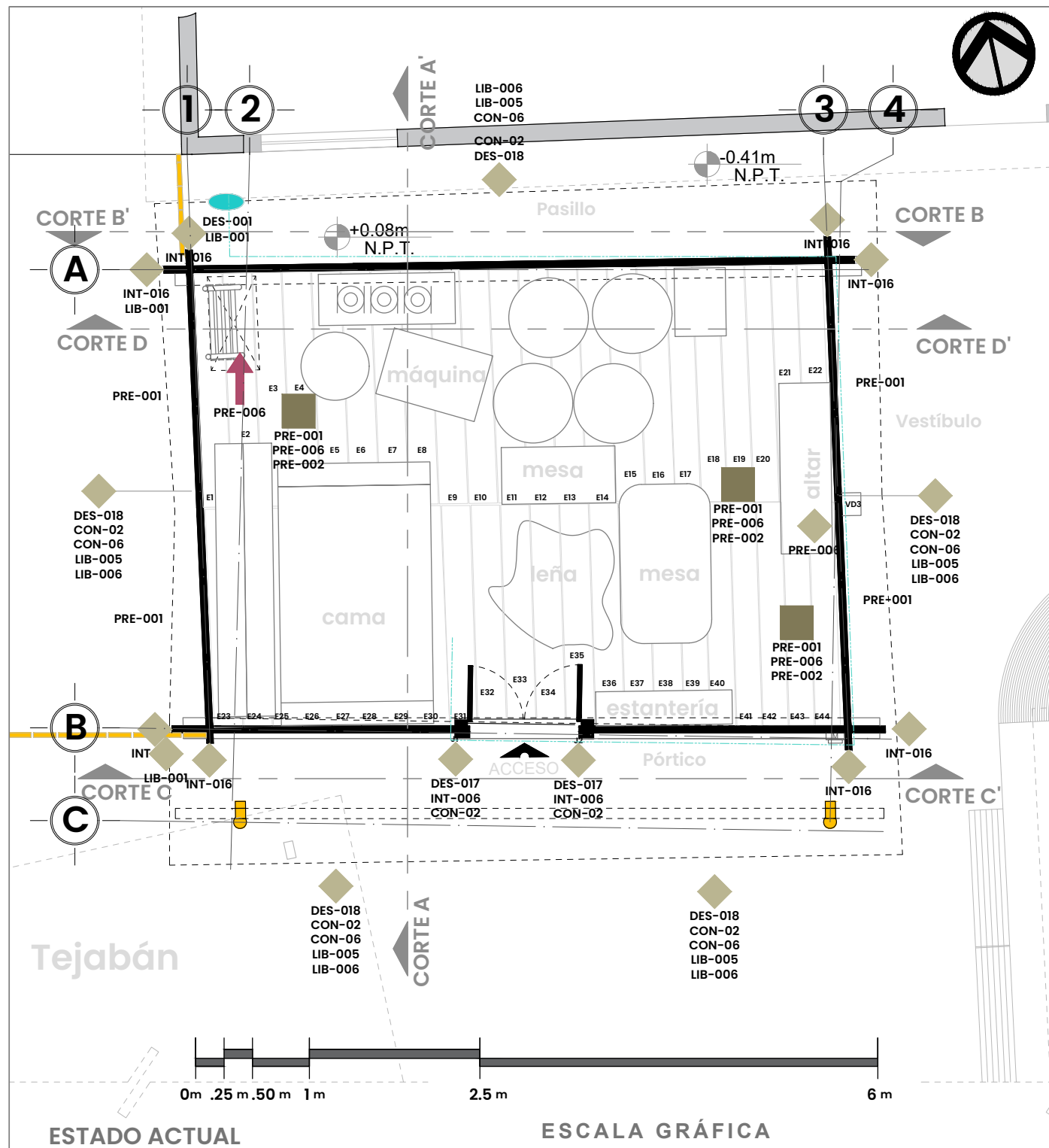
SIMBOLOGÍA PARTIDAS	
	CIMENTACIÓN
	APOYOS
	PISOS
	ENTREPISOS
	TECHO
	CUBIERTA
	PUERTAS
	COMPLEMENTOS
	INSTALACIÓN ELECTRICA

SIMBOLOGÍA ACTIVIDADES	
CLAVE	ACTIVIDAD
DES-XXX	DESMONTAJE
PRE-XXX	PRELIMINARES
LIB-XXX	LIBERACIONES
CON-XXX	CONSOLIDACIONES
INT-XXX	INTEGRACIONES
RE-XXX	REINTEGRACIONES
RES-XXX	RESTITUCIONES

ESTRATEGIAS DE DISEÑO	
	SUSTRACCIONES
	ADICIONES



TROJE DE TATENO	
PROYECTO DE RESTAURACIÓN	
INTERVENCIÓN CIMENTACIÓN	
Dirección: Calle Insurgentes S/N, Analco, Chancuagco Realizó: Arq. Diana Ayesha Zavala Mora	
ESC. 1:50	RES-01



SIMBOLOGÍA PARTIDAS	
	CIMENTACIÓN
	APOYOS
	PISOS
	ENTREPISOS
	TECHO
	CUBIERTA
	PUERTAS
	COMPLEMENTOS
	INSTALACIÓN ELECTRICA

SIMBOLOGÍA ACTIVIDADES	
CLAVE	ACTIVIDAD
DES-XXX	DESMONTAJE
PRE-XXX	PRELIMINARES
LIB-XXX	LIBERACIONES
CON-XXX	CONSOLIDACIONES
INT-XXX	INTEGRACIONES
RE-XXX	REINTEGRACIONES
RES-XXX	RESTITUCIONES

ESTRATEGIAS DE DISEÑO	
	SUSTRACCIONES
	ADICIONES



TROJE DE TATENO

PROYECTO DE RESTAURACIÓN

INTERVENCIÓN PLANTA BAJA

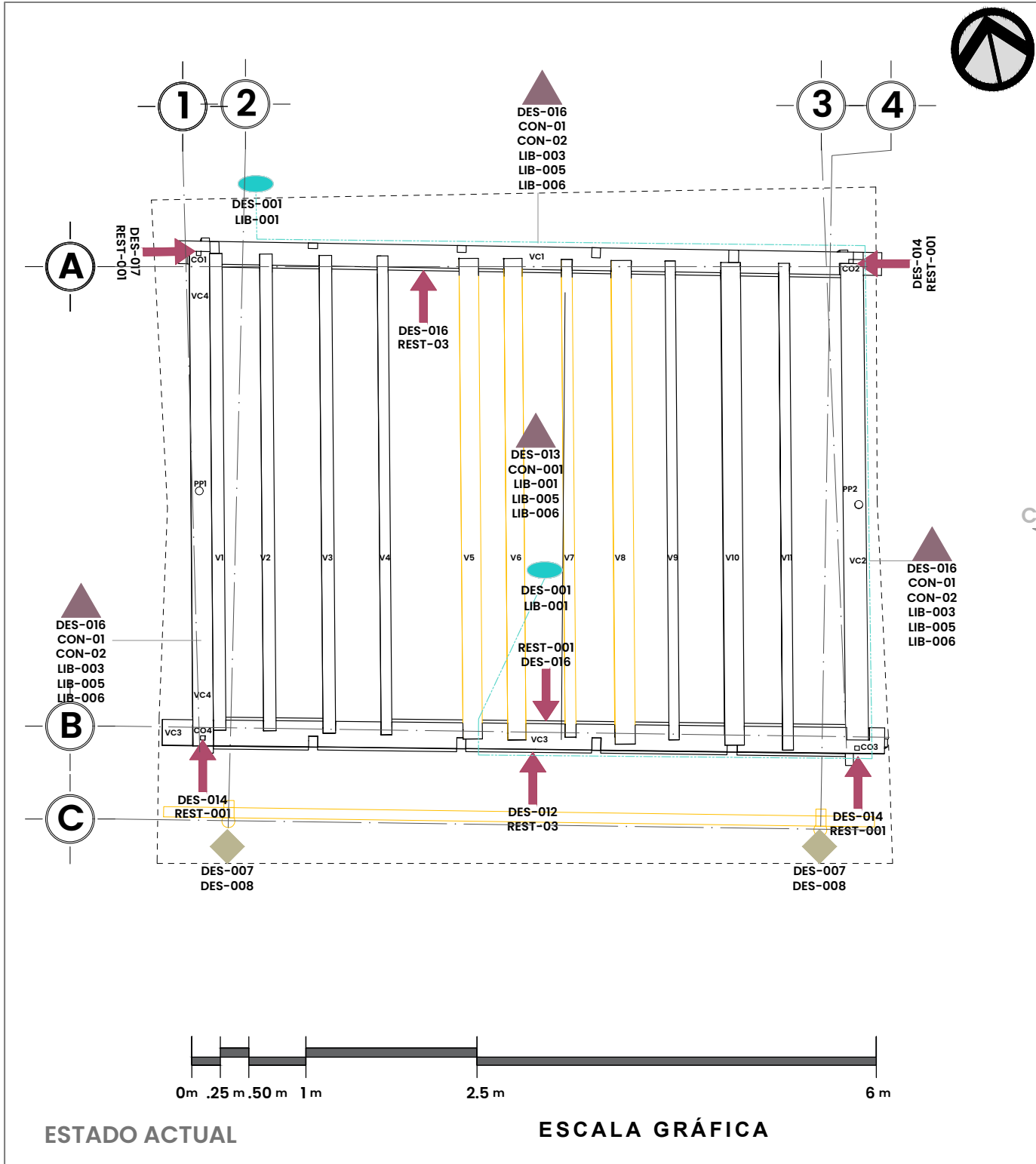
Dirección: Calle Insurgentes S/N, Analco, Chancuagco
Realizó: Arq. Diana Ayesha Zavala Mora

ESC. 1:50

RES-02

LISTADO DE ESPECIFICACIONES

PRELIMINARES		DESMONTAJES		LIBERACIONES		CONSOLIDACIONES		INTEGRACIONES		RESTITUCIONES	
PRE-001	Apuntalamiento y andamiaje	DES-001	Desmontaje de instalación eléctrica	DES-014	Desmontaje de clavacotes	LIB-005	Liberación de suciedad en elementos de madera	INT-001	Integración de zapatas aisladas	INT-011	Integración de ventanas dobles
PRE-002	Limpieza general del inmueble	DES-002	Desmontaje de tablas en piñones	DES-015	Desmontaje de puerta principal	LIB-006	Liberación de recubrimiento de cal	INT-002	Integración de instalaciones sanitarias	RES-01	Restitución de clavacotes
PRE-003	Construcción de cubiertas de trabajo	DES-003	Desmontaje de entablado de entepiso	DES-016	Desmontaje de vigas de cerramiento					RES-02	Restitución de tablón de desplante en muro
PRE-004	Habilitación de bodega de materiales	DES-004	Desmontaje de láminas metálicas	DES-017	Desmontaje de jambas	CON-01	Consolidación de elemento degradado con refuerzos metálicos	INT-003	Integración de vigas durmientes en pórtico	RES-03	Restitución de encofrados
PRE-005	Habilitación de oficina temporal	DES-005	Desmontaje de tejamaniles	DES-018	Desmontaje de tabloncillos en muros			INT-004	Integración de entarimado de puente		
PRE-006	Resguardo e inventariado de objetos de valor	DES-006	Desmontaje de fajas	DES-019	Desmontaje de entarimado	CON-02	Tratamiento de elementos de madera contra xilófagos	INT-005	Integración de instalaciones hidráulicas		
PRE-007	Habilitación de superficie de apoyo en tapanco	DES-007	Desmontaje de extensiones de pares en pórtico	DES-020	Desmontaje de vigas durmientes	CON-03	Consolidación de elemento degradado con masilla	INT-006	Integración de prolongaciones de jambas		
PRE-008	Habilitación de andamios y puntales en fachada sur	DES-008	Desmontaje de horcones	LIB-001	Liberación de clavos	CON-04	Consolidación de elemento degradado con resina epóxica	INT-007	Integración de tres hiladas de tabloncillos en muros		
PRE-009	Habilitación de plataformas de apoyo	DES-009	Desmontaje de caballete	LIB-002	Liberación de piezas de madera degradada mediante el corte de secciones sin posibilidad de recuperación	CON-05	Careo de vigas	INT-008	Integración de duela		
		DES-010	Desmontaje de tijerales		Corte de secciones de elementos de madera con degradaciones severas	CON-06	Consolidación de puntas de tabloncillos	INT-009	Integración de armadura a dos aguas		
		DES-011	Desmontaje de postes de muros	LIB-003	Liberación de microflora en vigas durmientes	CON-07	Tratamiento de madera con preservador	INT-010	Integración de tragaluces		
		DES-012	Desmontaje de encofrados	LIB-004							
		DES-013	Desmontaje de vigas de entepiso								

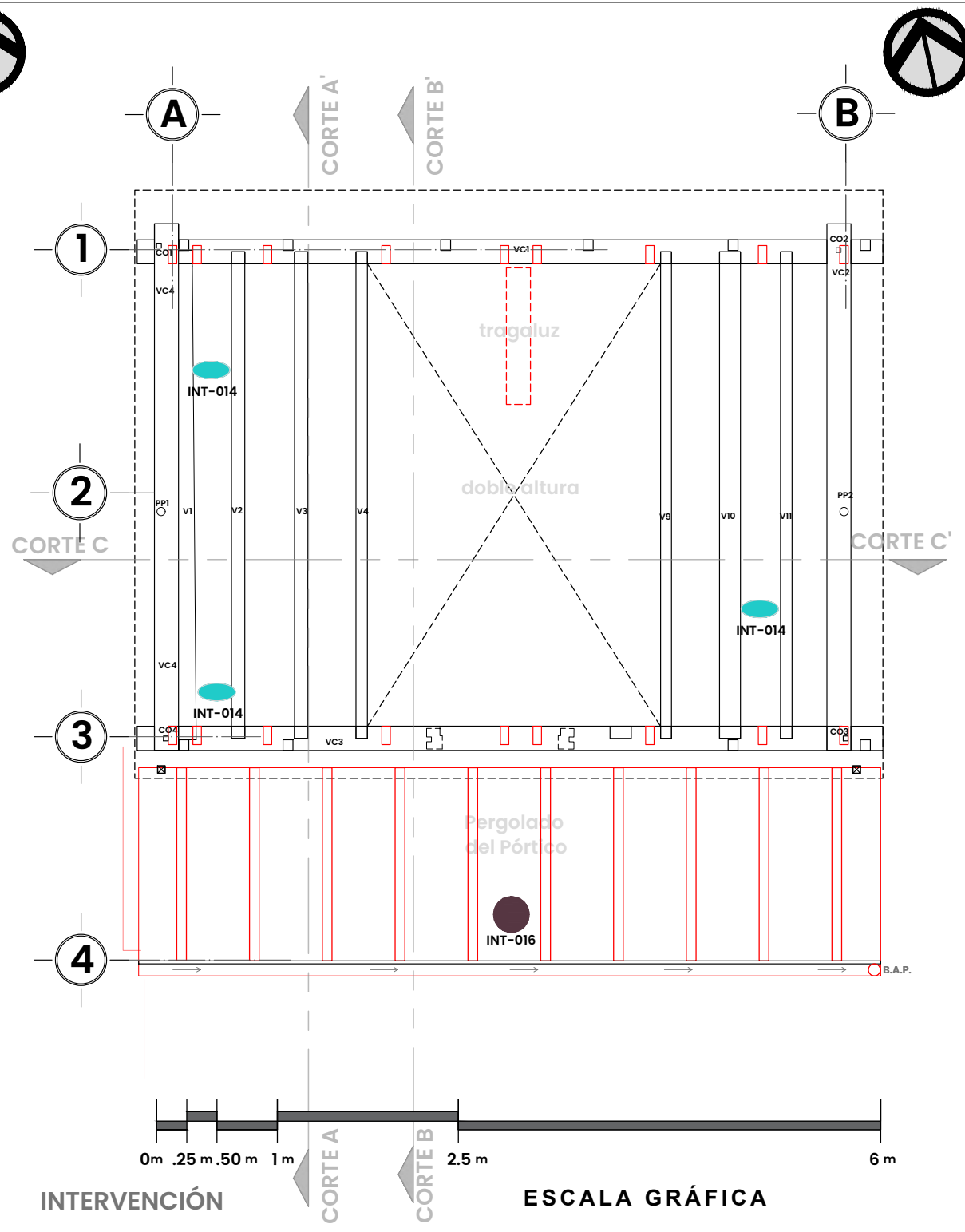


LISTADO DE ESPECIFICACIONES

PRELIMINARES		DESMONTAJES		LIBERACIONES		CONSOLIDACIONES		INTEGRACIONES		RESTITUCIONES	
PRE-001	Apuntalamiento y andamiaje	DES-001	Desmontaje de instalación eléctrica	DES-014	Desmontaje de clavacotes	LIB-005	Liberación de suciedad en elementos de madera	INT-001	Integración de zapatas aisladas	INT-011	Integración de ventanas dobles
PRE-002	Limpieza general del inmueble	DES-002	Desmontaje de tablas en piñones	DES-015	Desmontaje de puerta principal	LIB-006	Liberación de recubrimiento de cal	INT-002	Integración de instalaciones sanitarias	RES-01	Restitución de clavacotes
PRE-003	Construcción de cubiertas de trabajo	DES-003	Desmontaje de entablado de entepiso	DES-016	Desmontaje de vigas de cerramiento			INT-003	Integración de vigas durmientes en pórtico	RES-02	Restitución de tablón de desplante en muro
PRE-004	Habilitación de bodega de materiales	DES-004	Desmontaje de láminas metálicas	DES-017	Desmontaje de jambas	CON-01	Consolidación de elemento degradado con refuerzos metálicos	INT-004	Integración de entarimado de puente	RES-03	Restitución de encofrados
PRE-005	Habilitación de oficina temporal	DES-005	Desmontaje de tejamaniles	DES-018	Desmontaje de tabloneros en muros	CON-02	Tratamiento de elementos de madera contra xilófagos	INT-005	Integración de instalaciones hidráulicas		
PRE-006	Resguardo e inventariado de objetos de valor	DES-006	Desmontaje de fajillas	DES-019	Desmontaje de entarimado	CON-03	Consolidación de elemento degradado con masilla	INT-006	Integración de prolongaciones de jambas		
PRE-007	Habilitación de superficie de apoyo en tapanco	DES-007	Desmontaje de extensiones de pares en pórtico	DES-020	Desmontaje de vigas durmientes	CON-04	Consolidación de elemento degradado con resina epóxica	INT-007	Integración de tres hiladas de tabloneros en muros		
PRE-008	Habilitación de andamios y puntales en fachada sur	DES-008	Desmontaje de horcones	LIB-001	Liberación de clavos	CON-05	Careo de vigas	INT-008	Integración de duela		
PRE-009	Habilitación de plataformas de apoyo	DES-009	Desmontaje de caballete	LIB-002	Liberación de piezas de madera degradada mediante el corte de secciones sin posibilidad de recuperación	CON-06	Consolidación de puntas de tabloneros	INT-009	Integración de armadura a dos aguas		
		DES-010	Desmontaje de tijerales	LIB-003	Corte de secciones de elementos de madera con degradaciones severas	CON-07	Tratamiento de madera con preser vador	INT-010	Integración de tragaluces		
		DES-011	Desmontaje de postes de muros	LIB-004	Liberación de microflora en vigas durmientes						
		DES-012	Desmontaje de encofrados								
		DES-013	Desmontaje de vigas de entepiso								

ESTADO ACTUAL

ESCALA GRÁFICA



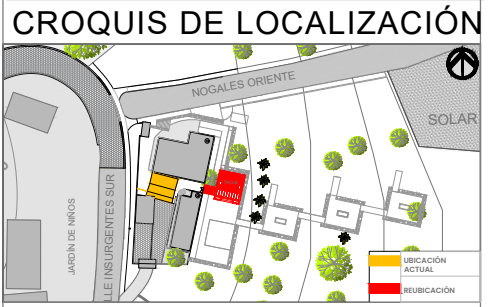
INTERVENCIÓN

ESCALA GRÁFICA

SIMBOLOGÍA PARTIDAS	
	CIMENTACIÓN
	APOYOS
	PISOS
	ENTREPISOS
	TECHO
	CUBIERTA
	PUERTAS
	COMPLEMENTOS
	INSTALACIÓN ELECTRICA

SIMBOLOGÍA ACTIVIDADES	
CLAVE	ACTIVIDAD
DES-XXX	DESMONTAJE
PRE-XXX	PRELIMINARES
LIB-XXX	LIBERACIONES
CON-XXX	CONSOLIDACIONES
INT-XXX	INTEGRACIONES
RE-XXX	REINTEGRACIONES
RES-XXX	RESTITUCIONES

ESTRATEGIAS DE DISEÑO	
	SUSTRACCIONES
	ADICIONES



TROJE DE TATENO

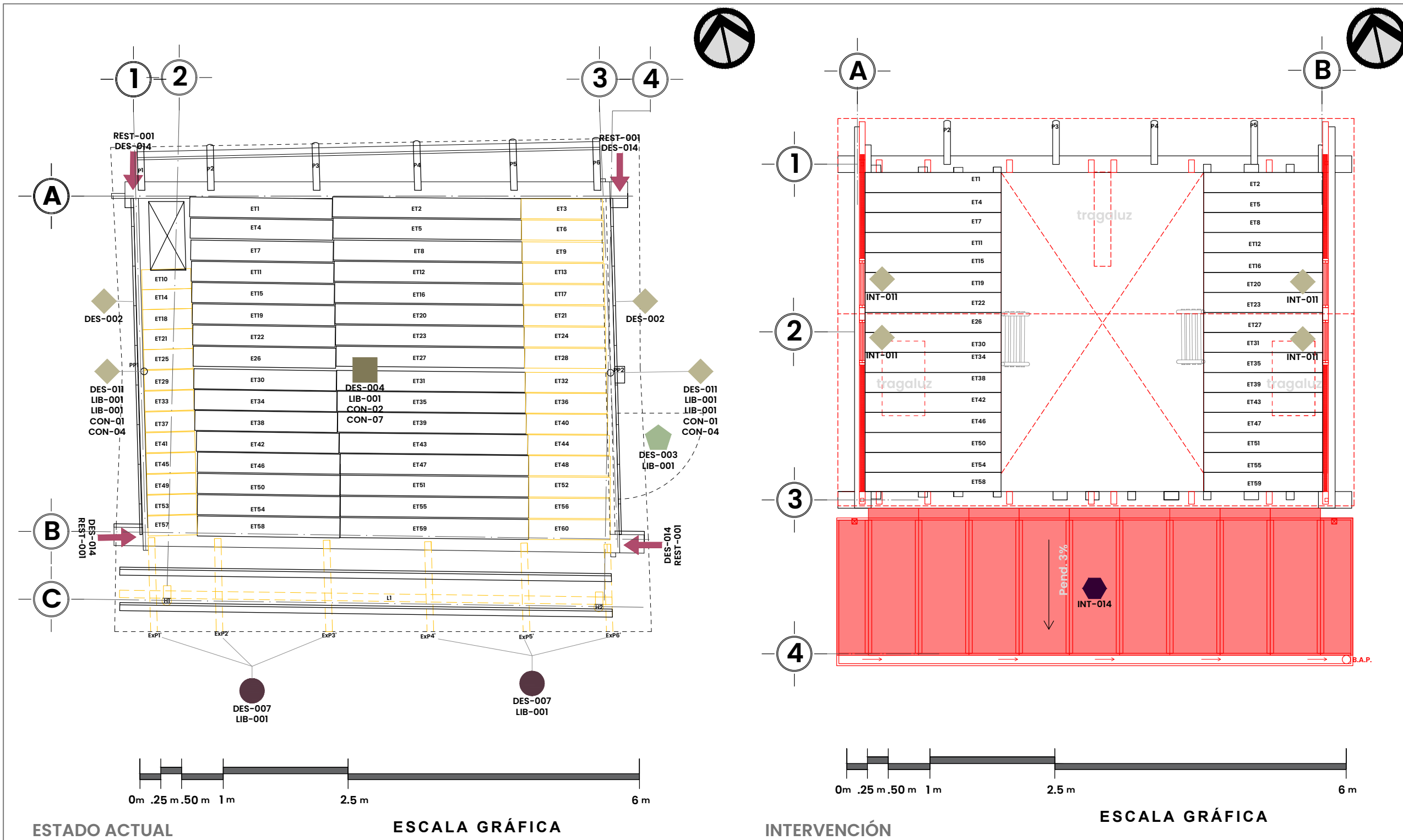
PROYECTO DE RESTAURACIÓN

INTERVENCIÓN VIGUERÍA

Dirección: Calle Insurgentes S/N, Analco, Chancuagco
Realizó: Arq. Diana Ayesha Zavala Mora

ESC. 1:50

RES-03



SIMBOLOGÍA PARTIDAS	
	CIMENTACIÓN
	APOYOS
	PISOS
	ENTREPISOS
	TECHO
	CUBIERTA
	PUERTAS
	COMPLEMENTOS
	INSTALACIÓN ELECTRICA

SIMBOLOGÍA ACTIVIDADES	
CLAVE	ACTIVIDAD
DES-XXX	DESMONTAJE
PRE-XXX	PRELIMINARES
LIB-XXX	LIBERACIONES
CON-XXX	CONSOLIDACIONES
INT-XXX	INTEGRACIONES
RE-XXX	REINTEGRACIONES
RES-XXX	RESTITUCIONES

ESTRATEGIAS DE DISEÑO	
	SUSTRACCIONES
	ADICIONES



TROJE DE TATENO

PROYECTO DE RESTAURACIÓN

INTERVENCIÓN TECHOS

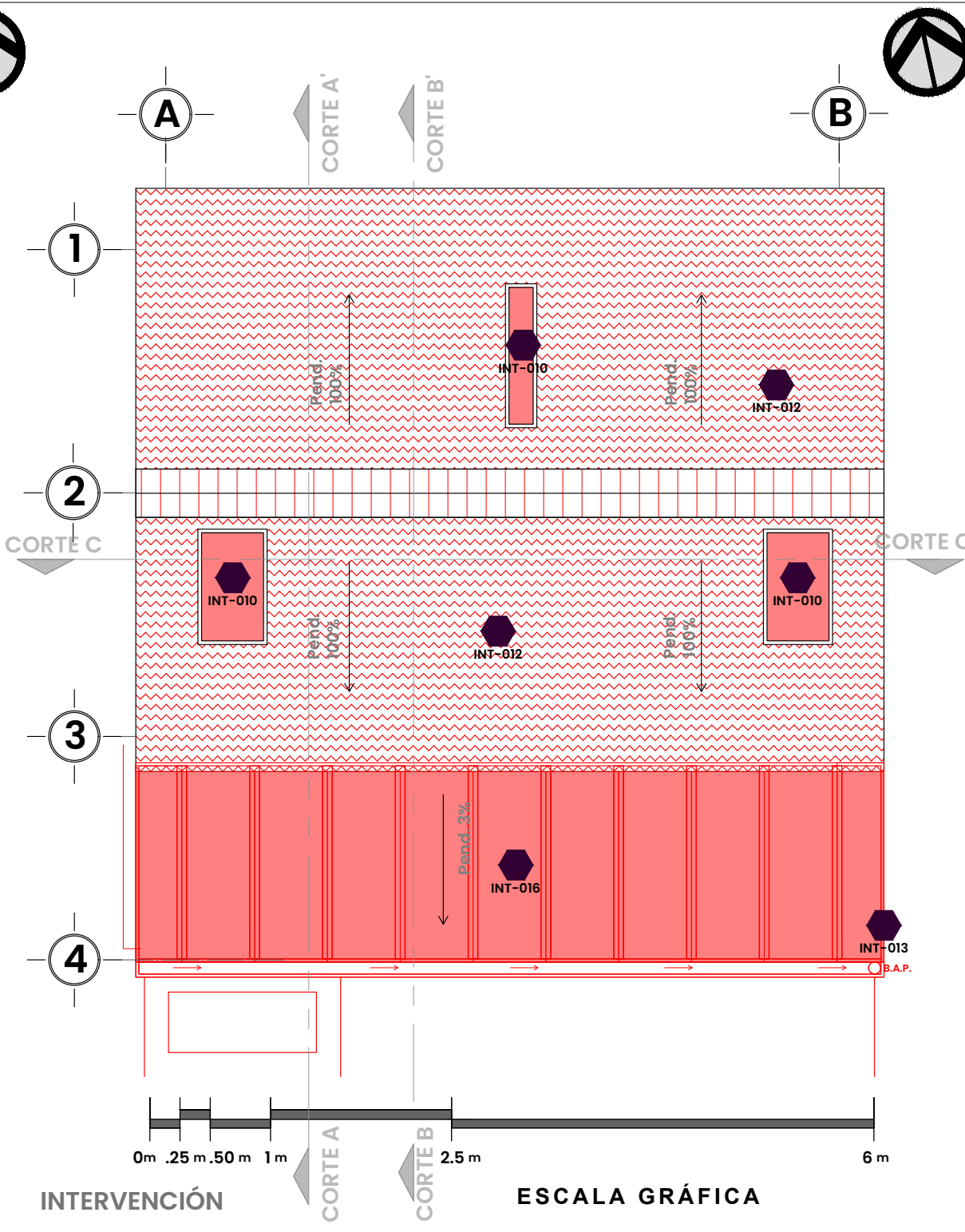
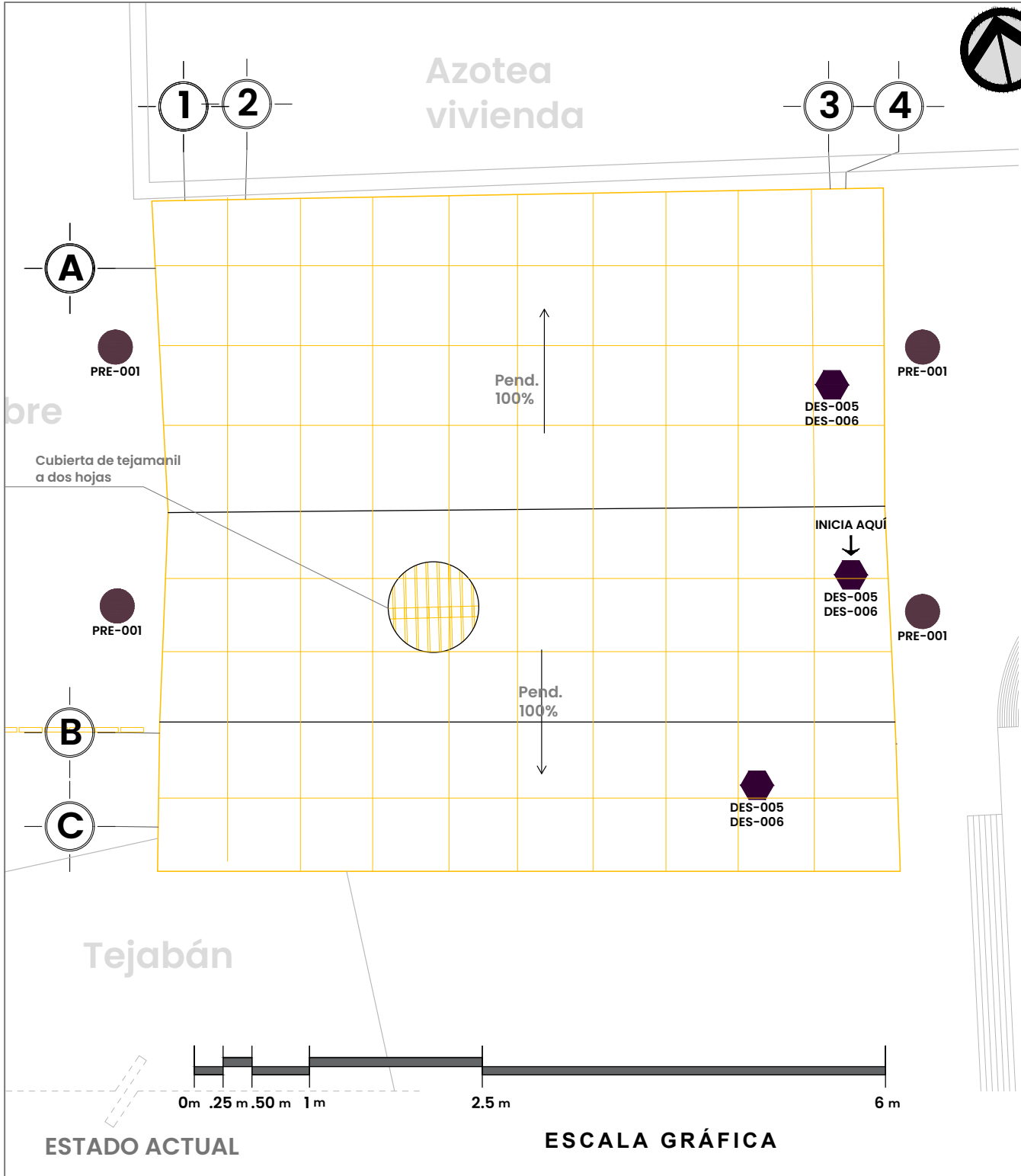
Dirección: Calle Insurgentes S/N, Analco, Chancuagco
Realizó: Arq. Diana Ayesha Zavala Mora

