



Diseño de casa autosuficiente para familia nuclear de la comunidad de Santa Cruz Rancho Viejo, San Sebastián Tecomaxtlahuaca, Oaxaca

Tesis que para obtener el título de
Ingeniero en Diseño

Presenta

Julio César Alvarado Salazar

Director

Dr. Armando Páez García

Huajuapán de León, Oaxaca, agosto de 2020

DEDICO Y AGRADEZCO

A mis padres, Nicolás Jacinto y Hormida Laura, por su apoyo incondicional.

A mis hermanos, sobrinos y toda mi familia, por darme su apoyo e impulso para terminar este proyecto.

A mi director, el Dr. Armando Páez García, por su dedicación, confianza y entrega en la revisión del presente trabajo. Sin su colaboración no habría sido posible lograrlo.

A todos mis amigos por su apoyo y consejos.

A la Universidad Tecnológica de la Mixteca.

RESUMEN

La carencia de viviendas con espacios adecuados en las comunidades rurales de la región Mixteca es un problema que afecta directamente el desarrollo pleno de las familias, por lo que en esta tesis se plantea el diseño de una casa autosuficiente para familia nuclear de una comunidad rural, en el que se aprovechan los recursos naturales al alcance, con el fin de mejorar las condiciones de la vivienda y mantener un equilibrio con el medio ambiente.

Para el desarrollo del proyecto se plantea, como guía, una metodología basada en los métodos propuestos por el arquitecto Alfredo Plazola y el doctor arquitecto Luis de Garrido. Se parte de la investigación de conceptos importantes, como: casa autosuficiente, arquitectura vernácula, vivienda tradicional, arquitectura intervenida, ecotecnias, permacultura, arquitectura bioclimática, arquitectura ecológica, viviendas sismorresistentes y sistemas constructivos tradicionales. Así mismo, se hace un análisis de las necesidades del usuario y se presenta información sobre las características del medio físico natural y artificial de acuerdo a la ubicación del proyecto, para dar pie a la distribución y diagramas de funcionamiento de los espacios.

Finalmente, se presenta el diseño de la casa autosuficiente como resultado de la evaluación de propuestas y de la aplicación de los criterios bioclimáticos, ecológicos, sismorresistentes, principios de permacultura y diversas ecotecnias, a saber: estufa de barro, refrigerador, calentador de manguera, baño seco, huertos biointensivos, biojardinera, estanque y lombricarios.

ÍNDICE

LISTA DE TABLAS.....	viii
LISTA DE FIGURAS	viii
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Contexto general.....	3
1.2. Antecedentes.....	5
1.3. Problema de diseño a resolver.....	8
1.4. Justificación.....	9
1.4.1. Aportación al diseño	9
1.4.2. Inquietud personal.....	9
1.5. Objetivos.....	10
1.5.1. Objetivo general.....	10
1.5.2. Objetivos específicos	10
1.6. Metas	11
1.7. Metodología.....	12
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	15
2.1. Casa autosuficiente	17
2.2. Arquitectura vernácula	17
2.2.1. Vivienda tradicional.....	19
2.2.2. Características de los sistemas constructivos.....	21
2.2.3. Arquitectura con influencia española	23
2.2.4. Arquitectura intervenida	25
2.3. Ecotecnias o ecotécnicas	26
2.4. Permacultura.....	28

2.5. Arquitectura bioclimática y arquitectura ecológica.....	33
2.5.1. Arquitectura bioclimática	33
2.5.2. Arquitectura ecológica o sostenible.....	35
2.5.3. Diferencia entre arquitectura ecológica y arquitectura bioclimática	36
2.6. Viviendas sismorresistentes.....	37
2.6.1. Características de una estructura sismorresistente.....	37
2.6.2. Errores estructurales que provocan riesgos de derrumbe durante un sismo	38
2.6.3. Materiales y sistemas constructivos: adobe y bajareque	39
2.6.3.1. Adobe	39
2.6.3.2. Uso de refuerzos internos.....	41
2.6.3.3. Bajareque.....	42
2.7. Delimitación del área de estudio	42
2.7.1. Localización.....	42
2.7.2. Medio físico	44
2.7.3. Visita del terreno.....	48
2.8. Características y necesidades del usuario.....	53
CAPÍTULO III. ANÁLISIS	57
3.1. Espacios que integran la vivienda	59
3.2. Programa de necesidades.....	59
3.3. Distribución de los espacios	62
3.3.1. Diagrama de interrelaciones	62
3.3.2. Diagrama de funcionamiento.....	62
3.4. Estudio de áreas mínimas	63
3.5. Criterios de diseño bioclimático y ecológico	69

3.5.1. Criterios de diseño bioclimático	69
3.5.2. Criterios ecológicos	74
3.6. Zonificación.....	76
CAPÍTULO IV. DISEÑO	81
4.1. Concepto de diseño.....	83
4.2. Análisis de formas y realización de bocetos.....	84
4.3. Evaluación de propuestas	96
4.4. Replanteamiento de propuestas	99
4.5. Nuevo análisis de formas y realización de bocetos para nuevas propuestas.....	107
4.6. Evaluación de nuevas propuestas	119
CAPÍTULO V. PROYECTO	121
5.1. Anteproyecto	123
5.2. Descripción del proyecto.....	130
5.2.1. Aplicación de principios de permacultura y criterios de diseño bioclimático y ecológico.....	130
5.2.2 Aplicación de requerimientos de diseño sismorresistente	135
5.2.3. Proporciones de materiales aplicados en acabados.....	143
5.3. Perspectivas virtuales	144
CONCLUSIONES.....	157
BIBLIOGRAFÍA.....	161
ANEXOS	165
A. Proyecto ejecutivo.	165

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Diferencias entre vivienda vernácula y vivienda actual (moderna)	26
Tabla 2. Escala numérica para la evaluación de las propuestas	97
Tabla 3. Tabla de evaluación de propuestas.....	97
Tabla 4. Tabla de evaluación de propuestas.....	119

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Cocina de humo. Sta. Cruz Rancho Viejo, Oaxaca. Fuente: Fotografía del autor.	5
Figura 2. Vivienda. Sta. Cruz Rancho Viejo, Oaxaca. Fuente: Fotografía del autor.	6
Figura 3. Vivienda tradicional en abandono, construida con adobe. Sta. Cruz Rancho Viejo, Oaxaca.....	6
Figura 4. Vivienda tradicional en abandono, construida con adobe. Sta. Cruz Rancho Viejo, Oaxaca.....	6
Figura 5. Instituto Tonantzin Tlalli (ITT). Ejutla de Crespo, Oaxaca. Fuente: Grupedsac.	7
Figura 6. ITT, Ejutla de Crespo, Oaxaca. Fuente: Grupedsac.	7
Figura 7. Centro Educativo para el Desarrollo Rural (Ceder), Huixquilucan, Estado de México.	8
Figura 8. Casa Autónoma de Brenda y Robert Vale. Construida en Southwell, Nottinghamshire, en 1993.	17
Figura 9. Vivienda vernácula. San Sebastián Tecomaxtlahuca, Oaxaca. Fuente: Fotografía del autor.....	18
Figura 10. Vivienda de mampostería de planta absidal. Nunkiní, Campeche. Fuente: Aurelio Sánchez.	19
Figura 11. Vivienda de bajareque de planta absidal. Nunkiní, Campeche. Fuente: Aurelio Sánchez.	19
Figura 12. Vivienda tradicional construida con adobe. Sta. Cruz Rancho Viejo, Oaxaca.....	20
Figura 13. Vivienda tradicional construida con adobe. Sta. Cruz Rancho Viejo, Oaxaca.....	21

Figura 14. Uso de piedra en cimentación, vivienda en abandono. Sta. Cruz Rancho Viejo, Oaxaca.....	23
Figura 15. Muro de adobe, vivienda en abandono. Sta. Cruz Rancho Viejo, Oaxaca. Fuente: Fotografía del autor.	23
Figura 16. Portal de vivienda vernácula en abandono. Sta. Cruz Rancho Viejo, Oaxaca.	24
Figura 17. Fachada posterior, vivienda vernácula en abandono. Sta. Cruz Rancho Viejo, Oaxaca.....	25
Figura 18. Unión de techo con muro, vivienda vernácula. Sta. Cruz Rancho Viejo, Oaxaca.	25
Figura 19. Aplicación de la permacultura en la construcción de una vivienda. Fuente: Globedia.	32
Figura 20. Aplicación de permacultura. Fuente: Dakota County Technical College.	32
Figura 21. Casa bioclimática. Proyecto realizado por Ruiz-Larrea & Asociados en Tenerife, España.	34
Figura 22. "Tol-Haru, La Nave Tierra del Fin del Mundo". Proyecto ecológico en Ushuaia, Argentina, diseñado por Michael Reynolds. Fuente: Earthship Biotechture.	35
Figura 23. Errores al construir una vivienda rectangular con adobe. Fuente: Minke (2005b).	39
Figura 24. Elaboración de adobe. Fuente: California Polytechnic State University.....	40
Figura 25. Hileras de adobe en etapa de secado. Fuente: Construcción de Adobes Don Fede.	40
Figura 26. Refuerzos horizontales. Fuente: Arquitectura Sin Fronteras.	41
Figura 27. Refuerzos verticales. Fuente: Arturo López.	41
Figura 28. Bajareque. Fuente: Jorge Pérez.....	42
Figura 29. Mapa de macro localización. Fuente: Elaboración propia.....	43
Figura 30. Mapa de micro localización. Fuente: Elaboración propia.	43
Figura 31. Ubicación del terreno. Fuente: Google Maps y elaboración propia.	44
Figura 32. Croquis de localización. Fuente: Elaboración propia.	44
Figura 33. Visita in situ. Vista hacia el suroeste: salón de juntas o “Escuela vieja”. Fuente: Fotografía del autor.	49
Figura 34. Visita in situ. Vista hacia el sur: poste y cableado eléctrico. Fuente: Fotografía del autor.....	50

Figura 35. Visita in situ. Vista desde esquina sureste hacia el noroeste. Fuente: Fotografía del autor.....	51
Figura 36. Visita in situ. Vista desde esquina suroeste hacia el noreste. Fuente: Fotografía del autor.....	51
Figura 37. Visita in situ. Vista hacia el oeste: terreno de uso agrícola. Fuente: Fotografía del autor.....	52
Figura 38. Visita in situ. Vista general del terreno. Fuente: Fotografía del autor.....	52
Figura 39. Visita in situ. Vista desde límite oeste hacia el este. Fuente: Fotografía del autor.	52
Figura 40. Visita in situ. Vista desde límite oeste hacia el sureste. Fuente: Fotografía del autor.	53
Figura 41. Inclinación de los rayos del Sol respecto a vertical imaginaria del lugar.	69
Figura 42. Proyección vertical de la inclinación de los rayos del Sol sobre el terreno.	70
Figura 43. Proyección del recorrido del Sol sobre el terreno y dirección de los vientos dominantes.	71
Figura 44. Zonificación.	77
Figura 45. Zonificación con la proyección del recorrido del Sol y la dirección de los vientos dominantes.	77
Figura 46. Zonificación general base.	78
Figura 47. Zonificación general del terreno.	79
Figura 48. Materiales: carrizo, barro y madera.	83
Figura 49. Piedra del sitio, vegetación y detalle arquitectónico.....	84
Figura 50. Boceto, primera propuesta.	85
Figura 51. Boceto, primera propuesta.	86
Figura 52. Boceto, primera propuesta.	87
Figura 53. Modelo volumétrico, primera propuesta.....	88
Figura 54. Fachada oeste del modelo volumétrico, primera propuesta.....	88
Figura 55. Boceto, segunda propuesta.	89
Figura 56. Boceto, segunda propuesta.	90
Figura 57. Boceto, segunda propuesta.	91
Figura 58. Modelo volumétrico, segunda propuesta.....	92

Figura 59. Fachada oeste del modelo volumétrico, segunda propuesta.	92
Figura 60. Boceto, tercera propuesta.	93
Figura 61. Boceto, tercera propuesta.	94
Figura 62. Boceto, tercera propuesta.	95
Figura 63. Modelo volumétrico, tercera propuesta.	96
Figura 64. Fachada oeste del modelo volumétrico, tercera propuesta.	96
Figura 65. Zonificación.	106
Figura 66. Zonificación con la proyección del recorrido del Sol y la dirección de los vientos dominantes.	106
Figura 67. Zonificación general del terreno.	107
Figura 68. Boceto, cuarta propuesta.	108
Figura 69. Boceto, cuarta propuesta.	109
Figura 70. Boceto, cuarta propuesta.	110
Figura 71. Modelo volumétrico, cuarta propuesta.	111
Figura 72. Fachada oeste del modelo volumétrico, cuarta propuesta.	111
Figura 73. Boceto, quinta propuesta.	112
Figura 74. Boceto, quinta propuesta.	113
Figura 75. Boceto, quinta propuesta.	114
Figura 76. Modelo volumétrico, quinta propuesta.	115
Figura 77. Fachada oeste del modelo volumétrico, quinta propuesta.	115
Figura 78. Boceto, la sexta propuesta.	116
Figura 79. Boceto, sexta propuesta.	117
Figura 80. Boceto, sexta propuesta.	118
Figura 81. Modelo volumétrico, sexta propuesta.	118
Figura 82. Fachada oeste del modelo volumétrico, sexta propuesta.	119
Figura 83. Planta arquitectónica de la casa autosuficiente. Sin escala.	124
Figura 84. Planta de conjunto de la casa autosuficiente. Sin escala.	125
Figura 85. Fachada norte y sur. Sin escala.	126
Figura 86. Fachada oeste y este. Sin escala.	127
Figura 87. Corte longitudinal 1 y 2. Sin escala.	128

Figura 88. Corte transversal 1 y 2. Sin escala.	129
Figura 89. Zonificación.	131
Figura 90. Zonificación general del terreno.	132
Figura 91. Asoleamiento. Proyección del recorrido del Sol.	133
Figura 92. Incidencia de rayos solares y vientos dominantes, fachada oeste.....	133
Figura 93. Incidencia de rayos solares y vientos dominantes, fachada este.....	134
Figura 94. Forma de la planta arquitectónica.	135
Figura 95. Cimentación y sobrecimentación.....	136
Figura 96. Cimientto y sobrecimiento para muro de bajareque.	137
Figura 97. Medidas de los bloques de adobe.	138
Figura 98. Bloques de adobe con ranuras.	138
Figura 99. Cuatrapeo y juntas de adobes.	139
Figura 100. Refuerzos internos y contrafuertes.	139
Figura 101. Elementos de columna.	140
Figura 102. Reglas para diseño de vanos.	141
Figura 103. Encadenado.	142
Figura 104. Distribución de vigas o polines.....	143
Figura 105. Perspectiva de la casa desde el sureste, 21 de diciembre a las 12:30 h.	145
Figura 106. Perspectiva de la casa desde el sureste, 21 de diciembre a las 12:30 h.	145
Figura 107. Perspectiva del invernadero y el gallinero desde el este, 21 de junio a las 12:30 h.	146
Figura 108. Perspectiva de la casa desde el noroeste, 21 de junio a las 12:30 h.	146
Figura 109. Proyección de sombras, 21 de diciembre a las 12:30 h.	147
Figura 110. Proyección de sombras, 21 de marzo y 23 de septiembre a las 12:30 h.....	147
Figura 111. Proyección de sombras, 21 de junio a las 12:30 h.....	148
Figura 112. Perspectiva de la sala.	148
Figura 113. Perspectiva del comedor.	149
Figura 114. Perspectiva de la jardinera interior.	149
Figura 115. Perspectiva de la cocina.....	150
Figura 116. Perspectiva de la cocina.....	150

Figura 117. Perspectiva de la cocina (refrigerador, brasero y metate).....	151
Figura 118. Perspectiva del pasillo (vista a las recámaras).....	151
Figura 119. Perspectiva del pasillo (vista al cuarto de lavado).....	152
Figura 120. Perspectiva del baño seco.	152
Figura 121. Perspectiva de la recámara doble.....	153
Figura 122. Perspectiva de la recámara doble.....	153
Figura 123. Perspectiva de la recámara principal.	154
Figura 124. Perspectiva de la recámara principal.	154
Figura 125. Perspectiva del invernadero.....	155
Figura 126. Perspectiva del gallinero.....	155

CAPÍTULO I
INTRODUCCIÓN

1.1. Contexto general

El ser humano ha vivido rodeado de los elementos de la flora y la fauna que componen la naturaleza, los cuales caracterizan regiones. Con el paso del tiempo, ha aprendido a utilizar los recursos que están a su alcance, pero ha olvidado aprovecharlos al máximo y ahora depende de recursos provistos de otras regiones.