ESC. 1:50

RES-04

LISTADO DE ESPECIFICACIONES

PRELIMINARES		DESMONTAJES		LIBERACIONES		CONSOLIDACIONES		INTEGRACIONES		RESTITUCIONES	
PRE-001	Apuntalamiento y andamiaje	DES-001	Desmontaje de instalación eléctrica	DES-014	Desmontaje de clavacotes	LIB-005	Liberación de suciedad en elementos de madera	INT-001	Integración de zapatas aisladas	INT-011	Integración de ventanas dobles
PRE-002	Limpieza general del inmueble	DES-002	Desmontaje de tablas en piñones	DES-015	Desmontaje de puerta principal	LIB-006	Liberación de recubrimiento de cal	INT-002	Integración de instalaciones sanitarias	INT-012	Integración de cubierta asfáltica
PRE-003	Construcción de cubiertas de trabajo	DES-003	Desmontaje de entablado de entrepiso	DES-016	Desmontaje de vigas de cerramiento	CON-01	Consolidación de elemento degradado con refuerzos metálicos	INT-003	Integración de vigas durmientes en pórtico	INT-013	Integración de instalación pluvial
PRE-004	Habilitación de bodega de materiales	DES-004	Desmontaje de láminas metálicas	DES-017	Desmontaje de jambas	CON-02	Tratamiento de elementos de madera contra xilófagos	INT-004	Integración de entarimado de puente	INT-014	Integración de instalación eléctrica con canalización aparente
PRE-005	Habilitación de oficina temporal	DES-005	Desmontaje de tejamaniles	DES-018	Desmontaje de tablonces en muros	CON-03	Consolidación de elemento degradado con masilla	INT-005	Integración de instalaciones hidráulicas	INT-015	Integración de estructura metálica en pórtico
PRE-006	Resguardo e inventariado de objetos de valor	DES-006	Desmontaje de fajillas	DES-019	Desmontaje de entarimado	CON-04	Consolidación de elemento degradado con resina epóxica	INT-006	Integración de prolongaciones de jambas	INT-016	Integración de cubierta con pérgolado y vidrio templado en pórtico
PRE-007	Habilitación de superficie de apoyo en tapanco	DES-007	Desmontaje de extensiones de pares en pórtico	DES-020	Desmontaje de vigas durmientes	CON-05	Careo de vigas	INT-007	Integración de tres hiladas de tablonces en muros	INT-017	Integración de jardinerías y escalinata
PRE-008	Habilitación de andamios y puntales en fachada sur	DES-008	Desmontaje de horcones	LIB-001	Liberación de clavos	CON-06	Liberación de microflora en vigas durmientes	INT-008	Integración de duela	INT-018	Integración de cajones de madera para tablonces en esquinas
PRE-009	Habilitación de plataformas de apoyo	DES-009	Desmontaje de caballete	LIB-002	Liberación de piezas de madera degradada mediante el corte de secciones sin posibilidad de recuperación	CON-07		INT-009	Integración de armadura a dos aguas		
		DES-010	Desmontaje de tijerales	LIB-003	Corte de secciones de elementos de madera con degradaciones severas			INT-010	Integración de tragaluz		
		DES-011	Desmontaje de postes de muros	LIB-004							
		DES-012	Desmontaje de encofrados								
		DES-013	Desmontaje de vigas de entrepiso								



SIMBOLOGÍA PARTIDAS	
	CIMENTACIÓN
	APOYOS
	PISOS
	ENTREPISOS
	TECHO
	CUBIERTA
	PUERTAS
	COMPLEMENTOS
	INSTALACIÓN ELECTRICA

SIMBOLOGÍA ACTIVIDADES	
CLAVE	ACTIVIDAD
DES-XXX	DESMONTAJE
PRE-XXX	PRELIMINARES
LIB-XXX	LIBERACIONES
CON-XXX	CONSOLIDACIONES
INT-XXX	INTEGRACIONES
RE-XXX	REINTEGRACIONES
RES-XXX	RESTITUCIONES

ESTRATEGIAS DE DISEÑO	
	SUSTRACCIONES
	ADICIONES



TROJE DE TATENO

PROYECTO DE RESTAURACIÓN

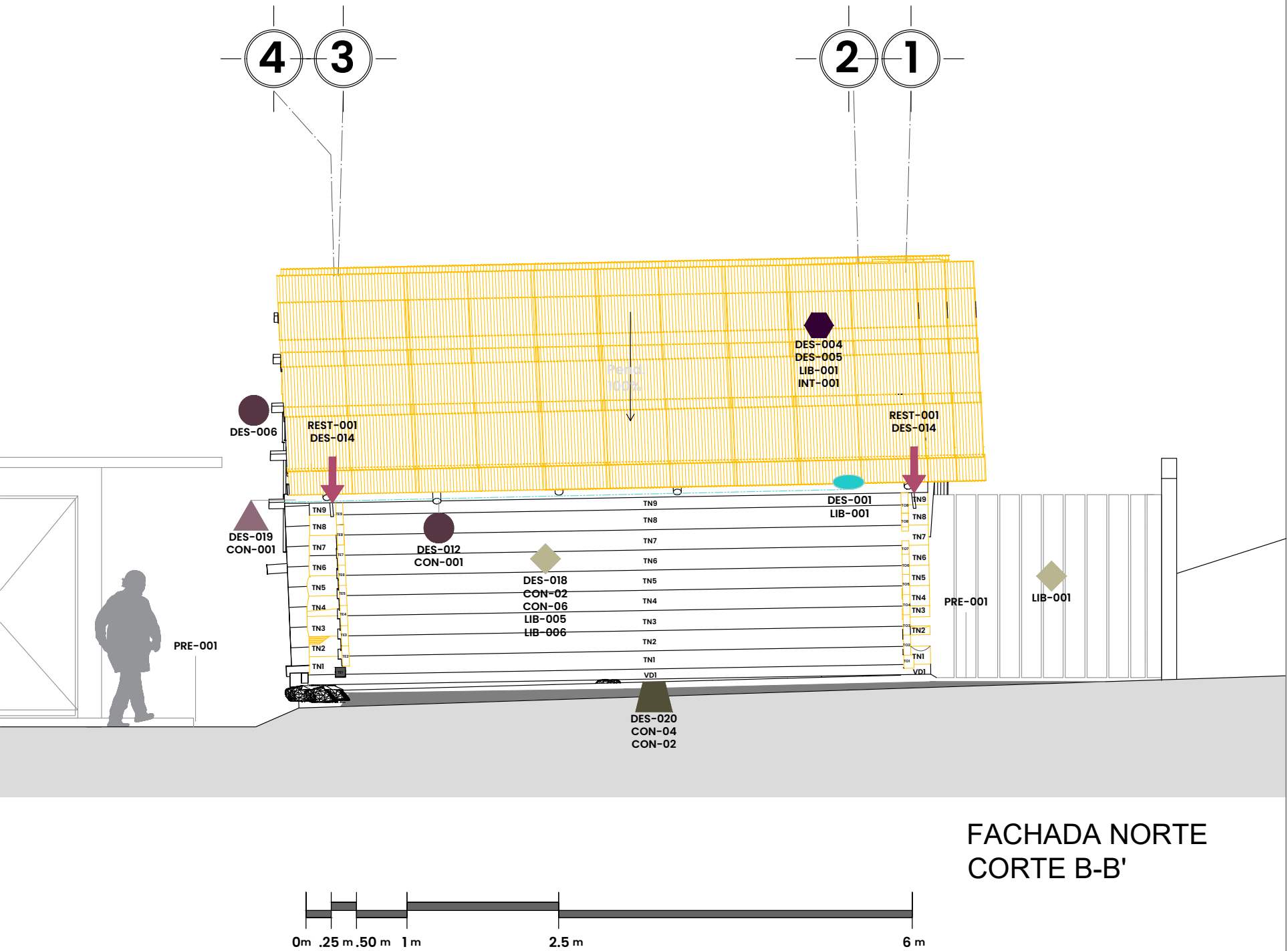
INTERVENCIÓN CUBIERTAS

Dirección: Calle Insurgentes S/N, Analco, Chancuagco
Realizó: Arq. Diana Ayesha Zavala Mora

ESC. 1:50

RES-06

LISTADO DE ESPECIFICACIONES											
PRELIMINARES			DESMONTAJES			LIBERACIONES			INTEGRACIONES		
PRE-001	Apuntalamiento y andamiaje	DES-001	Desmontaje de instalación eléctrica	DES-014	Desmontaje de clavacotes	LIB-001	Liberación de clavos	INT-001	Integración de zapatas aisladas	INT-011	Integración de ventanas dobles
PRE-002	Limpieza general del inmueble	DES-002	Desmontaje de tablas en piñones	DES-015	Desmontaje de puerta principal	LIB-002	Liberación de piezas de madera degradada mediante el corte de secciones sin posibilidad de recuperación	INT-002	Integración de instalaciones sanitarias	INT-012	Integración de cubierta asfáltica
PRE-003	Construcción de cubiertas de trabajo	DES-003	Desmontaje de entablado de entepiso	DES-016	Desmontaje de vigas de cerramiento	LIB-003	Corte de secciones de elementos de madera con degradaciones severas	INT-003	Integración de vigas durmientes en pórtico	INT-013	Integración de instalación pluvial
PRE-004	Habilitación de bodega de materiales	DES-004	Desmontaje de láminas metálicas	DES-017	Desmontaje de jambas	LIB-004	Liberación de microflora en vigas durmientes	INT-004	Integración de entarimado de puente	INT-014	Integración de instalación eléctrica con canalización aparente
PRE-005	Habilitación de oficina temporal	DES-005	Desmontaje de tejamaniles	DES-018	Desmontaje de tablonces en muros			INT-005	Integración de instalaciones hidráulicas	INT-015	Integración de estructura metálica en pórtico
PRE-006	Resguardo e inventariado de objetos de valor	DES-006	Desmontaje de fajillas	DES-019	Desmontaje de entarimado			INT-006	Integración de prolongaciones de jambas	INT-016	Integración de cubierta con pérgolato y vidrio templado en pórtico
PRE-007	Habilitación de superficie de apoyo en tapanco	DES-007	Desmontaje de extensiones de pares en pórtico	DES-020	Desmontaje de vigas durmientes			INT-007	Integración de tres hiladas de tablonces en muros	INT-017	Integración de jardineras y escalinata
PRE-008	Habilitación de andamios y puntales en fachada sur	DES-008	Desmontaje de horcones	DES-009	Desmontaje de caballete			INT-008	Integración de duela	INT-018	Integración de cajones de madera para tablonces en esquinas
PRE-009	Habilitación de plataformas de apoyo	DES-011	Desmontaje de tijerales	DES-010	Desmontaje de postes de muros piñones			INT-009	Integración de armadura a dos aguas		
		DES-012	Desmontaje de encofrados	DES-013	Desmontaje de vigas de entepiso			INT-010	Integración de tragaluces		



FACHADA NORTE
CORTE B-B'

ESCALA GRÁFICA

SIMBOLOGÍA PARTIDAS

	CIMENTACIÓN
	APOYOS
	PISOS
	ENTREPISOS
	TECHO
	CUBIERTA
	PUERTAS
	COMPLEMENTOS
	INSTALACIÓN ELECTRICA

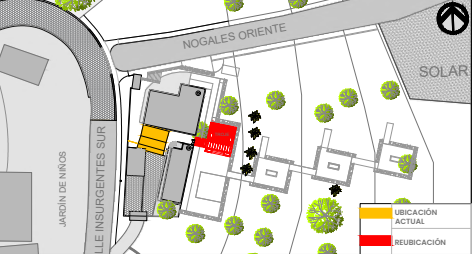
SIMBOLOGÍA ACTIVIDADES

CLAVE	ACTIVIDAD
DES-XXX	DESMONTAJE
PRE-XXX	PRELIMINARES
LIB-XXX	LIBERACIONES
CON-XXX	CONSOLIDACIONES
INT-XXX	INTEGRACIONES
RE-XXX	REINTEGRACIONES
RES-XXX	RESTITUCIONES

ESTRATEGIAS DE DISEÑO

	SUSTRACCIONES
	ADICIONES

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



TROJE DE TATENO

PROYECTO DE
RESTAURACIÓN

INTERVENCIÓN FACHADA NORTE

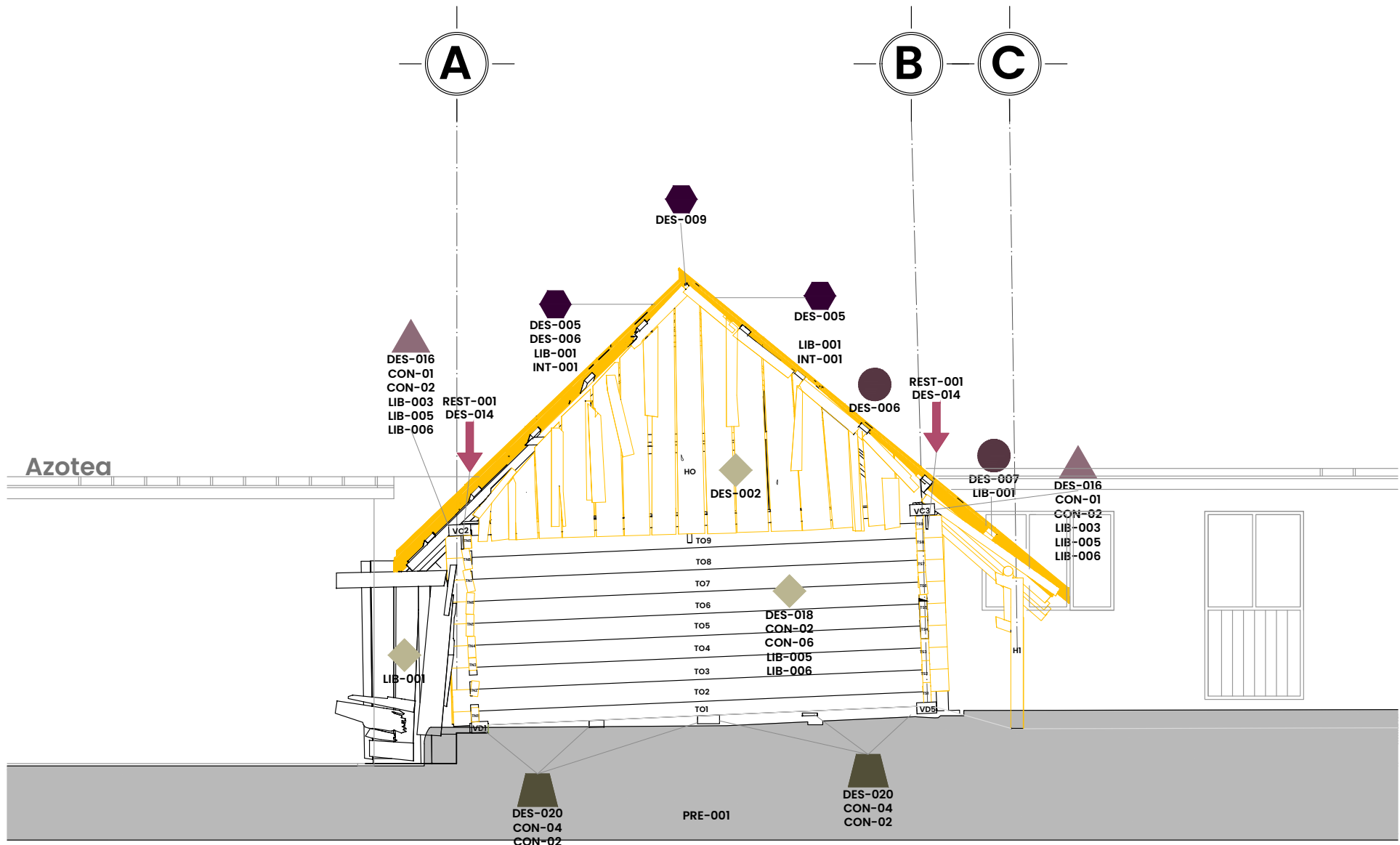
Dirección: Calle Insurgentes S/N, Analco, Chancuagco
Realizó: Arq. Diana Ayesha Zavala Mora

ESC. 1:50

RES-08

LISTADO DE ESPECIFICACIONES

PRELIMINARES		DESMONTAJES		LIBERACIONES		CONSOLIDACIONES		INTEGRACIONES		RESTITUCIONES	
PRE-001	Apuntalamiento y andamiaje	DES-001	Desmontaje de instalación eléctrica	DES-014	Desmontaje de clavacotes	LIB-005	Liberación de suciedad en elementos de madera	INT-001	Integración de zapatas aisladas	INT-011	Integración de ventanas dobles
PRE-002	Limpieza general del inmueble	DES-002	Desmontaje de tablas en piñones	DES-015	Desmontaje de puerta principal	LIB-006	Liberación de recubrimiento de cal	INT-002	Integración de instalaciones sanitarias	RES-01	Restitución de clavacotes
PRE-003	Construcción de cubiertas de trabajo	DES-003	Desmontaje de entablado de entrepiso	DES-016	Desmontaje de vigas de cerramiento					RES-02	Restitución de tablón de desplante en muro
PRE-004	Habilitación de bodega de materiales	DES-004	Desmontaje de láminas metálicas	DES-017	Desmontaje de jambas	CON-01	Consolidación de elemento degradado con refuerzos metálicos	INT-003	Integración de vigas durmientes en pórtico	RES-03	Restitución de encofrados
PRE-005	Habilitación de oficina temporal	DES-005	Desmontaje de tejamaniles	DES-018	Desmontaje de tabloncillos en muros	CON-02	Tratamiento de elementos de madera contra xilófagos	INT-004	Integración de entarimado de puente		
PRE-006	Resguardo e inventariado de objetos de valor	DES-006	Desmontaje de fajas	DES-019	Desmontaje de entarimado	CON-03	Consolidación de elemento degradado con masilla	INT-005	Integración de instalaciones hidráulicas		
		DES-007	Desmontaje de extensiones de pares en pórtico	DES-020	Desmontaje de vigas durmientes	CON-04	Consolidación de elemento degradado con resina epóxica	INT-006	Integración de prolongaciones de jambas		
PRE-007	Habilitación de superficie de apoyo en tapanco	DES-008	Desmontaje de horcones			CON-05	Careo de vigas	INT-007	Integración de tres hiladas de tabloncillos en muros		
PRE-008	Habilitación de andamios y puntales en fachada sur	DES-009	Desmontaje de caballete			CON-06	Tratamiento de madera con resina epóxica	INT-008	Integración de duela		
PRE-009	Habilitación de plataformas de apoyo	DES-010	Desmontaje de postes de muros			CON-07	Tratamiento de madera con preservador	INT-009	Integración de armadura a dos aguas		
		DES-011	Desmontaje de tablas de muros					INT-010	Integración de tragaluz		
		DES-012	Desmontaje de encofrados								
		DES-013	Desmontaje de vigas de entrepiso								



SIMBOLOGÍA PARTIDAS	
	CIMENTACIÓN
	APOYOS
	PISOS
	ENTREPISOS
	TECHO
	CUBIERTA
	PUERTAS
	COMPLEMENTOS
	INSTALACIÓN ELECTRICA

SIMBOLOGÍA ACTIVIDADES	
CLAVE	ACTIVIDAD
DES-XXX	DESMONTAJE
PRE-XXX	PRELIMINARES
LIB-XXX	LIBERACIONES
CON-XXX	CONSOLIDACIONES
INT-XXX	INTEGRACIONES
RE-XXX	REINTEGRACIONES
RES-XXX	RESTITUCIONES

ESTRATEGIAS DE DISEÑO	
	SUSTRACCIONES
	ADICIONES



TROJE DE TATENO

PROYECTO DE
RESTAURACIÓN

INTERVENCIÓN FACHADA OESTE

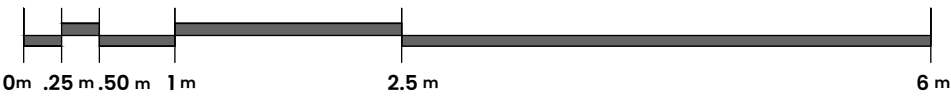
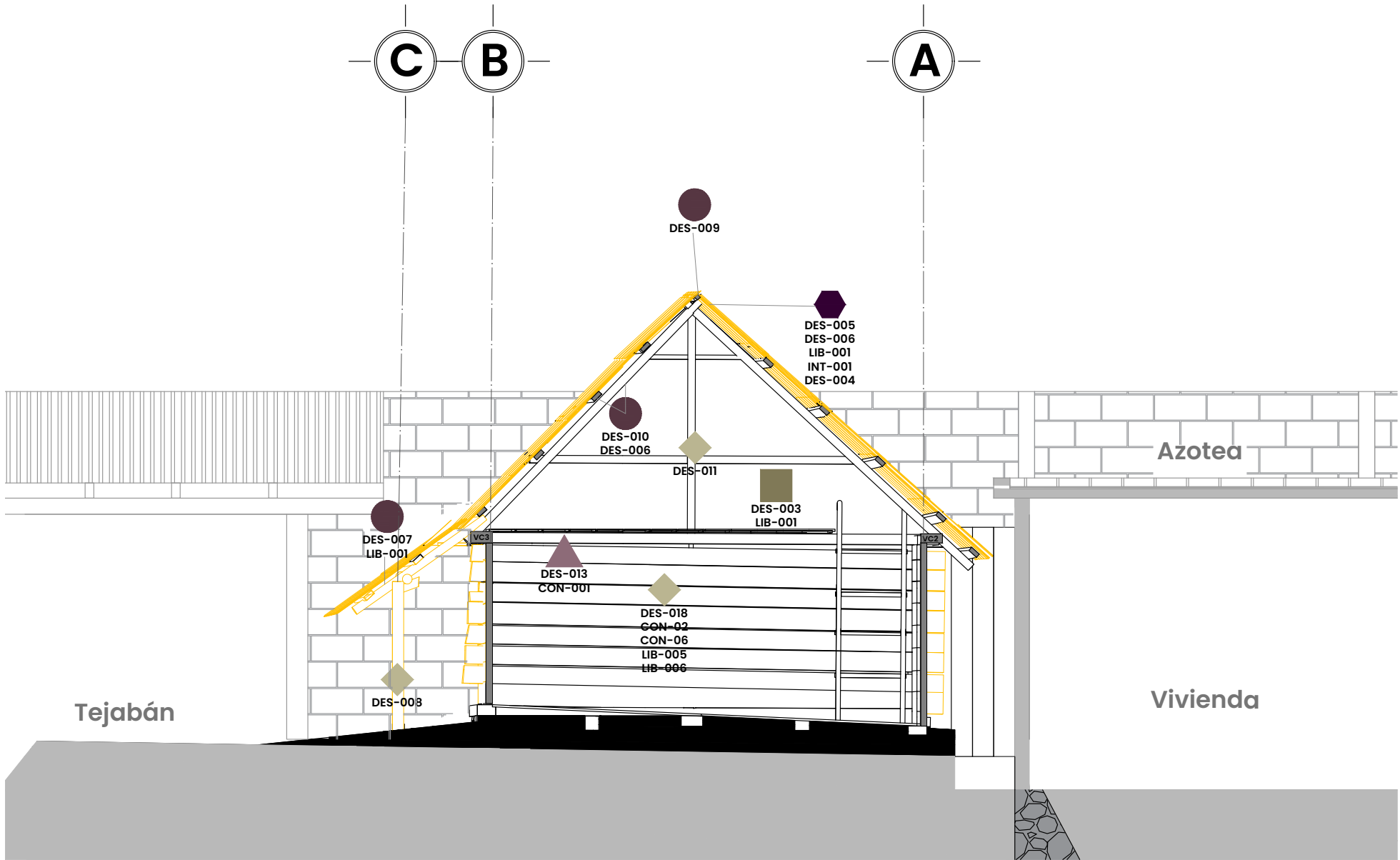
Dirección: Calle Insurgentes S/N, Analco, Chancuagco
Realizó: Arq. Diana Ayesha Zavala Mora

ESC. 1:50

RES-12

LISTADO DE ESPECIFICACIONES

PRELIMINARES		DESMONTAJES		LIBERACIONES		CONSOLIDACIONES		INTEGRACIONES		RESTITUCIONES	
PRE-001	Apuntalamiento y andamiaje	DES-001	Desmontaje de instalación eléctrica	DES-014	Desmontaje de clavacotes	LIB-005	Liberación de suciedad en elementos de madera	INT-001	Integración de zapatas aisladas	INT-011	Integración de ventanas dobles
PRE-002	Limpieza general del inmueble	DES-002	Desmontaje de tablas en piñones	DES-015	Desmontaje de puerta principal	LIB-006	Liberación de recubrimiento de cal	INT-002	Integración de instalaciones sanitarias	RES-01	Restitución de clavacotes
PRE-003	Construcción de cubiertas de trabajo	DES-003	Desmontaje de entablado de entepiso	DES-016	Desmontaje de vigas de cerramiento					RES-02	Restitución de tablón de desplante en muro
PRE-004	Habilitación de bodega de materiales	DES-004	Desmontaje de láminas metálicas	DES-017	Desmontaje de jambas	CON-01	Consolidación de elemento degradado con refuerzos metálicos	INT-003	Integración de vigas durmientes en pórtico	RES-03	Restitución de encofrados
PRE-005	Habilitación de oficina temporal	DES-005	Desmontaje de tejamaniles	DES-018	Desmontaje de tabloncillos en muros	CON-02	Tratamiento de elementos de madera contra xilófagos	INT-004	Integración de entarimado de puente		
PRE-006	Resguardo e inventariado de objetos de valor	DES-006	Desmontaje de fajillas	DES-019	Desmontaje de entarimado	CON-03	Consolidación de elemento degradado con masilla	INT-005	Integración de instalaciones hidráulicas	INT-012	Integración de instalación pluvial
PRE-007	Habilitación de superficie de apoyo en tapanco	DES-007	Desmontaje de extensiones de pares en pórtico	DES-020	Desmontaje de vigas durmientes	CON-04	Consolidación de elemento degradado con resina epóxica	INT-006	Integración de prolongaciones de jambas	INT-013	Integración de instalación eléctrica con canalización aparente
PRE-008	Habilitación de andamios y puntales en fachada sur	DES-008	Desmontaje de horcones	LIB-001	Liberación de clavos	CON-05	Careo de vigas	INT-007	Integración de tres hiladas de tabloncillos en muros	INT-014	Integración de estructura metálica en pórtico
PRE-009	Habilitación de plataformas de apoyo	DES-009	Desmontaje de caballete	LIB-002	Liberación de piezas de madera degradada mediante el corte de secciones sin posibilidad de recuperación	CON-06	Tratamiento de madera conpreservador	INT-008	Integración de duela	INT-015	Integración de cubierta con pérgolado y vidrio templado en pórtico
		DES-010	Desmontaje de tijerales			CON-07		INT-009	Integración de armadura a dos aguas	INT-016	Integración de jardinerías y escalinata
		DES-011	Desmontaje de postes de muros	LIB-003	Corte de secciones de elementos de madera con degradaciones severas			INT-010	Integración de tragaluz	INT-017	Integración de cajones de madera para tabloncillos en esquinas
		DES-012	Desmontaje de encofrados	LIB-004	Liberación de microflora en vigas durmientes					INT-018	
		DES-013	Desmontaje de vigas de entepiso								



ESCALA GRÁFICA

SIMBOLOGÍA PARTIDAS

	CIMENTACIÓN
	APOYOS
	PISOS
	ENTREPISOS
	TECHO
	CUBIERTA
	PUERTAS
	COMPLEMENTOS
	INSTALACIÓN ELECTRICA

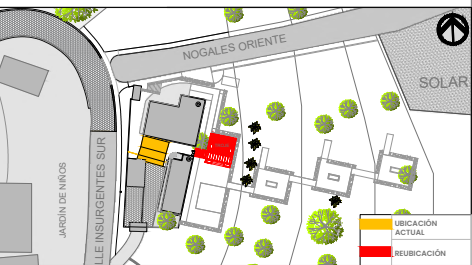
SIMBOLOGÍA ACTIVIDADES

CLAVE	ACTIVIDAD
DES-XXX	DESMONTAJE
PRE-XXX	PRELIMINARES
LIB-XXX	LIBERACIONES
CON-XXX	CONSOLIDACIONES
INT-XXX	INTEGRACIONES
RE-XXX	REINTEGRACIONES
RES-XXX	RESTITUCIONES

ESTRATEGIAS DE DISEÑO

	SUSTRACCIONES
	ADICIONES

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



TROJE DE TATENO

PROYECTO DE RESTAURACIÓN

INTERVENCIÓN INTERIORES

Dirección: Calle Insurgentes S/N, Analco, Chancuagco
Realizó: Arq. Diana Ayesha Zavala Mora

ESC. 1:50

RES-13

LISTADO DE ESPECIFICACIONES

PRELIMINARES		DESMONTAJES		LIBERACIONES		CONSOLIDACIONES		INTEGRACIONES		RESTITUCIONES	
PRE-001	Apuntalamiento y andamiaje	DES-001	Desmontaje de instalación eléctrica	DES-014	Desmontaje de clavacotes	LIB-005	Liberación de suciedad en elementos de madera	INT-001	Integración de zapatas aisladas	INT-011	Integración de ventanas dobles
PRE-002	Limpieza general del inmueble	DES-002	Desmontaje de tablas en piñones	DES-015	Desmontaje de puerta principal	LIB-006	Liberación de recubrimiento de cal	INT-002	Integración de instalaciones sanitarias	RES-01	Restitución de clavacotes
PRE-003	Construcción de cubiertas de trabajo	DES-003	Desmontaje de entablado de entepiso	DES-016	Desmontaje de vigas de cerramiento					RES-02	Restitución de tablón de desplante en muro
PRE-004	Habilitación de bodega de materiales	DES-004	Desmontaje de láminas metálicas	DES-017	Desmontaje de jambas	CON-01	Consolidación de elemento degradado con refuerzos metálicos	INT-003	Integración de vigas durmientes en pórtico	RES-03	Restitución de encofrados
PRE-005	Habilitación de oficina temporal	DES-005	Desmontaje de tejamaniles	DES-018	Desmontaje de tabloncillos en muros			INT-004	Integración de entarimado de puente		
PRE-006	Resguardo e inventariado de objetos de valor	DES-006	Desmontaje de fajillas	DES-019	Desmontaje de entarimado	CON-02	Tratamiento de elementos de madera contra xilófagos	INT-005	Integración de instalaciones hidráulicas		
		DES-007	Desmontaje de extensiones de pares en pórtico	DES-020	Desmontaje de vigas durmientes	CON-03	Consolidación de elemento degradado con masilla	INT-006	Integración de prolongaciones de jambas		
PRE-007	Habilitación de superficie de apoyo en tapanco	DES-008	Desmontaje de horcones	LIB-001	Liberación de clavos	CON-04	Consolidación de elemento degradado con resina epóxica	INT-007	Integración de tres hiladas de tabloncillos en muros	INT-015	Integración de cubierta con pérgolado y vidrio templado en pórtico
PRE-008	Habilitación de andamios y puntales en fachada sur	DES-009	Desmontaje de caballete	LIB-002	Liberación de piezas de madera degradada mediante el corte de secciones sin posibilidad de recuperación	CON-05	Careo de vigas	INT-008	Integración de duela	INT-016	Integración de jardinerías y escalinata
		DES-010	Desmontaje de tijerales			CON-06	Tratamiento de madera con resina epóxica	INT-009	Integración de armadura a dos aguas	INT-017	Integración de cajones de madera para tabloncillos en esquinas
PRE-009	Habilitación de plataformas de apoyo	DES-011	Desmontaje de postes de muros piñones	LIB-003	Corte de secciones de elementos de madera con degradaciones severas	CON-07	Tratamiento de madera con preservador	INT-010	Integración de tragaluz	INT-018	
		DES-012	Desmontaje de encofrados	LIB-004	Liberación de microflora en vigas durmientes						
		DES-013	Desmontaje de vigas de entepiso								

FICHAS DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

1. PRELIMINARES.....	4
Apuntalamiento y andamiaje	4
Limpieza general del inmueble.....	6
Construcción de cubiertas de trabajo.....	7
Habilitación de bodega de materiales	8
Habilitación de oficina temporal	9
Resguardo e inventariado de objetos de valor	10
Habilitación de superficie de apoyo en tapanco.....	11
Habilitación de puntales en fachada sur.....	12
Habilitación de plataformas de apoyo	13
2. DESMONTAJES	14
Desmontaje de instalación eléctrica.....	15
Desmontaje de tablas en piñones	17
Desmontaje de entablado de entrepiso	18
Desmontaje de láminas metálicas onduladas.....	19
Desmontaje de tejamaniles.....	20
Desmontaje de fajillas	21
Desmontaje de extensiones de pares en pórtico.....	22
Desmontaje de horcones.....	23
Desmontaje de caballete	24
Desmontaje de tijerales.....	25
Desmontaje de postes de piñones	26
Desmontaje de encofrados.....	27
Desmontaje de vigas de entrepiso	28
Desmontaje de clavacotes	29
Desmontaje de puerta principal	30
Desmontaje de vigas de cerramiento	31
Desmontaje de jambas	32
Desmontaje de tablones en muros.....	33
Desmontaje de entarimado.....	35

Desmontaje de vigas durmientes	36
3. LIBERACIONES.....	37
Liberación de elementos claveteados y clavos	38
Liberación de piezas de madera degradada mediante el corte de secciones sin posibilidad de recuperación	39
Corte de secciones de elementos de madera con degradaciones severas	40
Liberación de microflora en vigas durmientes	41
Liberación de suciedad en elementos de madera	42
Liberación de recubrimiento de cal	44
4. CONSOLIDACIONES.....	45
Consolidación de elemento degradado con refuerzos metálicos	46
Tratamiento de elementos de madera contra xilófagos y hongos	47
Consolidación de elemento degradado con masilla	50
Consolidación de elemento degradado con resina epóxica.....	52
Careo de vigas	54
Consolidación de puntas de tablonés.....	55
Tratamiento de madera con preservador	56
5. INTEGRACIONES.....	57
Integración de zapatas aisladas	58
Integración de instalaciones sanitarias.....	60
Integración de vigas durmientes	61
Integración de entarimado	62
Integración de instalaciones hidráulicas.....	63
Integración de prolongaciones de jambas	64
Integración de tres hiladas de tablonés.....	65
Integración de duela.....	66
Integración de armadura a dos aguas	68
Integración de tragaluces	69
Integración de ventanas dobles.....	70
Integración de cubierta asfáltica	701
Integración de instalación pluvial	72
Integración de instalación eléctrica con canalización aparente	73

Integración de estructura metálica en pórtico	704
Integración de cubierta con pergolado.....	705
Integración de jardineras y escalinata	706
Integración de cajones de madera para tablones en esquinas	707
6. RESTITUCIONES.....	799
Restitución de clavacotes	799
Restitución de tablón de desplante en muro.....	80
Restitución de encofrados	81

4:

1. PRELIMINARES

 ESPECIALIDAD EN RESTAURACIÓN DE SITIOS Y MONUMENTOS DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO FACULTAD DE ARQUITECTURA UNIVERSIDAD DE PUEBLA		FICHA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
Proyecto de restauración y nuevo uso del Troje del Tateno Ubicación: Calle Insurgentes Sur S/N, Anasco-Chancuagco, Itzacamaxitlán, Puebla, México.		PRE-001	
		ACTIVIDAD	SEGURIDAD
		PARTIDA	PRELIMINARES
		UNIDAD	
		Fecha de actualización:	28/05/2024
CONCEPTO:	Apuntalamiento y andamiaje		
DESCRIPCIÓN:	Asegurar la estabilidad estructural de muros y sus elementos mediante la instalación de una estructura autoportante que apunte los muros Norte y Sur, así como colocar andamios paralelos a muros Este y Oeste.		
MATERIALES:	Madera para apuntalar (polines, vigas y tablonés), andamios metálicos de 2mts x 1.5mts		
HERRAMIENTAS Y EQUIPO:	Sierra circular, martillo, marro, clavos, EPP y cintas de seguridad.		
PROCEDIMIENTO Y EJECUCIÓN	Asegurar y delimitar la zona de trabajos, establecer el lugar de apuntalamientos en muros norte y sur, sepultar una sección equivalente a la cuarta parte de un polín de forma paralela a la línea vertical de cada muro, dejando el resto erguido frente al mismo, contraventeo del polín vertical con polines o vigas de manera perpendicular (a nivel de piso) y de forma diagonal, colocación de traba al final del elemento horizontal. Instalación de andamios (2) en muro este y oeste.		
PRUEBAS, TOLERANCIAS Y NORMAS	El apuntalamiento deberá tener una separación máxima de 2cm entre el elemento vertical y los muros, la cual deberá ser calzada con el uso de fajillas de madera. El andamiaje deberá tener como altura máxima la cumbre de la cubierta ligera.		

6:

 ESPECIALIDAD EN RESTAURACIÓN DE SITIOS Y MONUMENTOS DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO FACULTAD DE ARQUITECTURA UNIVERSIDAD DE PUEBLA		FICHA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
Proyecto de restauración y nuevo uso del Troje del Tateno Ubicación: Calle Insurgentes Sur S/N, Anasco-Chancuagco, Itzacamaxitlán, Puebla, México.		PRE-003	
		ACTIVIDAD	SEGURIDAD
		PARTIDA	PRELIMINARES
		UNIDAD	
		Fecha de actualización:	28/05/2024
CONCEPTO:	Construcción de cubiertas de trabajo		
DESCRIPCIÓN:	Montaje de estructura autoportante en forma de toldo para el resguardo del material y protección del personal a la exposición solar y lluvia.		
MATERIALES:	Toldos armables 3x6 mts (2 piezas)		
HERRAMIENTAS Y EQUIPO:	Pinzas de mecánico, martillo, cuerdas y EPP.		
PROCEDIMIENTO Y EJECUCIÓN	Delimitación de la zona de trabajo, armado de toldo, aseguramiento con cuerda y estacas.		
PRUEBAS, TOLERANCIAS Y NORMAS	Los costados del toldo deberán de ser cubiertas con lona reforzada 6x2mts al término de la jornada o con la presencia de lluvia y humedad.		

5:

 ESPECIALIDAD EN RESTAURACIÓN DE SITIOS Y MONUMENTOS DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO FACULTAD DE ARQUITECTURA UNIVERSIDAD DE PUEBLA		FICHA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
Proyecto de restauración y nuevo uso del Troje del Tateno Ubicación: Calle Insurgentes Sur S/N, Anasco-Chancuagco, Itzacamaxitlán, Puebla, México.		PRE-002	
		ACTIVIDAD	LIMPIEZA
		PARTIDA	PRELIMINARES
		UNIDAD	
		Fecha de actualización:	28/05/2024
CONCEPTO:	Limpieza general del inmueble		
DESCRIPCIÓN:	Liberación de polvo, basura y elementos que interrumpen la ejecución de las labores de intervención, por medio de aspirado, barrido y cepillado general.		
MATERIALES:	Agua potable.		
HERRAMIENTAS Y EQUIPO:	Aspiradora, soplador, escoba, recogedor, bolsas de basura 90x60, costales de rafia 50x60, contenedores, raspadores, jerga de limpieza y EPP		
PROCEDIMIENTO Y EJECUCIÓN	Se iniciará con un aspirado general de la parte interna de la cubierta contemplando todos sus elementos, pasando por el entablado intermedio, los muros perimetrales y finalizando con el piso; barrido y sopleado general bajo el mismo orden anterior; se termina con una última aspiración de los elementos en el mismo orden.		
PRUEBAS, TOLERANCIAS Y NORMAS	Se deberán identificar aquellos elementos que posterior a la limpieza presenten deterioros significativos. El uso del agua potable estará limitado a la retención del polvo mediante el uso de jergas semihúmedas, por lo que no se deberá trapear ni mojar elementos de madera para su limpieza.		

7:

 ESPECIALIDAD EN RESTAURACIÓN DE SITIOS Y MONUMENTOS DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO FACULTAD DE ARQUITECTURA UNIVERSIDAD DE PUEBLA		FICHA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
Proyecto de restauración y nuevo uso del Troje del Tateno Ubicación: Calle Insurgentes Sur S/N, Anasco-Chancuagco, Itzacamaxitlán, Puebla, México.		PRE-004	
		ACTIVIDAD	ADMINISTRACIÓN Y CONTROL
		PARTIDA	PRELIMINARES
		UNIDAD	
		Fecha de actualización:	28/05/2024
CONCEPTO:	Habilitación de bodega de materiales		
DESCRIPCIÓN:	Construcción de una bodega de resguardo de materiales y piezas del conjunto.		
MATERIALES:	Madera para cimbra (polines, vigas, tablas y tableros OSB), clavos, bisagras, pasador, candado, lámina galvanizada zitró.		
HERRAMIENTAS Y EQUIPO:	Martillo, escuadra, flexómetro, sierra circular, esmeriladora angular 4 1/2", EPP.		
PROCEDIMIENTO Y EJECUCIÓN	Delimitación de la zona de trabajo y limpieza, dimensionado de postes y piezas base, contraventeo de estructura de muros, recubrimiento de perímetros con tableros OSB, instalación de elementos portantes de la cubierta, instalación de lámina zitró, construcción e instalación de puerta, instalación de pasador.		
PRUEBAS, TOLERANCIAS Y NORMAS	La bodega deberá evitar filtraciones de agua, aire y elementos contaminantes del exterior. El acceso debe estar resguardado por el responsable de Obra y solo deberá tener un juego de llaves.		

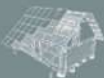
8:

 ESPECIALIDAD EN RESTAURACIÓN DE SITIOS Y MONUMENTOS DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO FACULTAD DE ARQUITECTURA UNIVERSIDAD DE SONORA 	FICHA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
	PRE-005	
	ACTIVIDAD	ADMINISTRACIÓN Y CONTROL
	PARTIDA	PRELIMINARES
	UNIDAD	
Fecha de actualización:	28/05/2024	
Proyecto de restauración y nuevo uso del Troje del Tateno Ubicación: Calle Insurgentes Sur S/N, Analco-Chancuagco, Itacamastitlán, Puebla; México.		
CONCEPTO:	Habilitación de oficina temporal	
DESCRIPCIÓN:	Construcción de oficina para el responsable del equipo de trabajo.	
MATERIALES:	Madera para cimbra (polines, vigas, tablas y tableros OSB), clavos, bisagras, pasador, candado, lámina galvanizada zitró.	
HERRAMIENTAS Y EQUIPO:	Martillo, escuadra, flexómetro, sierra circular, esmeriladora angular 4 ½", EPP.	
PROCEDIMIENTO Y EJECUCIÓN	Delimitación de la zona de trabajo y limpieza, dimensionado de postes y piezas base, contraventeo de estructura de muros, recubrimiento de perímetros con tableros OSB, instalación de elementos portantes de la cubierta, instalación de lámina zitró, construcción e instalación de puerta, instalación de pasador.	
PRUEBAS, TOLERANCIAS Y NORMAS	La oficina deberá ser exclusiva para el uso de personal calificado, por lo que se conservará un solo juego de llaves.	

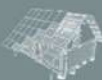
9:

 ESPECIALIDAD EN RESTAURACIÓN DE SITIOS Y MONUMENTOS DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO FACULTAD DE ARQUITECTURA UNIVERSIDAD DE SONORA AV. SAN CARLOS DE BARRAGÁN 	FICHA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
	PRE-006	
	ACTIVIDAD	ADMINISTRACIÓN Y CONTROL
	PARTIDA	PRELIMINARES
	UNIDAD	
Fecha de actualización:	28/05/2024	
Proyecto de restauración y nuevo uso del Troje del Tateno		
Ubicación: Calle Insurgentes Sur S/N, Analco-Chancuagco, Itacamastitlán, Puebla;		
México.		
CONCEPTO:	Resguardo e inventariado de objetos de valor	
DESCRIPCIÓN:	Inventariado y catalogación de objetos de valor existentes en el inmueble.	
MATERIALES:	Formato de catálogo e inventario, lápices, guantes de látex y brocha.	
HERRAMIENTAS Y EQUIPO:	Computadora personal, cámara fotográfica y EPP	
PROCEDIMIENTO Y EJECUCIÓN	Se realizará un inventario de las piezas y objetos que se encuentran dentro del inmueble previo a su intervención, apoyado de un formato en el que se registran sus características principales y un registro fotográfico. Los objetos se resguardan en la bodega de materiales previo acuerdo con los usuarios.	
PRUEBAS, TOLERANCIAS Y NORMAS	El inventario debe realizarse con el visto bueno y validación de los usuarios, quienes mantendrán copia del expediente.	

10:

 ESPECIALIDAD EN RESTAURACIÓN DE SITIOS Y MONUMENTOS DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO FACULTAD DE ARQUITECTURA de restauración de edificios 	FICHA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
	PRE-007	
	ACTIVIDAD	ADMINISTRACIÓN Y CONTROL
	PARTIDA	PRELIMINARES
	UNIDAD	
Fecha de actualización:	28/05/2024	
Proyecto de restauración y nuevo uso del Troje del Tateno Ubicación: Calle Insurgentes Sur S/N, Analco-Chancuagco, Itacamastitlán, Puebla; México.		
CONCEPTO:	Habilitación de superficie de apoyo en tapanco	
DESCRIPCIÓN:	Instalación de tableros de apoyo sobre la vigería del tapanco dentro del troje.	
MATERIALES:	Tableros de triplay de 12mm, clavos, cuerdas y rondanas.	
HERRAMIENTAS Y EQUIPO:	Martillo, sierra circular, línea de vida y EPP.	
PROCEDIMIENTO Y EJECUCIÓN	Los tableros deberán ingresar al troje a través de la puerta y apoyarlos en la vigería del entrepiso previo retiro del entarimado. Deberán asegurarse a la vigería con un máximo de dos clavos por cara canto del tablero con clavo de 1 ½" con cabeza.	
PRUEBAS, TOLERANCIAS Y NORMAS	La instalación de los tableros no debe ser definitiva sino que debe de conservar el principio de reversibilidad, por lo que debe evitarse el uso de clavos y demás elementos de fijación.	

11:

 ESPECIALIDAD EN RESTAURACIÓN DE SITIOS Y MONUMENTOS DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO FACULTAD DE ARQUITECTURA UNIVERSIDAD DE SONORA		FICHA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
		PRE-008	
		ACTIVIDAD	ADMINISTRACIÓN Y CONTROL
		PARTIDA	PRELIMINARES
		UNIDAD	
		Fecha de actualización:	28/05/2024
Proyecto de restauración y nuevo uso del Troje del Tateno Ubicación: Calle Insurgentes Sur S/N, Analco-Chancuagco, Itacamastitlán, Puebla; México.			
CONCEPTO:	Habilitación de puntales en fachada sur		
DESCRIPCIÓN:	Asegurar la estabilidad estructural del muro sur y sus elementos mediante la instalación de una estructura autoportante que apuntele los tablonés.		
MATERIALES:	Madera para apuntalar (polines, vigas y tablonés), andamios metálicos de 2mts x 1.5mts		
HERRAMIENTAS Y EQUIPO:	Sierra circular, martillo, marro, clavos, EPP y cintas de seguridad.		
PROCEDIMIENTO Y EJECUCIÓN	Asegurar y delimitar la zona de trabajos, establecer el lugar de apuntalamientos en el muro sur, sepultar una sección equivalente a la cuarta parte de un polín de forma paralela a la línea vertical del muro, dejando el resto erguido frente al mismo, contraventeo del polín vertical con polines o vigas de manera perpendicular (a nivel de piso) y de forma diagonal, colocación de traba al final del elemento horizontal.		
PRUEBAS, TOLERANCIAS Y NORMAS	El apuntalamiento deberá tener una separación máxima de 2cm entre el elemento vertical y los muros, la cual deberá ser calzada con el uso de fajillas de madera. El andamiaje deberá tener como altura máxima la cumbre de la cubierta ligera.		

 ESPECIALIDAD EN RESTAURACIÓN DE SITIOS Y MONUMENTOS DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO FACULTAD DE ARQUITECTURA UNIVERSIDAD DE PUEBLA 		FICHA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
		PRE-009	
		ACTIVIDAD	ADMINISTRACIÓN Y CONTROL
		PARTIDA	PRELIMINARES
		UNIDAD	
		Fecha de actualización:	28/05/2024
Proyecto de restauración y nuevo uso del Troje del Tateno			
Ubicación: Calle Insurgentes Sur S/N, Anasco-Changuasco, Itacamastitlán, Puebla, México.			
CONCEPTO:	Habilitación de plataformas de apoyo		
DESCRIPCIÓN:	Colocación de plataforma tipo andamio dentro del troje, paralelo a muros norte y sur.		
MATERIALES:	Escalera multiposición de 16 peldaños con plataforma para andamio.		
HERRAMIENTAS Y EQUIPO:	Calzas de madera, plataformas para andamio y EPP		
PROCEDIMIENTO Y EJECUCIÓN	Delimitación del área de trabajo, limpieza, extensión de la escalera, montaje y aseguramiento.		
PRUEBAS, TOLERANCIAS Y NORMAS	Garantizar la nivelación de la plataforma y el aseguramiento de las placas de piso, así como acordonar el perímetro.		

2. DESMONTAJES



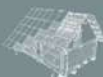
ESPECIALIDAD

EN RESTAURACIÓN DE SITIOS Y MONUMENTOS

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

FACULTAD DE ARQUITECTURA

UNIVERSIDAD DE PUEBLA



Proyecto de restauración y nuevo uso del Troje del Tateno

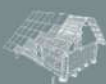
Ubicación: Calle Insurgentes Sur S/N, Anasco-Changuasco, Itacamastitlán, Puebla, México.

FICHA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

DES-001

ACTIVIDAD	DESMONTAJE
PARTIDA	INST. ELEC.
UNIDAD	
Fecha de actualización:	28/05/2024

CONCEPTO:	Desmontaje de instalación eléctrica
DESCRIPCIÓN:	Eliminación de instalaciones eléctricas e hidráulicas en mal estado o provisionales que deterioren o pongan en riesgo el inmueble, incluye retiro de escombros y basura fuera de la obra. Se retirará toda la instalación existente (con la precaución debida para evitar daños en los muros y demás superficies) que impida realizar correctamente la labor o pueda ser dañado con estas actividades.
MATERIALES:	Cable cal. 12, Cinta de aislar negra, roja, amarilla y blanca, cinchos plásticos, termofit, Interruptor termomagnético 30v y grapas.
HERRAMIENTAS Y EQUIPO:	Pinzas de electricista aisladas 1000v, pinzas de pico aisladas 1000v, pinzas de mecánico aislada 1000v, desarmadores dieléctricos, probador de corriente sin contacto, martillo y EPP.
PROCEDIMIENTO Y EJECUCIÓN	En los lugares en que las instalaciones eléctricas se encuentren a la vista, provisionales o estén afectando visual, estructural o afectando elementos decorativos del inmueble o bienes muebles; se procederá a su retiro. Con respecto a las instalaciones hidráulicas y sanitaria se procederá a su retiro, ya sea por reubicación, incremento o anulación de las mismas por análisis o acuerdo de necesidades justificadas de su existencia en el inmueble, se requerirá de personal técnico para su ejecución.
PRUEBAS, TOLERANCIAS Y NORMAS	Determinar los circuitos habilitados en el inmueble, el estado del conductor eléctrico y de todos los componentes para determinar su reutilización o sustitución.

 ESPECIALIDAD EN RESTAURACIÓN DE SITIOS Y MONUMENTOS DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO FACULTAD DE ARQUITECTURA UNIVERSIDAD DE PUEBLA del Centro Histórico de Puebla 	FICHA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
	DES-002	
	ACTIVIDAD	DESMONTAJE
	PARTIDA	APOYOS
	UNIDAD	
Fecha de actualización:		28/05/2024
Proyecto de restauración y nuevo uso del Troje del Tateno Ubicación: Calle Insurgentes Sur S/N, Anasco-Changuasco, Itacamastitlán, Puebla, México.		
CONCEPTO:	Desmontaje de tablas en piñones	
DESCRIPCIÓN:	Retirar los elementos que conforman los muros piñones de la cubierta del troje, ubicados al este y oeste del perímetro.	
MATERIALES:	Marcador tipo crayón industrial.	
HERRAMIENTAS Y EQUIPO:	Palanca saca clavos, martillo, líneas de vida, arnés y EPP.	
PROCEDIMIENTO Y EJECUCIÓN	Prevía habilitación de los andamios se procederá a retirar los elementos más cercanos a la cumbre que en vertical son los más altos, retirando clavos y demás elementos que lo sostienen a la estructura, inspeccionándolos y enumerando por posición, número de pieza y función.	
PRUEBAS, TOLERANCIAS Y NORMAS	Las piezas deberán inspeccionarse para garantizar su solidez y estabilidad, esto con la intención de clasificarlos y ordenarlos como elementos de reutilización o sustitución.	



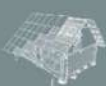
ESPECIALIDAD

EN RESTAURACIÓN DE SITIOS Y MONUMENTOS

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

FACULTAD DE ARQUITECTURA

UNIVERSIDAD DE PUEBLA



Proyecto de restauración y nuevo uso del Troje del Tateno

Ubicación: Calle Insurgentes Sur S/N, Anasco-Changuasco, Itacamastitlán, Puebla, México.

FICHA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
DES-003	
ACTIVIDAD	DESMONTAJE
PARTIDA	ENTREPOSO
UNIDAD	
Fecha de actualización:	28/05/2024

CONCEPTO:	Desmontaje de entablado de entrepiso
DESCRIPCIÓN:	Retirar los elementos que conforman el entrepiso del tapanco del troje, conformado por tablas y tablones.
MATERIALES:	Tablas y tablones OSB para cimbra, marcador tipo crayón industrial.
HERRAMIENTAS Y EQUIPO:	Palanca saca clavos, martillo, cuerdas, líneas de vida y EPP.
PROCEDIMIENTO Y EJECUCIÓN	Desde la parte inferior del tapanco, previa habilitación de la plataforma de apoyo se procederá a retirar los elementos que conforman el entablado uno a uno, seleccionándolos, clasificándolos y ubicándolos en la bodega de materiales previa numeración y catalogación. Por espacio y seguridad, una persona estará encargada de desmontar los elementos, otra más de recibirlos, identificarlos e inventariarlos y por último una tercera los transportará y almacenará en la bodega de materiales.
PRUEBAS, TOLERANCIAS Y NORMAS	Los elementos deberán ser clasificados e identificados de manera que puedan identificarse aquellos que se encuentren en condición de ser reutilizados o, en su defecto, sustituirlos.

*Ira preliminar PRE-007

16:

 ESPECIALIDAD EN RESTAURACIÓN DE SITIOS Y MONUMENTOS DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO FACULTAD DE ARQUITECTURA UNIVERSIDAD DE PUEBLA 		FICHA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
		DES-004	
		ACTIVIDAD	DESMONTAJE
		PARTIDA	CUBIERTA
		UNIDAD	
		Fecha de actualización:	28/05/2024
Proyecto de restauración y nuevo uso del Troje del Tateno Ubicación: Calle Insurgentes Sur S/N, Anasco-Changuasco, Itzacamaxitlán, Puebla, México.			
CONCEPTO:	Desmontaje de láminas metálicas onduladas		
DESCRIPCIÓN:	Retirar los elementos que fungen como cubierta metálica principal de la cubierta del inmueble.		
MATERIALES:	Cuerdas, tableros OSB, madera para cimbra.		
HERRAMIENTAS Y EQUIPO:	Líneas de vida, martillos, palanca saca clavos y EPP.		
PROCEDIMIENTO Y EJECUCIÓN	Previo habilitación de andamios se procederá a retirar los elementos metálicos que conforman la cubierta partiendo de la cumbrera hasta descender a las vigas de cerramiento, comenzando con el muro oeste y finalizando del lado este. Los elementos más cercanos a las orillas del muro deberán ser retirados desde los andamios, mientras que para los elementos centrales se deberán habilitar tableros de OSB sobre la vigería del entrepiso para que el personal pueda desmontar desde dentro del troje.		
PRUEBAS, TOLERANCIAS Y NORMAS	Se deberán inspeccionar aquellos elementos que por su estado físico puedan ser reutilizados, por lo que deberán ser inventariados y clasificados.		

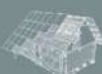
17:

 ESPECIALIDAD EN RESTAURACIÓN DE SITIOS Y MONUMENTOS DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO FACULTAD DE ARQUITECTURA UNIVERSIDAD DE PUEBLA		FICHA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
		DES-005	
		ACTIVIDAD	DESMONTAJE
		PARTIDA	TECHO
		UNIDAD	
Proyecto de restauración y nuevo uso del Troje del Tateno		Fecha de actualización:	28/05/2024
Ubicación: Calle Insurgentes Sur S/N, Anasco-Changuasco, Itzacamaxitlán, Puebla, México.			
CONCEPTO:	Desmontaje de tejamaniles		
DESCRIPCIÓN:	Retirar los elementos que fungen como cubierta secundaria de la cubierta del inmueble.		
MATERIALES:	Cuerdas, tableros OSB, madera para cimbra.		
HERRAMIENTAS Y EQUIPO:	Líneas de vida, martillos, palanca saca clavos y EPP.		
PROCEDIMIENTO Y EJECUCIÓN	Previa habilitación de andamios se procederá a retirar los tejamaniles que conforman la cubierta partiendo de la cumbrera hasta descender a las vigas de cerramiento, comenzando con el muro oeste y finalizando del lado este. Los elementos más cercanos a las orillas del muro deberán ser retirados desde los andamios, mientras que para los elementos centrales se deberán habilitar tableros de OSB sobre la vigería del entrepiso para que el personal pueda desmontar desde dentro del troje. Esta actividad de desarrollará en conjunto a l desmontaje de las láminas metálicas.		
PRUEBAS, TOLERANCIAS Y NORMAS	Se deberán inspeccionar aquellos elementos que por su estado físico puedan ser reutilizados, por lo que deberán ser inventariados y clasificados.		
		FICHA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
		DES-006	
		ACTIVIDAD	DESMONTAJE

18:

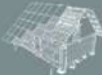
 ESPECIALIDAD EN RESTAURACIÓN DE SITIOS Y MONUMENTOS DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO FACULTAD DE ARQUITECTURA UNIVERSIDAD DE PUEBLA 	PARTIDA	TECHO
	UNIDAD	
	Fecha de actualización:	28/05/2024
Proyecto de restauración y nuevo uso del Troje del Tateno. Ubicación: Calle Insurgentes Sur S/N, Anasco-Changuasco, Itzacamaxitlán, Puebla, México.		
CONCEPTO:	Desmontaje de fajillas	
DESCRIPCIÓN:	En este proceso se retirarán las fajillas de la cubierta, previa identificación e inventariado, para su selección y almacenamiento.	
MATERIALES:		
HERRAMIENTAS Y EQUIPO:	Palanca saca clavos, martillo, martillo de goma, marcador tipo crayón industrial y EPP	
PROCEDIMIENTO Y EJECUCIÓN	Los elementos deberán retirarse de arriba hacia abajo, comenzando por la cumbrera y terminando en los cerramientos por cada fachada. Se deberá identificar cada fajilla, previo a su retiro, con una marca en el centro de esta y deberá inventariarse en el momento. Posterior a su inspección se almacenará en la bodega de materiales o se identificará para su sustitución según sea el caso.	
PRUEBAS, TOLERANCIAS Y NORMAS	Las fajillas deberán comprobar un estado físico óptico para poder ser reutilizadas o si así no lo fuere deberán ser remplazadas por nuevos elementos.	

19:

 ESPECIALIDAD EN RESTAURACIÓN DE SITIOS Y MONUMENTOS DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO FACULTAD DE ARQUITECTURA UNIVERSIDAD DE PUEBLA 	FICHA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
	DES-007	
	ACTIVIDAD	DESMONTAJE
	PARTIDA	TECHO
	UNIDAD	
Fecha de actualización:	28/05/2024	
Proyecto de restauración y nuevo uso del Troje del Tateno Ubicación: Calle Insurgentes Sur S/N, Anasco-Changuasco, Itzacamaxitlán, Puebla, México.		
CONCEPTO:	Desmontaje de rollizos en alero de pórtico	
DESCRIPCIÓN:	Retirar los elementos de madera rolliza que conforman la estructura del alero en pórtico, identificándolos y resguardándolos.	
MATERIALES:		
HERRAMIENTAS Y EQUIPO:	Martillo, palanca saca clavos, marcador tipo crayón industrial y EPP	
PROCEDIMIENTO Y EJECUCIÓN	Se retirarán los elementos de madera rolliza que conforman el alero, partiendo de la cubierta hasta el desmontaje uno a uno de los elementos y la identificación de estos. En esta labor, una persona deberá estar encargada de desmontar los elementos y ensambles de estos, mientras otra realiza la identificación e inventariado y una última transporta y resguarda el material en la bodega.	
PRUEBAS, TOLERANCIAS Y NORMAS	Los elementos deberán estar en buen estado para su reutilización o bien deberán ser sustituidos por elementos nuevos que contengan las mismas dimensiones y preserven las características del ensamble.	

 ESPECIALIDAD EN RESTAURACIÓN DE SITIOS Y MONUMENTOS DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO FACULTAD DE ARQUITECTURA UNIVERSIDAD DE PUEBLA 	FICHA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
	DES-008	
	ACTIVIDAD	DESMONTAJE
	PARTIDA	TECHO
	UNIDAD	
Fecha de actualización: 28/05/2024		
Proyecto de restauración y nuevo uso del Troje del Tateno Ubicación: Calle Insurgentes Sur S/N, Analco-Chancuagco, Ixtacamaxitlán, Puebla, México.		
CONCEPTO:	Desmontaje de horcones	
DESCRIPCIÓN:	Desmontaje de madera rolliza en forma de horquilla que soporta el alero.	
MATERIALES:	Agua	
HERRAMIENTAS Y EQUIPO:	Barra, palancas saca clavos, cuerdas y EPP.	
PROCEDIMIENTO Y EJECUCIÓN	Se delimitará la zona de trabajo, con la ayuda de la barra y las cuerdas se procederá a elevar la base de cada horcón buscando extraerlo del piso. Puede utilizarse agua para tratar de ablandar el piso, la cual debe estar controlada.	
PRUEBAS, TOLERANCIAS Y NORMAS	Los elementos deberán estar en buen estado para su reutilización o bien deberán ser sustituidos por elementos nuevos que contengan las mismas dimensiones y preserven las características del ensamble.	