De acuerdo con el *Informe anual sobre la situación de pobreza y rezago social*, publicado por la Secretaría de Desarrollo Social (Sedesol) (2016, 2017a, 2017b), el rezago económico y social en el estado de Oaxaca se debe a las deficiencias en los servicios de salud, educación y vivienda, pero también es afectado por diversos problemas. Esto demuestra que en las localidades mixtecas, en específico, Santa Cruz Rancho Viejo, en el municipio de San Sebastián Tecomaxtlahuaca, las necesidades de los habitantes son muchas, como vivienda, alimentación, educación, fuentes de empleo, etc., necesidades que no son cubiertas totalmente y que empeoran debido a los problemas sociales, políticos, económicos y ambientales, afectando así el equilibrio sostenible de la comunidad.

También el Comité Estatal de Planeación para el Desarrollo de Oaxaca (Coplade) (2011) describe en los *Planes regionales de desarrollo de Oaxaca 2011-2016. Región Mixteca*, que las condiciones de rezago en sus comunidades ha provocado una migración del campo hacia las ciudades en busca de mejores condiciones para vivir, las cuales, paradójicamente, se ven opacadas por problemas de contaminación del aire y mantos acuíferos, escasez del agua, falta de áreas verdes, alimentos contaminados, desempleo, etc., generando que en los asentamientos urbanos no se cuente con espacios ni condiciones dignas para la vida.

Las personas han olvidado ser autosuficientes y dependen de la oferta del mercado, han olvidado usar los recursos que se encuentran en su entorno y les cuesta emplear la tecnología para su beneficio. Las comunidades mixtecas padecen muchas necesidades y problemas, que pueden tener solución aprovechando al máximo los recursos naturales a su alcance.

Seymour (1994) explica que la autosuficiencia en el campo o en la ciudad permite que el ser humano pueda abastecerse por sí mismo de los recursos requeridos para cubrir sus necesidades básicas, sin causar daños al medio natural, pero garantizando su supervivencia. Esto lleva a pensar que la autosuficiencia crea un equilibrio entre el medio físico natural y el artificial que puede

generar un aprovechamiento de los recursos, esto mediante diferentes ecotecnias (o ecotécnicas) y los principios de la permacultura, aplicados en el diseño de la vivienda.

La Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI) define las ecotecnias como “instrumentos desarrollados para aprovechar eficientemente los recursos naturales y materiales, permitiendo la elaboración de productos y servicios, así como el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y materiales diversos para la vida diaria” (CDI, 2016, pág. 4). Esto implica que para el diseño de la vivienda se tome en cuenta: la captación de lluvia, tratamiento de agua, pintura natural, impermeabilizante natural, compostas, sistemas constructivos vernáculos, energías alternativas, entre otros elementos.

La palabra permacultura es la contracción de los conceptos agricultura permanente y cultura permanente, pues no se puede vivir sin ambas. Por lo tanto, se define permacultura como un sistema de diseño que crea medioambientes sostenibles para el desarrollo del ser humano. Mediante la permacultura podemos crear una relación entre los diferentes elementos de la naturaleza para que todos coexistan y se logre una autosuficiencia en el diseño de la vivienda (Mollison, 1994).

Mollison expone que los principios de la permacultura son:

- Ubicación correlativa.
- Cada elemento cumple muchas funciones.
- Cada función importante es soportada por muchos elementos.
- Planificación eficiente de energía para casas y comunidades.
- Énfasis en el uso de recursos biológicos.
- Reciclaje de energía en el sitio.
- Utilización y aceleración de la sucesión natural de las plantas.
- Policultura y diversidad de especies.
- Uso del efecto de borde y de los patrones naturales.

Cada uno de estos principios debe tomarse en cuenta para el diseño de la vivienda autosuficiente, pues se adaptan a cualquier condición natural y cultural (Mollison, 1994, pág. 5).

1.2. Antecedentes

La construcción de viviendas autosuficientes se remonta a la década de 1970 cuando se comenzaron a establecer los criterios y elementos que se debían tomar en cuenta para que una vivienda estuviera en equilibrio con el medio ambiente, capaz de producir su consumo y reutilizar sus desechos. A pesar de que han pasado más de 40 años, la construcción de este tipo de viviendas es escasa.

En la comunidad de Santa Cruz Rancho Viejo alguna vez se utilizaron sistemas constructivos vernáculos para la construcción de viviendas, en el presente son sistemas en desuso y la construcción de viviendas autosuficientes no se realiza, pues no se conocen los beneficios ni los procesos para construir una.



Figura 1. Cocina de humo. Sta. Cruz Rancho Viejo, Oaxaca. Fuente: Fotografía del autor.

Las viviendas en esta comunidad están construidas con concreto, láminas de fierro, láminas de cartón, adobe, teja o carrizo, pero ninguna cuenta con un diseño o estructura que permita el desenvolvimiento y desarrollo íntegro de las personas. Puede señalarse que por ser viviendas rurales la autosuficiencia y la funcionalidad han sido lo menos importante en su concepción.



Figura 2. Vivienda. Sta. Cruz Rancho Viejo, Oaxaca. Fuente: Fotografía del autor.



Figura 3. Vivienda tradicional en abandono, construida con adobe. Sta. Cruz Rancho Viejo, Oaxaca.
Fuente: Fotografía del autor.



Figura 4. Vivienda tradicional en abandono, construida con adobe. Sta. Cruz Rancho Viejo, Oaxaca.
Fuente: Fotografía del autor.

Aunque la construcción de viviendas autosuficientes es desconocida por la mayoría de las personas, en México organizaciones como Promoción Ecológica (PROE) (Muñoztla, Tlaxcala) y el Grupo para Promover la Educación y el Desarrollo Sustentable, A. C. (Grupedsac) han desarrollado proyectos autosuficientes.



Figura 5. Instituto Tonantzin Tlalli (ITT). Ejutla de Crespo, Oaxaca. Fuente: Grupedsac.

Con relación a los construidos por Grupedsac, uno es el Centro Educativo para el Desarrollo Rural (Ceder), en Huixquilucan, estado de México, y otro el Instituto Tonantzin Tlalli (ITT), en Ejutla de Crespo, Oaxaca, espacios creados para dar a conocer diferentes ecotecnias para la obtención de recursos como alimento, agua y energía. Tenemos estos ejemplos que no son muy conocidos, pero pueden servir como base para el desarrollo de la construcción de viviendas autosuficientes en México.



Figura 6. ITT, Ejutla de Crespo, Oaxaca. Fuente: Grupedsac.



Figura 7. Centro Educativo para el Desarrollo Rural (Ceder), Huixquilucan, Estado de México.
Fuente: Grupedsac.

1.3. Problema de diseño a resolver

Uno de los principales problemas en el municipio de San Sebastián Tecomaxtlahuaca es la carencia de espacios y materiales de calidad en las viviendas, condiciones en las cuales viven aproximadamente 2,588 personas en 605 viviendas, que corresponde al 31.2 % del total de la población de este municipio. Así también, el 72.2 % de las personas reportó vivir con carencias de servicios básicos en la vivienda, lo que significa que aproximadamente 5,828 personas viven en condiciones de vivienda no adecuadas (Sedesol, 2016).

De acuerdo al mismo informe, la población total aproximada de este municipio es de 8,352 personas, formando 2,287 hogares que están integrados por cuatro personas en promedio. Del total de las familias, el 62.6 % son nucleares, las cuales están formadas por el papá, la mamá y los hijos, sólo la mamá o el papá con hijos, o una pareja que vive junta y sin hijos; mientras que el 25.7 % son familias ampliadas, las cuales están formadas por un hogar nuclear más otros parientes (tíos, primos, hermanos, suegros, etc.). Una de las características principales de esta población es el rezago educativo, ya que el 42.8 % tiene una educación básica incompleta, siendo la ocupación principal la de campesino. Así mismo, el 36 % de la población tiene carencia por acceso a la alimentación.

Estas son algunas características que reflejan las condiciones en las que viven la mayoría de las comunidades, las cuales llevan a entender por qué el crecimiento y desarrollo de las mismas es

lento. El municipio en cuestión está formado por 55 localidades, una de ellas es la comunidad de Santa Cruz Rancho Viejo, la cual, aunque no tiene un gran número de habitantes, presenta las mismas condiciones y problemas que el resto del municipio, entre ellas la carencia de servicios y viviendas adecuadas, lo que permite considerar como caso de estudio a una familia nuclear de esta comunidad, para desarrollar así el diseño de una casa autosuficiente que precisamente busque resolver la carencia de espacios, aprovechando los materiales del sitio.

Como caso de estudio tomaremos a la familia nuclear SA, quien carece de una vivienda. La integran cuatro personas, el matrimonio y dos hijos pequeños.

1.4. Justificación

1.4.1. Aportación al diseño

La principal aportación es el diseño de una vivienda autosuficiente aplicando ecotecnias e implementando sistemas constructivos vernáculos, como el adobe y el bajareque (o bahareque), que permitirán a una familia nuclear de pocos recursos construir su casa con los espacios necesarios para vivir.

En conjunto, se logrará que la vivienda sea funcional y permanezca en equilibrio con el medio ambiente, a través del análisis del medio físico natural y el aprovechamiento de los recursos naturales existentes en la región.

Aunque en la comunidad de Santa Cruz Rancho Viejo alguna vez se utilizaron sistemas constructivos vernáculos, en el presente están en desuso y la construcción de viviendas autosuficientes no se realiza, pues no se conocen los beneficios ni los procesos para construirlas.

1.4.2. Inquietud personal

La aplicación de sistemas constructivos vernáculos en la edificación de viviendas ha disminuido considerablemente debido a la introducción de sistemas modernos, limitando a las familias a utilizarlos para la construcción de sus viviendas. Esto ha provocado que, como estudiante de la carrera de Ingeniería en Diseño, tenga la inquietud de diseñar una vivienda autosuficiente que pueda ser autoconstruida, sin la necesidad de contratar mano de obra calificada o con experiencia,

pues los sistemas constructivos vernáculos son fáciles de realizar, aunque requieren trabajo y dedicación.

La familia SA creía que para mejorar sus condiciones de vida debía emigrar a la Ciudad de México. Tuvieron que pasar dos años para que pudiera percatarse que vivir en una ciudad no garantiza tener beneficios extra comparados a una vida en el campo. Para ellos, vivir en un cuarto, con dimensiones de 4 x 4 m, implica tener un espacio reducido para colocar en él todos sus muebles y pertenencias. Con una cocina y un baño de uso común, así como un patio reducido en el que apenas cabe un automóvil, es imposible tener áreas de esparcimiento o descanso. Después de diez h de trabajo diario, es imposible descansar en un espacio de 16 metros cuadrados. Más aún, salir a la calle significa exponerse a los peligros que allí se presentan. Los alimentos deben adquirirse en el mercado o en las pequeñas tiendas de la colonia, pero a veces el dinero no alcanza porque se tiene que pagar luz, renta y agua, lo que impide generar un ahorro. Es simple: ahorrar para construir una vivienda lleva tiempo y más en esas condiciones. La familia SA se dio cuenta que vivir en la Ciudad de México no es tan fácil, y que es mejor regresar a la tierra natal.

Situaciones como esta marcan la importancia de crear viviendas autosuficientes en el campo, que generen un equilibrio entre el medio artificial y el medio natural, además que permitan a las familias aprovechar los recursos naturales que estén a su alcance para mejorar su desarrollo.

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo general

Diseñar una casa autosuficiente para familia nuclear de la comunidad de Santa Cruz Rancho Viejo, San Sebastián Tecomaxtlahuaca, Oaxaca.

1.5.2. Objetivos específicos

- Definir los elementos que componen una casa autosuficiente.
- Conocer las características generales del sitio para la construcción de la casa.

- Investigar características y procesos de los sistemas constructivos vernáculos, para identificar los que son aptos para la autoconstrucción, de acuerdo a su facilidad de ejecución y bajo costo.
- Elegir el o los sistemas constructivos vernáculos, considerando las características del sitio y los materiales de la región existentes.
- Aplicar las ecotecnias y los principios de la permacultura que sean acordes a las necesidades de los usuarios.
- Definir criterios o requerimientos bioclimáticos y ecológicos para la propuesta de vivienda.
- Definir las necesidades de los usuarios.
- Analizar formas para plantear el diseño funcional de los espacios de la casa autosuficiente.
- Evaluar propuestas.
- Desarrollar el proyecto ejecutivo.

1.6. Metas

- Elaborar el proyecto ejecutivo, el cual debe comprender:
 - Planta arquitectónica.
 - Planta de conjunto.
 - Fachadas.
 - Cortes arquitectónicos.
 - Plano de acabados.
 - Plano de carpintería.
 - Plano de cimentación.
 - Plano estructural.
 - Plano de instalaciones (hidráulica, sanitaria, gas y eléctrica).
 - Plano de detalles
 - ✓ Ecotecnias.
 - ✓ Bioclimáticos.

- Elaborar un modelo virtual (renders) que permita conocer con más detalle el diseño y la distribución de los espacios y muebles.

1.7. Metodología

El trabajo se estructuró a partir de los diferentes métodos proyectuales vistos en la carrera. Los que se tomaron como base son el método de diseño propuesto por el arquitecto Alfredo Plazola (1996) y los procesos sintetizados por el doctor arquitecto Luis de Garrido (2015; s.f.).