*Ir a preliminares

 ESPECIALIDAD EN RESTAURACIÓN DE SITIOS Y MONUMENTOS DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO FACULTAD DE ARQUITECTURA UNIVERSIDAD DE PUEBLA 	FICHA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
	DES-009	
	ACTIVIDAD	DESMONTAJE
	PARTIDA	TECHO
	UNIDAD	
	Fecha de actualización:	28/05/2024
Proyecto de restauración y nuevo uso del Troje del Tateno Ubicación: Calle Insurgentes Sur S/N, Analco-Chancuagco, Ixtacamaxitlán, Puebla, México.		
CONCEPTO:	Desmontaje de caballete	
DESCRIPCIÓN:	Desmontaje del elemento de madera que se encuentra en la cumbreira de la cubierta y cierra el ensamble de tijera de los tijerales.	
MATERIALES:		
HERRAMIENTAS Y EQUIPO:	Palanca saca clavos, martillo, cuerdas y EPP	
PROCEDIMIENTO Y EJECUCIÓN	Se iniciarán las labores retirando los clavos y amarres que sujetan el elemento a los tijerales para posteriormente retirarlo elevándolo por encima del caballete, identificándolo y resguardándolo en la bodega de materiales. Los tijerales deberán amarrarse en el ensamble para evitar la caída de estos.	
PRUEBAS, TOLERANCIAS Y NORMAS	Los elementos deberán estar en buen estado para su reutilización o bien deberán ser sustituidos por elementos nuevos que contengan las mismas dimensiones y preserven las características del ensamble.	

 ESPECIALIDAD EN RESTAURACIÓN DE SITIOS Y MONUMENTOS DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO FACULTAD DE ARQUITECTURA UNIVERSIDAD DE PUEBLA 	FICHA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
	DES-010	
	ACTIVIDAD	DESMONTAJE
	PARTIDA	TECHO
	UNIDAD	
Fecha de actualización:	28/05/2024	
Proyecto de restauración y nuevo uso del Troje del Tateno Ubicación: Calle Insurgentes Sur S/N, Analco-Chancuagco, Ixtacamaxitlán, Puebla, México.		
CONCEPTO:	Desmontaje de tijerales	
DESCRIPCIÓN:	Desmontaje de los elementos de madera rolliza que conforman los tijerales de la cubierta del troje.	
MATERIALES:		
HERRAMIENTAS Y EQUIPO:	Palanca saca clavos, martillo y EPP	
PROCEDIMIENTO Y EJECUCIÓN	Se liberarán los amarres y clavos de la base de cada rollizo para proceder a elevar al elemento que contiene el ensamble tipo caja pasante, al tiempo que se sujeta la espiga. Ambos elementos deben ser previamente identificados, clasificados e inventariados y posteriormente deberán ser resguardados en la bodega de materiales.	
PRUEBAS, TOLERANCIAS Y NORMAS	Los elementos deberán estar en buen estado para su reutilización o bien deberán ser sustituidos por elementos nuevos que contengan las mismas dimensiones y preserven las características del ensamble.	

 ESPECIALIDAD EN RESTAURACIÓN DE SITIOS Y MONUMENTOS DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO FACULTAD DE ARQUITECTURA UNIVERSIDAD DE PUEBLA 	FICHA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
	DES-011	
	ACTIVIDAD	DESMONTAJE
	PARTIDA	APOYOS
	UNIDAD	
Fecha de actualización:	28/05/2024	
Proyecto de restauración y nuevo uso del Troje del Tateno Ubicación: Calle Insurgentes Sur S/N, Analco-Chancuagco, Ixtacamaxitlán, Puebla, México.		
CONCEPTO:	Desmontaje de puntales de piñones	
DESCRIPCIÓN:	Desmontaje de rollizos que sostienen los tijerales extremos de la cubierta, elementos verticales al centro de los muros este y oeste.	
MATERIALES:		
HERRAMIENTAS Y EQUIPO:	Palanca saca clavos, martillo, cuerdas y EPP	
PROCEDIMIENTO Y EJECUCIÓN	Se procederá liberando de clavos y amarres que los elementos contengan en su base, sujetándolos con cuerda para estabilizarlos en su punto más alto, mientras otra persona los eleva para desensamblarlos de la viga del cerramiento. Cada elemento deberá ser identificado, inventariado y posteriormente resguardado.	
PRUEBAS,	Los elementos deberán estar en buen estado para su reutilización o bien deberán ser sustituidos por elementos nuevos que contengan las mismas dimensiones y preserven las características del ensamble.	
TOLERANCIAS Y		
NORMAS		

24:

 ESPECIALIDAD EN RESTAURACIÓN DE SITIOS Y MONUMENTOS DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO FACULTAD DE ARQUITECTURA UNIVERSIDAD DE PUEBLA 	FICHA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
	DES-012	
	ACTIVIDAD	DESMONTAJE
	PARTIDA	ENTREPISO
	UNIDAD	
Fecha de actualización:	28/05/2024	
Proyecto de restauración y nuevo uso del Troje del Tateno Ubicación: Calle Insurgentes Sur S/N, Anasco-Chancuagco, Itzacamaxitlán, Puebla, México.		
CONCEPTO:	Desmontaje de encofrados	
DESCRIPCIÓN:	Liberación de los elementos que contienen a los tijerales y la vigería en las vigas de cerramiento, tablas apoyadas simplemente.	
MATERIALES:	Palanca saca clavos, martillo y EPP	
HERRAMIENTAS Y EQUIPO:		
PROCEDIMIENTO Y EJECUCIÓN	El personal deberá identificar cada elemento, realizar un inventario y desmontándolo de manera ordenada para posteriormente resguardar los elementos en la bodega de materiales. Para esta actividad se deben asegurar los tableros a la vigería del tapanco para evitar que al retirar los encofrados las vigas puedan girarse o moverse.	
PRUEBAS, TOLERANCIAS Y NORMAS	Los elementos deberán estar en buen estado para su reutilización o bien deberán ser sustituidos por elementos nuevos que contengan las mismas dimensiones y preserven las características del ensamble.	

25:



ESPECIALIDAD
EN RESTAURACIÓN DE SITIOS
Y MONUMENTOS
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
FACULTAD DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE PUEBLA



FICHA DE ESPECIFICACIONES
TÉCNICAS

DES-013

ACTIVIDAD	DESMONTAJE
PARTIDA	ENTREPISO
UNIDAD	
Fecha de actualización:	28/05/2024

Proyecto de restauración y nuevo uso del Troje del Tateno

Ubicación: Calle Insurgentes Sur S/N, Anasco-Chancuagco, Itzacamaxitlán, Puebla, México.

CONCEPTO:	Desmontaje de vigas de entrepiso
DESCRIPCIÓN:	Desmontar la vigería que da soporte al entrepiso del tapanco.
MATERIALES:	
HERRAMIENTAS Y EQUIPO:	Palanca Saca clavos, martillo, cuerdas y EPP
PROCEDIMIENTO Y EJECUCIÓN	Se deberán iniciar las labores liberando los tableros de OSB colocados previamente como plataforma de apoyo para las labores de desmontaje de la cubierta, posteriormente se deberán identificar, inventariar e inspeccionar cada elemento de la vigería para proceder a su descenso, con el uso de cuerdas, desde la fachada sur del inmueble. Los elementos deberán ser resguardados en el interior de la bodega de materiales.
PRUEBAS, TOLERANCIAS Y NORMAS	Los elementos deberán estar en buen estado para su reutilización o bien deberán ser sustituidos por elementos nuevos que contengan las mismas dimensiones y preserven las características del ensamble.

*Ir a preliminares PRE-009

26:



ESPECIALIDAD
EN RESTAURACIÓN DE SITIOS
Y MONUMENTOS
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
FACULTAD DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE PUEBLA



FICHA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

DES-014

ACTIVIDAD	DESMONTAJE
PARTIDA	COMPLEMENTOS
UNIDAD	
Fecha de actualización:	28/05/2024

Proyecto de restauración y nuevo uso del Troje del Tateno

Ubicación: Calle Insurgentes Sur S/N, Anasco-Chancuagco, Itzacamaxitlán, Puebla, México.

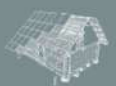
CONCEPTO:	Desmontaje de clavacotes
DESCRIPCIÓN:	Liberación y desmontaje de los clavacotes que aseguran los tijerales a las vigas de cerramiento.
MATERIALES:	
HERRAMIENTAS Y EQUIPO:	Palanca saca clavos, martillo, palanca, serrucho y EPP.
PROCEDIMIENTO Y EJECUCIÓN	Se retirarán los clavacotes desensamblándolos de las vigas de cerramiento mediante un movimiento de elevación, para lo que puede apoyarse del uso del martillo y la palanca. Los elementos deberán ser inspeccionados, identificados e inventariados para proceder en su resguardo dentro de la bodega de materiales.
PRUEBAS, TOLERANCIAS Y NORMAS	Los elementos deberán estar en buen estado para su reutilización o bien deberán ser sustituidos por elementos nuevos que contengan las mismas dimensiones y preserven las características del ensamble.

27:

 ESPECIALIDAD EN RESTAURACIÓN DE SITIOS Y MONUMENTOS DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO FACULTAD DE ARQUITECTURA UNIVERSIDAD DE PUEBLA Av. San Andrés de Bolognia 	FICHA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
	DES-015	
	ACTIVIDAD	DESMONTAJE
	PARTIDA	PUERTA
	UNIDAD	
Fecha de actualización:	28/05/2024	
Proyecto de restauración y nuevo uso del Troje del Tateno Ubicación: Calle Insurgentes Sur S/N, Anasco-Chancuagco, Itzacamaxitlán, Puebla, México.		
CONCEPTO:	Desmontaje de puerta principal	
DESCRIPCIÓN:	Desmontaje de la puerta principal de madera (dos hojas) del Inmueble.	
MATERIALES:	Puntas para atornillador tipo Phillips y plana #2	
HERRAMIENTAS Y EQUIPO:	Atornillador, desarmadores, martillo, palanca y EPP	
PROCEDIMIENTO Y EJECUCIÓN	Se deberán liberar las puertas de los tornillos y bisagras que lo sostiene a las jambas del marco general por medio del uso del destornillador, calzándola con las palancas. Cada hoja deberá ser identificada, clasificada e inventariada para posteriormente resguardarla en la bodega de materiales.	
PRUEBAS, TOLERANCIAS Y NORMAS	Los elementos deberán estar en buen estado para su reutilización o bien deberán ser sustituidos por elementos nuevos que contengan las mismas dimensiones y preserven las características del ensamble.	

 ESPECIALIDAD EN RESTAURACIÓN DE SITIOS Y MONUMENTOS DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO FACULTAD DE ARQUITECTURA UNIVERSIDAD DE PUEBLA 		FICHA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
		DES-016	
		ACTIVIDAD	DESMONTAJE
		PARTIDA	ENTREPISO
		UNIDAD	
		Fecha de actualización:	28/05/2024
Proyecto de restauración y nuevo uso del Troje del Tateno Ubicación: Calle Insurgentes Sur S/N, Anasco-Changuasco, Itzacamatitlán, Puebla, México.			
CONCEPTO:	Desmontaje de vigas de cerramiento		
DESCRIPCIÓN:	Desmontaje de las vigas de cerramiento que conforman el perímetro superior de los muros del inmueble		
MATERIALES:			
HERRAMIENTAS Y EQUIPO:	Cuerdas, palanca saca clavos, martillo y EPP		
PROCEDIMIENTO Y EJECUCIÓN	Desde los andamios y las plataformas de apoyo se procederá a la elevación de las vigas de cerramiento desde cada testa, previa liberación de clavos y amarres. Cada viga deberá ser identificada, inventariada e inspeccionada. El descenso de la vigería deberá realizarse con el uso de cuerdas desde los andamios colocados al exterior del inmueble y proceder a su resguardo en la bodega de materiales.		
PRUEBAS, TOLERANCIAS Y NORMAS	Los elementos deberán estar en buen estado para su reutilización o bien deberán ser sustituidos por elementos nuevos que contengan las mismas dimensiones y preserven las características del ensamble.		

 ESPECIALIDAD EN RESTAURACIÓN DE SITIOS Y MONUMENTOS DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO FACULTAD DE ARQUITECTURA UNIVERSIDAD DE PUEBLA 		FICHA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
		DES-017	
		ACTIVIDAD	DESMONTAJE
		PARTIDA	APOYOS
		UNIDAD	
		Fecha de actualización:	28/05/2024
Proyecto de restauración y nuevo uso del Troje del Tateno Ubicación: Calle Insurgentes Sur S/N, Anasco-Changuasco, Itzacamatitlán, Puebla, México.			
CONCEPTO:	Desmontaje de jambas		
DESCRIPCIÓN:	Desmontaje de los elementos verticales del marco de la puerta, compuestos por vigas de madera labrada enclavados en los durmientes por medio de espigas.		
MATERIALES:			
HERRAMIENTAS Y EQUIPO:	Palanca saca clavos, cuerdas, martillos, marcador industrial tipo crayón y EPP		
PROCEDIMIENTO Y EJECUCIÓN	Deberán liberarse todos los materiales que mantengan unidos los tablones del muro de la fachada sur, como clavos o tornillos, previo al inicio de las maniobras. El desensamble se realizará elevando cada jamba por encima de los durmientes, extrayendo las espigas de cada caja, con el uso de palancas y cuerdas según sea el caso. Cada elemento deberá ser inspeccionado, clasificado e inventariado previo a su traslado a la bodega de materiales.		
PRUEBAS, TOLERANCIAS Y NORMAS	Los elementos deberán estar en buen estado para su reutilización o bien deberán ser sustituidos por elementos nuevos que contengan las mismas dimensiones y preserven las características del ensamble.		

 ESPECIALIDAD EN RESTAURACIÓN DE SITIOS Y MONUMENTOS DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO FACULTAD DE ARQUITECTURA UNIVERSIDAD DE PUEBLA 		FICHA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
		DES-018	
		ACTIVIDAD	DESMONTAJE
		PARTIDA	APOYOS
		UNIDAD	
		Fecha de actualización:	28/05/2024
Proyecto de restauración y nuevo uso del Troje del Tateno Ubicación: Calle Insurgentes Sur S/N, Anasco-Changuasco, Itzacamatitlán, Puebla, México.			
CONCEPTO:	Desmontaje de tablones en muros		
DESCRIPCIÓN:	Desensamble y almacenamiento de los tablones que conforman los muros perimetrales del inmueble.		
MATERIALES:	Calzas de madera de pino, madera de cimbra.		
HERRAMIENTAS Y EQUIPO:	Palanca saca clavos, martillo, cincel, cuerdas, marcador industrial tipo crayón,		
PROCEDIMIENTO Y EJECUCIÓN	Las labores deberán realizarse desde las plataformas de apoyo y los andamios procurando que el tablón a retirar no rebase la altura de las rodillas de los trabajadores. El orden deberá obedecer a la disposición de los ensambles, conservando estrictamente el orden Este, Oeste, Norte y Sur (1) Sur (2). Se deberá tener especial cuidado en que el desensamble se ejecute elevando los elementos coordinadamente desde cada una de las testas, evitando su desplazamiento de manera horizontal y previendo el descabezamiento de estos. Cada elemento debe ser identificado, inventariado y catalogado previo a su almacenamiento en la bodega de materiales.		
PRUEBAS, TOLERANCIAS Y NORMAS	Los elementos deberán estar en buen estado para su reutilización o bien deberán ser sustituidos por elementos nuevos que contengan las mismas dimensiones y preserven las características del ensamble.		

 ESPECIALIDAD EN RESTAURACIÓN DE SITIOS Y MONUMENTOS DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO FACULTAD DE ARQUITECTURA UNIVERSIDAD DE PUEBLA 		FICHA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
		DES-019	
		ACTIVIDAD	DESMONTAJE
		PARTIDA	PISOS
		UNIDAD	
		Fecha de actualización:	28/05/2024
Proyecto de restauración y nuevo uso del Troje del Tateno Ubicación: Calle Insurgentes Sur S/N, Anasco-Changuasco, Itzacamatitlán, Puebla, México.			
CONCEPTO:	Desmontaje de entarimado		
DESCRIPCIÓN:	Desmontaje de las tablas y tablones que conforman el entarimado inferior del troje que descansan directamente sobre las vigas durmientes.		
MATERIALES:	Calzas de madera de pino.		
HERRAMIENTAS Y EQUIPO:	Barra, palanca saca clavos, cuerdas, martillo, marcador tipo crayón industrial y EPP		
PROCEDIMIENTO Y EJECUCIÓN	Cada elemento deberá ser identificado e inventariado previa maniobra de trabajo. Los elementos deberán liberarse de cualquier amarre o clavo que pudiera sujetarlo a los durmientes. Las vigas deberán ser elevadas para retirarlas del lugar y almacenarlas en la bodega de materiales.		
PRUEBAS, TOLERANCIAS Y NORMAS	Los elementos deberán estar en buen estado para su reutilización o bien deberán ser sustituidos por elementos nuevos que contengan las mismas dimensiones y preserven las características del ensamble.		

 ESPECIALIDAD EN RESTAURACIÓN DE SITIOS Y MONUMENTOS DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO FACULTAD DE ARQUITECTURA UNIVERSIDAD DE PUEBLA		FICHA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
		DES-020	
		ACTIVIDAD	DESMONTAJE
Proyecto de restauración y nuevo uso del Troje del Tateno		PARTIDA	CIMENTACIÓN
Ubicación: Calle Insurgentes Sur S/N, Anasco-Chancuagco, Ixtacamaxitlán, Puebla, México.		UNIDAD	
		Fecha de actualización:	28/05/2024
CONCEPTO:	Desmontaje de vigas durmientes		
DESCRIPCIÓN:	Retiro de vigas de viguería de madera de entrepiso de baptisterio de secciones de 6"x 8" x 6 m promedio, incluye bajado por medio de malacates procurando no dañar el muro, Incluye acarreo hasta 80 m, carga manual y extracción de la obra del escombro, considerando abundamiento.		
MATERIALES:	Calzas de madera		
HERRAMIENTAS Y EQUIPO:	Barra, palanca saca clavos, cuerdas, martillo, marcador tipo crayón industrial y EPP.		
PROCEDIMIENTO Y EJECUCIÓN	Primeramente, se sacarán niveles y espesores de entresuelos y cubierta, previa a la actividad se deberá de eliminar todo tipo de agregados y material suelto, será necesario cuidar los niveles originales. El retiro de la viguería se hará bajando las piezas una a una con malacates y con el cuidado de no dejarlas caer y dañar aplanados y pila baptismal, además de que deberán ser clasificadas según su grado de deterioro para su posible reutilización en claros más pequeños o en la fabricación de puertas, ventanas, andamios o cimbras.		
PRUEBAS, TOLERANCIAS Y NORMAS	Los elementos deberán estar en buen estado para su reutilización o bien deberán ser sustituidos por elementos nuevos que contengan las mismas dimensiones y preserven las características del ensamble.		
FORMAS DE MEDICIÓN Y PAGO	Por pieza (Pza.), incluyendo la mano de obra, herramienta y equipo necesarios para su liberación y posterior retiro fuera de la obra.		

3. LIBERACIONES

 ESPECIALIDAD EN RESTAURACIÓN DE SITIOS Y MONUMENTOS DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO FACULTAD DE ARQUITECTURA UNIVERSIDAD DE PUEBLA		FICHA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
		LIB-001	
		ACTIVIDAD	LIBERACIÓN
Proyecto de restauración y nuevo uso del Troje del Tateno		PARTIDA	PRELIMINARES
Ubicación: Calle Insurgentes Sur S/N, Anasco-Chancuagco, Ixtacamaxitlán, Puebla, México.		UNIDAD	
		Fecha de actualización:	28/05/2024
CONCEPTO:	Liberación de elementos claveteados y clavos		
DESCRIPCIÓN:	Seleccionar y liberar elementos que se sostienen anclados al troje y limitan el paso a la propiedad, sujetos con clavos.		
MATERIALES:	Bolsa plástica 90 x 60cm, costal de rafia 60x40 cm, contenedor plástico.		
HERRAMIENTAS Y EQUIPO:	Martillo, palanca saca clavos, barra y EPP.		
PROCEDIMIENTO Y EJECUCIÓN	Por medio del uso de la palanca y el martillo, se deberán retirar todos los clavos que sujetan a los elementos claveteados con el troje. Posteriormente deberán ser seleccionados para su reuso como madera de cimbra o depurarlos. Es importante retirar todos los clavos para evitar lesiones y amenazas al personal de trabajo. Los elementos seleccionados para su reutilización deben ser seccionados al momento.		
PRUEBAS, TOLERANCIAS Y NORMAS	Los elementos deberán estar en buen estado para su reutilización o bien deberán ser retirados del lugar.		

 ESPECIALIDAD EN RESTAURACIÓN DE SITIOS Y MONUMENTOS DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO FACULTAD DE ARQUITECTURA UNIVERSIDAD DE PUEBLA		FICHA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
		LIB-002	
		ACTIVIDAD	LIBERACIÓN
Proyecto de restauración y nuevo uso del Troje del Tateno		PARTIDA	PRELIMINARES
Ubicación: Calle Insurgentes Sur S/N, Anasco-Chancuagco, Ixtacamaxitlán, Puebla, México.		UNIDAD	
		Fecha de actualización:	28/05/2024
CONCEPTO:	Liberación de piezas de madera degradada mediante el corte de secciones sin posibilidad de recuperación		
DESCRIPCIÓN:	Depuración de aquellas secciones de madera que no pueden ser reutilizadas previa selección de materiales.		
MATERIALES:	Bolsa Plástica 90x60cm, costal de rafia 60x40cm, contenedor plástico		
HERRAMIENTAS Y EQUIPO:	Sierra circular, martillo, palanca y EPP.		
PROCEDIMIENTO Y EJECUCIÓN	Se identificarán aquellos elementos de madera que por su estado de deterioro y su nula capacidad de reuso deben ser depurados previo corte y seccionado, para ello deberán permanecer libres de clavos o cualquier elemento metálico que pueda obstruir la labor de corte		
PRUEBAS, TOLERANCIAS Y NORMAS	Los elementos deberán estar en buen estado para su reutilización o bien deberán ser retirados del lugar.		
FORMAS DE MEDICIÓN Y PAGO			

 ESPECIALIDAD EN RESTAURACIÓN DE SITIOS Y MONUMENTOS DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO FACULTAD DE ARQUITECTURA UNIVERSIDAD DE PUEBLA		FICHA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
		LIB-003	
		ACTIVIDAD	LIBERACIÓN
Proyecto de restauración y nuevo uso del Troje del Tateno		PARTIDA	PRELIMINARES
Ubicación: Calle Insurgentes Sur S/N, Anasco-Chancuagco, Ixtacamaxitlán, Puebla, México.		UNIDAD	
		Fecha de actualización:	28/05/2024
CONCEPTO:	Corte de secciones de elementos de madera con degradaciones severas		
DESCRIPCIÓN:	Depuración de aquellas secciones de madera que no pueden ser reutilizadas previa selección de materiales.		
MATERIALES:	Bolsa Plástica 90x60cm, costal de rafia 60x40cm, contenedor plástico		
HERRAMIENTAS Y EQUIPO:	Sierra circular, martillo, palanca y EPP.		
PROCEDIMIENTO Y EJECUCIÓN	Se identificarán aquellos elementos de madera que contienen daños severos y que están libre de afectación por hongos o insectos, los cuales deben ser depurados previo corte y seccionado, para ello deberán permanecer libres de clavos o cualquier elemento metálico que pueda obstruir la labor de corte		
PRUEBAS, TOLERANCIAS Y NORMAS	Los elementos deberán estar en buen estado para su reutilización o bien deberán ser retirados del lugar.		
FORMAS DE MEDICIÓN Y PAGO			

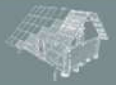
 ESPECIALIDAD EN RESTAURACIÓN DE SITIOS Y MONUMENTOS DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO FACULTAD DE ARQUITECTURA UNIVERSIDAD DE PUEBLA		FICHA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
		LIB-004	
		ACTIVIDAD	LIBERACIÓN
		PARTIDA	PRELIMINARES
		UNIDAD	
		Fecha de actualización:	28/05/2024
Proyecto de restauración y nuevo uso del Troje del Tateno Ubicación: Calle Insurgentes Sur S/N, Anasco-Changuasco, Itacamaditlán, Puebla, México.			
CONCEPTO:	Liberación de microflora en vigas durmientes		
DESCRIPCIÓN:	Eliminación de microflora: lavado de la zona, aplicación de herbicida.		
MATERIALES:	Agua potable, Amoniaco con 22% mol calidad reactivo, Agua destilada		
HERRAMIENTAS Y EQUIPO:	Cubeta Cepillo de raíz Rociador		
PROCEDIMIENTO Y EJECUCIÓN	Limpiar la superficie utilizando el cepillo de raíz y la solución de agua con amoniaco al 2.5% aplicada con rociador. Posteriormente lavar la superficie con agua destilada.		
PRUEBAS, TOLERANCIAS Y NORMAS	Usar agua a baja presión. No usar cepillos con cerdas metálicas o plásticas duras. El tallado debe hacerse con cuidado sin ejercer demasiada presión en el sentido de las fibras de la madera. Secar la superficie con trapos de algodón		
FORMAS DE MEDICIÓN Y PAGO			

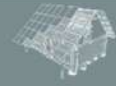
	c) Con cepillo de raíz impregnado con una solución de detergente y agua, se procederá a tallar la zona, inmediata se limpiará con una muñeca de tramo húmedo, quitando la mugre, tratando de dejar la veta de la madera lo más clara posible. d) Una vez completamente seca la madera, lo cual se hará con un trapo seco, se aplicará con brocha, el elemento protector contra polillas, pentaclorofenol disuelto en alcohol y/o aceite de linaza. e) después de la aplicación del pentaclorofenol, se aplicará aceite de linaza, cera, o polyform, tomando en cuenta el tipo, color, y vetas de la madera.
PRUEBAS, TOLERANCIAS Y NORMAS	Se tendrá especial atención en la utilización del agua, la cual debe ser en mínima cantidad, únicamente para remover la mugre. En lugar de utilizar detergente se puede usar amoniaco o ácido muriático disueltos en agua; para esto se deberá hacer pruebas, lo mismo con lo que respecta a la utilización de aceite de linaza, polyform o cualquier otro producto químico.

 ESPECIALIDAD EN RESTAURACIÓN DE SITIOS Y MONUMENTOS DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO FACULTAD DE ARQUITECTURA UNIVERSIDAD DE PUEBLA		FICHA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
		LIB-005	
		ACTIVIDAD	LIBERACIÓN
		PARTIDA	PRELIMINARES
		UNIDAD	
		Fecha de actualización:	28/05/2024
Proyecto de restauración y nuevo uso del Troje del Tateno Ubicación: Calle Insurgentes Sur S/N, Anasco-Changuasco, Itacamaditlán, Puebla, México.			
CONCEPTO:	Liberación de suciedad en elementos de madera		
DESCRIPCIÓN:	Es la eliminación de elementos que ensucian, deterioran y transforman el color y textura de la madera; cera, manchas, mugre, etc. El procedimiento es recomendable si solamente se desea limpiar el piso y éste se encuentra sin faltantes u otros deterioros.		
MATERIALES:	- Agua limpia. - Jabón neutro no ionico (estran o canasol) - Ácido muriático. - Jerga (tela) - Aceite de linaza. - Cera. - Polyform. - Pentaclorofenol (festermicide9. - Acohol. - amoniaco.		
HERRAMIENTAS Y EQUIPO:	- cepillos de cerdas naturales. - Cubos. - espátula o cuña. - Aspiradora industrial. - Escoba. - Recogedor.		
PROCEDIMIENTO Y EJECUCIÓN	a) Se procederá a limpiar el piso con cepillo de raíz y/o espátula, para eliminar elementos adheridos (chicles, cera, mugre, pintura, polvo, etc.). b) Se dará una pasada con aspiradora a escoba para recoger las partículas liberadas.		

 ESPECIALIDAD EN RESTAURACIÓN DE SITIOS Y MONUMENTOS DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO FACULTAD DE ARQUITECTURA UNIVERSIDAD DE PUEBLA		FICHA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
		LIB-006	
		ACTIVIDAD	LIBERACIÓN
		PARTIDA	PRELIMINARES
		UNIDAD	
		Fecha de actualización:	28/05/2024
Proyecto de restauración y nuevo uso del Troje del Tateno Ubicación: Calle Insurgentes Sur S/N, Anasco-Changuasco, Itacamaditlán, Puebla, México.			
CONCEPTO:	Liberación de recubrimiento de cal		
DESCRIPCIÓN:	Remoción mecánica y química de pintura vinílica de dinteles mediante navajas y solventes químicos hasta una altura de 7.00 metros. Incluye materiales, mano de obra, equipos de protección, andamios.		
MATERIALES:	Agua potable Agua destilada Acetona grado reactivo Algodón Estopa Bisturí número 4 y navajas del número 25		
HERRAMIENTAS Y EQUIPO:	Andamios Lentes Mascarillas Guantes		
PROCEDIMIENTO Y EJECUCIÓN	Las capas más superficiales se eliminarán desprendiéndolas con las navajas cuidando de no rayar la madera. Las capas adheridas a la madera se removerán con una solución de agua destilada con acetona al 2.5% aplicada con rociador. Dejar durante 10 min la reacción, después limpiar con algodón o estopa. Para parar la reacción se deberá lavar la superficie con agua destilada. En caso de que la pintura no pudiera removerse deberá aplicarse dimetiltiormamida sin diluir con rociador, dejar la reacción durante 3 minutos y limpiar con algodón o estopa.		
PRUEBAS, TOLERANCIAS Y NORMAS	La limpieza se hará por secciones pequeñas, lo suficientemente grandes como para ser limpiadas rápidamente. Los químicos no se dejarán por más tiempo del especificado.		
FORMAS DE MEDICIÓN Y PAGO	Por metro lineal (ML) Incluye materiales, mano de obra, andamiaje, equipo de protección.		

4. CONSOLIDACIONES

 ESPECIALIDAD EN RESTAURACIÓN DE SITIOS Y MONUMENTOS UNIDAD DE ESTUDIOS DE POSTGRADO FACULTAD DE ARQUITECTURA UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO		FICHA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
 Proyecto de restauración y nuevo uso del Troje del Tateno Ubicación: Calle Insurgentes Sur S/N, Anasco-Chancuagco, Itzacamaxtitlán, Puebla; México.		CON-01	
		ACTIVIDAD	CONSOLIDACIÓN
		PARTIDA	PRELIMINARES
		UNIDAD	
		Fecha de actualización:	28/05/2024
CONCEPTO:	Consolidación de elemento degradado con refuerzos metálicos		
DESCRIPCIÓN:	Consolidar elementos que presenten agrietamiento y fractura con el uso de cinchos metálicos de solera de 1/8 diseñados a medida. Solera de 1" x 1/8", solera de 2" x 1/8", tornillería de ¼" galvanizada, primario anticorrosivo, pintura de esmalte, disco de corte 4 ½"		
MATERIALES:			
HERRAMIENTAS Y EQUIPO:	Dobladora de solera, soldadora inversora, esmeril 4 ½", pinzas de presión, llave española y EPP		
PROCEDIMIENTO Y EJECUCIÓN	Deberán seleccionarse aquellos elementos que presenten daños y fisuras y que por sus características físicas y estructurales puedan seguir siendo utilizados después de la implementación de refuerzos no invasivos, que se diseñen como abrazaderas tipo anillo diseñadas para cada pieza, los cuales se forjan y doblan a medida y se sujetan con tornillería, evitando la perforación del elemento de madera y manteniendo un empaque de hule entre madera y metal.		
PRUEBAS, TOLERANCIAS Y NORMAS	Cada refuerzo es específico para la pieza a reforzar y debe de preservar el principio de reversibilidad y no invasión con la pieza. Se deben de mantener empaques que no permitan el contacto del metal con la madera para evitar la contaminación de los materiales.		