1) Investigación

- Revisar bibliografía acerca de la casa autosuficiente.
- Revisar bibliografía sobre los diferentes sistemas constructivos tradicionales.
- Revisar bibliografía sobre ecotecnia y permacultura.
- Revisar bibliografía sobre espacios bioclimáticos y ecológicos.
- Delimitar el área de estudio y realizar observación *in situ* del terreno en el cual se planea realizar la construcción de la vivienda.
- Conocer las características y necesidades del usuario (familia nuclear).

2) Análisis

- Definir los elementos y espacios que formarán parte de la casa autosuficiente.
- Realizar y analizar la distribución de los espacios mediante un diagrama.
- Establecer requerimientos o principios bioclimáticos y ecológicos que incidirán en el diseño de la vivienda.
- Proponer zonificación base mediante el análisis de los diagramas de distribución de los espacios y los principios bioclimáticos y ecológicos.

3) Diseño

- Generar el concepto de diseño, tomando en cuenta los resultados de la investigación sobre: ecotecnias, permacultura, espacios bioclimáticos y ecológicos, sistemas constructivos, materiales de la región y la observación *in situ* del terreno.
- Analizar formas adecuadas para plantear una distribución funcional de los espacios de la vivienda autosuficiente.
- Bocetar diferentes propuestas para el espacio arquitectónico, basado en el estudio de formas y concepto de diseño.
- Evaluar propuestas y elegir la que cumpla con los requerimientos establecidos.

4) Proyecto

- Realizar anteproyecto de la propuesta final.
- Realizar proyecto ejecutivo.
- Modelar tridimensionalmente el proyecto de vivienda.

CAPÍTULO II
MARCO TEÓRICO

2.1. Casa autosuficiente

La casa autosuficiente o autónoma se puede definir como aquella que es capaz de funcionar con independencia de cualquier tipo de alimentación exterior, usando únicamente la energía solar, viento y lluvia para su autoabastecimiento, la cual también procesa los materiales de desecho para no alterar el entorno (Vale y Vale, 1978).

Aunado a lo anterior, como ya se comentó, Seymour (1994) explica que la autosuficiencia permite que el ser humano pueda abastecerse por sí mismo para cubrir sus necesidades básicas, sin causar daños al medio natural.



Figura 8. Casa Autónoma de Brenda y Robert Vale. Construida en Southwell, Nottinghamshire, en 1993.
Fuente: Ranald Boydell.

La construcción de la casa autosuficiente es un punto de partida para el mejoramiento de las condiciones de vivienda, así como el aprovechamiento de recursos. Vale y Vale (1978) explican que construir este tipo de casas no es para regresar al pasado o dar un paso atrás, sino para generar efectos positivos en las personas y el entorno, y que como consecuencia se produzca estabilidad entre ambas partes.

2.2. Arquitectura vernácula

En el libro *Cuatro casa*, Torres et al. (2012) señalan, siguiendo al Consejo Internacional de Monumentos y Sitios (Icomos), que la arquitectura vernácula “comprende la vivienda y otras

edificaciones como resultado de la participación comunitaria, con sistemas constructivos que responden a los recursos y materiales disponibles locales, que utiliza tecnologías producto del conocimiento colectivo, desde su concepción, modo de ejecutarla y de que no requiere técnicas sofisticadas para construirla” (pág. 21). Dando como resultado diferentes formas, distribución de espacios, colores, que generan identidad en las personas que la producen.

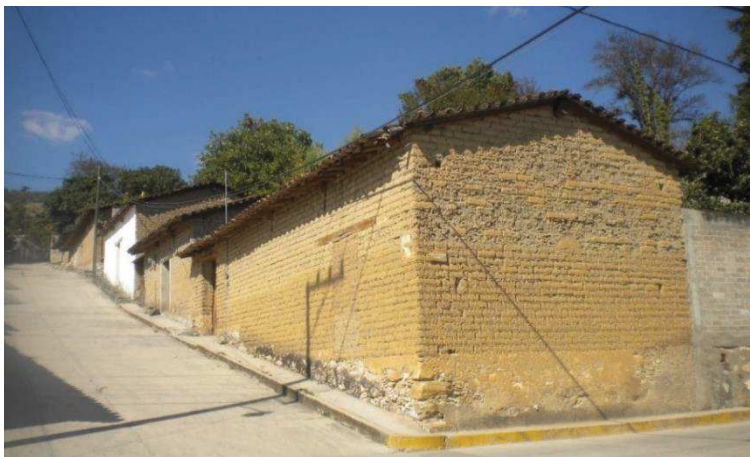


Figura 9. Vivienda vernácula. San Sebastián Tecomaxtlahuca, Oaxaca. Fuente: Fotografía del autor.

En la *Carta del patrimonio vernáculo construido* (Icomos, 1999) se define al patrimonio tradicional o vernáculo como la expresión fundamental que refleja la identidad de las comunidades y su relación con el territorio, características tradicionales que se van perdiendo con el tiempo debido a la pérdida de interés y desconocimiento para mantener este tipo de construcciones.

De acuerdo a Torres et al. (2012) los diferentes espacios que componen una vivienda vernácula siguen un esquema determinado, que tiene relación directa con los valores del usuario y con sus tradiciones, incluso, en el caso de México, algunos espacios están distribuidos con base en edificaciones prehispánicas. La forma de la vivienda está condicionada a diferentes factores como: el clima, ubicación geográfica, orientación, características de los materiales, fenómenos naturales, aspectos socioculturales y económicos, modo de producción, formas y procedimientos constructivos, entre otros.

2.2.1. Vivienda tradicional

De acuerdo a Torres et al. (2012) la vivienda tradicional es la vivienda que no ha sido intervenida y que tiene relación con el uso de materiales existentes en el medio físico natural, integrándose al paisaje creando así características regionales. La construcción de la vivienda la realiza el usuario a través de los conocimientos y experiencia heredados, permitiendo conocer las características correctas de los diferentes materiales y sistemas constructivos. Las características de las viviendas dependerán de las regiones en las que estén ubicadas.



Figura 10. Vivienda de mampostería de planta absidal. Nunkiní, Campeche. Fuente: Aurelio Sánchez.



Figura 11. Vivienda de bajareque de planta absidal. Nunkiní, Campeche. Fuente: Aurelio Sánchez.



Figura 12. Vivienda tradicional construida con adobe. Sta. Cruz Rancho Viejo, Oaxaca.
Fuente: Fotografía del autor.

Torres et al. (2012) a través de la observación y el análisis de la construcción y la distribución de diferentes casas tradicionales del estado de Oaxaca, resumieron sus siguientes características:

- Un solo acceso con medidas de 1.5 a 2.0 metros de ancho aproximadamente para el paso de las personas y el ganado.
- Habitaciones rectangulares, con medidas de 3.5 a 4.0 metros de ancho por 10.0 a 12.0 metros de largo. La vivienda no está alineada a la calle.
- Uso de una volumetría simple, respetando los aspectos formales y la fisonomía de la vivienda con claro predominio de llenos sobre vacíos.
- La vivienda tenía un área total extensa, las fachadas que daban hacia el patio interior y la calle por lo general no tenían ventanas. Presentaba cubiertas inclinadas hacia el patio o la calle.
- Altura promedio de 3.0 a 3.5 metros en el muro más alto y de 2.30 a 2.5 metros en el muro menor.
- Un patio central, el cual estaba vacío y a partir de él se estructuraba la vivienda. Era el lugar de encuentro familiar y de eventos sociales, pero también era el espacio para realizar actividades complementarias a las labores del campo, como desgranado de la mazorca y limpieza del frijol.

- En el patio muchas veces se localizaban una fuente o un pozo artesiano, así como macetas que ambientaban el exterior de las habitaciones. Cerca del patio se encontraban corrales y huertos de árboles frutales y hierbas de olor.
- Para la preparación de alimentos se tenían dos espacios, la cocina de gas y la cocina de humo, los cuales estaban separados de las habitaciones principales. Los trastes y utensilios se colgaban de las paredes. En la cocina de humo se preparaban alimentos mediante el uso de leña, con ayuda del comal y el brasero. Esta cocina era construida con materiales ligeros como carrizo y zacate para permitir la salida del humo.
- Contaban con horno de pan, ubicado a un costado o al exterior de las habitaciones principales. Los hornos se construían con una clase de tabique rojo con tierra, de donde se desprendía un bóveda semiesférica de adobe o arcilla con aplanado de lodo.



Figura 13. Vivienda tradicional construida con adobe. Sta. Cruz Rancho Viejo, Oaxaca.
Fuente: Fotografía del autor.

2.2.2. Características de los sistemas constructivos

Torres et al. (2012) presentan diferentes características de los sistemas constructivos usados en diferentes viviendas vernáculas:

- El empleo de piedra para la cimentación, construida con piedra brasa, cantera, el “canto rodado” o piedra bola grande pegada con lodo de arcilla o mortero de cal-arena. La

cimentación pudo ser de uno, dos escarpíos o cuadrada con altura de 20 a 50 cm arriba del nivel del terreno para proteger el muro de la humedad.

- Con la piedra también se hacían pilares, muros de enrase y de albarrada. Se usa también como refuerzo en los muros de adobe en las esquinas, que funcionaban como contrafuertes cuadrados o rectangulares.
- Los muros de piedra sirvieron para delimitar los predios y se elaboraron con piedra redonda de diferentes tamaños, pegada con arcilla o simplemente encimadas.
- Muros de bajareque, que consistían en un armazón de horcones de madera, en donde se apoyaban capas de carrizos en forma horizontal; tenían un espesor de 15 a 20 cm y una altura de 2.20 a 3.0 metros, en su interior se colocaban piedras o arcilla, se aplanaban en ambos lados con lodo. Eran usados principalmente para la delimitación de la cocina de humo.
- También se usó el entramado de carrizo, con o sin aplanado.
- Muros de ramas de arbustos o de zacate de maíz, colocados en forma vertical, apoyados de tiras de madera y horcones.
- El carrizo se ha usado en corrales de animales, cercas y para cubiertas en viviendas.
- Uso de muros de adobe de 0.4 m a 1.0 m de ancho. El adobe se colocaba cuatraperado y juntado con arcilla y aplanado con mortero cal-arena, pintado con colores de tierra y minerales. Los muros de adobe sirven como soporte a los morillos de madera, donde se amarra una cama de carrizo, sobre esta va la teja pegada con lodo.
- Para el piso era común usar tierra.
- Para corrales o delimitación del terreno se usaron las cactáceas llamados órganos.
- Uso de palma silvestre tejida en cubiertas con pendientes.
- Para cubiertas de dos aguas también se usó el arbusto silvestre, que crece después de la temporada de lluvias.
- Uso de madera como morillos para entramado, puntales para la estructura de la cubierta, vigas, dinteles en puertas y hechura de puertas y ventanas.



Figura 14. Uso de piedra en cimentación, vivienda en abandono. Sta. Cruz Rancho Viejo, Oaxaca.
Fuente: Fotografía del autor.



Figura 15. Muro de adobe, vivienda en abandono. Sta. Cruz Rancho Viejo, Oaxaca. Fuente: Fotografía del autor.

2.2.3. Arquitectura con influencia española

De acuerdo a los estudios de viviendas realizados por Torres et al. (2012), se encontró influencia española en la construcción de las viviendas tradicionales. A continuación se describen algunas características:

- Trazo urbano en forma de damero.
- Se alineó la vivienda al parámetro de la calle, quedando flanqueada por las fachadas de las construcciones vecinas.

- Se edificaron portales a lo largo de las fachadas. La portada quedaba con ventanas hacia la calle.
- Un pórtico de acceso con zaguán, con dimensiones de 2 a 3 metros de ancho, formando un vestíbulo para recibir a las visitas, el cual integró el espacio público con el privado y que comunicaba directamente al portal con el patio.
- El portal y los pasillos exteriores eran espacios con cubierta inclinada a base de vigas de madera, tabique media tabla y teja, soportado por pilares y columnas de tabique rojo.
- El patio era el espacio descubierto al centro del conjunto. La casa tenía forma por lo general en “O” o “L”. Por el patio entraba el aire y debido a la vegetación colocada a su alrededor se generaba frescura al interior de las habitaciones.
- En el patio se sembraban árboles frutales y arbustos y en los pasillos se colocaban macetas con plantas de ornamentación.
- La habitación principal se ubicaba generalmente junto a la calle, de un ancho promedio de 3.5 a 4 metros y con largo y altura variable, esto último debido a la inclinación de la cubierta hacia la calle. La altura del muro que daba hacia el patio medía de 3 a 4 metros y el que daba hacia la calle de 2.3 a 2.7 metros.
- Se empedraban los pavimentos de las calles, andadores y espacios abiertos.



Figura 16. Portal de vivienda vernácula en abandono. Sta. Cruz Rancho Viejo, Oaxaca.
Fuente: Fotografía del autor.



Figura 17. Fachada posterior, vivienda vernácula en abandono. Sta. Cruz Rancho Viejo, Oaxaca.
Fuente: Fotografía del autor.



Figura 18. Unión de techo con muro, vivienda vernácula. Sta. Cruz Rancho Viejo, Oaxaca.
Fuente: Fotografía del autor.

2.2.4. Arquitectura intervenida

La arquitectura vernácula ha sufrido diferentes modificaciones y adaptaciones a través del uso de materiales de construcción, adaptando las viviendas a la época actual. De acuerdo a Torres et al. (2012), en las últimas décadas se ha ocasionado una distorsión de la arquitectura vernácula, la cual ha sido intervenida usando materiales industrializados, que provocan que la vivienda se salga del contexto de la comunidad donde se encuentra. Indican que esta intervención se da por diversas causas, como las siguientes:

- Las casas se han dejado en abandono debido a la migración o por falta de interés en darles mantenimiento.
- Crecimiento de la familia y por el reparto de la propiedad entre los hijos.
- Para sustituirla por edificaciones con mayor rentabilidad.
- Por falsas ideas de progreso o modernización.
- Escasez de materia prima en el sitio usada en los sistemas tradicionales.
- La migración provocó cambios en los patrones constructivos tradicionales por la adopción de sistemas no tradicionales usados en las ciudades, generando así un sistema constructivo híbrido, por la combinación de materiales.

Debido a las modificaciones en la vivienda vernácula o a la implementación de nuevos materiales industrializados, existen diferencias entre vivienda vernácula y vivienda actual (moderna), que a continuación se enlistan (Tabla 1).

Tabla 1

Diferencias entre vivienda vernácula y vivienda actual (moderna)

Vivienda Vernácula	Vivienda Actual
<ul style="list-style-type: none"> • Construida con materiales propios de la región. • Edificada con sistemas constructivos tradicionales. • Se adapta mejor al ambiente y es de bajo costo, debido a que fue realizada por los mismos usuarios mediante tequio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Construida con materiales industrializados. • Construida con sistemas no tradicionales. • En la mayoría de los casos no está adaptada al ambiente ni corresponde al contexto, su costo es elevado.

Fuente: Elaboración propia.