 ESPECIALIDAD EN RESTAURACIÓN DE SITIOS Y MONUMENTOS UNIDAD DE ESTUDIOS DE POSTGRADO FACULTAD DE ARQUITECTURA UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO		FICHA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
 Proyecto de restauración y nuevo uso del Troje del Tateno Ubicación: Calle Insurgentes Sur S/N, Anasco-Chancuagco, Itzacamaxtitlán, Puebla; México.		CON-02	
		ACTIVIDAD	CONSOLIDACIÓN
		PARTIDA	PRELIMINARES
		UNIDAD	
		Fecha de actualización:	28/05/2024
CONCEPTO:	Tratamiento de elementos de madera contra xilófagos y hongos		
DESCRIPCIÓN:	La consolidación trata de estabilizar la madera deteriorada, ya sea por insectos (xilófagos) u hongos o medio ambiente. La destrucción por insectos (xilófagos) u hongos forman parte de los agentes de deterioro biológico que originan una transformación física o química en la madera, el grado de destrucción por insectos se determina por la distribución de los huecos y por la pérdida de volumen y color en caso de que el ataque sea producido por hongos.		
MATERIALES:	En caso de ataque de hongos se utilizará resina sintética alta en bencinas (Plexigum p28), Mowilith 30, Tolveno. El producto ya preparado es el lignol AS/AW. En caso de ataque de insectos (xilófagos), resinas epoxi de baja densidad Araldite BY158, xileno, isopropanol, acetato de etilo, araldite duro HY2996.		
HERRAMIENTAS Y EQUIPO:	Mascarillas de protección, guantes de plástico, bata y jeringa de inyección.		
PROCEDIMIENTO Y EJECUCIÓN	Para el ataque de hongos se limpia intensivamente la pieza de madera a tratar, hasta quedar libre de pintura y elementos ajenos. Se disuelve la resina sintética Plexigum P28 en 30-40% en bencina de elevado punto de ebullición (140°-200°C); Mowilith 30-20% disuelto en Tolveno. ¹ En el caso de los insectos se agregaran 200g de Araldite, 256g de una solución de disolventes formada por un 75% de Xileno, un 15%		

	de isopropanol y un 10% de acetato de etilo y después se añade 156g de Araldite duro HY2996. ² Se aplica en la madera por medio de inyección siguiendo los procedimientos de un especialista. Existen otros productos para consolidar la madera que el especialista podrá utilizar o sugerir dependiendo del tipo de madera, ejem: Paraloid B72.
PRUEBAS, TOLERANCIAS Y NORMAS	Se revisará que los agentes de deterioro hayan sido totalmente eliminados. El personal encargado de la ejecución, deberá portar mascarillas y guantes de protección. El lugar deberá contar con ventilación durante el proceso de consolidación. El control de los trabajos estará a cargo del especialista. De no ser ejecutados los trabajos correctamente, los cargos derivados serán a responsabilidad del contratista, así como los deterioros provocados. El costo de precio unitario incluirá : El costo de la mano de obra, incluyendo limpieza de los elementos, aplicación y eliminación de los agentes de deterioros y limpieza final. El costo de los materiales, puestos en el lugar de su colocación. La renta y demás cargos por uso de herramientas y equipos y obras de protección. Los casos especiales que aparezcan en el transcurso de la labor, los que se tratarán que no afecten, en lo posible, al contrato y/o al presupuesto. Extras determinados por el responsable de mantenimiento, de acuerdo al estado de los materiales.
FORMAS DE MEDICIÓN Y PAGO	
REFERENCIAS	Conservación de Materiales, impartida por la Mtra. Dolores Álvarez Gasca, durante el desarrollo de la Maestría en Arquitectura, especialidad en Restauración de Sitios y Monumentos, en la

	Facultad de Arquitectura la Universidad de Guanajuato, Guanajuato, 1995.
--	--

 ESPECIALIDAD EN RESTAURACIÓN DE SITIOS Y MONUMENTOS DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO FACULTAD DE ARQUITECTURA UNIVERSIDAD DE PUEBLA		FICHA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
Proyecto de restauración y nuevo uso del Troje del Tateno Ubicación: Calle Insurgentes Sur S/N, Anasco-Changuasco, Itzacamaxtitlán, Puebla, México.		CON-07	
		ACTIVIDAD	CONSOLIDACIÓN
		PARTIDA	PRELIMINARES
		UNIDAD	
		Fecha de actualización:	28/05/2024
CONCEPTO:	Tratamiento de madera con preservador		
DESCRIPCIÓN:	Tratamiento por inmersión de elementos de madera en preservador para maderas y fungicidas.		
MATERIALES:	Pentaclorofenol , Thinner, Diesel y Aceite de linaza cocido		
HERRAMIENTAS Y EQUIPO:	Tina de inmersión, cuerdas, malacate y EPP		
PROCEDIMIENTO Y EJECUCIÓN	Se deberá habilitar un espacio de trabajo al aire libre donde colocar una tina de inmersión con capacidad para albergar los elementos a tratar, los cuales deberán ser sumergidos en su totalidad y posteriormente puestos a secar sobre la misma tina para la captación del químico. El elemento debe ser preservado libre de humedad y suciedad hasta su reutilización.		
PRUEBAS, TOLERANCIAS Y NORMAS	Durante el tratamiento, los obreros deberán usar guantes de hule y mascarilla, se procurará evitar el contacto directo con la solución, el tratamiento se Para en un lugar bien ventilado y los obreros se deberán cambiar cada dos horas como mínimo.		

5. INTEGRACIONES

 ESPECIALIDAD EN RESTAURACIÓN DE SITIOS Y MONUMENTOS DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO FACULTAD DE ARQUITECTURA UNIVERSIDAD DE PUEBLA		FICHA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
Proyecto de restauración y nuevo uso del Troje del Tateno Ubicación: Calle Insurgentes Sur S/N, Anasco-Changuasco, Itzacamaxtitlán, Puebla, México.		INT-001	
		ACTIVIDAD	INTEGRACIÓN
		PARTIDA	PRELIMINARES
		UNIDAD	
		Fecha de actualización:	28/05/2024
CONCEPTO:	Integración de zapatas aisladas		
DESCRIPCIÓN:	Diseño y construcción de zapatas aisladas para la cimentación del troje.		
MATERIALES:	Cemento gris portland, varilla de 3/8", anillos de varilla de 1/4" de 25x25 cm, arena, grava, madera para cimbra, agua, impermeabilizante para cimentación, fungicida clavos y alambre recocido.		
HERRAMIENTAS Y EQUIPO:	Pala, pico, barra, carretilla, bote de 25 lt. Cuchara, nivel de mano, hilo de nivel, manguera de nivel, llana, brocha, martillo, flexómetro y EPP		
PROCEDIMIENTO Y EJECUCIÓN	Se trazará la zona de desplante, limpiando y liberando de flora y contaminante, así como elementos que entorpezcan las labores. Se realizarán las excavaciones correspondientes de acuerdo con nivel establecido, se rocía con insecticida y fungicida, procediendo al armado del encofrado y la estructura de hacer de refuerzo. Se procederá al vaciado del concreto en una sola jornada y posterior a su fraguado deberá curarse por al menos tres semanas manteniéndolo humedecido para posteriormente retirar las símbra no ahogadas. Finalmente se procederá a impermeabilizar.		
PRUEBAS, TOLERANCIAS Y NORMAS	El concreto no deberá vaciarse a más de 50cm de altura y deberá someterse a las pruebas de revenimiento correspondientes. Los niveles y las cuadraturas de la superficie debe ser vigilada constantemente y la impermeabilización deberá realizarse en conformidad a las recomendaciones del proveedor.		

 ESPECIALIDAD EN RESTAURACIÓN DE SITIOS Y MONUMENTOS DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO FACULTAD DE ARQUITECTURA UNIVERSIDAD DE PUEBLA		FICHA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
Proyecto de restauración y nuevo uso del Troje del Tateno Ubicación: Calle Insurgentes Sur S/N, Anasco-Changuasco, Itzacamaxtitlán, Puebla, México.		INT-002	
		ACTIVIDAD	INTEGRACIÓN
		PARTIDA	PRELIMINARES
		UNIDAD	
		Fecha de actualización:	28/05/2024
CONCEPTO:	Integración de instalaciones sanitarias		
DESCRIPCIÓN:	Diseño e instalación de los ductos sanitarios que se incluirán en el inmueble.		
MATERIALES:	Tubo de PVC de 4", conexiones de PVC de 4", pegamento para tubería de PVC, alcohol isopropílico, seguetas, ladrillo de barro recocido, cemento portland, arena, agua y tapa de registro.		
HERRAMIENTAS Y EQUIPO:	Cuchara de albañil, pala, pico, carretilla, arco de seguetas, nivel, hilo de nivel, llana, flota y EPP		
PROCEDIMIENTO Y EJECUCIÓN	Se establecerán las bajadas y niveles de la instalación sanitario y la ubicación del mobiliario, marcando el paso de la tubería y estableciendo la pendiente mediante desplante en una mezcla de cemento pobre previamente nivelado. Se realizan los registros correspondientes a los que llegan los ductos sanitarios y se comprueba el funcionamiento de la instalación, así como la pendiente mínima.		
PRUEBAS, TOLERANCIAS Y NORMAS	La Instalación debe de mantener una pendiente de 2% constante, evitando el uso de conexiones a 90 grados y terminando en los registros correspondientes.		

 ESPECIALIDAD EN RESTAURACIÓN DE SITIOS Y MONUMENTOS DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO FACULTAD DE ARQUITECTURA UNIVERSIDAD DE PUEBLA		FICHA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
Proyecto de restauración y nuevo uso del Troje del Tateno Ubicación: Calle Insurgentes Sur S/N, Anasco-Changuasco, Itzacamaxtitlán, Puebla, México.		INT-003	
		ACTIVIDAD	INTEGRACIÓN
		PARTIDA	PRELIMINARES
		UNIDAD	
		Fecha de actualización:	28/05/2024
CONCEPTO:	Integración de vigas durmientes		
DESCRIPCIÓN:	Montaje de las vigas durmientes previamente consolidadas, tratadas y careadas.		
MATERIALES:	Vigas durmientes, calzas, placas de apoyo, varilla rosca de 3/8", tuerca de 3/8" y membrana de neopreno.		
HERRAMIENTAS Y EQUIPO:	Malacate, cuerdas, martillo, llave española, palanca y EPP.		
PROCEDIMIENTO Y EJECUCIÓN	Se deberán instalar placas de apoyo de 1/4" de espesor que limiten el movimiento de los durmientes, los cuales se fijarán a la cimentación mediante el uso de varillas rosca de 3" de longitud y 3/8" de diámetro. En la unión entre placa y cimentación, así como durmiente y placa debe mantenerse un empaque de neopreno que evite el contacto directo entre materiales. El montaje debe realizarse elevando coordinadamente las testas de las vigas, manteniendo especial atención a los ensambles.		
PRUEBAS, TOLERANCIAS Y NORMAS	El empaque de neopreno debe tener un espesor mínimo de 1/4" y debe garantizar el aislamiento entre materiales. No deberán asegurarse los durmientes a las placas de apoyo con el uso de tornillería ni clavos, sino que deberán estar simplemente apoyados.		

*Ir a ficha de reintegración

 ESPECIALIDAD EN RESTAURACIÓN DE SITIOS Y MONUMENTOS DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO FACULTAD DE ARQUITECTURA UNAM - INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN ARQUITECTURA		FICHA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
		INT-004	
		ACTIVIDAD	INTEGRACIÓN
		PARTIDA	PRELIMINARES
		UNIDAD	
		Fecha de actualización:	28/05/2024
Proyecto de restauración y nuevo uso del Troje del Tateno Ubicación: Calle Insurgentes Sur S/N, Analco-Chancuagco, Ixtacamastitlán, Puebla, México.			
CONCEPTO:	Integración de entarimado		
DESCRIPCIÓN:	Montaje de las tablas que conforman el entarimado inferior del troje previo tratamiento y limpieza		
MATERIALES:			
HERRAMIENTAS Y EQUIPO:	Martillo de goma, martillo, cuerdas y EPP.		
PROCEDIMIENTO Y EJECUCIÓN	Se deberán identificar cada elemento del entarimado y proceder a su traslado en el lugar. Cada elemento debe colocarse en su lugar original y se asentará mediante el uso del martillo de goma para evitar su desgaste, se deben procurar los niveles prestablecidos y hacer las adecuaciones necesarias para respetar la ubicación del mobiliario sanitario.		
PRUEBAS, TOLERANCIAS Y NORMAS	Cada tabla debe tener una separación de canto y canto de 2mm como mínimo o de 1cm por cada metro para dar espacio a la expansión del material en tiempos de lluvia.		

 ESPECIALIDAD EN RESTAURACIÓN DE SITIOS Y MONUMENTOS DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO FACULTAD DE ARQUITECTURA UNAM - INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN ARQUITECTURA		FICHA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
		INT-005	
		ACTIVIDAD	INTEGRACIÓN
		PARTIDA	PRELIMINARES
		UNIDAD	
		Fecha de actualización:	28/05/2024
Proyecto de restauración y nuevo uso del Troje del Tateno Ubicación: Calle Insurgentes Sur S/N, Analco-Chancuagco, Ixtacamastitlán, Puebla, México.			
CONCEPTO:	Integración de instalaciones hidráulicas		
DESCRIPCIÓN:	Diseño e instalación de la tubería hidráulica necesaria para la habilitación de mobiliario sanitario.		
MATERIALES:	Tubería de PPR de ¾", conexiones de PPR de ¾".		
HERRAMIENTAS Y EQUIPO:	Termofusora, nivel, broca sierra para madera de 1", grapas tipo U de 1", cortador de tubo de PPR, flexómetro y EPP		
PROCEDIMIENTO Y EJECUCIÓN	Previo diseño de la instalación y ubicación del mobiliario se procederá a tender las líneas de tubería hidráulica bajo entarimado, sujetadas con grapas a las tablas y realizando los barrenados correspondientes. Las instalaciones deberán permanecer cerca de los perímetros buscando un fácil acceso para mantenimiento, pero permaneciendo ocultas a la vista.		
PRUEBAS, TOLERANCIAS Y NORMAS	Debe comprobarse que la instalación soporte y mantenga una presión mínima de 100 kPa al menos por 24 horas sin presentar fugas ni pérdida de presión.		

 ESPECIALIDAD EN RESTAURACIÓN DE SITIOS Y MONUMENTOS DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO FACULTAD DE ARQUITECTURA UNAM - INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN ARQUITECTURA		FICHA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
		INT-006	
		ACTIVIDAD	LIBERACIÓN
		PARTIDA	PRELIMINARES
		UNIDAD	
		Fecha de actualización:	28/05/2024
Proyecto de restauración y nuevo uso del Troje del Tateno Ubicación: Calle Insurgentes Sur S/N, Analco-Chancuagco, Ixtacamastitlán, Puebla, México.			
CONCEPTO:	Integración de prolongaciones de jambas		
DESCRIPCIÓN:	Labrado de ensambles de prolongación de jambas e instalación de estas.		
MATERIALES:	Madera de pino de 1ra, de 6"x7" y 8 pies, pegamento de carpintero.		
HERRAMIENTAS Y EQUIPO:	Sierra circular, serrucho, formón, martillo de goma, martillo, burro de trabajo, cepillo y EPP		
PROCEDIMIENTO Y EJECUCIÓN	Se labrarán los ensambles correspondientes en las jambas originales y las piezas a integrar, conservando la estabilidad física y estructural de la pieza en la totalidad de su longitud y las características de sus ensambles (espiga y resaque).		
PRUEBAS, TOLERANCIAS Y NORMAS	El ensamble deberá soportar cargas a tensión y mantener estabilidad estructural en su longitud, así como conservar su forma.		
FORMAS DE MEDICIÓN Y PAGO			

 ESPECIALIDAD EN RESTAURACIÓN DE SITIOS Y MONUMENTOS DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO FACULTAD DE ARQUITECTURA UNAM - INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN ARQUITECTURA		FICHA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
		INT-007	
		ACTIVIDAD	LIBERACIÓN
		PARTIDA	PRELIMINARES
		UNIDAD	
		Fecha de actualización:	28/05/2024
Proyecto de restauración y nuevo uso del Troje del Tateno Ubicación: Calle Insurgentes Sur S/N, Analco-Chancuagco, Ixtacamastitlán, Puebla, México.			
CONCEPTO:	Integración de tres hileras de tablones en muros		
DESCRIPCIÓN:	Labrado e instalación de tres tablones labrados por cada fachada.		
MATERIALES:	Tablón de madera de 20 y 18 pies respectivamente. (seis piezas de cada uno)		
HERRAMIENTAS Y EQUIPO:	Formón, sierra circular, serrucho, burro de trabajo y EPP.		
PROCEDIMIENTO Y EJECUCIÓN	Sobre burros de trabajo se procederá a dimensionar los tablones previamente careados, realizando las muescas correspondientes a cada testa y procediendo a la inmersión en fungicidas. Estos elementos se instalarán en la parte superior de los muros manteniendo la uniformidad de los ensambles y geometría de los muros.		
PRUEBAS, TOLERANCIAS Y NORMAS	Cada ensamble debe mantener una holgura de al menos 2mm entre tablón y tablón.		
FORMAS DE MEDICIÓN Y PAGO			

 ESPECIALIDAD EN RESTAURACIÓN DE SITIOS Y MONUMENTOS DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO FACULTAD DE ARQUITECTURA UNIVERSIDAD DE PUEBLA		FICHA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
		INT-008	
		ACTIVIDAD	LIBERACIÓN
		PARTIDA	PRELIMINARES
Proyecto de restauración y nuevo uso del Troje del Tateno Ubicación: Calle Insurgentes Sur S/N, Anasco-Chancuagco, Itzacamaxitlán, Puebla, México.		UNIDAD	
		Fecha de actualización:	28/05/2024
CONCEPTO:	Integración de duela		
DESCRIPCIÓN:	Instalación de vigería de entrepiso y duela de tapanco.		
MATERIALES:	Viguería y duela tratada y labrada, clavos, calzas y separadores de madera de pino		
HERRAMIENTAS Y EQUIPO:	Martillo de goma, cuerda, martillo y EPP.		
PROCEDIMIENTO Y EJECUCIÓN	Se distribuirán las vigas del entrepiso de manera equilibrada con el uso de separadores instalados sobre los cerramientos, asentando con el martillo de goma. Posteriormente se instalarán las duelas de madera respetando la separación de 2mm entre canto y canto o 1cm por cada metro lineal de canto al cerramiento. La duela deberá ir clavada a la viguería con uso de clavo sin cabeza de 1 1/4", no más de seis clavos por canto en el total de su longitud.		
PRUEBAS, TOLERANCIAS Y NORMAS	Cada tabla debe tener una separación de canto y canto de 2mm como mínimo o de 1cm por cada metro para dar espacio a la expansión del material en tiempos de lluvia.		
FORMAS DE MEDICIÓN Y PAGO			

 ESPECIALIDAD EN RESTAURACIÓN DE SITIOS Y MONUMENTOS DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO FACULTAD DE ARQUITECTURA UNIVERSIDAD DE PUEBLA		FICHA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
		INT-008.1	
		ACTIVIDAD	LIBERACIÓN
		PARTIDA	PRELIMINARES
Proyecto de restauración y nuevo uso del Troje del Tateno Ubicación: Calle Insurgentes Sur S/N, Anasco-Chancuagco, Itzacamaxitlán, Puebla, México.		UNIDAD	
		Fecha de actualización:	28/05/2024
CONCEPTO:	Integración de sistema aislante en muros		
DESCRIPCIÓN:	Instalación de aislante térmico en muros perimetrales.		
MATERIALES:	Aislante de fibra mineral, tableros de triplay de 12 mm, clavos.		
HERRAMIENTAS Y EQUIPO:	Clavadora neumática, compresor, engrapadora neumática, sierra circular, escuadra, tiralíneas y EPP.		
PROCEDIMIENTO Y EJECUCIÓN	Se recubrirá la superficie correspondiente a los muros perimetrales del inmueble con fibras sujetas con grapa, que posteriormente se recubrirán con tableros de triplay para consolidar el aislamiento.		
PRUEBAS, TOLERANCIAS Y NORMAS	Los tableros deberán permanecer unidos a hueso, procurando traslapar los ensambles entre canto y canto y priorizando el aprovechamiento longitudinal del mismo.		

 ESPECIALIDAD EN RESTAURACIÓN DE SITIOS Y MONUMENTOS DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO FACULTAD DE ARQUITECTURA UNIVERSIDAD DE PUEBLA		FICHA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
		INT-009	
		ACTIVIDAD	LIBERACIÓN
		PARTIDA	PRELIMINARES
Proyecto de restauración y nuevo uso del Troje del Tateno Ubicación: Calle Insurgentes Sur S/N, Anasco-Chancuagco, Itzacamaxitlán, Puebla, México.		UNIDAD	
		Fecha de actualización:	28/05/2024
CONCEPTO:	Integración de armadura a dos aguas		
DESCRIPCIÓN:	Instalación de la armadura de tipo cercha sobre los cerramientos del tapanco.		
MATERIALES:	Viguetas de sección 2"x 4"		
HERRAMIENTAS Y EQUIPO:	Formón, serrucho, sierra circular, prensas rápidas, sargentos, bancos de trabajo y EPP.		
PROCEDIMIENTO Y EJECUCIÓN	Se labrarán los elementos que conforman la estructura de la cubierta previo careo y cepillado por medio de ensambles a media madera, las cuales deberán posicionarse en el tapanco previamente armadas y asegurarse con fajillas y sargentos entre sí, ensambladas con espigas en las cajas preexistentes en las vigas de cerramiento.		
PRUEBAS, TOLERANCIAS Y NORMAS	La estructura debe de mantener una pendiente uniforme.		

 ESPECIALIDAD EN RESTAURACIÓN DE SITIOS Y MONUMENTOS DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO FACULTAD DE ARQUITECTURA UNIVERSIDAD DE PUEBLA		FICHA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
		INT-010	
		ACTIVIDAD	LIBERACIÓN
		PARTIDA	PRELIMINARES
Proyecto de restauración y nuevo uso del Troje del Tateno Ubicación: Calle Insurgentes Sur S/N, Anasco-Chancuagco, Itzacamaxitlán, Puebla, México.		UNIDAD	
		Fecha de actualización:	28/05/2024
CONCEPTO:	Integración de tragaluces		
DESCRIPCIÓN:	Instalación de marcos de madera sólida de pino de 1.18m x 0.60m para dormitorios en tapanco y de 0.20m x 1.60m para cubierta norte para recibir marcos de aluminio para ventanas aislantes de doble vidrio.		
MATERIALES:	Listones de madera, perfiles de aluminio y vidrio templado de 12mm		
HERRAMIENTAS Y EQUIPO:	Herramienta de carpintería y equipo de protección		
PROCEDIMIENTO Y EJECUCIÓN	Acatar el diseño del proyecto de reutilización adaptativa		
PRUEBAS, TOLERANCIAS Y NORMAS	Verificar que la madera tenga equilibrio de su porcentaje de humedad con el del sitio, que sea madera de primera y que tenga su debido tratamiento y preservador.		

60:

 ESPECIALIDAD EN RESTAURACIÓN DE SITIOS Y MONUMENTOS DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO FACULTAD DE ARQUITECTURA UNIVERSIDAD DE PUEBLA		FICHA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
		INT-011	
		ACTIVIDAD	LIBERACIÓN
		PARTIDA	PRELIMINARES
		UNIDAD	
		Fecha de actualización:	28/05/2024
Proyecto de restauración y nuevo uso del Troje del Tateno Ubicación: Calle Insurgentes Sur S/N, Anasco-Changuasco, Itzacamaxtlán, Puebla, México.			
CONCEPTO:	Integración de ventanas dobles		
DESCRIPCIÓN:	Instalación de marcos de madera sólida de pino de 0.51m x 0.51m en baño para fijar estructura de aluminio para recibir ventana de vidrio templado y mosquitero.		
MATERIALES:	Marcos de madera de primera, vidrio templado de 12 mm, marco con lámina mosquitera galvanizada.		
HERRAMIENTAS Y EQUIPO:	Herramienta de carpintería		
PROCEDIMIENTO Y EJECUCIÓN	La madera deberá tener el contenido de humedad del 14%, se deberá estar previamente tratada contra xilófagos y con preservante.		
PRUEBAS, TOLERANCIAS Y NORMAS	La madera no deberá rebasar el 20 % de humedad y no contar con nudos (madera de primer) o en su caso deberán ser evaluados para evitar deformaciones inadmisibles.		

61:

 ESPECIALIDAD EN RESTAURACIÓN DE SITIOS Y MONUMENTOS DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO FACULTAD DE ARQUITECTURA UNIVERSIDAD DE PUEBLA		FICHA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
		INT-012	
		ACTIVIDAD	LIBERACIÓN
		PARTIDA	PRELIMINARES
		UNIDAD	
		Fecha de actualización:	28/05/2024
Proyecto de restauración y nuevo uso del Troje del Tateno Ubicación: Calle Insurgentes Sur S/N, Anasco-Changuasco, Itzacamaxtlán, Puebla, México.			
CONCEPTO:	Integración de sistema de cubierta asfáltica		
DESCRIPCIÓN:	Instalación de láminas de cubierta asfáltica sobre tableros de triplay de 9mm de espesor.		
MATERIALES:	Tableros de 9mm de triplay de pino, rollo de polietileno, grapa, clavo, lámina asfáltica arquitectónica e impermeabilizante asfáltico.		
HERRAMIENTAS Y EQUIPO:	Clavadora neumática, engrapadora neumática, rodillo, brocha, tiralíneas, martillo, navaja para lámina asfáltica, líneas de vida y EPP.		
PROCEDIMIENTO Y EJECUCIÓN	Se instalarán los tableros de triplay con clavo sin cabeza de 1 ½" sobre la estructura portante de la cubierta, posteriormente se cubrirán con el impermeabilizante asfáltico con el uso de rodillo y brocha, forrado con polietileno y cubierto con las láminas asfálticas con uso de grapa.		
PRUEBAS, TOLERANCIAS Y NORMAS	Las láminas asfálticas deben instalarse traslapadas e iniciar su instalación de abajo hacia arriba. Los tableros de triplay no deben de fijarse con más de seis clavos por cada 4 pies		

62:

 ESPECIALIDAD EN RESTAURACIÓN DE SITIOS Y MONUMENTOS DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO FACULTAD DE ARQUITECTURA UNIVERSIDAD DE PUEBLA		FICHA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
		INT-013	
		ACTIVIDAD	LIBERACIÓN
		PARTIDA	PRELIMINARES
		UNIDAD	
		Fecha de actualización:	28/05/2024
Proyecto de restauración y nuevo uso del Troje del Tateno Ubicación: Calle Insurgentes Sur S/N, Anasco-Changuasco, Itzacamaxtlán, Puebla, México.			
CONCEPTO:	Integración de instalación pluvial		
DESCRIPCIÓN:	Habilitación de canalones de 306x11x5cm de manera longitudinal en límite del pergolado del pórtico con bajante lateral en esquina este, dirigido a pileta de recolección.		
MATERIALES:	Canalón, bajantes de PVC. y accesorios de sujeción		
HERRAMIENTAS Y EQUIPO:	Escalera, nivel de mano, taladro atornillador y equipo de protección		
PROCEDIMIENTO Y EJECUCIÓN	Se montará el sistema de conducción de agua pluvial desde la cubierta hasta la pileta de recolección, partiendo de la instalación del canal de acero galvanizado a la parte inferior de la cubierta, un tubo de pvc de 2" de diámetro dirigido a la pileta por medio de codos a 45°		
PRUEBAS, TOLERANCIAS Y NORMAS	La canaleta debe estar fija a la vigería del pergolado, evitando la perforación de la cubierta asfáltica. Las alas de la canaleta deben estar cubiertas por las láminas asfálticas y sellador. La tubería deberá ser sujeta por medio de Omega de 2" y acoplada con pegamento para PVC.		

63:

 ESPECIALIDAD EN RESTAURACIÓN DE SITIOS Y MONUMENTOS DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO FACULTAD DE ARQUITECTURA UNIVERSIDAD DE PUEBLA		FICHA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
		INT-014	
		ACTIVIDAD	LIBERACIÓN
		PARTIDA	PRELIMINARES
		UNIDAD	
		Fecha de actualización:	28/05/2024
Proyecto de restauración y nuevo uso del Troje del Tateno Ubicación: Calle Insurgentes Sur S/N, Anasco-Changuasco, Itzacamaxtlán, Puebla, México.			
CONCEPTO:	Integración de instalación eléctrica con canalización aparente		
DESCRIPCIÓN:	Habilitación, suministro y colocación de instalaciones eléctricas, de acuerdo con lo establecido en el proyecto eléctrico, con canalización de tubería conduit ¾" para instalación eléctrica y salidas eléctricas		
MATERIALES:	Tubos Conduit ¾", conectores, cables No. 12 y 14, material de fijación, cajas portaplaca, centro de carga		
HERRAMIENTAS Y EQUIPO:	Doblador de tubo, pinza de punta, pinza de corte, pinza de electricista, cinta de aislar, guía pasacables, desarmadores eléctricos, taladro-atornillador, abrazaderas, probador de voltaje sin contacto, arco de seguetta, linternas y equipo de protección.		
PROCEDIMIENTO Y EJECUCIÓN	Se deberán designar los circuitos y cargas para cada espacio, instalando un sistema de conducción con el tendido de tubería conduit para cada uno, fijados sobre los elementos de madera por medio de abrazaderas tipo omega y tornillería galvanizada.		
PRUEBAS, TOLERANCIAS Y NORMAS	Cálculo de carga del circuito, aislamiento correcto de uniones, utilización de terminales eléctricas, aterrizaje y descarga a tierra física.		

64:

 ESPECIALIDAD EN RESTAURACIÓN DE SITIOS Y MONUMENTOS DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO FACULTAD DE ARQUITECTURA UNAM - INSTITUTO DE HISTORIA 		FICHA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
		INT-015	
		ACTIVIDAD	LIBERACIÓN
		PARTIDA	PRELIMINARES
		UNIDAD	
		Fecha de actualización:	28/05/2024
Proyecto de restauración y nuevo uso del Troje del Tateno			
Ubicación: Calle Insurgentes Sur S/N, Anasco-Chancuagco, Itzamal, Yucatán, México.			
CONCEPTO:		Integración de estructura metálica en pórtico	
DESCRIPCIÓN:		Instalación de los marcos metálicos de PTR de 6 ½" cal. 14 que constituyen la estructura de ventanas y puertas de acceso al pórtico.	
MATERIALES:		PTR 2 ½", Vidrio templado de 12mm, primario y pintura anticorrosiva, silicón 100%, correderas y jaladeras, bisagras tipo bala ½" x 3".	
HERRAMIENTAS Y EQUIPO:		Soldadora inversora micro-alambre, esmeril 4 ½", sargentos, prensas, plomada, nivel de mano y E.P.P.	
PROCEDIMIENTO Y EJECUCIÓN		Se arman los marcos rígidos y los elementos de puertas y ventanas, se instalan mediante tornillería galvanizada a la duela del piso, se sellan las uniones con silicón 100%, se instalan los vidrios, puertas y ventanas.	
PRUEBAS,		Deberán sellarse todas las juntas entre el metal y la madera con silicón 100%, deberá evitarse la perforación y fijación sobre los muros de tabloncillos, deberá aislarse la madera de las superficies metálicas con membrana de caucho.	
TOLERANCIAS Y			
NORMAS			

65:



ESPECIALIDAD
 EN RESTAURACIÓN DE SITIOS
 Y MONUMENTOS
 DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
 FACULTAD DE ARQUITECTURA
UNAM - INSTITUTO DE HISTORIA

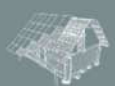


PROYECTO DE RESTAURACIÓN Y NUEVO USO DEL TROJE DEL TATENO
 Ubicación: Calle Insurgentes Sur S/N, Anasco-Chancuagco, Itzamal, Yucatán, México.

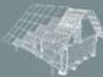
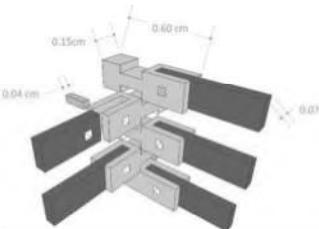
FICHA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
INT-016	
ACTIVIDAD	LIBERACIÓN
PARTIDA	PRELIMINARES
UNIDAD	
Fecha de actualización:	28/05/2024

CONCEPTO:	Integración de cubierta con pergolado y vidrio templado en pórtico
DESCRIPCIÓN:	Instalación de viguería y cubierta de vidrio templado sobre los marcos rígidos que contienen el pórtico.
MATERIALES:	Polines de madera de pino 3x3", vidrio templado 12mm, silicón 100%, solera de 2"x3/16", perfil L de aluminio, tornillería galvanizada.
HERRAMIENTAS Y EQUIPO:	Taladro atornillador, pistola calafateadora, formón 2", cepillo carpintero #5, E.P.P.
PROCEDIMIENTO Y EJECUCIÓN	Se fijan soleras a los cantos de los marcos metálicos (previa instalación). Se apoyan los polines sobre los marcos y se fijan a las soleras por medio de tornillería galvanizada previa perforación guía. Se apoya el vidrio templado sobre la viguería y se sujeta mediante flejes metálicos y soleras, aislando la junta con silicón 100%. Se instala en el perímetro del vidrio el perfil L.
PRUEBAS, TOLERANCIAS Y NORMAS	Deberán sellarse todas las juntas entre el metal y la madera con silicón 100%, deberá evitarse la perforación y fijación sobre los muros de tabloncillos, deberá aislarse la madera de las superficies metálicas con membrana de caucho.

66:

 ESPECIALIDAD EN RESTAURACIÓN DE SITIOS Y MONUMENTOS DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO FACULTAD DE ARQUITECTURA UNAM - INSTITUTO DE HISTORIA 		FICHA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
		INT-017	
		ACTIVIDAD	LIBERACIÓN
		PARTIDA	PRELIMINARES
		UNIDAD	
		Fecha de actualización:	28/05/2024
Proyecto de restauración y nuevo uso del Troje del Tateno Ubicación: Calle Insurgentes Sur S/N, Anasco-Chancuagco, Itzacamastitlán, Puebla, México.			
CONCEPTO:	Integración de jardineras y escalinata		
DESCRIPCIÓN:	Levantamiento de mampostería de piedra del lugar asentada con mortero de cemento y arena, dos jardineras de 1.63m x 0.90m x 20 cm de espesor y escalinata de 2.80mx 0.90m, hueltas de 30 cm y peralte de 18cm.		
MATERIALES:	Piedra irregular previamente seleccionada, bulto de cemento, arena, agua limpia.		
HERRAMIENTAS Y EQUIPO:	Bote de 20 l., cuchara de albañil, pala, plomada, hilo reventón, nivel de mano 20", tiralíneas E.P.P.		
PROCEDIMIENTO Y EJECUCIÓN	Se trazan el desplante de escalera y jardineras, se instalan los hilos, se hace un mejoramiento del suelo a una profundidad de 60cm., agregando tezontle y petatillo, se levantan muros y escalones siguiendo nivel del hilo y nivel de mano. Se limpia la piedra después de la instalación.		
PRUEBAS, TOLERANCIAS Y NORMAS	Mantener niveles e hilos durante todo el desplante.		

67:

 ESPECIALIDAD EN RESTAURACIÓN DE SITIOS Y MONUMENTOS DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO FACULTAD DE ARQUITECTURA UNAM - INSTITUTO DE HISTORIA 		FICHA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
		INT-018	
		ACTIVIDAD	LIBERACIÓN
		PARTIDA	PRELIMINARES
		UNIDAD	
		Fecha de actualización:	28/05/2024
Proyecto de restauración y nuevo uso del Troje del Tateno			
Ubicación: Calle Insurgentes Sur S/N, Anasco-Chancuagco, Itzamal, Yucatán, México.			
CONCEPTO:		Integración de cajones de madera para tabloncillos en esquinas	
DESCRIPCIÓN:		Cajones de madera sólida de 60 cm x 15 cm x altura variable de acuerdo a tabloncillo. 	
MATERIALES:		Madera sólida de oyamel	
HERRAMIENTAS Y EQUIPO:		Formón, cepillo carpintero #5, lápiz, mazo de madera, E.P.P.	
PROCEDIMIENTO Y EJECUCIÓN		Se labran los cajones de madera de piezas sólidas de oyamel de 15x15x60 cm, previamente diseñadas. Se realizan las escopladuras en los tabloncillos de acuerdo a su cajón respectivo. Se presenta el cajón en el tabloncillo y se perfilan los bordes con ayuda del formón. Se perfilan las orillas con el cepillo carpintero, evitando desfases entre tabloncillo y cajón. Se instala la clavija de madera que fija el tabloncillo al cajón.	

PRUEBAS, TOLERANCIAS Y NORMAS	La testa del tablón deberá mantener una separación mínima de 3mm con respecto a las caras internas del cajón para evitar sobreesfuerzos y rupturas de las fibras del cajón.
-------------------------------------	---

6. RESTITUCIONES

ESPECIALIDAD EN RESTAURACIÓN DE SITIOS Y MONUMENTOS		FICHA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO FACULTAD DE ARQUITECTURA UNIVERSIDAD DE PUEBLA		RES-001	
Proyecto de restauración y nuevo uso del Troje del Tateno		ACTIVIDAD	LIBERACIÓN
Ubicación: Calle Insurgentes Sur S/N, Analco-Changuasco, Itacamixtlán, Puebla, México.		PARTIDA	PRELIMINARES
		UNIDAD	
		Fecha de actualización:	28/05/2024
CONCEPTO:	Restitución de clavacotes		
DESCRIPCIÓN:	Sustituciones de clavacotes deteriorados.		
MATERIALES:	Clavacotes de madera de oyamel		
HERRAMIENTAS Y EQUIPO:	Mazo de madera, E.P.P.		
PROCEDIMIENTO Y EJECUCIÓN	Previa liberación de elementos de cubierta que impidan la manipulación del clavacote, se libera el elemento a restituir con ayuda del mazo de madera, evitando golpear las caras de las vigas y demás elementos circundantes. Se instalará un nuevo elemento de mismas dimensiones y forma tras la reintegración de los elementos de la cubierta, posterior reubicación del inmueble.		
PRUEBAS, TOLERANCIAS Y NORMAS	El elemento que se integra y sustituye al anterior debe conservar mismas dimensiones y forma para consolidar de manera igual el sistema de cubierta.		

ESPECIALIDAD EN RESTAURACIÓN DE SITIOS Y MONUMENTOS		FICHA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO FACULTAD DE ARQUITECTURA UNIVERSIDAD DE PUEBLA		RES-002	
Proyecto de restauración y nuevo uso del Troje del Tateno		ACTIVIDAD	LIBERACIÓN
Ubicación: Calle Insurgentes Sur S/N, Analco-Changuasco, Itacamixtlán, Puebla, México.		PARTIDA	PRELIMINARES
		UNIDAD	
		Fecha de actualización:	28/05/2024
CONCEPTO:	Restitución de tablón de desplante en muro		
DESCRIPCIÓN:	Liberación de tabloncillos dañados e integración de nuevos elementos de mismas dimensiones.		
MATERIALES:	Tablón de madera de oyamel de 8cm., longitud y anchura variable.		
HERRAMIENTAS Y EQUIPO:	Cepillo carpintero #5, formón, sierra circular, mazo de madera, E.P.P.		
PROCEDIMIENTO Y EJECUCIÓN	Se dimensionan los elementos a integrar respetando las dimensiones de los elementos a sustituir. Se labran las uniones (escopleaduras para cajón y rebaje para jamba, según el caso), se carean, cepillan y presentan previo tratamiento fungicida. Se integran en la estructura.		
PRUEBAS, TOLERANCIAS Y NORMAS	Los elementos deben respetar dimensiones y formas de los elementos que sustituyen, cuidando que los cantos entre tablón y tablón empaten y que las uniones entre tablón y cajón, por medio de escopleaduras, sea sólida.		

ESPECIALIDAD EN RESTAURACIÓN DE SITIOS Y MONUMENTOS		FICHA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO FACULTAD DE ARQUITECTURA UNIVERSIDAD DE PUEBLA		RES-002	
Proyecto de restauración y nuevo uso del Troje del Tateno		ACTIVIDAD	LIBERACIÓN
Ubicación: Calle Insurgentes Sur S/N, Analco-Changuasco, Itacamixtlán, Puebla, México.		PARTIDA	PRELIMINARES
		UNIDAD	
		Fecha de actualización:	28/05/2024
CONCEPTO:	Restitución de encofrados en entrepiso		
DESCRIPCIÓN:	Restitución de encofrados en viguería de entrepiso según medidas de la separación entre vigas		
MATERIALES:	Tabla de madera de pino, clavos.		
HERRAMIENTAS Y EQUIPO:	Martillo, cepillo carpintero #5, formón 2", mazo de madera, serrucho, E.P.P.		
PROCEDIMIENTO Y EJECUCIÓN	Se dimensiona el elemento de encofrado según el vano a cubrir. Se esculpe el elemento de acuerdo a la forma del vano y se presenta, se fija mediante clavos a la viguería del entrepiso.		
PRUEBAS, TOLERANCIAS Y NORMAS	Se debe evitar clavar los tabloncillos de muros de cualquier fachada para la instalación de estos elementos.		

ANEXO 9

PROYECTO PARA LA REUTILIZACIÓN ADAPTATIVA DEL TROJE DE TATENO







Facultad de Arquitectura

ESPECIALIDAD

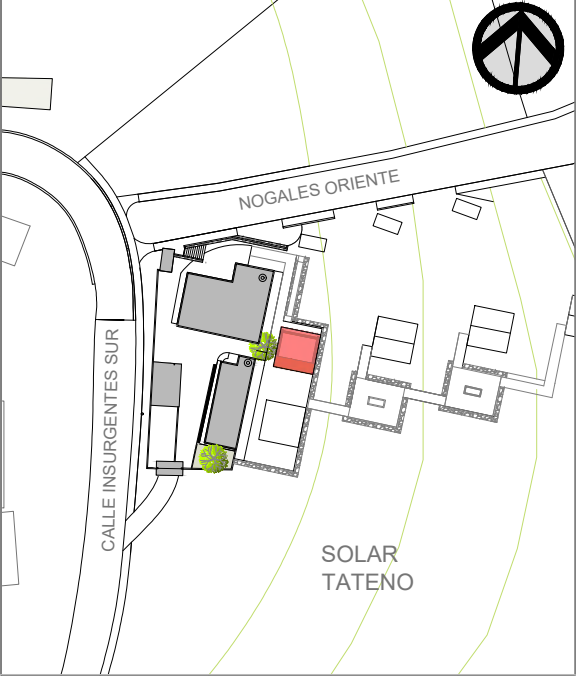
EN RESTAURACIÓN DE SITIOS Y MONUMENTOS

TROJE DE TATENO

Proyecto de Reutilización Adaptativa

Dirección: Calle Insurgentes S/N, Analco, Chancuagco
Realizó: Arq. Diana Ayesha Zavala Mora

Croquis de localización



NOGALES ORIENTE

CALLE INSURGENTES SUR

SOLAR TATENO

Simbología

Sustracciones

Adiciones

Terracería

Adoquín

Tezontle/Tepetate

CONJUNTO

ESC. 1:500

Cotas en metros

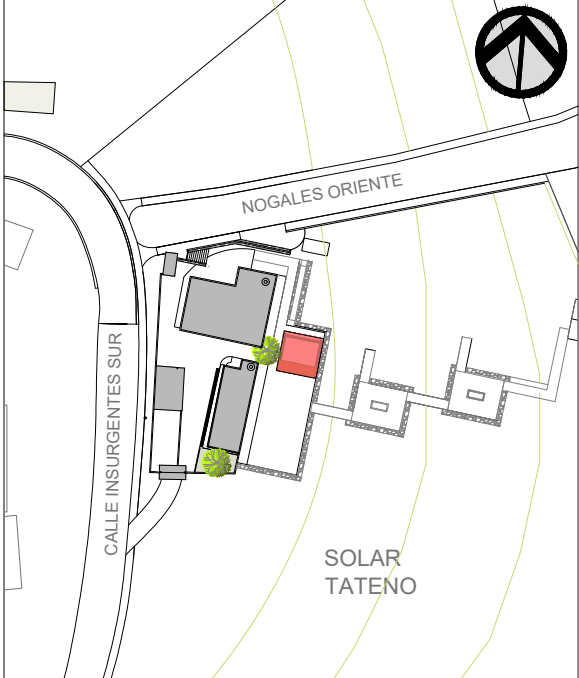
NU-01

TROJE DE TATENO

Proyecto de Reutilización Adaptativa

Dirección: Calle Insurgentes S/N, Analco, Chancuagco
Realizó: Arq. Diana Ayesha Zavala Mora

Croquis de localización



Simbología

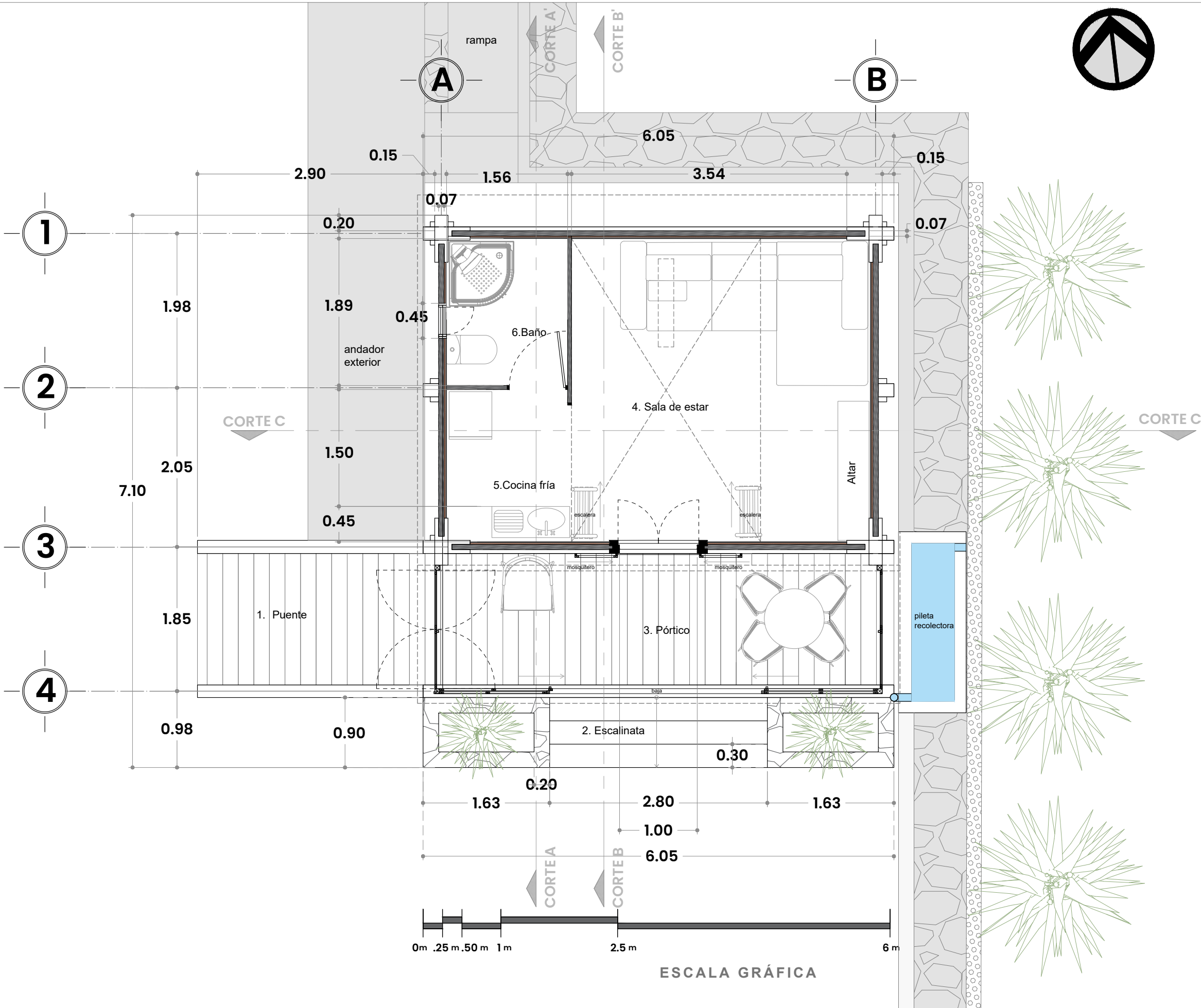
1	Puente
2	Escalinata
3	Pórtico
4	Sala de estar
5	Cocina fría
6	Baño
7	Dormitorios

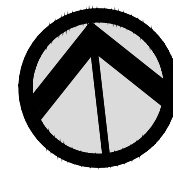
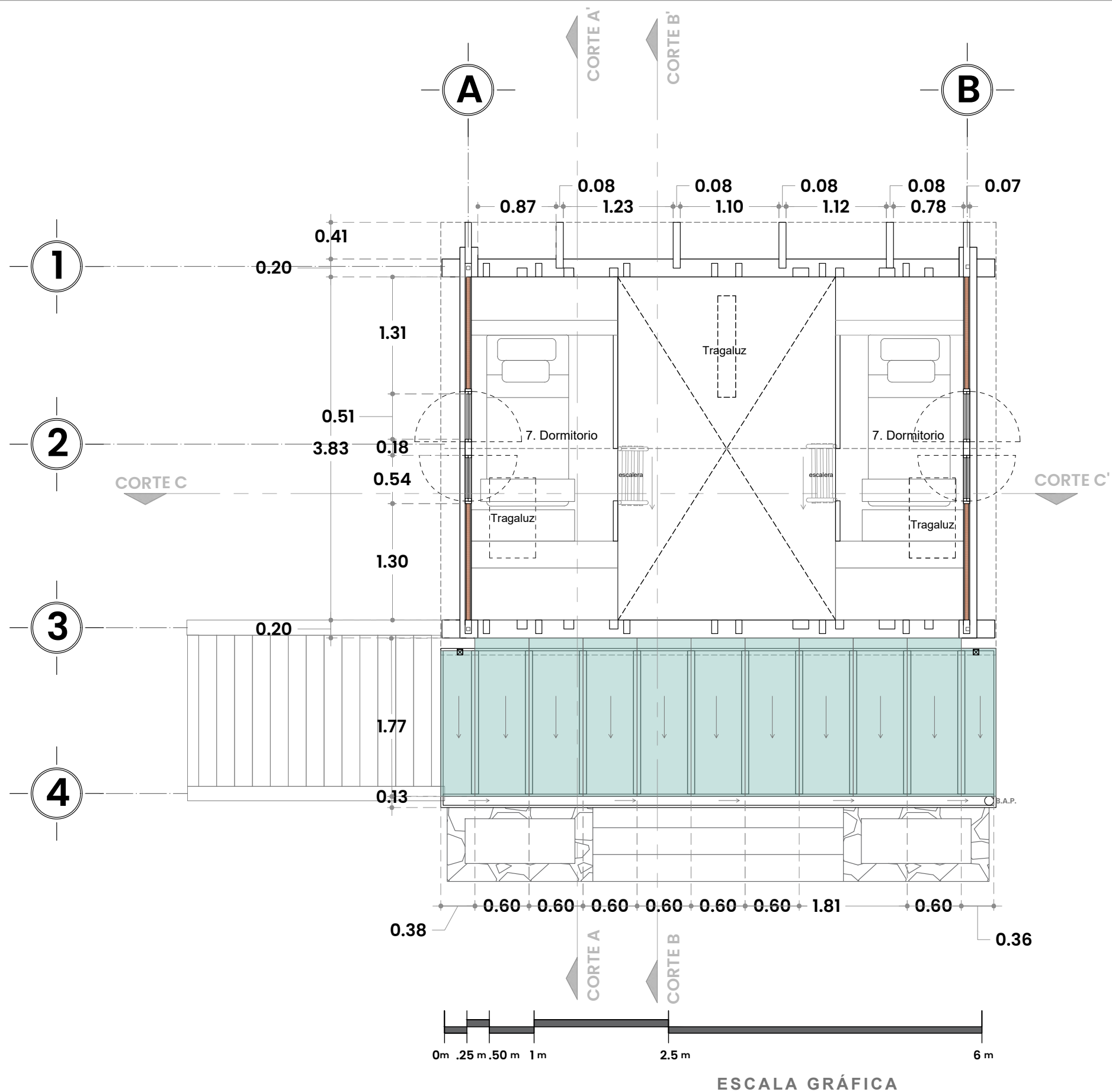
PLANTA BAJA

ESC. 1:50

Cotas en metros

NU-02



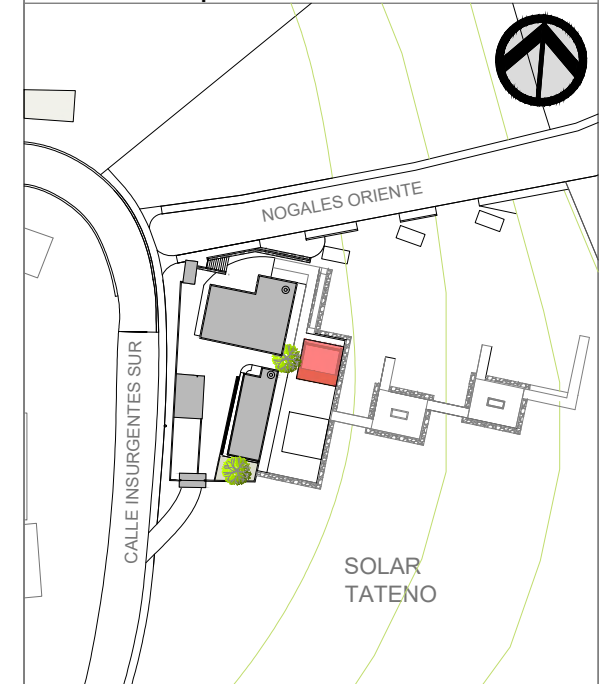


TROJE DE TATENO

Proyecto de Reutilización Adaptativa

Dirección: Calle Insurgentes S/N, Analco, Chancuagco
Realizó: Arq. Diana Ayesha Zavala Mora

Croquis de localización



Simbología

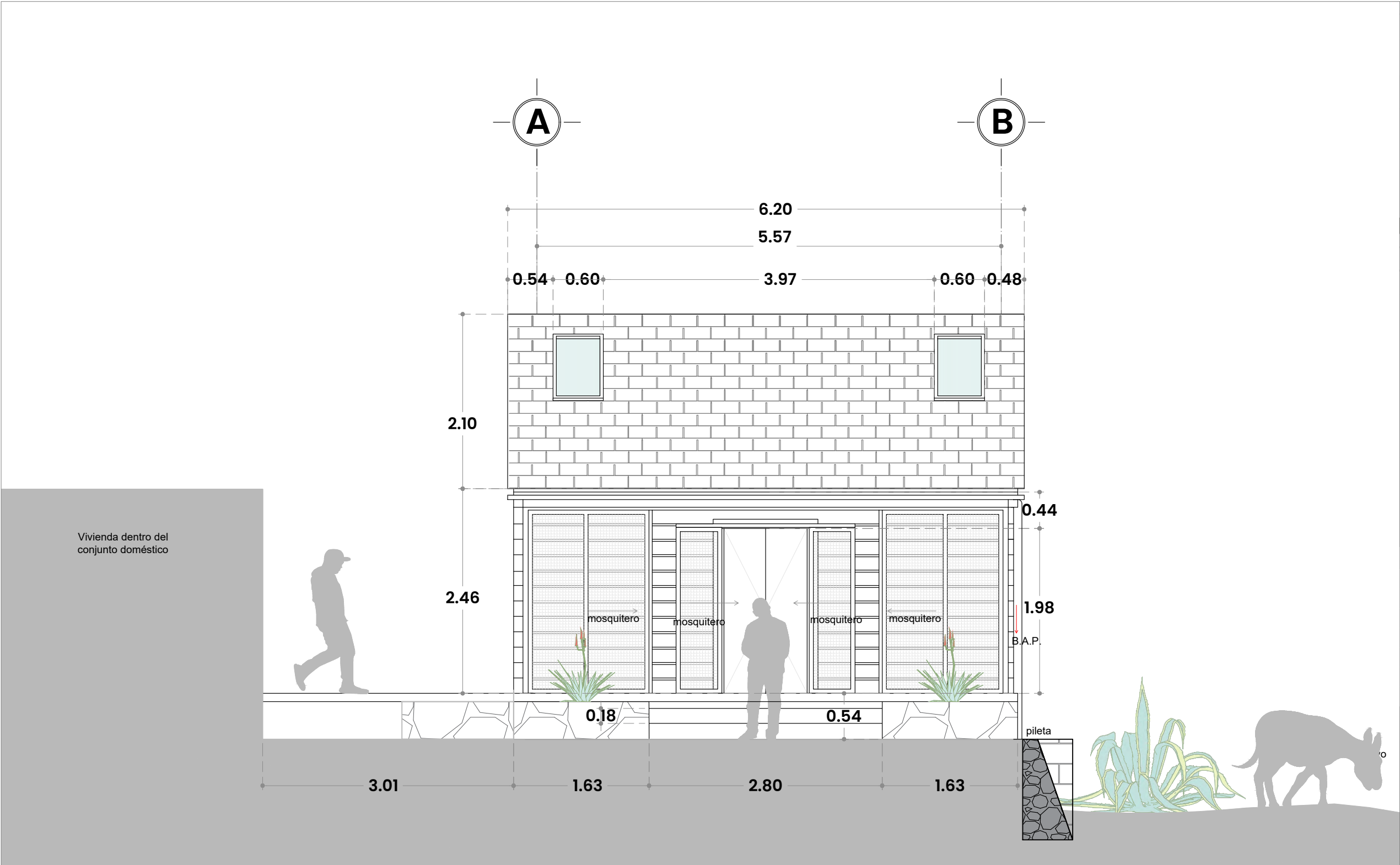
1	Puente
2	Escalinata
3	Pórtico
4	Sala de estar
5	Cocina fría
6	Baño
7	Dormitorios

TAPANCOS

ESC. 1:50

Cotas en metros

NU-03



TROJE DE TATENO

Proyecto de Reutilización Adaptativa

Dirección: Calle Insurgentes S/N, Analco, Chancuagco
Realizó: Arq. Diana Ayesha Zavala Mora

Croquis de localización

Simbología

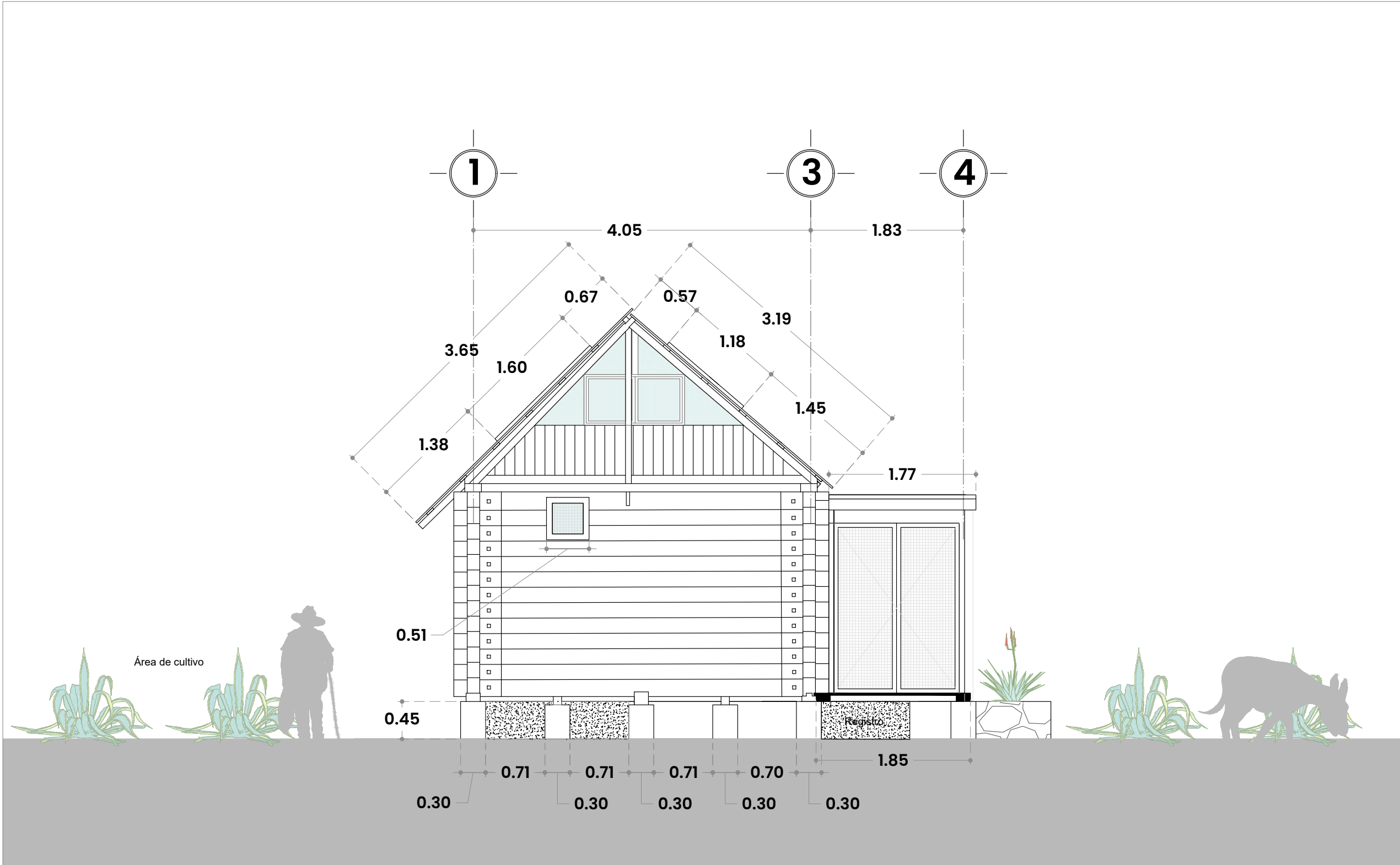
1	Puente
2	Escalinata
3	Pórtico
4	Sala de estar
5	Cocina fría
6	Baño
7	Dormitorios

FACHADA SUR

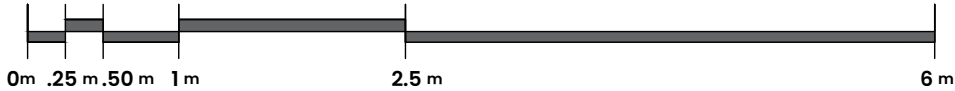
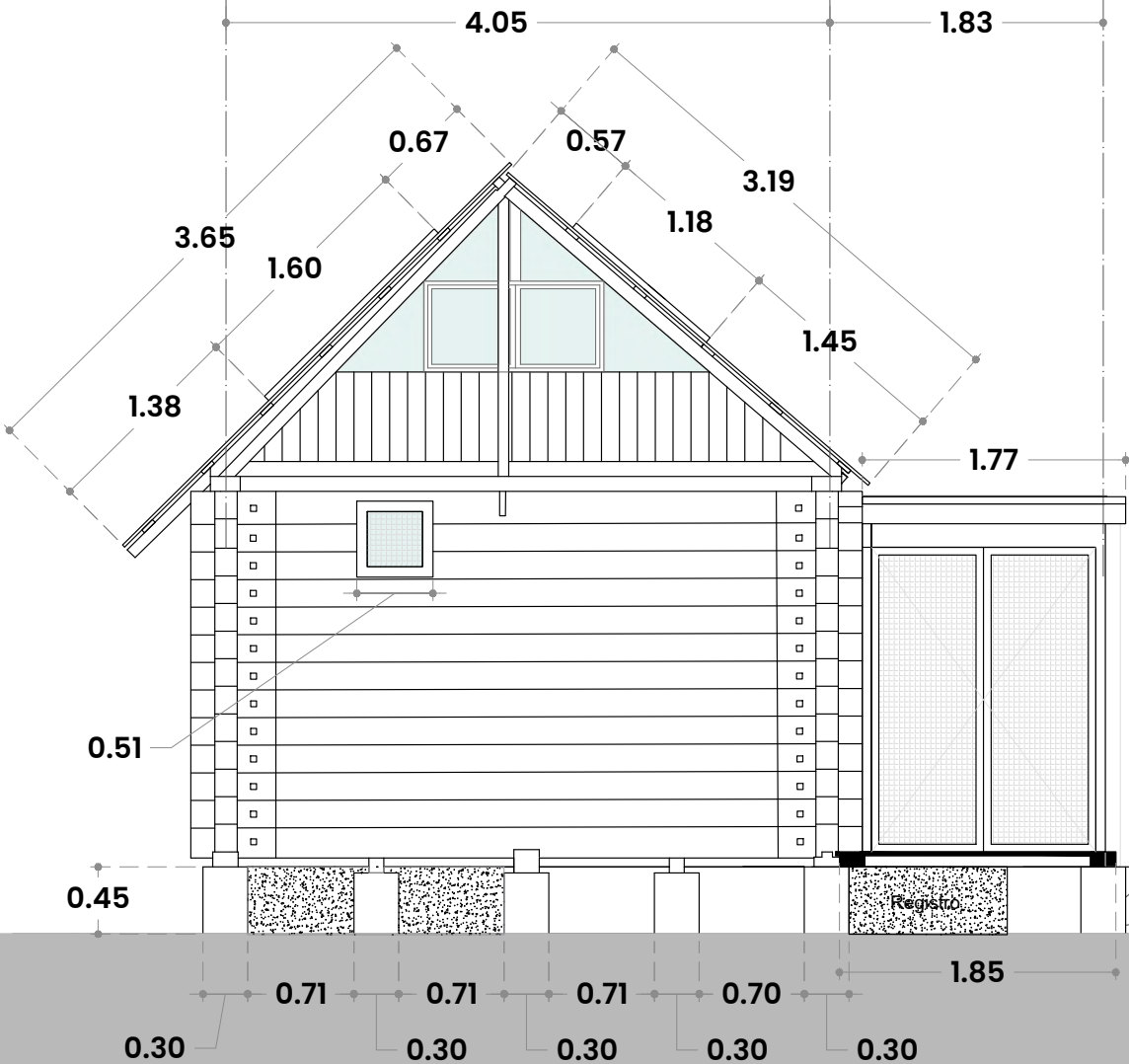
ESC. 1:50