2.3. Ecotecnias o ecotécnicas

La aplicación de las ecotecnias o ecotécnicas en la vivienda pueden parecer algo novedoso en el diseño arquitectónico, pero no es más que retomar la implementación de los conocimientos

adquiridos a través de la experiencia, el estudio y la observación de lo que encontramos en la naturaleza. Una ecotecnia se define como la aplicación de conceptos ecológicos mediante la utilización de técnicas determinadas que benefician al entorno físico natural, logrando mayor confort (Deffis, 1987).

Como ya vimos, la CDI define una ecotecnia como “instrumentos desarrollados para aprovechar eficientemente los recursos naturales y materiales, permitiendo la elaboración de productos y servicios, así como el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y materiales diversos para la vida diaria” (CDI, 2016, pág. 4). Siguiendo a la CDI, algunas de sus ventajas son:

- Limitan el impacto humano sobre la biosfera.
- Mantienen el patrimonio biológico.
- Utilizan racionalmente los recursos naturales no renovables.
- Mejoran la salud de las personas.
- Hay reciclaje y manejo de desechos de forma adecuada.
- Ahorran agua y energía.

Van Lengen (2009) considera que si una casa cuenta con un ambiente agradable y confortable, bienestar térmico, buena ventilación, recibe luz solar, no tiene humedad y cuenta con un buen aislante acústico, en su planeación y construcción las ecotécnicas estuvieron presentes. Plantea seis preguntas, las cuales deben responderse antes de comenzar la implementación de las ecotécnicas:

- ¿Cubrirá las necesidades básicas de la gente, como abrigo, alimentación, salud, educación, el uso de estas técnicas?
- ¿Se están utilizando la mano de obra local y los materiales de la región para la construcción?
- ¿Colabora en la aplicación de esta técnica gente de la zona bajo su propia dirección e iniciativa?
- ¿Forman parte de esta nueva técnica los valores tradicionales de la comunidad?
- ¿Es sencilla la técnica y facilita la participación creativa de la gente?

- ¿Provoca esta técnica la desaparición de materiales o la contaminación del ambiente?
- ¿Se mejora con esta técnica el aspecto de las edificaciones y del medio ambiente que hay a su alrededor?

Estas preguntas ayudarán a decidir qué tan viable es la aplicación de una ecotécnica para implementarla en una vivienda, ya que dependerá de las condiciones del medio físico natural y el impacto en la gente su utilización o no. Van Lengen enlista algunas de ellas: molino palanca, molino de viento, calentadores de agua, secador solar, estufas de barro, bomba de golpe, tuberías de bambú para agua, cisterna de tambos, cisterna veneciana, tinaco de bambú mortero, filtros para tratamiento de agua, destilador solar, riego con ollas de barro, conservación de alimentos, paredes colectoras, invernaderos, sanitarios con agua, letrina, pozo de absorción, sanitario basón, filtros de arena, trampa de grasas, coban (unidad de cocina y cuarto de baño), digestores y drenaje.

Las ecotécnicas pueden variar dependiendo de la zona geográfica. Con base en la información publicada por la CDI (2016), las principales que pueden usarse en México son:

- Aprovechamiento de energía alternativa para deshidratación de productos.
- Baños secos.
- Técnica de purificación de agua para consumo humano (solar).
- Huertos biointensivos u hortaliza orgánica.
- Biofertilizantes.
- Manejo integrado de plagas en los cultivos.
- Cisterna de ferrocemento.

2.4. Permacultura

Mediante la permacultura podemos crear una relación entre los diferentes elementos de la naturaleza para que todos coexistan y se logre una autosuficiencia a través del diseño de la vivienda. Mollison (1994) expone que los principios de la permacultura son importantes para el diseño de ésta, los cuales fueron seleccionados de varias disciplinas, como la ecología, la conservación de energía, el diseño del paisaje y las ciencias ambientales. Los principios son los siguientes:

- **Ubicación correlativa**

La relación entre los elementos que componen la casa es importante porque las necesidades de un elemento pueden cumplirse con los productos de otro, logrando así un correcto funcionamiento y eficiencia de la vivienda. Para poder relacionar un elemento con otro se deben conocer por lo tanto las características, las necesidades y los productos de cada uno. Mollison menciona que para lograr la vinculación entre los elementos podemos plantear cuatro preguntas:

- ¿Qué usos de los productos de un elemento sirven a las necesidades de otros elementos?
- ¿Qué necesidades de un elemento son suplidas por otros elementos?
- ¿Qué elemento es incompatible con los otros elementos?
- ¿Cómo beneficia un elemento a las otras partes del sistema?

- **Cada elemento cumple muchas funciones**

Los elementos que serán parte del sistema de la vivienda deberán ser escogidos y ubicados de tal forma que deberán cumplir con la mayor cantidad de funciones posible. Para saber qué funciones puede cumplir cada elemento se deben conocer sus características. Por ejemplo, para usar plantas debemos conocer su utilidad, su forma, su tolerancia, sus productos, el espacio de tierra disponible para su siembra, su crecimiento, etc.

- **Cada función importante es soportada por muchos elementos**

Las necesidades básicas importantes como agua, alimento, energía y protección contra el fuego deben servir en dos o más formas. Por ejemplo, se pueden incluir pastos anuales perennes y árboles forrajeros, de tal forma que cuando se corten se puedan alimentar animales domésticos, teniendo así diferentes fuentes de alimento para distintas épocas del año.

- **Planificación eficiente de energía para casas y comunidades**

Para tener una planificación eficiente de energía se debe considerar la zona y sector donde se ubicarán las plantas, los animales y las estructuras. La distribución dependerá de factores locales de mercado, el acceso e inclinación del terreno, condiciones climáticas locales y tipo de suelo. Para

realizar la planificación de las zonas se ubicará cada elemento según su uso o según la frecuencia con la que se trabaje en ellos, de tal forma que los elementos que requieran un trabajo constante o que impliquen un manejo complejo deben ubicarse cerca del centro, para evitar el desperdicio de tiempo, esfuerzo y energía en cada visita. Es indispensable que se desarrolle primero el área más cercana al centro y que esté bien organizada para que de ahí se comience con la expansión de los bordes.

- **Énfasis en el uso de recursos biológicos**

Los recursos biológicos son las plantas y los animales que se usan para el ahorro de energía y hacer diferentes trabajos en el terreno de la vivienda. Las plantas y los animales son usados para proveer combustible y fertilizante, cultivar la tierra, controlar insectos, controlar malezas, reciclar nutrientes, airear el suelo etc. Los recursos biológicos se deberán planear, ubicar y manejar correctamente, debido a que son una inversión de trabajo a largo plazo que permitirá el reciclaje de energía y el desarrollo sostenible.

- **Reciclaje de energía en el sitio**

Normalmente los recursos que se proveen a las comunidades requieren ser transportados de grandes distancias, provocando un alto costo energético, debido al uso de combustibles, el almacenamiento para su conservación, el empaque, etc. Cuando una comunidad logra ser sostenida por una permacultura diversa, garantiza su independencia del comercio de distribución, y genera una variedad de alimentos sin dañar la calidad o afectar la tierra donde se producen.

Lo que se busca es crear un ciclo constante del flujo de nutrientes y energía, que permita el desarrollo y conservación de la tierra, usando todos los desechos generados en la vivienda para la producción de estos elementos importantes. La finalidad principal de la permacultura no solo es reciclar e incrementar la energía, sino que también se considera capturarla, almacenarla y utilizarla en su punto máximo cuando entra al sistema.

- **Sistemas intensivos a pequeña escala y aceleración de la sucesión natural de las plantas**

Los sistemas intensivos a pequeña escala significan que un área de tierra puede usarse eficiente y completamente. Por esta razón es importante siempre comenzar con el diseño del núcleo y de ahí partir para el diseño de zonas más pequeñas. Cuando se tiene un terreno grande, no se debe caer en el error de extenderse demasiado, ya que implicará mayor gasto de energía, tiempo y agua.

Las diferentes especies de plantas tienen características distintas y crecen dependiendo de la cantidad de luz. Cuando se comienza con la siembra del propio bosque se deben combinar plantas grandes y pequeñas, bejucos o plantas trepadoras, hierbas, todas ubicadas según sus características de crecimiento y de acuerdo a la cantidad de agua y luz que requieren.

La sucesión de plantas en el huerto se va dando conforme avanza el tiempo y en diferentes etapas, en las cuales se siembran plantas que fijan nitrógeno, que suavicen los suelos duros, que reduzcan la salinidad, que detengan la erosión y que absorban humedad. Para lograr una aceleración de la sucesión de plantas se puede comenzar con el uso de las que ya están creciendo para fortalecer la fertilidad del suelo, introducir nuevas plantas que sobrevivan fácilmente, aumentar el nivel de compost y posteriormente sembrar nuevas especies.

- **Policultura y diversidad de especies**

Para que un sistema sea estable deberá contener diversas especies que cooperen entre ellas para lograr su desarrollo y crecimiento. En un sistema no basta con colocar una gran cantidad de plantas y animales, puesto que todos requieren agua, luz y nutrientes. De ahí la importancia que la diversidad no sea considerada como el número de elementos que contiene un sistema, sino el número de conexiones funcionales entre estos para formar asociaciones. Estas se presentan entre las diferentes especies que se agrupan en torno a un elemento central, para la reducción de competencia radicular, provisión de cobertura física contra las heladas o quemaduras del Sol o sequedad, provisión de nutrientes, asistencia en control de plagas, etc.

- **Uso del efecto de borde y de los patrones naturales**

Un borde es la división entre dos ambientes o áreas. Un borde puede ser el matorral que diferencia una zona de pasto y también puede ser el límite entre la montaña y un llano. Un borde permite mayor productividad en un área definida, siendo importante su forma y distribución, pues un borde recto es menos productivo que uno curvo u ondulado. Los bordes pueden estar definidos antes del emplazamiento de la vivienda, pero si no se tienen bordes estos pueden crearse para tener ecosistemas variados. Los bordes pueden ser trazados a partir de patrones naturales, siendo sesgados, lobulados, de montículo, en agujero o curvados suavemente. Pueden diseñarse con cercas, vías de acceso, estanques, terrazas, barreras rompe viento, etc.



Figura 19. Aplicación de la permacultura en la construcción de una vivienda. Fuente: Globedia.



Figura 20. Aplicación de permacultura. Fuente: Dakota County Technical College.

2.5. Arquitectura bioclimática y arquitectura ecológica

En la arquitectura existen diversos factores que deben ser tomados en cuenta con anticipación para la propuesta y el desarrollo de un proyecto, esto es, establecer criterios de diseño. De esta manera se destaca lo tratado por la arquitectura bioclimática y la ecológica.

De acuerdo a Rodríguez et al. (2001) “la arquitectura contemporánea busca cada vez con mayor ahínco responder a la moda estética, sin considerar los conceptos más lógicos y simples que permiten lograr un espacio vital” (pág. 9), olvidando así tomar en cuenta la ubicación del Sol, la iluminación, la ventilación, la calefacción y las necesidades específicas de cada lugar y de sus habitantes. Hoy en día se pueden observar construcciones con enormes paredes de block, grandes losas a base de concreto, ventanas acristaladas chicas o grandes, sin considerar que las características de cada vivienda deben responder a la región o ubicación en la que se localicen. En una zona marginada, además, vemos casas con una combinación de materiales como cartón, tabicón, lámina, madera, etc., la mayoría en obra negra. Las personas, como se ha mencionado, han olvidado la autoconstrucción y la experimentación con materiales y técnicas tradicionales.

2.5.1. Arquitectura bioclimática

De acuerdo a Camous y Watson (1986), la arquitectura bioclimática también puede ser llamada como concepción bioclimática, arquitectura natural, arquitectura solar pasiva o diseño climático, el cual “consiste en utilizar con acierto los recursos que la naturaleza nos ofrece: el Sol, el viento, la vegetación y la temperatura ambiental” (pág. 11). La definición anterior coincide con los aspectos básicos que plantean Rodríguez et al. (2001) para la conformación de la arquitectura bioclimática, que son la orientación de los edificios, el asoleamiento, la ventilación, la iluminación natural y artificial, el control solar, los calentadores solares, la arquitectura de tierra, la normatividad aplicable y la acústica arquitectónica.

El clima es un factor importante, pues de las condiciones atmosféricas de una región depende que la arquitectura utilice diferentes materiales, formas, colores, espacios abiertos o cerrados, grandes o reducidos, en el que la edificación se comporte como regulador de los elementos ambientales naturales (Rodríguez et al., 2001).

El clima se define como “el conjunto de condiciones atmosféricas que caracterizan una región” (Real Academia Española, 2017), dando lugar así a condiciones macro climatológicas, las que definen una región, y las condiciones micro climatológicas, que caracterizan el clima de un lugar específico.



Figura 21. Casa bioclimática. Proyecto realizado por Ruiz-Larrea & Asociados en Tenerife, España.
Fuente: Ruiz-Larrea & Asociados.

Los factores principales del clima son: latitud, altitud, relieve, distribución de tierra y agua, corrientes marinas, modificaciones del entorno. Cada uno de ellos son las condiciones físicas que definen las características particulares de cada lugar. El clima también tiene elementos, los cuales son las propiedades físicas de la atmósfera, estos se encuentran en constante cambio, con afectaciones recíprocas entre ellos. Para el análisis en el proceso de diseño arquitectónico, los más importantes son: temperatura, humedad, precipitación, viento, presión atmosférica, nubosidad, radiación, visibilidad y fenómenos especiales (Rodríguez et al., 2001).

Camous y Watson (1986) establecen técnicas de concepción bioclimática, que hacen referencia a la utilización de ciertos elementos que influyen en el consumo de energía de la vivienda. Las técnicas se agrupan en los siguientes ocho conceptos, que pueden aplicarse creativamente en cualquier proyecto:

- Control del viento (invierno).
- Utilización de la vegetación y del agua (verano).
- Utilización de los espacios interiores-exteriores (invierno-verano).

- Utilización del suelo (verano).
- Utilización de ventanas y muros acumuladores (invierno).
- Concepción térmica de la envoltura (invierno).
- Control del Sol (verano).
- Utilización de la ventilación natural (verano).

2.5.2. Arquitectura ecológica o sostenible

La arquitectura ecológica o sostenible se puede definir como un tipo de diseño arquitectónico que se integra con el entorno natural, minimizando el impacto ambiental de la construcción, usando materiales reciclados, materiales renovables o no renovables que se puedan obtener en el sitio o lugares cercanos garantizando así la reducción de residuos y emisiones, y que de acuerdo a los criterios bioclimáticos de cada región se consiga confort y ahorro energético (Palacios, 2007).



Figura 22. "Tol-Haru, La Nave Tierra del Fin del Mundo". Proyecto ecológico en Ushuaia, Argentina, diseñado por Michael Reynolds. Fuente: Earthship Biotecture.

Palacios (2007) enlista tres características importantes que debe tener una casa ecológica:

- Bioclimática: disminuir el uso de las fuentes de energía a través de una buena orientación, aprovechando la luz solar, el calor del día, el fresco de la noche, etc.
- Construcción sostenible: uso de materiales locales.
- Bioconstrucción: la forma del edificio y los materiales no dañan el medio ambiente.