Cotas en metros

NU-04



1 3 4



ESCALA GRÁFICA

ESPECIALIDAD

EN RESTAURACIÓN DE SITIOS Y MONUMENTOS

TROJE DE TATENO

Proyecto de Reutilización Adaptativa

Dirección: Calle Insurgentes S/N, Analco, Chancuagco
Realizó: Arq. Diana Ayesha Zavala Mora

Croquis de localización

Simbología

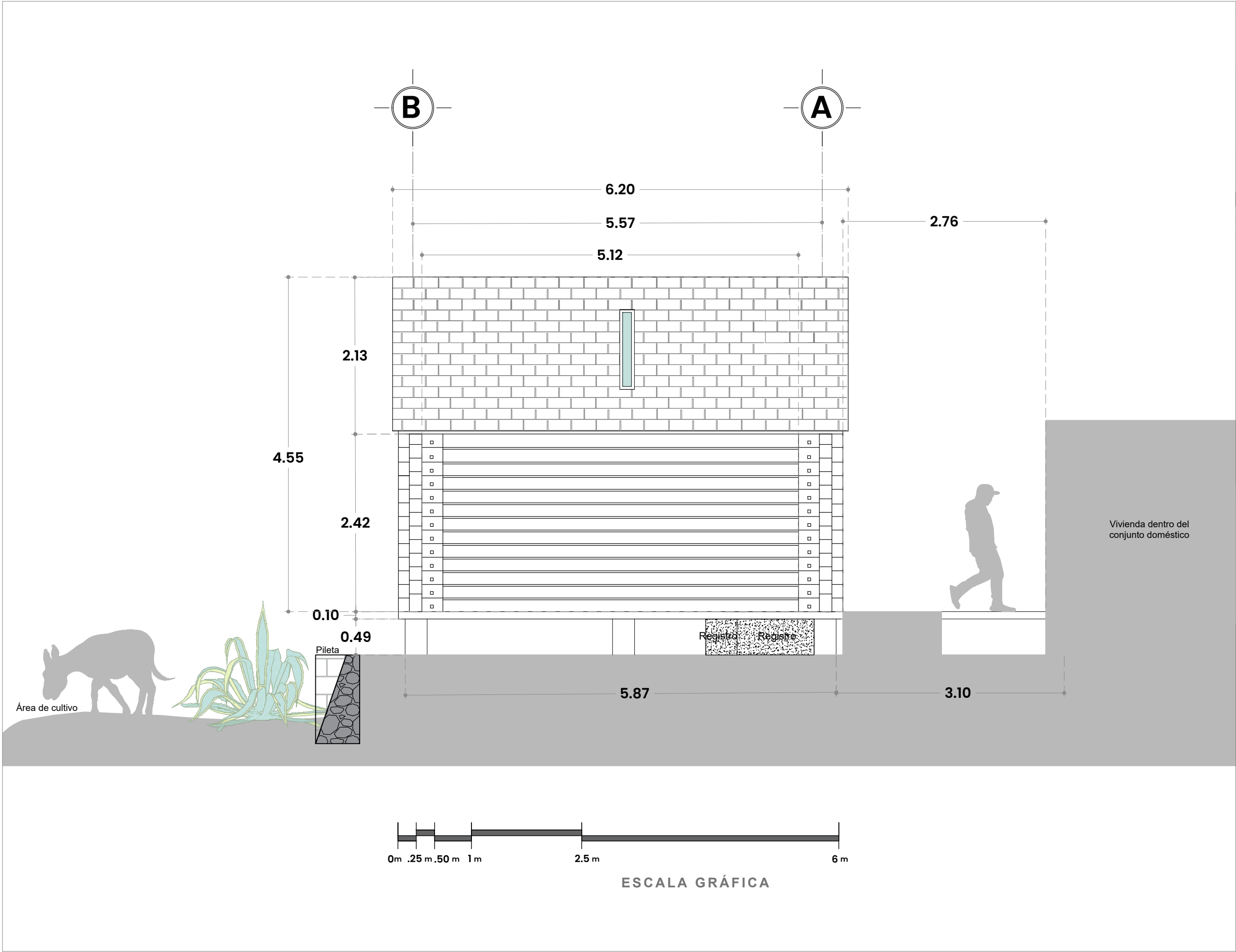
1	Puente
2	Escalinata
3	Pórtico
4	Sala de estar
5	Cocina fría
6	Baño
7	Dormitorios

FACHADA OESTE

ESC. 1:50

Cotas en metros

NU-05



TROJE DE TATENO

Proyecto de Reutilización Adaptativa

Dirección: Calle Insurgentes S/N, Analco, Chancuagco
Realizó: Arq. Diana Ayesha Zavala Mora

Croquis de localización

Simbología

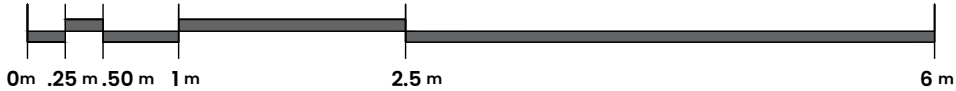
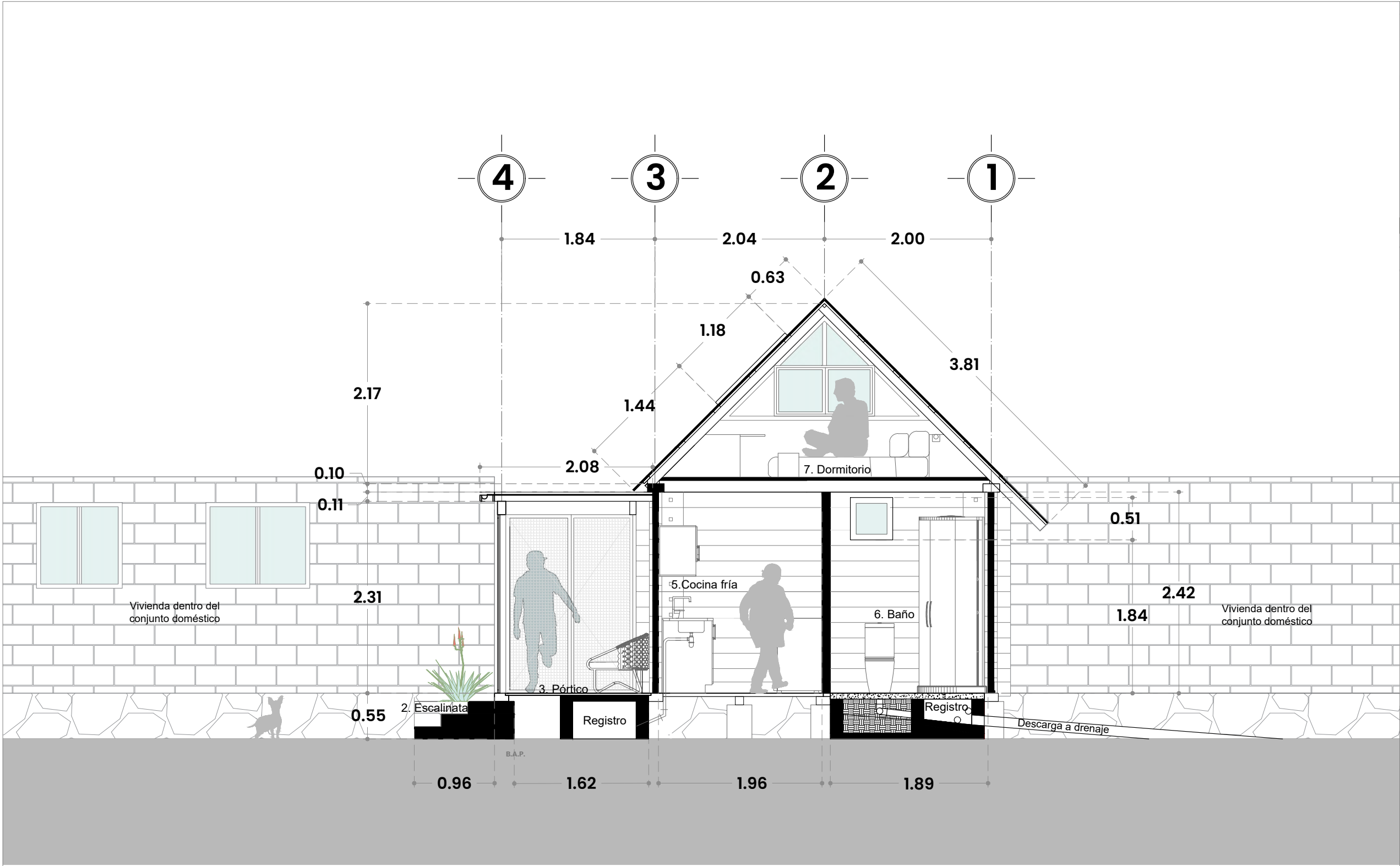
1	Puente
2	Escalinata
3	Pórtico
4	Sala de estar
5	Cocina fría
6	Baño
7	Dormitorios

FACHADA NORTE

ESC. 1:50

Cotas en metros

NU-06



ESCALA GRÁFICA

TROJE DE TATENO

Proyecto de Reutilización Adaptativa

Dirección: Calle Insurgentes S/N, Analco, Chancuagco
Realizó: Arq. Diana Ayesha Zavala Mora

Croquis de localización

Simbología

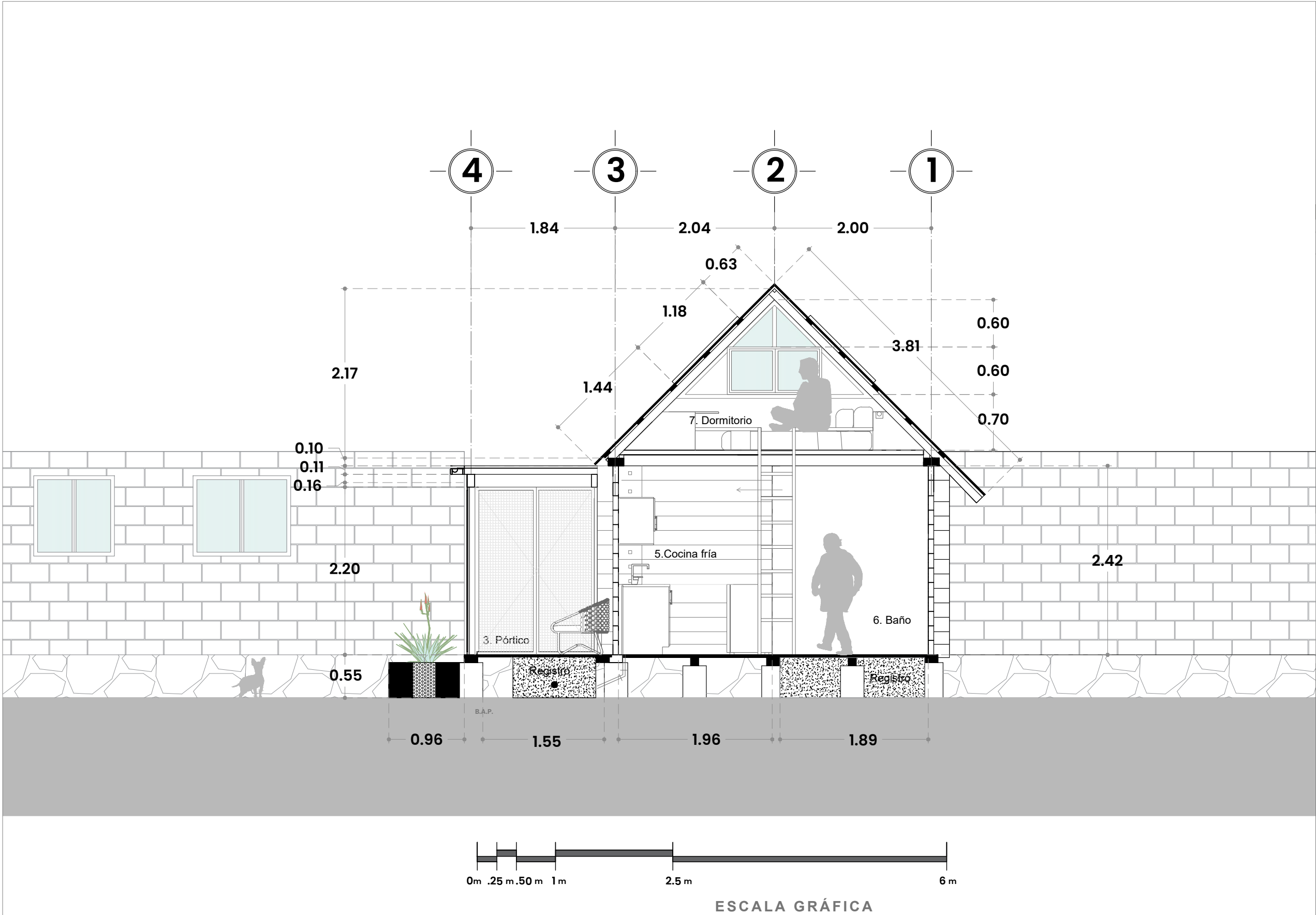
1	Puente
2	Escalinata
3	Pórtico
4	Sala de estar
5	Cocina fría
6	Baño
7	Dormitorios

CORTE A-A'

ESC. 1:50

Cotas en metros

NU-07



TROJE DE TATENO

Proyecto de Reutilización Adaptativa

Dirección: Calle Insurgentes S/N, Analco, Chancuagco
Realizó: Arq. Diana Ayesha Zavala Mora

Croquis de localización

Simbología

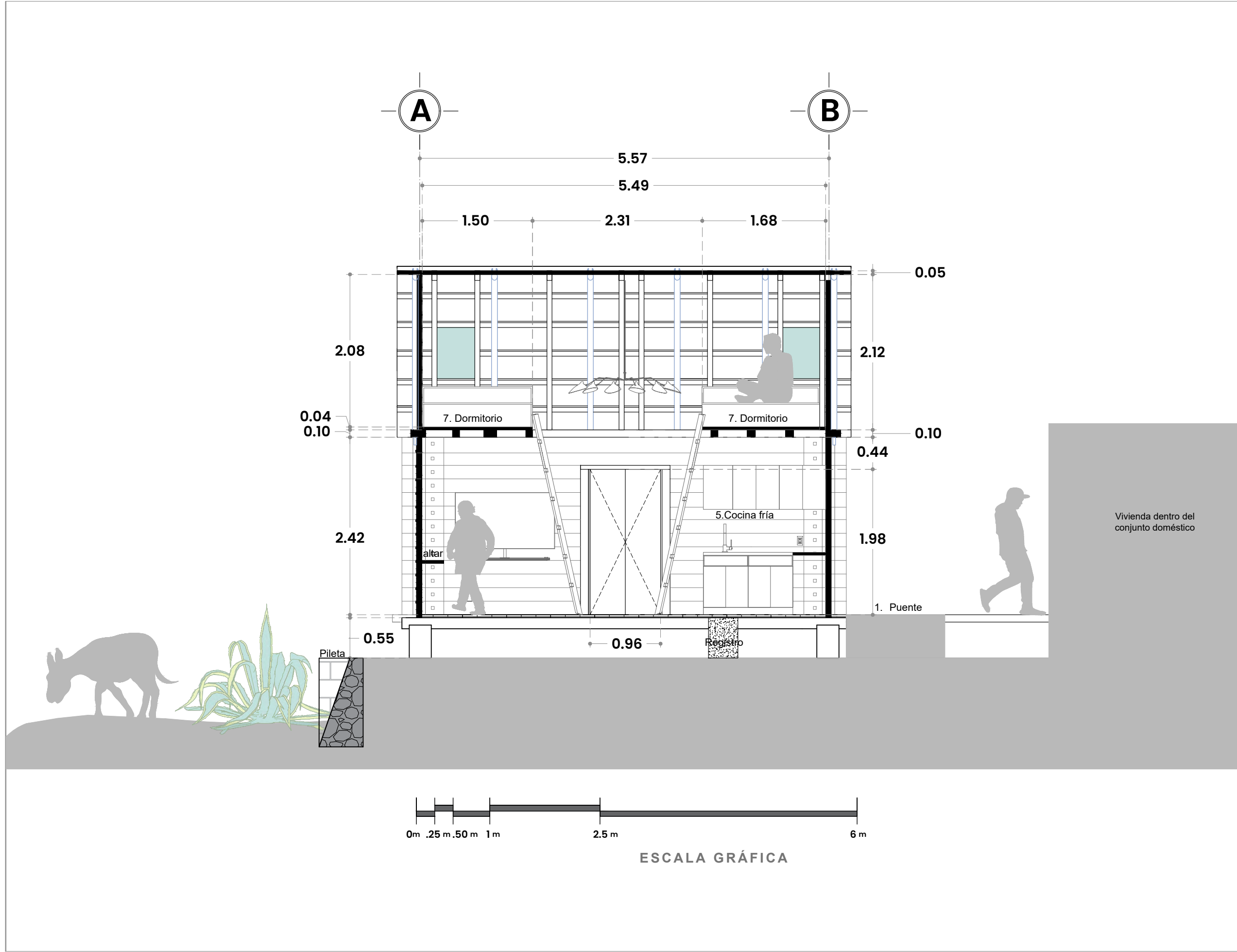
1	Puente
2	Escalinata
3	Pórtico
4	Sala de estar
5	Cocina fría
6	Baño
7	Dormitorios

CORTE B-B'

ESC. 1:50

Cotas en metros

NU-08



TROJE DE TATENO

Proyecto de Reutilización Adaptativa

Dirección: Calle Insurgentes S/N, Analco, Chancuagco
Realizó: Arq. Diana Ayesha Zavala Mora

Croquis de localización

Simbología

1	Puente
2	Escalinata
3	Pórtico
4	Sala de estar
5	Cocina fría
6	Baño
7	Dormitorios

CORTE C-C'

ESC. 1:50

Cotas en metros

NU-09

ANEXO 10

FICHAS DE CATALOGACIÓN DEL TROJE DE TATENO





ESPECIALIDAD EN RESTAURACIÓN DE SITIOS Y MONUMENTOS

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
FACULTAD DE ARQUITECTURA
Universidad Michoacana
de San Nicolás de Hidalgo



CA_VV_T1

(Clave de ficha)

Fecha de elaboración:	28/05/2024
Fecha de actualización:	28/05/2024
Página:	1/30

FICHA DE CATALOGACIÓN

Proyecto de restauración del Troje de Tateno para su reintegración al Paisaje Rural de Analco Chancuagco
Arq. Diana Ayesha Zavala Mora

1. IDENTIFICACIÓN

1.1 Denominación:	Troje de Tateno
1.2 Otras denominaciones:	Sala / Jacal
1.3 Tipo:	Inmueble en paisaje de valor cultural
1.4 Patrimonio:	Vernáculo/Cultural/Etnológico
1.5 Género:	Ex vivienda campesina / paisaje rural
1.6 Régimen de propiedad:	Privado/Asentamiento humano de núcleo agrario



Imagen de identificación del inmueble



Imagen de identificación del contexto del inmueble

1.7 Folio y Denominación ZMH*	No aplica	1.8 Sitio inscrito en lista de patrimonio Mundial UNESCO	☐ Sí ☒ No
1.9 Uso original	Habitacional / Agrario	1.10 Uso actual	Almacén familiar



ESPECIALIDAD EN RESTAURACIÓN DE SITIOS Y MONUMENTOS

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
FACULTAD DE ARQUITECTURA
Universidad Michoacana
de San Nicolás de Hidalgo



CA_WV_T1

(Clave de ficha)

Fecha de elaboración:	28/05/2024
Fecha de actualización:	28/05/2024
Página:	1

FICHA DE CATALOGACIÓN

Proyecto de restauración del Troje de Tateno para su reintegración al Paisaje Rural de Analco Chancuagco

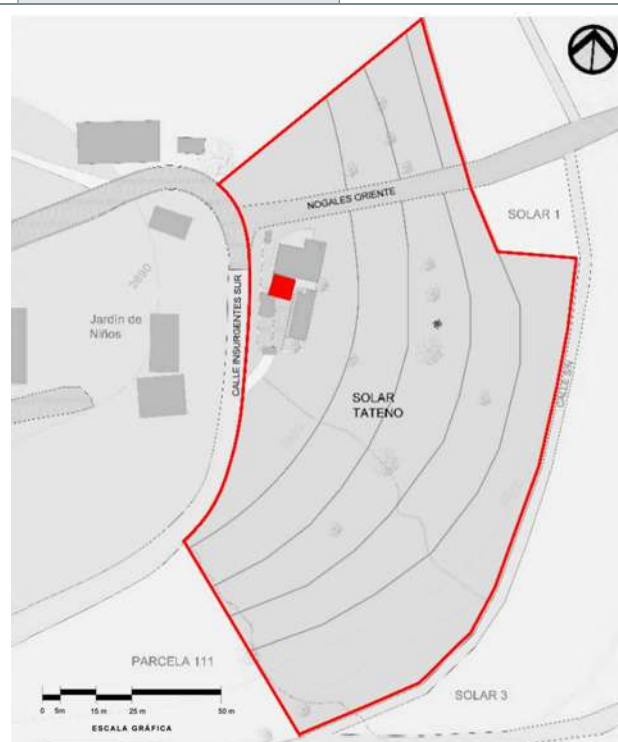
Arq. Diana Ayesha Zavala Mora

1.11 INFORMACIÓN HISTÓRICA

Época de construcción	S.XX	Intervenciones	☐ S.XVI ☐ S.XVII ☐ S.XVIII ☒ S.XIX ☒ S.XXI
Información histórica	De acuerdo a fuentes orales es el vestigio de lo que era un conjunto tradicional de vivienda campesina en la Sierra Norte de Puebla, funcionaba como dormitorio o estancia familiar en la planta baja (en ocasiones se abría a la comunidad); el tapanco funcionaba como almacén de granos.		

2. LOCALIZACIÓN

2.1 Vialidad:	Calle Insurgentes sur, al oeste y Nogales oriente, al norte	2.2 Número exterior	S/N
2.3 Localidad:	Analco-Chancuagco	2.4 Municipio:	Ixtacamaxitlán
2.5 Entidad Federativa:	Puebla	2.6 Coordenadas:	Longitud 97°49'24.139 W, Latitud 19°35'5.09 N
2.7 AGEP:	Sin designar / 2108300040062001 es el más cercano	2.8 Tipo y Nombre del asentamiento humano	Solar/Tateno
2.9 Accesos:	Camino de terracería por calle Insurgentes sur	2.10 Manzana	Sin asignar



Plano 1. Localización del solar en la comunidad

Plano 2. Localización del inmueble dentro del solar



ESPECIALIDAD EN RESTAURACIÓN DE SITIOS Y MONUMENTOS

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
FACULTAD DE ARQUITECTURA
Universidad Michoacana
de San Nicolás de Hidalgo



CA_WV_T1

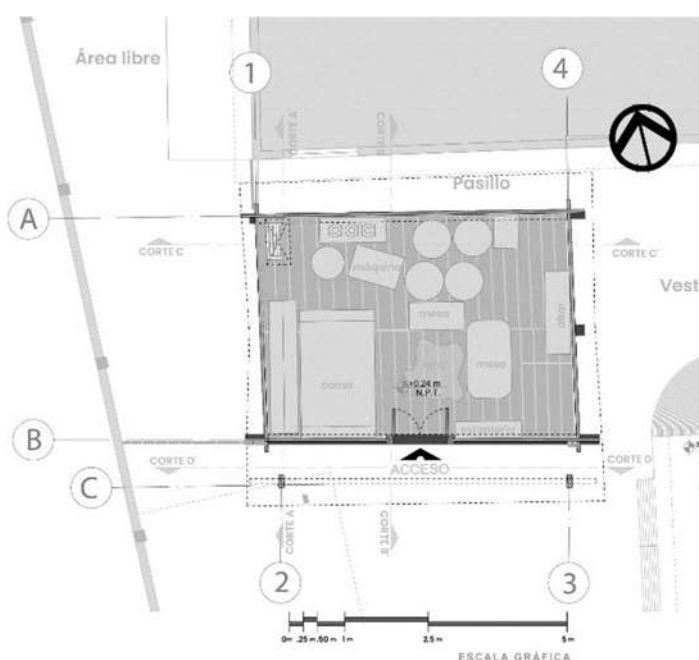
(Clave de ficha)

Fecha de elaboración:	28/05/2024
Fecha de actualización:	28/05/2024
Página:	2

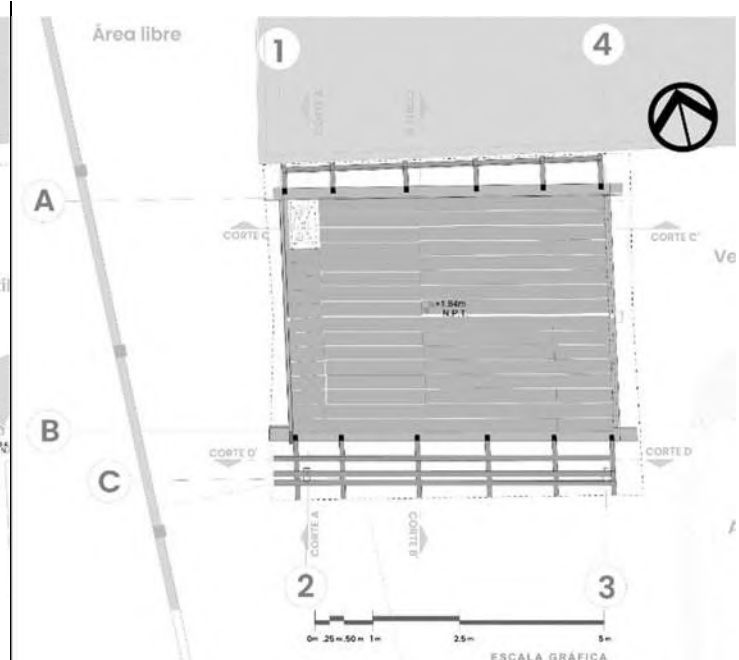
FICHA DE CATALOGACIÓN

Proyecto de restauración del Troje de Tateno para su reintegración al Paisaje Rural de Analco Changuagco
Arq. Diana Ayesha Zavala Mora

3. CONSTRUCCIÓN



Planta baja



Tapanco

3.1 DESCRIPCIÓN ARQUITECTÓNICA

Ex vivienda campesina multifuncional de madera. Sus medidas generales son 6.05 m de longitud por 4.60m de ancho y 4 m de altura, tiene una cubierta compuesta por tres planos inclinados con orientación norte-sur. Uno de dichos planos corresponde a la proyección del alero sur de 1 m de longitud, que cubre un angosto pórtico de acceso de 6.40m de longitud por 0.92m de ancho. En su interior, la planta baja tiene 5.55m de largo por 4 m de ancho por 1.57 m de altura variable según el lecho bajo de la vigería. En la parte superior, correspondiente al tapanco, tiene un espacio prismático triangular de 3.22m de ancho por 5.5m de largo y una altura máxima al centro de 1.98 m.

Materiales y Técnicas:	Madera de oyamel en diferentes presentaciones /Sistema autoportante de entramados ensamblados en esquinas y en vanos.
Elementos de interés:	Sistema constructivo y estructural en madera, uso mixto del siglo XX de la Sierra Norte de Puebla.
Observaciones:	Resguarda objetos e instrumentos agropecuarios y religiosos.

3.2 PARTIDO ARQUITECTÓNICO

Pórtico, Estancia-Dormitorio, y Tapanco de almacenamiento

Materiales predominantes del acabado	Madera
Descripción del acabado aparente	Maderos labrados con hacha



ESPECIALIDAD EN RESTAURACIÓN DE SITIOS Y MONUMENTOS

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
FACULTAD DE ARQUITECTURA
Universidad Michoacana
de San Nicolás de Hidalgo



CA_VV_T1

(Clave de ficha)

Fecha de elaboración:	28/05/2024
Fecha de actualización:	28/05/2024
Página:	3

FICHA DE CATALOGACIÓN

Proyecto de restauración del Troje de Tateno para su reintegración al Paisaje Rural de Analco Chancuagco
Arq. Diana Ayesha Zavala Mora

3.3 SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

3.3.1 Superestructura	Planta baja: muros de entramados de tabloncillos apilados a canto y ensamblados en esquinas Entrepiso: Envigado de secciones rectangulares con entablado Techo: Tijerales de madera rolliza y extensión de pares de alero sur hacia pórtico de acceso con listones transversales. Cubiertas: Tejamaniles y láminas metálicas onduladas orientadas a dos vertientes.
3.3.2 Infraestructura	Cimentación superficial con durmientes de madera simplemente apoyados sobre piedras

3.3.1.1 Cubiertas

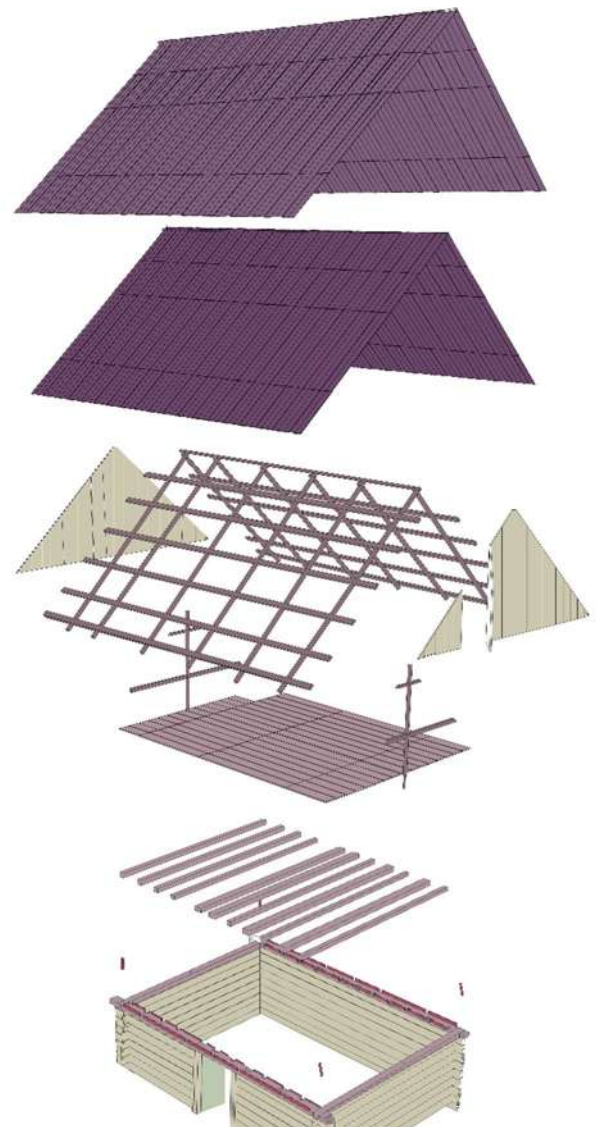
Materiales y sistemas constructivos:	Láminas metálicas onduladas sobre tejamaniles
Forma:	Inclinada a dos aguas
Dimensiones:	53.46 m ²
Descripción:	El sistema original es el tejamanil claveteado sobre los listones transversales a los pares de los tijerales y al caballete, en ciertos puntos se nivelan con trozos de madera.