Al construir una casa con los principios de la arquitectura ecológica se piensa en el proceso que siguen los materiales, desde que se comienza la construcción hasta el reuso de los mismos, al término de la vida de la vivienda.

Luis de Garrido (s.f.), tras varios años de investigación, propone seis pilares básicos de la arquitectura ecológica o sostenible:

1. Optimización de recursos. Naturales y artificiales.
2. Disminución del consumo energético.
3. Fomento de fuentes energéticas naturales.
4. Disminución de residuos y emisiones.
5. Aumento de la calidad de vida de los ocupantes de los edificios.
6. Disminución del mantenimiento y coste de los edificios.

El grado de cumplimiento de cada uno de los pilares, así como las características antes mencionadas, determinará el nivel ecológico de una casa o edificio.

Cabe añadir que otros sinónimos de arquitectura ecológica son: arquitectura verde, eco-arquitectura y arquitectura ambientalmente consciente.

2.5.3. Diferencia entre arquitectura ecológica y arquitectura bioclimática

Como se presentó anteriormente, la arquitectura ecológica o sostenible se puede definir como un tipo de diseño arquitectónico que se integra con el entorno natural y que minimiza el impacto ambiental, usando materiales reciclados o materiales renovables que se pueden obtener de lugares cercanos, y que de acuerdo a los criterios bioclimáticos de cada región se consiga un ahorro energético. Así que una casa ecológica también puede ser bioclimática, debido al empleo, precisamente, de los criterios bioclimáticos. Mientras que una casa bioclimática puede no ser construida con materiales renovables o naturales, sino que se pueden emplear materiales modernos artificiales, como el concreto y el acero, pero que respeta las condiciones climáticas del lugar, aprovechando o controlando, como hemos visto, la luz solar y los vientos, para facilitar si es necesario la ganancia pasiva de energía natural.

2.6. Viviendas sismorresistentes

La superficie terrestre está destinada a sufrir afectaciones o modificaciones por distintos fenómenos naturales. Uno de ellos son los sismos, terremotos o temblores que son generados principalmente por el movimiento de las placas tectónicas, aunque existen otras causas como erupciones volcánicas, pruebas nucleares o impacto de asteroides. Las afectaciones a un lugar en específico dependerán de su ubicación geográfica y de la intensidad del temblor. Las afectaciones a la estructura dependerán de las fuerzas horizontales, oscilación vertical y torsión. Por esta razón, en las regiones propensas a sismos no debe omitirse la resistencia de los materiales y los sistemas constructivos adecuados a estos movimientos (Minke, 2005b).

Los materiales para la construcción de la vivienda podrán elegirse de acuerdo a su disposición, características y los conocimientos de su aplicación. Diversos materiales han quedado en desuso, debido a factores culturales y socioeconómicos. Por ejemplo, construir con tierra usando adobe o bajareque ha dejado de hacerse, pues se cree que son materiales “pobres” o por miedo a que colapse la vivienda o, como ya se ha comentado, por pérdida del conocimiento para su aprovechamiento (Minke, 2005b).

Ahora bien, Minke (2005b) comenta que de acuerdo a un censo realizado en El Salvador después de un sismo ocurrido en 2001, las afectaciones en viviendas construidas con adobe fueron similares a las afectaciones registradas en casas construidas con materiales industrializados. Por lo tanto, para la construcción de la vivienda puede emplearse como estructura muros de tierra, pero reforzadas para obtener una resistencia a los sismos.

2.6.1. Características de una estructura sismorresistente

Aceves y Audefroy (2007) enlistan diversos factores que determinan la resistencia de una estructura durante un sismo. Al realizar el diseño de una vivienda deberán considerarse variables como: forma en planta del edificio, materiales dúctiles, evitar diversas alturas o desniveles, características del suelo, topografía regional, magnitud y duración de los sismos, dirección y frecuencia de movimientos, número de sismos ocurridos, la función del edificio y considerar la proximidad a otros edificios.

Respecto a la forma, Aceves y Audefroy explican que una planta cuadrada o rectangular resiste mejor que las que tienen forma de L, T, U, H, +, O, o la combinación de estas. Sin embargo, de acuerdo a simulaciones realizadas en la Universidad de Kassel (Alemania), se demostró que al aplicar golpes mediante un péndulo a modelos de viviendas antisísmicas en forma rectangular, cuadrada y circular, esta última presentó mayor ductilidad, pues no colapsó. Se concluyó que una planta cuadrada es mejor que una rectangular y lo óptimo es la planta circular. En el caso de formas en L, determinó que son peligrosas a menos que el elemento sea separado en dos cuerpos con una unión flexible y liviana (Minke, 2005b).

2.6.2. Errores estructurales que provocan riesgos de derrumbe durante un sismo

Minke (2005b) enlista los errores más comunes que se cometen al construir una vivienda rectangular de adobe, que pueden provocar derrumbe durante el sismo (Figura 23):

1. Ausencia de un refuerzo horizontal en el cerramiento de la vivienda.
2. Los dinteles de puertas y ventanas no penetran lo suficiente en mampostería.
3. El ancho de los muros de los vanos de la ventana y la puerta es demasiado angosto.
4. El ancho entre los vanos de la ventana y la puerta en relación a las esquinas es demasiado angosto.
5. Ausencia de sobrecimiento (zócalo).
6. El vano de la ventana es demasiado ancho.
7. El muro es muy largo y delgado sin tener elementos de estabilización.
8. La calidad de la mezcla del mortero es pobre (con una baja capacidad aglutinante), las uniones verticales no están completamente rellenas, las uniones horizontales son demasiado gruesas.
9. La cubierta es demasiado pesada.
10. La cubierta tiene un arriostamiento débil con el muro.

Esto debe tomarse en cuenta durante el diseño y la construcción de la vivienda.

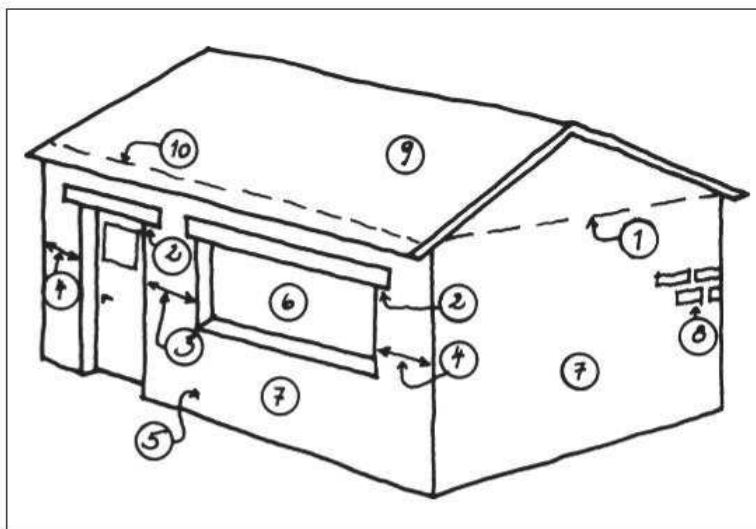


Figura 23. Errores al construir una vivienda rectangular con adobe. Fuente: Minke (2005b).

2.6.3. Materiales y sistemas constructivos: adobe y bajareque

2.6.3.1. Adobe

El adobe es un bloque de barro que se produce al mojar este material, se le da la forma con un molde. Para producir los bloques se requiere tierra (arcilla y arena), agua y paja o estiércol de caballo o burro, los cuales se mezclan y moldean en estado plástico y se secan a la sombra o al Sol, dependiendo de las condiciones meteorológicas.

Aceves y Audefroy (2007) comentan que algunas de las ventajas del uso del adobe son que la materia prima se encuentra disponible localmente, es de bajo costo y es de fácil acceso. Entre las desventajas está el uso abundante de agua para fabricarlo, se requiere un secado extenso en algunas ocasiones y puede tener poca resistencia al agua, causándole erosión.

El proceso de elaboración y la mezcla de los componentes definen la resistencia del adobe ante un sismo, influye también su forma y dimensiones. En las diferentes regiones podemos encontrar distintas medidas y formas, pero las más usuales para los bloques son 38 x 38 x 8 cm, 40 x 20 x 10 cm o 30 x 30 x 10 cm.



Figura 24. Elaboración de adobe. Fuente: California Polytechnic State University.



Figura 25. Hileras de adobe en etapa de secado. Fuente: Construcción de Adobes Don Fede.

La elaboración y uso del adobe sigue diversas etapas, a saber: extracción de la materia prima, mezclado, secado, almacenamiento y transporte de los bloques al sitio de construcción.

Minke (2005b) recomienda que en la colocación de los bloques deberá considerarse que las capas horizontales o juntas de mortero o barro no deben tener un espesor mayor a los 2 cm, las uniones verticales entre adobes deberán estar rellenas completamente, la calidad del mortero debe contener arcilla suficiente para obtener buena adherencia y alta resistencia a la flexión, y los adobes deberán mojarse antes de ser colocados.

Para el revestimiento de los muros se deberán considerar cinco etapas: preparación del muro, primera capa de repello, incisiones, afinado y sellado.

2.6.3.2. Uso de refuerzos internos

Los refuerzos horizontales o verticales proporcionan mayor resistencia a los muros frente a los sismos, pues con su colocación se mejora su estabilidad, evita la separación entre las esquinas, así como el colapso. Estos refuerzos pueden ser de varilla o alambrcn de 3/8" o de bambú (o carrizo) de una pulgada de diámetro, colocado cada cinco hiladas. Los refuerzos verticales se apoyaran en un conector horizontal colocado en el sobrecimiento y otro en la parte alta, los cuales permitirán mantener las varas verticales, conforme se levanta el muro.



Figura 26. Refuerzos horizontales. Fuente: Arquitectura Sin Fronteras.

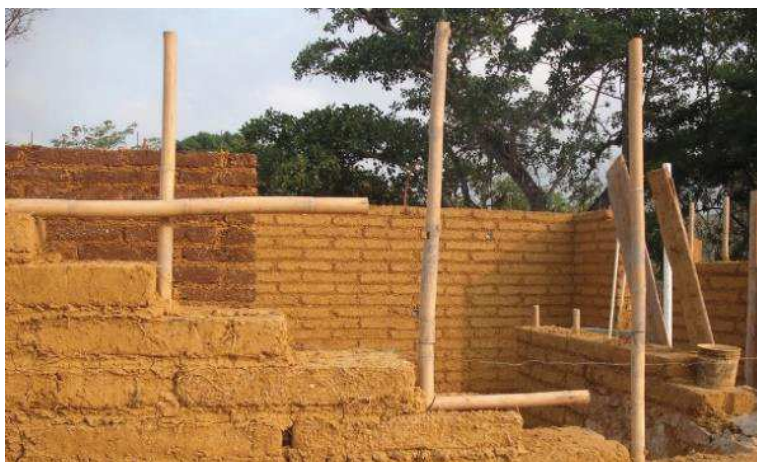


Figura 27. Refuerzos verticales. Fuente: Arturo López.

2.6.3.3. Bajareque

El bajareque es un sistema constructivo que consiste en la colocación de morillos u horcones de madera en posición vertical sobre los cuales se colocan, entrelazadas en sentido horizontal, varas de madera o bambú, los huecos que quedan entre ellas se rellenan de tierra; después se aplana el muro.

Este sistema constructivo tiene la característica y ventaja de ser dúctil, permitiéndole soportar el impacto de los sismos. Una de las desventajas es que cuando ya se tiene el muro pueden aparecer grietas y fisuras, debido a la falta de espesor en la capa de revoque. Las grietas pueden ser usadas por diversos insectos, por lo que este sistema necesita mantenimiento y reparaciones.



Figura 28. Bajareque. Fuente: Jorge Pérez.

2.7. Delimitación del área de estudio

2.7.1. Localización

Macro localización

El municipio de San Sebastián Tecomaxtlahuaca pertenece a la región Mixteca Baja del estado de Oaxaca, México; forma parte del distrito 08 Juxtlahuaca. Se localiza entre los paralelos 17° 13' 40'' y 17° 28' 30'' de latitud norte y entre los meridianos 98° 01' 00'' y 98° 10' 15'' longitud oeste.



Figura 29. Mapa de macro localización. Fuente: Elaboración propia.

Micro localización

El municipio está ubicado a 292 km al noroeste de la capital del estado y a 100 km de la ciudad de Huajuapán de León. Limita al norte con los municipios de Ixpantepec Nieves y Santiago del Río, al sureste con Santiago Juxtlahuaca, al este con San Miguel Tlacotepec y al oeste con San Martín Peras y Silacayoapan.



Figura 30. Mapa de micro localización. Fuente: Elaboración propia.

Localización del terreno

El terreno está ubicado en la comunidad de Santa Cruz Rancho Viejo. Sus dimensiones son de 30 m de ancho y 40 m de largo, con un área total de 1200 m² y pendientes aproximadas de 8 %.



Figura 31. Ubicación del terreno. Fuente: Google Maps y elaboración propia.

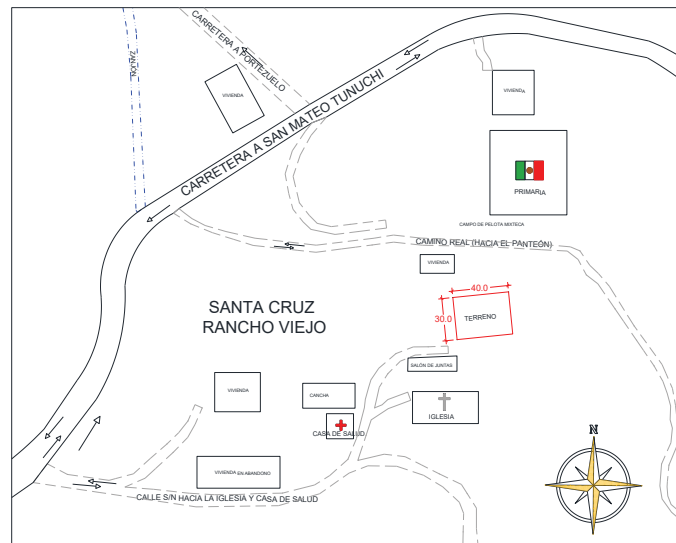


Figura 32. Croquis de localización. Fuente: Elaboración propia.

2.7.2. Medio físico

De acuerdo al *Plan de desarrollo municipal 2014-2016* (Coplade, 2014), el municipio de San Sebastián Tecomaxtlahuaca cuenta con las siguientes características.

Orografía

San Sebastián Tecomaxtlahuaca se localiza en la sierra Madre del Sur, sistema también conocido como Nudo mixteco. Se observa una topografía de tipo montañoso, con cañadas y mesetas que han sido modificadas por diversas causas, como la erosión del suelo, la deforestación de bosques y asentamientos humanos. Presenta relieves accidentados y pendientes que van del 2 al 75 %.

Hidrografía

En el territorio municipal se encuentran dos tipos de ríos, según su tamaño y capacidad, los primarios y los secundarios. Uno de los primarios es el Tecomaxtlahuaca, que tiene sus afluentes en el río de Hielo, cerro de la Cáscara y el cerro de Guadalupe Nundaca, en la estación de secas mide aproximadamente 2 metros de ancho por medio metro de profundidad. Desemboca en el río Juxtahuaca, corre de poniente a oriente y con rumbo al norte.

El río Ratón es otro de los ríos primarios, tiene su nacimiento en los cerros Cruz Paxtle y Llano Maíz, donde se toma el agua para uso humano de diferentes comunidades y la cabecera municipal.

Uno de los ríos secundarios es el Arroyo Seco, cuya corriente es intermitente, solo en la temporada de lluvias corre agua, en la temporada de secas la corriente es subterránea. Sobre el arroyo existen varios veneros de agua, que son utilizados para el consumo humano y pequeñas parcelas de regadío.

A 3 km de la cabecera municipal se encuentra la Laguna Encantada, la cual cuenta aproximadamente con 300 metros de circunferencia y 18 metros de profundidad.

Flora

La vegetación es muy variada debido a los diferentes tipos de suelos, climas, altitudes y las modificaciones hechas por el hombre:

- Bosque de pino-encino. Esta vegetación se localiza al oeste y noroeste de la cabecera municipal, así como en las comunidades de Cañada de Lobo, Río Ratón, el Capulín, Cañada Nuchi, Joya del Gavilán, El Palmarillo, San Mateo Tunuchi, y parte de la comunidad de Peña Prieta y en Cerro de la Cáscara.

- Bosque de encino. Esta vegetación se desarrolla entre los 1,600 a 3,000 m.s.n.m., encontrándose en un clima templado subhúmedo. Está integrada por árboles de 4 a 20 metros de altura. Está presente en varias partes del municipio, colindante con los bosques de pino y enebro (o junípero), se localiza en el Cerro de Yucundivi, al norte y sur de la comunidad de Sabino Solo, Río de Hielo, Yucuyí, Cerro de la Cáscara, Cerro de Cruz Paxtle, Ciénaga Rabona, Cañada de Lobo, Río Ratón, La Chinche, Joya del Gavilán, Rancho Los Colores, La Tortolita, San Isidro y San José el Espinal.
- Selva baja o bosque tropical caducifolio. Este tipo de vegetación se localiza en intervalos con altitudes de 1,400 a 1,800 m.s.n.m. Las especies miden de 8 a 10 metros. Esta vegetación se puede encontrar en las comunidades de Yucundivi, Sabino Solo, La Cruz Verde, San Pedro, Rancho Los Colores, Mogote y Cahuayá, al Sur de Yosondica y la cabecera municipal.
- Matorral. Este tipo de vegetación se caracteriza por la presencia de cazahuates, espinos y nopaleras. Esta vegetación se encuentra en las comunidades de Los Alvarado, Agua Buena, Tecomaxtlahuaca el Viejo, Los Rendón, Animas Yucuniciasi, El Mogote, Santa Cruz Yosondica, Yosoyú, Buena Vista, San Mateo Tunuchi, El Portezuelo, Los Silva, San Sebastián Los Cholula y, lo que interesa destacar, Santa Cruz Rancho Viejo.
- Bosque de galería. Vegetación que crece en la rivera de los ríos, arroyos y a orilla de los veneros de agua, como el sabino, el sauce y elites. En las comunidades de San Martín Duraznos, Río de Hielo, Yucuyí, Zaragoza Alacranes, Xinicuesta, Guadalupe Nundaca, Rancho San Antonio, Ciénaga Rabona, Río Ratón y La Chinche, se utilizan los elites, que crecen en abundancia, para auxiliar el cultivo de la granada china.
- Pastizal. Es considerada como vegetación secundaria, la encontramos en los bosques de pino-encino y en la selva baja caducifolia. Su principal uso es para el pastoreo del ganado mayor y menor.

La vegetación del municipio es utilizada para la construcción de viviendas, corrales para el ganado, extracción de leña para uso doméstico, madera para venta y corte de árboles de pino ocote, esto especialmente en la época navideña, lo que ha venido ocasionando problemas de deforestación.

Fauna

La fauna existente en San Sebastián Tecomaxtlahuaca se clasifica de la siguiente manera:

- Mamíferos: tlacuache, mapache, tejón, armadillo, zorrillo solitario, zorrillo de flor, coyote, zorro coyote, cola pinta o cacomixtle, venado cola blanca, murciélago, tigrillo, ardilla, ardilla de tierra, ardilla voladora, comadreja, conejo, liebre, ratón, ratón tlacuache, ratas y tuzas.
- Reptiles: víbora de cascabel, masacoa, cuarteadora, coralillo, culebra de agua y lagartija.
- Anfibios: rana y sapo.
- Aves: calandria, codorniz, zanate, chogón, águila amarilla, zopilote, cacalote, gavilán pollero, carpintero, pico real o tucán, jilguero, tecolote, tecolotillo, pico largo, paloma torcaza, paloma cantadora, paloma barranquera, tortolita, primavera, tachi, pájaro azul, chupa rosas o colibrí, gorrión, gallina de monte, corre caminos, codornices y quebrantahuesos.
- Insectos: escarabajos, cien pies, chapulines, mariposas, libélula, grillo, arañas, alacrán y hormigas.

La caza tradicional es una manera de contar con alimentos, por lo que varias de las especies antes mencionadas se encuentran en peligro de extinción, tal es el caso del carpintero, el pico real, palomas, gallina de monte, codorniz y el venado cola blanca. Riesgo debido también a la modificación de su hábitat realizada por el ser humano por la deforestación del bosque. Anteriormente se contaba con la existencia de jabalíes y chachalacas.

Clima

En el territorio municipal se cuenta con dos tipos de climas: el semicálido subhúmedo y el templado subhúmedo, con lluvias intensas en el verano. La precipitación anual va de los 550 a 1000 milímetros. Pueden registrarse sequías.

Los vientos dominantes vienen del norte, en el verano corren de sur a norte. Las temperaturas estacionales promedio oscilan de los 9 °C (invierno) a 24 °C. Se presentan heladas en los meses de noviembre a enero, en ocasiones hasta principios de marzo.

Uso de suelo

Los suelos son normalmente negros con mucha materia orgánica en los lugares donde hay vegetación. También hay suelos amarillos arenosos (piedrecilla) y suelos cafés arcillosos (barrial) en lugares deforestados o de cultivo, así como suelos arenosos-limosos (lama) en las riberas de los ríos y arroyos.

Por el tipo de rocas se pueden encontrar suelos de tipo fluvisol y luvisol, estos son utilizados principalmente para el cultivo de maíz, frijol, hortalizas, flores, frutales y pastoreo de ganado mayor y menor a campo abierto, así como para el asentamiento humano.

Las condiciones del suelo no son las ideales para la agricultura, debido a la topografía, el viento y la lluvia, que causan erosión, problema agravado por la deforestación, el mal manejo de los bosques y las prácticas agrícolas (sistema roza, tumba y quema), así, entre el 70 y el 80 % del territorio está erosionado. Debido a esto, muchos terrenos han perdido su fertilidad y son abandonados por los productores, ya que son suelos delgados y con muchas cárcavas, por lo que no es posible obtener buenos rendimientos de los cultivos básicos.

2.7.3. Visita del terreno

Se realizó la visita del terreno para conocer las características físicas del entorno. Para tal efecto se hizo un recorrido en el espacio para observar y anotar las características de relevancia.

Medio físico artificial

En el límite noroeste hay una vivienda con un estilo arquitectónico no definido, está construida con block, fierro y cemento, aunque también cuenta con un techo contiguo construido con morillos, carrizo y palma. Esta construcción no obstruye la vista norte debido a que se presenta un cambio de nivel muy accidentado. Hacia el norte está una escuela primaria, ubicada a una distancia

considerable, por lo que no interviene en el entorno de la vivienda. Hacia el este y sur no existe alguna construcción, tan solo un poste y el cableado eléctrico, que atraviesa en estos límites. Con dirección al oeste y suroeste, se pueden apreciar dos edificaciones: la iglesia y un salón de juntas, conocido localmente como “Escuela vieja”. La primera está construida con block, fierro y cemento y tiene elementos arquitectónicos como torres y cúpula; las puertas y ventanas son de metal y cristal esmerilado. La segunda es de dos niveles y está construida con una combinación de materiales industrializados y naturales, pues algunas de sus paredes tienen tabique y concreto, mientras que otras son de adobe y repello de mortero (cal-arena); el techo es de teja, está soportado por una estructura de tejamanil, morillos y vigas; las puertas y ventanas son de madera; este edificio es visible desde cualquier punto dentro del terreno.

Al estar ubicado en una comunidad rural, el terreno no tiene red de drenaje y tampoco línea de teléfono. La toma de agua más cercana se encuentra a 50 metros del límite oeste.

Respecto al camino y el acceso, no hay uno directo para vehículos, el más cercano es el “Camino Real”, se debe llegar caminando. Se puede acceder desde cualquier punto, a través de los espacios que hay entre los edificios cercanos. El terreno se encuentra dentro de una propiedad “familiar”, por lo que los límites son compartidos (Figura 32).



Figura 33. Visita *in situ*. Vista hacia el suroeste: salón de juntas o “Escuela vieja”. Fuente: Fotografía del autor.



Figura 34. Visita *in situ*. Vista hacia el sur: poste y cableado eléctrico. Fuente: Fotografía del autor.

Medio físico natural

El terreno originalmente fue usado para la siembra de maíz y frijol, pero fue dejado para pastoreo. Actualmente presenta crecimiento de tipo matorral, como espinos, cazahuates, cuatillos y cuilotes, aunque también se aprecian chirimoyos, enebros, huajes, jacarandas, tepozanes y algunos árboles frutales. También crece pasto y maleza. El tipo de suelo es tierra negra con piedrecilla.

La parte oeste es plana, hacia el este hay una pendiente aproximada de 8 %. En la colindancia norte hay una pendiente pronunciada de 28 %.

En el límite oeste hay un terreno en el que se practica la agricultura en temporada de lluvias, hay cañuela de maíz y piedras. En los alrededores podemos observar características similares. También hacia el oeste, a escasos metros, hay un corral de piedra, el cual tiene la función de terraplén. Hacia el lado sureste hay especies de árboles introducidos, como el pino ocote, el cedro y el fresno.

En el límite suroeste hay una fila de cazahuates y espinos, entre otros, que proporcionan sombra parcial al terreno. La sombra en general es escasa durante el día, debido a la altura de los matorrales.

El terreno no dispone de la cercanía de pozos o ríos para el suministro de agua. El pozo más cercano está a aproximadamente 500 m.

Los vientos dominantes son de norte a sur. En la temporada de lluvias cambian su dirección, presentándose vientos de sur a norte o de oeste a este. Los vientos pueden ser bloqueados por las edificaciones contiguas al terreno, como la iglesia y el salón de juntas.



Figura 35. Visita in situ. Vista desde esquina sureste hacia el noroeste. Fuente: Fotografía del autor.



Figura 36. Visita in situ. Vista desde esquina suroeste hacia el noreste. Fuente: Fotografía del autor.



Figura 37. Visita *in situ*. Vista hacia el oeste: terreno de uso agrícola. Fuente: Fotografía del autor.



Figura 38. Visita *in situ*. Vista general del terreno. Fuente: Fotografía del autor.



Figura 39. Visita *in situ*. Vista desde límite oeste hacia el este. Fuente: Fotografía del autor.



Figura 40. Visita in situ. Vista desde límite oeste hacia el sureste. Fuente: Fotografía del autor.

2.8. Características y necesidades del usuario

Se realizó una visita y entrevista a los usuarios. A continuación se resume la información recabada.

Integrantes de la familia

La familia SA es originaria de la comunidad de Santa Cruz Rancho Viejo, está integrada por cuatro personas: el jefe de familia, de 35 años de edad, ayudante de albañil y campesino, con educación secundaria terminada; la madre de 25 años de edad, ama de casa y con educación secundaria terminada; un hijo de 7 años de edad, quien cursa la educación primaria; y una hija de dos años y medio de edad.

Vivienda actual

Actualmente carecen de una vivienda propia, por lo que ocupan una casa prestada, en la que desarrollan sus actividades cotidianas. Aunque la vivienda cuenta con espacios suficientes, no satisfacen sus necesidades. La casa está construida con concreto y block, por lo que en primavera y verano conserva demasiado calor, impidiendo tener un descanso confortable, mientras que en invierno el interior se mantiene frío durante la noche. Estas condiciones provocan estrés y bajan el rendimiento de los integrantes de la familia.

Ingreso económico

El ingreso depende únicamente del empleo del padre como albañil, es suficiente para proveer de los productos necesarios para la alimentación y la higiene personal, entre otros. Sin embargo, es complicado ahorrar para para adquirir materiales y pagar mano de obra para la construcción de una vivienda propia.

Costumbres y tradiciones

En Santa Cruz Rancho Viejo son comunes las mayordomías, celebrándose fiestas religiosas en diferentes fechas del año. Seguramente la familia organizará alguna, debido a sus creencias religiosas y los usos y costumbres del pueblo. Por ejemplo, en diciembre se puede invitar a la comunidad a una posada, por lo que se deberá contar en la vivienda con un espacio amplio para este fin.

Actividades cotidianas

La familia se dedica a la producción temporal de maíz, frijol y calabaza, los terrenos en los que realizan la siembra son prestados por familiares. La cosecha no es mucha, pero alcanza para complementar el consumo alimentario anual.

Usan en general todos los espacios de la vivienda: la recámara, la cocina, el baño, el patio y la sala. Normalmente el padre de familia sale todas las mañanas a trabajar y regresa por la tarde; los fines de semana está presente en la casa. La madre en cambio se queda, usa comúnmente la cocina para preparar el almuerzo, la comida y la cena. Ocupa los lavaderos, baña a los hijos, los lleva a la escuela. El hijo almuerza, asiste a la escuela, regresa más tarde y realiza actividades como jugar, hacer tarea, entre otras. Por las tardes, cuando no salen de visita, conviven en el patio, los padres juegan con los hijos o ven una película.

Conocimiento sobre arquitectura sostenible y materiales de la región

La familia no conocía la arquitectura sostenible, solo tenían noción de los sistemas constructivos como el adobe y el bajareque debido a que hay construcciones de este tipo en el rancho donde viven.

Su disposición de trabajo

La familia está dispuesta a trabajar el tiempo necesario para la construcción de su vivienda. No solo dependerá de ellos, sino también de la cooperación y trabajo en equipo de familiares y vecinos. Es la aplicación del tequio, el cual no representa un costo en la vivienda, sino más bien es una muestra de solidaridad la cual refuerza los lazos entre las personas.

Para la familia es importante aumentar su calidad de vida, a través de espacios funcionales y confortables en los que puedan desarrollar sus actividades cotidianas. Vivir en completa armonía con el medio ambiente es muy importante, pues de esta forma podrán cambiar y mejorar sus condiciones de vida permaneciendo en el campo.