3.3.1.2 Techo

Materiales y sistemas constructivos:	Tijerales con ensambles en horquilla con rollizos de madera rebajados en puntas inferiores en forma triangular apoyados sobre rebajes a media madera de las vigas de cerramiento. Extensiones con rollizos apoyados sobre los pares de la cubierta sur y en larguero en rollizo apoyado sobre horcones de madera.
Forma de techumbre:	Inclinada a dos aguas
Dimensiones:	Tijerales de 10cm de diámetro por 3 m de longitud. Alero de 10cm de diámetro por 1.45 m de longitud

3.3.1.3 Entrepiso

Materiales y sistemas constructivos	Entablado simplemente apoyado sobre envigado de madera de secciones cuadrangulares; con disposiciones y separaciones variables; con ensambles a media madera en puntas.
Forma de entrepiso	Diafragma transversal a ejes A y B con
Altura aproximada	1.57 m de altura en planta baja y 1.98 m de altura al centro del tapanco.





ESPECIALIDAD EN RESTAURACIÓN DE SITIOS Y MONUMENTOS

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
FACULTAD DE ARQUITECTURA
Universidad Michoacana
de San Nicolás de Hidalgo



CA_VV_T1

(Clave de ficha)

Fecha de elaboración:	28/05/2024
Fecha de actualización:	28/05/2024
Página:	4

FICHA DE CATALOGACIÓN

Proyecto de restauración del Troje de Tateno para su reintegración al Paisaje Rural de Analco Changuagco
Arq. Diana Ayesha Zavala Mora

3.3.1.4 Apoyos

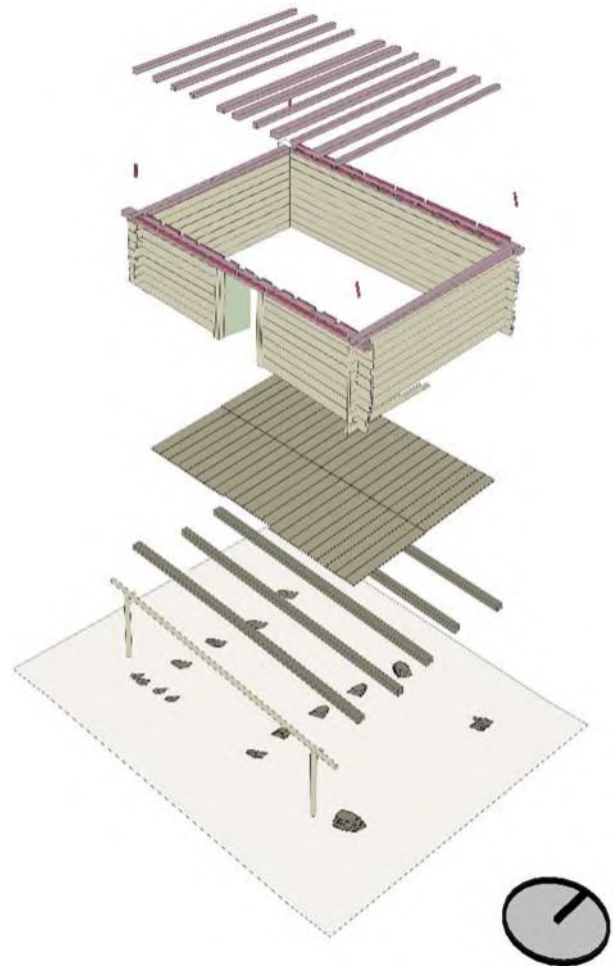
Materiales y sistemas constructivos:	-Muros de entramado de tabloncillos apilados a canto con ensambles prolongados a media madera en esquinas, con vigas de desplante en ejes 1 y 4 -Horcones de rollizos hincados al suelo -Puntales centrales de hastiales en rollizos, ensamblados en caja y espiga sobre vigas de cerramiento y con refuerzos de listones transversales para claveteado del entramado con tablas en sentido vertical.
Dimensiones:	-Tabloncillos de sección promedio de 20cm x 7 cm x longitud variable -Vigas de desplante con sección de 10 cm x 20 cm x 4.5m -Horcones de diámetro de 10 cm x 1.4m de altura -Caballote central de 10cm de diámetro y 2.2m de altura

3.3.1.5 Pisos

Materiales predominantes	Entablado de madera en dos calles paralelas con ensamblaje a media madera y claveteada en extremos sobre las vigas durmientes
Dimensiones	Tabloncillos de 20-25cm de ancho por 2 m de largo

3.3.2.1 Cimentación

Materiales predominantes	Vigas durmientes de madera de sección cuadrangular apoyadas sobre piedras basálticas en terreno natural.
Dimensiones	Sección promedio de 10 cm x 20 cm por 6m de longitud
Descripción	Envidado longitudinal sobre calzas de piedra basáltica al centro y en los extremos.





ESPECIALIDAD EN RESTAURACIÓN DE SITIOS Y MONUMENTOS

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
FACULTAD DE ARQUITECTURA
Universidad Michoacana
de San Nicolás de Hidalgo



CA_VV_T1

(Clave de ficha)

Fecha de elaboración:	28/05/2024
Fecha de actualización:	28/05/2024
Página:	5

FICHA DE CATALOGACIÓN

Proyecto de restauración del Troje de Tateno para su reintegración al Paisaje Rural de Analco Changuagco
Arq. Diana Ayesha Zavala Mora

3.3.3 Ensamblajes

Detalle 1 Entramado de muros con ensamblajes en esquinas a media madera, muescas a $\frac{1}{4}$ de altura del tablón, prolongadas entre 10-29cm		Detalle 4 Ensamble a media madera en cruz para vigas de cerramiento de muros. Ranurado para colocación de clavacote Rebaje de viga de cerramiento para recepción de par de tijeral de la techumbre con rebaje en forma de triángulo.	
Detalle 2 Ensamble de caja y espiga de jambas de puertas sobre viga durmiente. Ranura lateral de jamba para recepción puntas rebajadas de tabloncillos horizontales en muro sur. Rebaje de viga durmiente para colocación de puntas de tablas de piso.		Detalle 5 Rebaje de poste en rollizo de piñón para ensamble en caja y espiga con viga de cerramiento	
Detalle 3 Tallado de rollizo de tijerales para mejor apoyo sobre rebaje de viga de cerramiento de muros. Ensamble a media madera entre viga de cerramiento y viga de entrepiso.		Detalle 6 Ensamble en horquilla superior en tijerales de techumbre.	



ESPECIALIDAD EN RESTAURACIÓN DE SITIOS Y MONUMENTOS

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
FACULTAD DE ARQUITECTURA
Universidad Michoacana
de San Nicolás de Hidalgo



CA_VV_T1

(Clave de ficha)

Fecha de elaboración:	28/05/2024
Fecha de actualización:	28/05/2024
Página:	6

FICHA DE CATALOGACIÓN

Proyecto de restauración del Troje de Tateno para su reintegración al Paisaje Rural de Analco Chancuagco
Arq. Diana Ayesha Zavala Mora

4. CONSERVACIÓN

Descripción del estado de conservación:	El inmueble posee todos sus componentes en un estado de conservación regular con casos específicos en mal estado. Sus pisos y muros están desplomados, con algunas rotaciones en sus esquinas debido al asentamiento diferencial. Se observan daños en la madera producto de insectos, y patologías físicas, bióticas y antrópicas. Se visualizan daños por pudrición en las vigas de desplante y en las cabezas de los tablones, así como de los rollizos de las cubiertas y algunos tejamaniles, algunas manchas de humedad y la aparición de vegetación en las superficies con menor asoleamiento. Los elementos de la cubierta y los claveteados presentan efectos de corrosión y degradación del material. El resto de la madera presenta efectos de la meteorización debida al intemperismo y a la falta de mantenimiento.
---	--

Cubierta lamina metálica ondulada

Estado General de conservación:	☐ Bueno ☐ Regular ☒ Malo ☐ Ruinas	 
Alteraciones:	En sí misma es una alteración del sistema original, sin embargo, es parte de una segunda historia en la que los materiales industrializados comenzaron a ser accesibles para la comunidad.	
Agentes de daños y deterioros:	☐ Antrópicos ☒ Químicos ☐ Físicos ☐ Orgánicos	Las láminas presentan degradación debida a la corrosión del material, el claveteado se encuentra suelto y sufre el mismo fenómeno de corrosión, esto sumado a los esfuerzos por los vientos.



ESPECIALIDAD EN RESTAURACIÓN DE SITIOS Y MONUMENTOS

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
FACULTAD DE ARQUITECTURA
Universidad Michoacana
de San Nicolás de Hidalgo



CA_VV_T1

(Clave de ficha)

Fecha de
elaboración: 28/05/2024

Fecha de
actualización: 28/05/2024

Página: 7

FICHA DE CATALOGACIÓN

Proyecto de restauración del Troje de Tateno para su reintegración al
Paisaje Rural de Analco Chancuagco
Arq. Diana Ayesha Zavala Mora

Cubierta de tejamanil

Estado
General de
conservación:

- ☐ Bueno
☒ Regular
☒ Malo
☐ Ruinas

Alteraciones:

Aunque no se han encontrado
pruebas de que el tejamanil haya
sido atado de origen, se pueden
observar daños en aquellos más
expuestos al intemperismo con
rasgaduras debidas al claveteado



Agentes de
daños y
deterioros:

- ☐ Antrópicos
☒ Físicos
☒ Químicos
☐ Orgánicos

La rasgadura del tejamanil responde a la fatiga del material por los esfuerzos que convergen en la cubierta y también a la degradación por la corrosión de los clavos.



ESPECIALIDAD EN RESTAURACIÓN DE SITIOS Y MONUMENTOS

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
FACULTAD DE ARQUITECTURA
Universidad Michoacana
de San Nicolás de Hidalgo



CA_VV_T1

(Clave de ficha)

Fecha de
elaboración: 28/05/2024

Fecha de
actualización: 28/05/2024

Página: 8

FICHA DE CATALOGACIÓN

Proyecto de restauración del Troje de Tateno para su reintegración al
Paisaje Rural de Analco Chancuagco
Arq. Diana Ayesha Zavala Mora

Tijerales

Estado General de conservación:

- ☒ Bueno
- ☒ Regular
- ☐ Malo
- ☐ Ruinas

Alteraciones:

Debido al desplazamiento de la cubierta ha perdido el apoyo efectivo sobre las vigas de cerramiento del entrepiso por lo que se pueden encontrar calzas con pedazos de madera laminada u objetos de uso cotidiano para nivelar las soleras de madera, igualmente se hicieron amarres con alambre recocado en puntal del muro hastial.

Agentes de daños y deterioros:

- ☒ Antrópicos
- ☒ Físicos
- ☐ Químicos
- ☐ Orgánicos



La fatiga de la estructura debido al asentamiento diferencial en la fachada este provocó el desplazamiento de la cubierta, la falta de mantenimiento ha provocado que los pares se encuentren sucios. Se identificaron algunas grietas longitudinales.



ESPECIALIDAD EN RESTAURACIÓN DE SITIOS Y MONUMENTOS

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
FACULTAD DE ARQUITECTURA
Universidad Michoacana
de San Nicolás de Hidalgo



CA_VV_T1

(Clave de ficha)

Fecha de
elaboración: 28/05/2024

Fecha de
actualización: 28/05/2024

Página: 9

FICHA DE CATALOGACIÓN

Proyecto de restauración del Troje de Tateno para su reintegración al
Paisaje Rural de Analco Chancuagco
Arq. Diana Ayesha Zavala Mora

Puntales de hastiales

Estado
General de
conservación:

- ☐ Bueno
☒ Regular
☐ Malo
☒ Ruinas

Alteraciones:

La punta de los hastiales se
encuentra amarrada con
alambre recocado a los
tijerales de las fachadas
este y oeste.



Agentes de
daños y
deterioros:

- ☒ Antrópicos
☐ Físicos
☒ Químicos
☒ Orgánicos

Las espigas presentan degradación y presencia de manchas, el resto de ambos
puntales se encuentran en buen estado, con un poco de suciedad por falta de
mantenimiento.



ESPECIALIDAD EN RESTAURACIÓN DE SITIOS Y MONUMENTOS

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
FACULTAD DE ARQUITECTURA
Universidad Michoacana
de San Nicolás de Hidalgo



CA_VV_T1

(Clave de ficha)

Fecha de elaboración:	28/05/2024
Fecha de actualización:	28/05/2024
Página:	10

FICHA DE CATALOGACIÓN

Proyecto de restauración del Troje de Tateno para su reintegración al Paisaje Rural de Analco Chancuagco
Arq. Diana Ayesha Zavala Mora

Hastial este

Estado General de conservación:	☐ Bueno ☒ Regular ☒ Malo ☐ Ruinas	
Alteraciones:	La puerta de servicio es la sección que se mantiene en mejores condiciones, por lo que se puede pensar que el material es de otra etapa constructiva al del resto del entramado.	
Agentes de daños y deterioros:	☒ Antrópicos ☒ Físicos ☒ Químicos ☒ Orgánicos	El agua, la incidencia solar y el viento han provocado la meteorización de la madera, la pudrición de algunas secciones y la corrosión de los clavos que se anclan en la estructura de la cubierta y el puntal del hastial.



ESPECIALIDAD EN RESTAURACIÓN DE SITIOS Y MONUMENTOS

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
FACULTAD DE ARQUITECTURA
Universidad Michoacana
de San Nicolás de Hidalgo



CA_VV_T1

(Clave de ficha)

Fecha de elaboración: 28/05/2024

Fecha de actualización: 28/05/2024

Página: 11

FICHA DE CATALOGACIÓN

Proyecto de restauración del Troje de Tateno para su reintegración al Paisaje Rural de Analco Chancuagco
Arq. Diana Ayesha Zavala Mora

Hastial oeste

Estado General de conservación :

- ☐ Bueno
☒ Regular
☒ Malo
☐ Ruinas

Alteraciones:

Se colocaron tablas en algunas superficies perdidas del entramado.



Agentes de daños y deterioros:

- ☒ Antrópicos
☒ Físicos
☒ Químicos
☒ Orgánicos

El agua, la incidencia solar y el viento han provocado la meteorización de la madera, la pudrición de algunas secciones y la corrosión de los clavos que se anclan en la estructura de la cubierta.



ESPECIALIDAD EN RESTAURACIÓN DE SITIOS Y MONUMENTOS

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
FACULTAD DE ARQUITECTURA
Universidad Michoacana
de San Nicolás de Hidalgo



CA_VV_T1

(Clave de ficha)

Fecha de elaboración: 28/05/2024

Fecha de actualización: 28/05/2024

Página: 12

FICHA DE CATALOGACIÓN

Proyecto de restauración del Troje de Tateno para su reintegración al Paisaje Rural de Analco Chancuagco
Arq. Diana Ayesha Zavala Mora

Entablado de entepiso

Estado General de conservación:

- ☐ Bueno
☐ Regular
☒ Malo
☐ Ruinas

Alteraciones:

Ninguna

Agentes de daños y deterioros:

- ☒ Antrópicos
☐ Físicos
☐ Químicos
☒ Orgánicos



El estado de suciedad impera en los elementos del entablado, la colocación del mismo es simplemente apoyado lo cual le permitió deformarse con mayor facilidad, presenta torceduras en la mayoría de las piezas, lo cual no permite una circulación segura.



ESPECIALIDAD EN RESTAURACIÓN DE SITIOS Y MONUMENTOS

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
FACULTAD DE ARQUITECTURA
Universidad Michoacana
de San Nicolás de Hidalgo



CA_VV_T1

(Clave de ficha)

Fecha de
elaboración: 28/05/2024

Fecha de
actualización: 28/05/2024

Página: 13

FICHA DE CATALOGACIÓN

Proyecto de restauración del Troje de Tateno para su reintegración al
Paisaje Rural de Analco Chancuagco
Arq. Diana Ayesha Zavala Mora

Envigado de entrepiso

Estado General de conservación:

☐ Bueno

☒ Regular

☐ Malo

☐ Ruinas

Alteraciones:

Encalado de vigas

Agentes de daños y deterioros:

☒ Antrópicos

☐ Químicos

☐ Físicos

☐ Orgánicos



La viguería tiene un recubrimiento de cal, lo cual no permite apreciar el estado físico en el que se encuentra la madera.



ESPECIALIDAD EN RESTAURACIÓN DE SITIOS Y MONUMENTOS

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
FACULTAD DE ARQUITECTURA
Universidad Michoacana
de San Nicolás de Hidalgo



CA_VV_T1

(Clave de ficha)

Fecha de
elaboración: 28/05/2024

Fecha de
actualización: 28/05/2024

Página: 14

FICHA DE CATALOGACIÓN

Proyecto de restauración del Troje de Tateno para su reintegración al
Paisaje Rural de Analco Changuagco
Arq. Diana Ayesha Zavala Mora

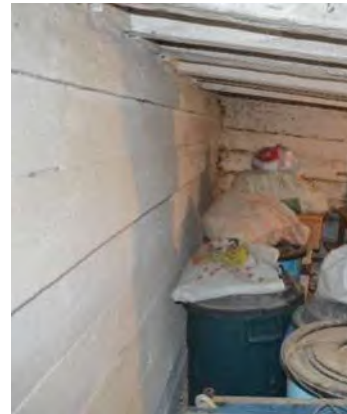
Muro norte (interior)

Estado General de conservación:

- ☐ Bueno
☐ Regular
☒ Malo
☐ Ruinas

Alteraciones:

Encalado de tablones.



Agentes de daños y deterioros:

- ☐ Antrópicos
☒ Físicos
☒ Químicos
☐ Orgánicos

Desplomo de los tablones superiores y manchas por
escurrimiento de cubiertas.



ESPECIALIDAD EN RESTAURACIÓN DE SITIOS Y MONUMENTOS

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
FACULTAD DE ARQUITECTURA
Universidad Michoacana
de San Nicolás de Hidalgo



CA_VW_T1

(Clave de ficha)

Fecha de elaboración:	28/05/2024
Fecha de actualización:	28/05/2024
Página:	15

FICHA DE CATALOGACIÓN

Proyecto de restauración del Troje de Tateno para su reintegración al Paisaje Rural de Analco Changuagco
Arq. Diana Ayesha Zavala Mora

Muro norte (exterior)

Estado General de conservación:	☐ Bueno
	☐ Regular
	☒ Malo
	☐ Ruinas
Alteraciones:	Ninguna
Agentes de daños y deterioros:	☐ Antrópicos
	☒ Físicos
	☐ Químicos
	☒ Orgánicos
	Pérdida de axialidad por esfuerzos excéntricos debidos al asentamiento en fachada este.





ESPECIALIDAD EN RESTAURACIÓN DE SITIOS Y MONUMENTOS

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
FACULTAD DE ARQUITECTURA
Universidad Michoacana
de San Nicolás de Hidalgo



CA_VV_T1

(Clave de ficha)

Fecha de elaboración:	28/05/2024
Fecha de actualización:	28/05/2024
Página:	16

FICHA DE CATALOGACIÓN

Proyecto de restauración del Troje de Tateno para su reintegración al Paisaje Rural de Analco Chancuagco
Arq. Diana Ayesha Zavala Mora

Muro este (interior)

Estado General:

- ☐ Bueno
☒ Regular
☐ Malo
☐ Ruinas

Alteraciones:

Encalado de tablones



Agentes de daños y deterioros:

- ☐ Antrópicos
☒ Físicos
☒ Químicos
☐ Orgánicos

Torceduras en tablones y manchas por escurrimiento de agua en hastial



ESPECIALIDAD EN RESTAURACIÓN DE SITIOS Y MONUMENTOS

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
FACULTAD DE ARQUITECTURA
Universidad Michoacana
de San Nicolás de Hidalgo



CA_VV_T1

(Clave de ficha)

Fecha de
elaboración: 28/05/2024

Fecha de
actualización: 28/05/2024

Página: 17

FICHA DE CATALOGACIÓN

Proyecto de restauración del Troje de Tateno para su reintegración al
Paisaje Rural de Analco Chancuagco
Arq. Diana Ayesha Zavala Mora

Muro este (exterior)

Estado General:

☐ Bueno

☐ Regular

☒ Malo

☐ Ruinas

Alteraciones:



Agentes de daños y deterioros:

☐ Antrópicos

☒ Físicos

☒ Químicos

☒ Orgánicos

La madera presenta deterioros por pudrición y presencia de hongos. Manchas por escurrimiento en esquinas.



ESPECIALIDAD EN RESTAURACIÓN DE SITIOS Y MONUMENTOS

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
FACULTAD DE ARQUITECTURA
Universidad Michoacana
de San Nicolás de Hidalgo



CA_VV_T1

(Clave de ficha)

Fecha de elaboración:	28/05/2024
Fecha de actualización:	28/05/2024
Página:	18

FICHA DE CATALOGACIÓN

Proyecto de restauración del Troje de Tateno para su reintegración al Paisaje Rural de Analco Changuagco
Arq. Diana Ayesha Zavala Mora

Muro sur (interior)

Estado General:

- ☐ Bueno
- ☒ Regular
- ☐ Malo
- ☐ Ruinas

Alteraciones:

Aunque no se han encontrado pruebas de que el tejamanil haya sido atado de origen, se pueden observar daños en aquellos más expuestos al intemperismo con rasgaduras debidas al claveteado



Agentes de daños y deterioros:

- ☐ Antrópicos
- ☒ Físicos
- ☒ Químicos
- ☐ Orgánicos

La rasgadura del tejamanil responde a la fatiga del material por los esfuerzos que convergen en la cubierta y también a la degradación debida a la corrosión de los clavos.



ESPECIALIDAD EN RESTAURACIÓN DE SITIOS Y MONUMENTOS

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
FACULTAD DE ARQUITECTURA
Universidad Michoacana
de San Nicolás de Hidalgo



CA_VV_T1

(Clave de ficha)

Fecha de elaboración:	28/05/2024
Fecha de actualización:	28/05/2024
Página:	19

FICHA DE CATALOGACIÓN

Proyecto de restauración del Troje de Tateno para su reintegración al Paisaje Rural de Analco Changuagco
Arq. Diana Ayesha Zavala Mora

Muro sur (exterior)

Estado General:

- ☐ Bueno
☒ Regular
☐ Malo
☐ Ruinas

Alteraciones:

Aunque no se han encontrado pruebas de que el tejamanil haya sido atado de origen, se pueden observar daños en aquellos más expuestos al intemperismo con rasgaduras debidas al claveteado

Agentes de daños y deterioros:

- ☐ Antrópicos
☒ Físicos
☒ Químicos
☐ Orgánicos



La rasgadura del tejamanil responde a la fatiga del material por los esfuerzos que convergen en la cubierta y también a la degradación debida a la corrosión de los clavos.



ESPECIALIDAD EN RESTAURACIÓN DE SITIOS Y MONUMENTOS

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
FACULTAD DE ARQUITECTURA
Universidad Michoacana
de San Nicolás de Hidalgo



CA_VV_T1

(Clave de ficha)

Fecha de elaboración:	28/05/2024
Fecha de actualización:	28/05/2024
Página:	20

FICHA DE CATALOGACIÓN

Proyecto de restauración del Troje de Tateno para su reintegración al Paisaje Rural de Analco Chancuagco
Arq. Diana Ayesha Zavala Mora

Muro oeste (interior)

Estado General:	☐ Bueno ☐ Regular ☒ Malo ☐ Ruinas	
Alteraciones:	Colocación de plásticos	
Agentes de daños y deterioros:	☒ Antrópicos ☐ Físicos ☒ Químicos ☐ Orgánicos	El muro presenta suciedad y deterioro por filtraciones de agua de la cubierta



ESPECIALIDAD EN RESTAURACIÓN DE SITIOS Y MONUMENTOS

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
FACULTAD DE ARQUITECTURA
Universidad Michoacana
de San Nicolás de Hidalgo



CA_VV_T1

(Clave de ficha)

Fecha de
elaboración: 28/05/2024

Fecha de
actualización: 28/05/2024

Página: 21

FICHA DE CATALOGACIÓN

Proyecto de restauración del Troje de Tateno para su reintegración al
Paisaje Rural de Analco Chancuagco
Arq. Diana Ayesha Zavala Mora

Muro oeste (exterior)

Estado General:

- ☐ Bueno
☒ Regular
☐ Malo
☐ Ruinas

Alteraciones:

Anclaje de entramados de
madera en puntas de
tablones.



Agentes de daños y deterioros:

- ☒ Antrópicos
☒ Físicos
☒ Químicos
☐ Orgánicos

El adosamiento de entramados como tapias ha ocasionado rasgaduras en la punta de los tablones.



ESPECIALIDAD EN RESTAURACIÓN DE SITIOS Y MONUMENTOS

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
FACULTAD DE ARQUITECTURA
Universidad Michoacana
de San Nicolás de Hidalgo



CA_VV_T1

(Clave de ficha)

Fecha de
elaboración: 28/05/2024

Fecha de
actualización: 28/05/2024

Página: 22

FICHA DE CATALOGACIÓN

Proyecto de restauración del Troje de Tateno para su reintegración al
Paisaje Rural de Analco Chancuagco
Arq. Diana Ayesha Zavala Mora

Cimentación norte

Estado General:

☐ Bueno

☐ Regular

☒ Malo

☐ Ruinas

Alteraciones:

Ninguna



Agentes de daños y deterioros:

☒ Antrópicos

☒ Físicos

☒ Químicos

☐ Orgánicos

Existe microflora en la viga durmiente y deterioro de la madera en puntas de la viga.



ESPECIALIDAD EN RESTAURACIÓN DE SITIOS Y MONUMENTOS

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
FACULTAD DE ARQUITECTURA
Universidad Michoacana
de San Nicolás de Hidalgo



CA_WV_T1

(Clave de ficha)

Fecha de elaboración:	28/05/2024
Fecha de actualización:	28/05/2024
Página:	23

FICHA DE CATALOGACIÓN

Proyecto de restauración del Troje de Tateno para su reintegración al Paisaje Rural de Analco Changuasco
Arq. Diana Ayesha Zavala Mora

4. CONTEXTO ETNOLÓGICO

Usos y funciones:	Actualmente es un almacén de objetos familiares, en su origen servía de dormitorio, almacén de granos y de objetos de valor familiar y religioso que en ocasiones se abría a la comunidad para la celebración de algún santo, en su pórtico se realizaban actividades relacionadas a la colecta de productos agrícolas o a la alfarería, así como actividades de la vida social.
Concepciones simbólicas y creencias:	Al inmueble ninguna. Valor sentimental de la familia.
Patrimonio inmaterial asociado:	Celebraciones comunitarias en honor a algún santo relacionado probablemente con el ciclo agrícola, en el que se bailaba con música tradicional en vivo
Informantes:	Eloísa Mora García, Laura Mora García, Julia García Palafox, Guillermo Mora García, Fernando Ortega, Rosario Mora

5. MEDIOS MORFOCLIMÁTICOS

Geología:	Ladera de montaña, la vivienda se asienta sobre uno de los cortes del terreno que generan terrazas. Material basáltico en el suelo que fue utilizado como cimentación.
Climatología:	Temperaturas frías, que se refleja en la ausencia de ventanas, cubiertas con inclinaciones de 45° que responden a periodos de intensas lluvias en verano y a un mejor vertido, orientadas en dirección de vientos dominantes suroeste y noreste, acceso orientado al sur para mayor iluminación por la puerta y en el pórtico.
Hidrología:	El solar tiene una gran afloración de humedad de las capas freáticas y se encuentra a 500 m del manantial del cual se abastecían las familias en el pasado.
Vegetación:	Magueyes, árboles frutales (perales, manzanos, higos, guayabas), nogales, pinos y rosales.
Usos del suelo	☒ Urbanizable ☐ Industrial ☒ Agrícola ☒ Forestal

6. ACTUACIONES SOCIO-CULTURALES, DE RESTAURACIÓN, CONSERVACIÓN Y PUESTA EN VALOR

Posible Propuesta:	Ruta asociada con otras comunidades serranas
Preventiva:	Plan de protección de la vivienda vernácula
Científica:	Forestal, Agronomía,
Social:	Talleres de mantenimiento y reparación de las viviendas.
Turística:	Paisaje de atractivo natural

VALORES PATRIMONIALES IDENTIFICADOS

Histórico	x
Arquitectónico:	x
Urbano:	
Social:	x
Constructivo:	x
Paisajístico:	x

ELEMENTOS MUEBLES DESTACADOS

Tipo de bien:	Herramientas para el labrado de la tierra y para la preparación de alimentos, alfarerías e imágenes religiosas.
---------------	---

Diana Ayesha Zavala Mora

Proyecto de restauración para la reutilización adaptativa del Troje de Tateno en Analco-Chancuagco,

 Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid::3117:442796583

Fecha de entrega

26 mar 2025, 9:48 a.m. GMT-6

Fecha de descarga

26 mar 2025, 10:01 a.m. GMT-6

Nombre de archivo

Proyecto de restauración para la reutilización adaptativa del Troje de Tateno en Analco-Chancua....pdf

Tamaño de archivo

13.8 MB

280 Páginas

67.488 Palabras

391.158 Caracteres

16% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

Top Sources

- 15%  Internet sources
- 7%  Publications
- 0%  Submitted works (Student Papers)

Integrity Flags

1 Integrity Flag for Review



Hidden Text

589 suspect characters on 15 pages

Text is altered to blend into the white background of the document.

Our system's algorithms look deeply at a document for any inconsistencies that would set it apart from a normal submission. If we notice something strange, we flag it for you to review.

A Flag is not necessarily an indicator of a problem. However, we'd recommend you focus your attention there for further review.

Formato de declaración de originalidad y uso de Inteligencia Artificial

Coordinación General de Estudios de Posgrado
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

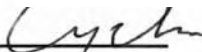
Morelia, Mich., a 27 de febrero de 2025

A quien corresponda,

Por este medio, el/la abajo firmante, bajo protesta de decir verdad, declara lo siguiente:

- que presenta para revisión el manuscrito cuyos detalles se especifican abajo.
- que todas las fuentes consultadas para la elaboración del manuscrito están debidamente identificadas dentro del cuerpo del texto, e incluidas en la lista de referencias.
- que, en caso de haber usado un sistema de inteligencia artificial, en cualquier etapa del desarrollo de su trabajo, lo ha especificado en la tabla que se encuentra en este documento.
- que conoce la normativa de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, en particular los Incisos IX y XII del artículo 85, y los artículos 88 y 101 del Estatuto Universitario de la UMSNH, además del transitorio tercero del Reglamento General para los Estudios de Posgrado de la UMSNH.

Atentamente,

C. Diana Ayesha Zavala Mora 

Datos del manuscrito que se presenta a revisión		
Programa educativo	Especialidad en Restauración de Sitios y Monumentos	
Título del trabajo	Proyecto de restauración para la reutilización adaptativa del Troje de Tateno en Analco-Chancuagco. Caso de estudio sobre el patrimonio vernáculo construido en madera.	
	Nombre	Correo electrónico
Autor/es	Diana Ayesha Zavala Mora	2354675d@umich.mx
Director	Juan Alberto Bedolla Arroyo	alberto.bedolla@umich.mx
Codirector	Elda Bedolla Arroyo	elda.bedolla@umich.mx
Coordinador del programa	Mario Barrera Barrera	esp.restaur.sitios.monumentos@umich.mx

Uso de Inteligencia Artificial		
Rubro	Uso (sí/no)	Descripción
Asistencia en la redacción	No	
Traducción al español	No	
Traducción a otra lengua	No	
Revisión y corrección de estilo	No	
Análisis de datos	No	
Búsqueda y organización de información	No	
Formateo de las referencias bibliográficas	No	
Generación de contenido multimedia	No	
Otro	No	