CAPÍTULO III
ANÁLISIS

3.1. Espacios que integran la vivienda

A continuación se enlistan las necesidades básicas o primarias y las secundarias, recabadas de la entrevista a la familia, las cuales deberán satisfacerse a través de una correcta distribución de los espacios.

Necesidades básicas o primarias

- Convivir
- Descansar
- Cocinar
- Comer
- Fisiológicas
- Jugar
- Hacer tareas escolares
- Dormir
- Asearse, bañarse
- Vestirse
- Lavar

Necesidades secundarias

- Recibir visitas
- Desempeñar mayordomías
- Guardar herramientas
- Cultivar verduras y hortalizas
- Cultivar árboles frutales
- Criar y cuidar aves de corral
- Tratar desechos orgánicos
- Tratar aguas grises
- Almacenar cosechas
- Captar agua de lluvia
- Almacenar agua

3.2. Programa de necesidades

Los espacios de la vivienda se distribuirán en tres áreas: zona pública, zona semipública y zona privada. Se indica a continuación las necesidades o actividades que se busca satisfacer, los espacios y el mobiliario requerido:

Zona pública

Necesidad o actividad	Espacio	Mobiliario
Acceder	Portal, patio	
Recibir visitas	Portal o patio	Bancas, mesa
Desempeñar mayordomías	Portal o patio	Bancas, mesa
Descansar	Portal o patio	Sillas, bancas
Jugar	Patio o jardín	

Zona semipública

Necesidad o actividad	Espacio	Mobiliario
Cocinar	Cocina de gas, cocina de humo	Brasero, estufa, alacena
Comer	Cocina, comedor	Mesa, sillas
Lavar	Cuarto lavado, lavaderos	Lavadora, lavadero, muebles de apoyo
Convivir con la familia	Sala	Sillones, sillas, mesa
Hacer tareas escolares	Estudio	Escritorio, silla, librero
Guardar herramientas, leña, cosechas	Bodega	Botes, estantes
Fisiológicas	Baño seco de visitas	Taza de baño, lavabo, mingitorio

Zona privada

Necesidad o actividad	Espacio	Mobiliario
Descansar	Recámara	Sillón, silla, cama
Jugar	Recámara	
Dormir	Recámara	Cama, sofá
Vestirse	Recámara	Clóset, silla
Asearse, bañarse	Baño	Lavabo, regadera
Fisiológicas	Baño seco	Taza de baño, mingitorio, lavabo

Las área de cultivo y crianza, tratamiento de desechos y captación de lluvias se distribuirán en el terreno de acuerdo a los principios de la permacultura, una vez establecida la zonificación de la casa.

Área de cultivo y crianza

Necesidad o actividad	Espacio	Mobiliario
Cultivar verduras y hortalizas	Invernadero, jardín y huertos biointensivos u hortaliza orgánica	Cajones, mesas, botes
Cultivar árboles frutales	Huerto de árboles frutales	
Criar y cuidar aves de corral	Gallinero	Cajas, botes

Área de tratamiento de desechos

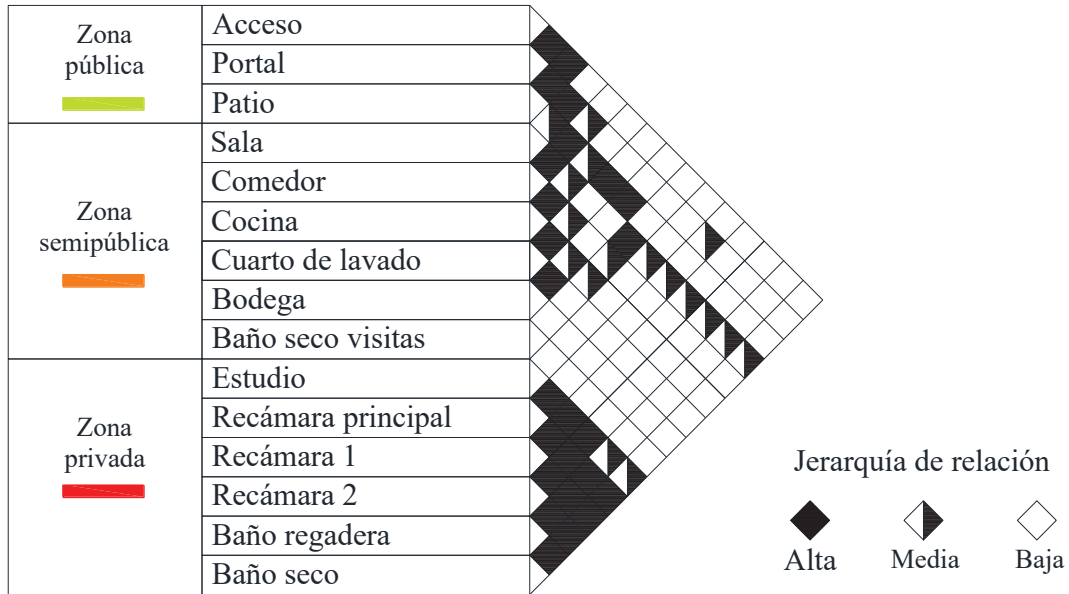
Actividad o Necesidad	Espacio	Mobiliario
Tratar desechos orgánicos	Lombricario, baño seco	Contenedor, cajas
Tratar aguas grises	Sutrane o biojardinera	Estanque

Área de almacenamiento de agua

Necesidad o actividad	Espacio	Mobiliario
Captar agua de lluvia	Cisterna	
Almacenar agua	Cuarto de lavado	Tanque o bote

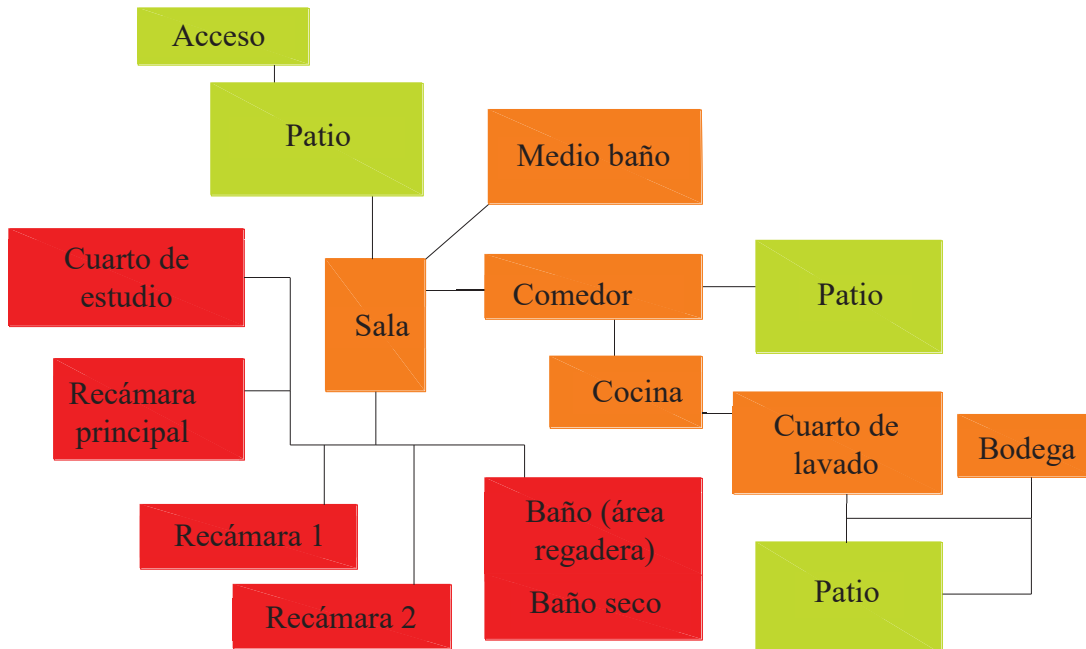
3.3. Distribución de los espacios

3.3.1. Diagrama de interrelaciones



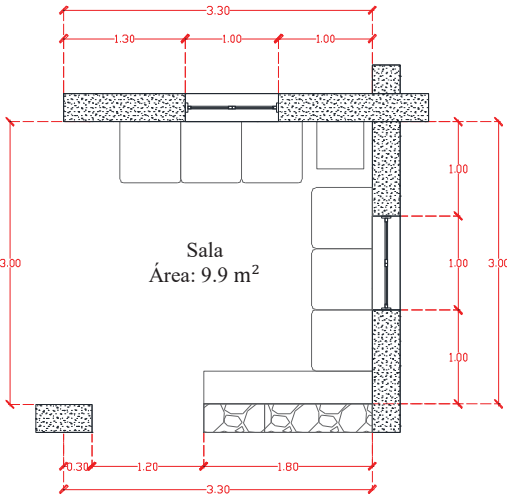
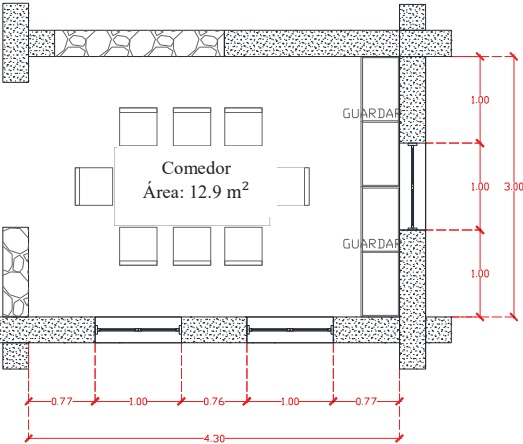
3.3.2. Diagrama de funcionamiento

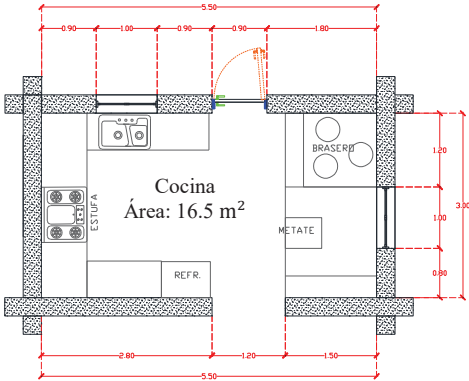
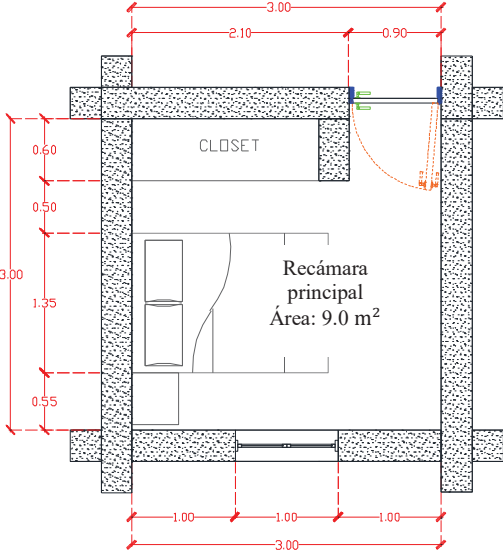
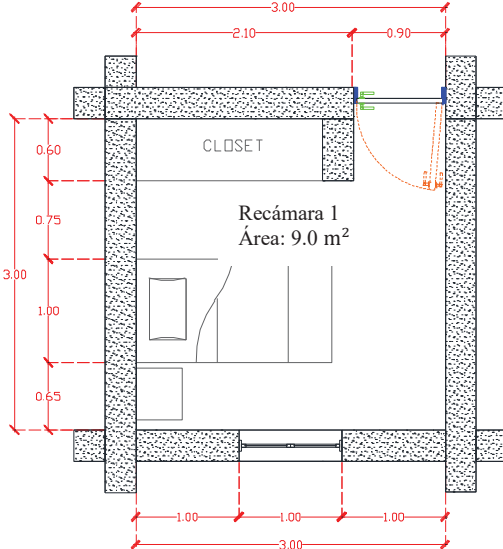
El siguiente diagrama representa la relación entre los espacios que conformarán la casa:

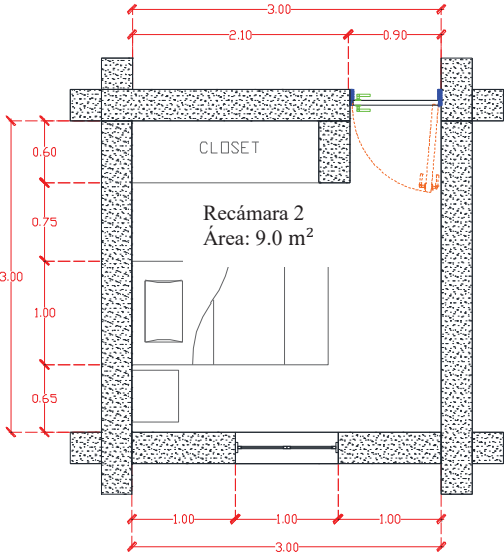
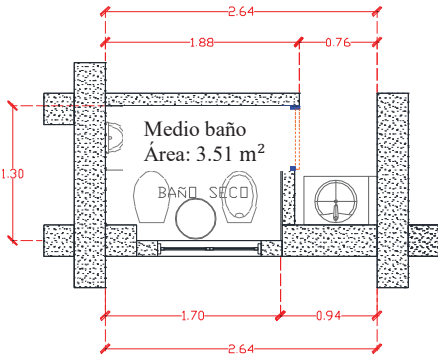
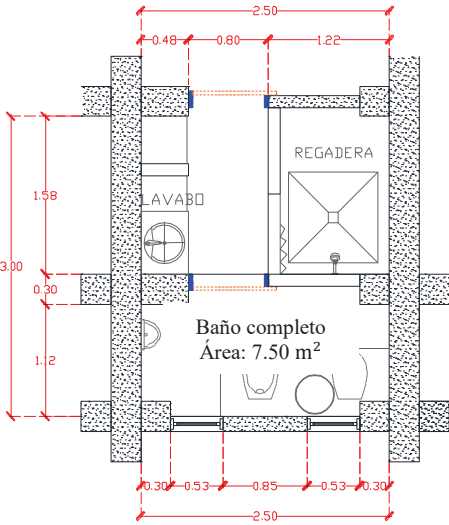


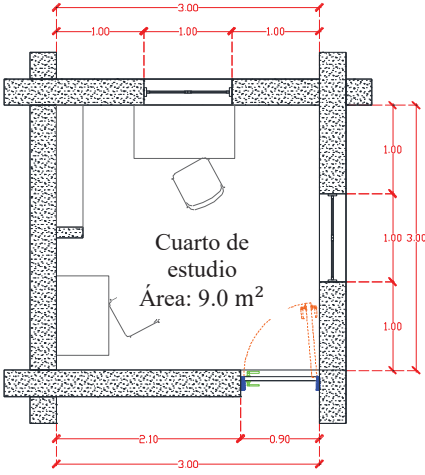
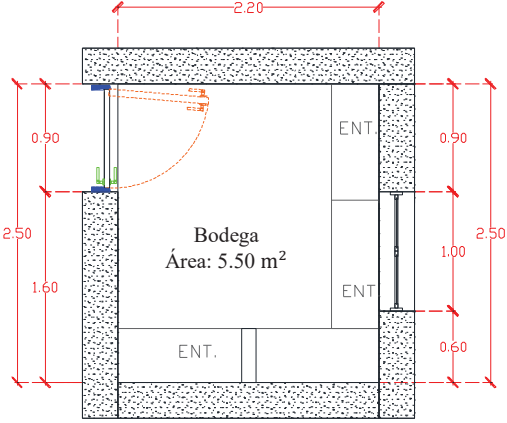
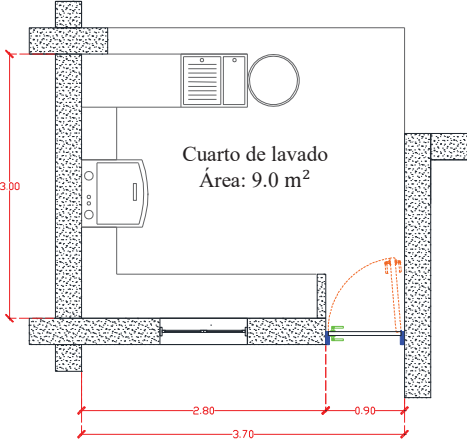
3.4. Estudio de áreas mínimas

Para el estudio de áreas mínimas se realizó un análisis de las actividades que realizarán los usuarios, así como del mobiliario requerido para el cumplimiento de las mismas. Estas áreas mínimas se tomarán como base para el diseño de la vivienda:

Espacio	Actividad	Mobiliario	Área mínima	Total área (m ²)
Sala	Convivir, área de estar	Sillones, sillas, mesa o mueble TV	 <p>Sala Área: 9.9 m²</p>	9.9 m ²
Comedor	Comer, almorzar	Mesa, sillas, muebles de guardar, entrepaños	 <p>Comedor Área: 12.9 m²</p>	12.9 m ²

Cocina	Cocinar	Estufa, brasero, mesa, alacena, trastero, refrigerador	 <p>Cocina Área: 16.5 m²</p>	16.5 m ²
Recámara principal	Dormir	Cama, mesa, clóset, silla	 <p>Recámara principal Área: 9.0 m²</p>	9.0 m ²
Recámara 1	Dormir	Cama, mesa, clóset, silla	 <p>Recámara 1 Área: 9.0 m²</p>	9.0 m ²

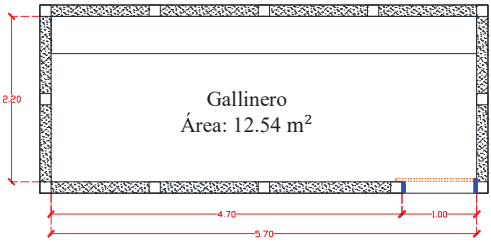
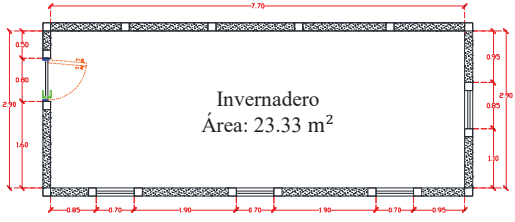
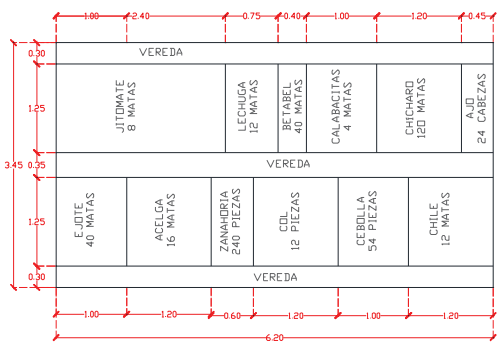
Recámara 2	Dormir	Cama, mesa, clóset, silla	 <p>CLOSET</p> <p>Recámara 2 Área: 9.0 m²</p>	9.0 m ²
Medio baño	Fisiológicas	Taza, mingitorio, lavabo	 <p>Medio baño Área: 3.51 m²</p> <p>BAÑO SECO</p>	3.51 m ²
Baño completo	Bañarse, asearse, fisiológicas	Taza, mingitorio, lavabo, área regadera	 <p>REGADERA</p> <p>LAVABO</p> <p>Baño completo Área: 7.50 m²</p>	7.50 m ²

Cuarto de estudio	Estudiar, hacer tareas escolares	Escritorio, silla, librero	 <p>Cuarto de estudio Área: 9.0 m²</p>	9.0 m ²
Bodega	Guardar herramienta, cosechas	Botes, estantes o mesa, entrepaños	 <p>Bodega Área: 5.50 m²</p>	5.50 m ²
Cuarto de lavado	Lavar	Lavadero, lavadora, entrepaños, área de colgar	 <p>Cuarto de lavado Área: 9.0 m²</p>	9.0 m ²
Total de área requerida:				100.81 m ²

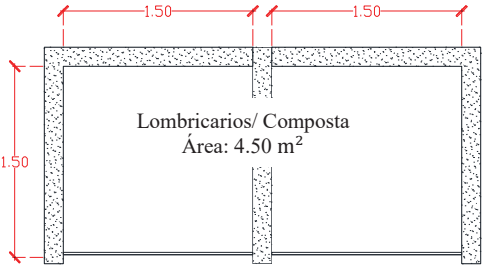
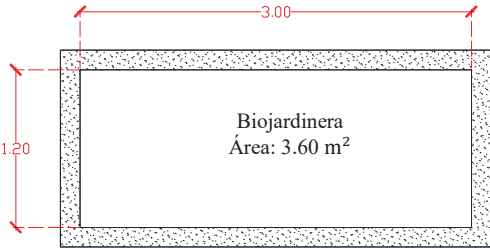
De acuerdo al estudio de áreas, tenemos un área mínima total de 100.81 m², esta permitirá tener una base para el diseño de los espacios de la casa.

También en el exterior tenemos espacios que estarán distribuidos en las áreas de cultivo y crianza y de tratamiento de desechos.

En el área de cultivo y crianza se encuentran: el gallinero, el invernadero y los huertos biointensivos. En estos espacios se realizarán actividades secundarias. A continuación se muestra el área mínima requerida para cada uno:

Espacio	Actividad	Equipamiento	Área mínima	Total área (m ²)
Gallinero	Crianza de gallinas	Cajas, botes	 <p>Gallinero Área: 12.54 m²</p>	12.54 m ²
Invernadero	Cultivar verduras y hortalizas	Mesas, botes, cajones de madera	 <p>Invernadero Área: 23.33 m²</p>	23.33 m ²
Huertos biointensivos	Cultivar verduras y hortalizas		 <p>21.40 m²</p>	21.40 m ²
			Total de área requerida:	57.30 m ²

Tenemos también el área de tratamiento de desechos que comprende una biojardinera y las cajas de compostaje, a continuación se muestra el área mínima requerida para cada espacio:

Espacio	Actividad	Equipamiento	Área mínima	Total área (m ²)
Cajas de composta	Tratar desechos orgánicos	Cajas	 <p>Lombricarios/ Composta Área: 4.50 m²</p>	4.50 m ²
Biojardinera	Tratar aguas grises	Estanque	 <p>Biojardinera Área: 3.60 m²</p>	3.60 m ²
Total de área requerida:				8.10 m ²

De acuerdo al estudio de áreas mínimas, se requiere un área aproximada de 65.40 m² para la distribución de los espacios que comprenden el área de cultivo y crianza y el área de tratamiento de desechos.

3.5. Criterios de diseño bioclimático y ecológico

Para lograr el máximo aprovechamiento de los recursos, así como un confort para los usuarios de la vivienda, se deberán tomar en cuenta los criterios bioclimáticos y ecológicos.

3.5.1. Criterios de diseño bioclimático

Los criterios básicos que conforman la arquitectura bioclimática que se tomarán en cuenta son:

- **Asoleamiento**

La medición de los ángulos de inclinación del Sol proyectados sobre el terreno, se realizará con base en el método gráfico presentado por Vélez (2007), presentado en su análisis sobre el movimiento aparente del Sol respecto a la Tierra. El dato importante requerido para la medición de la inclinación de los rayos del Sol es la latitud de la ubicación del terreno, debido a que es el ángulo de ubicación con relación al ecuador. En este caso, el terreno se encuentra a una latitud norte de $17^{\circ} 28' 30''$, a partir de la cual se realizó la medición de los ángulos de inclinación respecto a una línea vertical imaginaria (Figura 41), se obtuvo que:

- La inclinación máxima del Sol hacia el norte (21 de junio) es de $6^{\circ} 02'$.
- La inclinación máxima del Sol hacia el sur (22 de diciembre) es de $40^{\circ} 55'$.
- El punto medio de las inclinaciones (21 de marzo y 23 de septiembre) es de $17^{\circ} 28'$.

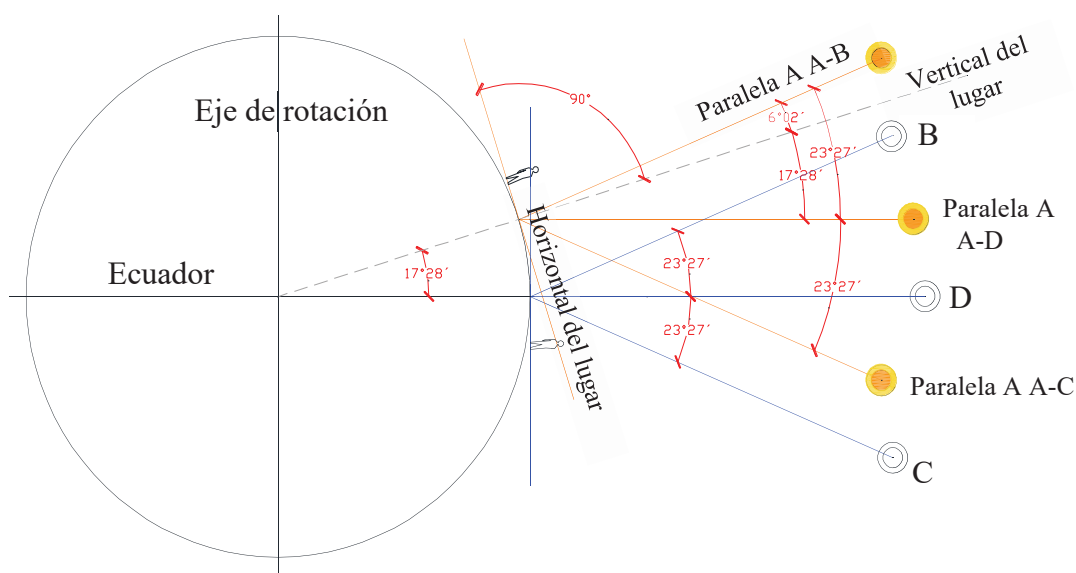


Figura 41. Inclinación de los rayos del Sol respecto a vertical imaginaria del lugar.

Se realizó una proyección vertical (Figura 42), con base a los diagramas realizados por Vélez (2007) para observar la variación del recorrido del Sol durante el día en las diferentes fechas del año. Nos permite concluir que:

- El 21 de marzo y 23 de septiembre el Sol sale aproximadamente a las 6 de la mañana y se oculta a las 6 de la tarde.
- El 21 de junio el Sol aparece más temprano y se oculta más tarde, debido a la inclinación que presenta.
- El 22 de diciembre el Sol sale más tarde y se oculta más temprano, por tanto es el día más corto del año.

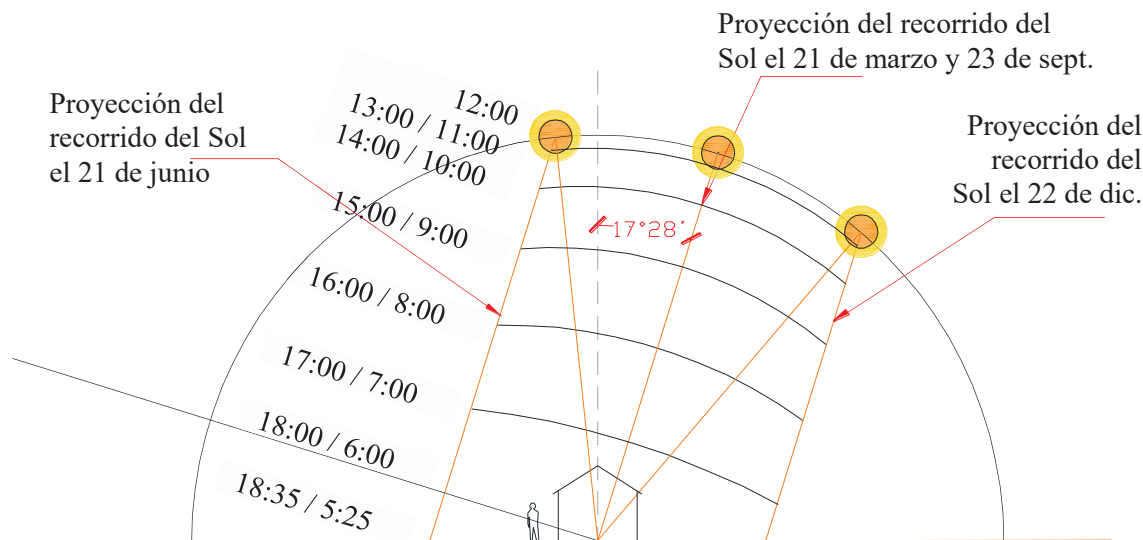


Figura 42. Proyección vertical de la inclinación de los rayos del Sol sobre el terreno.

• Orientación

De acuerdo al asoleamiento que presenta el terreno (Figura 43), se puede concluir que la orientación hacia el sur o sureste presentaría mayores ventajas. Con la orientación hacia el sur, los rayos estarían proyectados sobre la fachada correspondiente durante todo el día en los días más fríos de los meses de noviembre a enero, cuando se presentan heladas. Mientras que en el verano la fachada sur dejaría de recibir rayos directos, en la época en la que deben evitarse. La orientación sureste también presentaría beneficios, debido a que tendría asoleamiento (ganancia de calor) por

la mañana, lo que es recomendable para las recámaras. Los baños secos deben ubicarse con vista al sur, para que los rayos del Sol toquen las cámaras de compostaje de los desechos orgánicos, orientación que también es requerida para el calentador solar.

- **Ventilación**

Los vientos dominantes corren de norte a sur pero en verano cambian de dirección y corren de sur a norte (Figura 43). Si se ubican las recámaras en la fachada sureste, en verano se mantendrán ventiladas con los vientos que lleguen del sur, mientras que, cuando estos corran en dirección opuesta, podrían entrar a través del patio, generando cruce de ventilación continua en los espacios.

Si los vientos que llegan del norte son fríos (invierno), pueden evitarse con una arboleda que serviría como barrera. Incluso colocando un árbol al centro o extremo del patio se logra un cambio de dirección en el viento, lo que sería benéfico para la creación de un microclima.

Para lograr una ventilación cruzada en el interior de la vivienda, las ventanas deberán ser de tamaño suficiente para la circulación constante del aire.

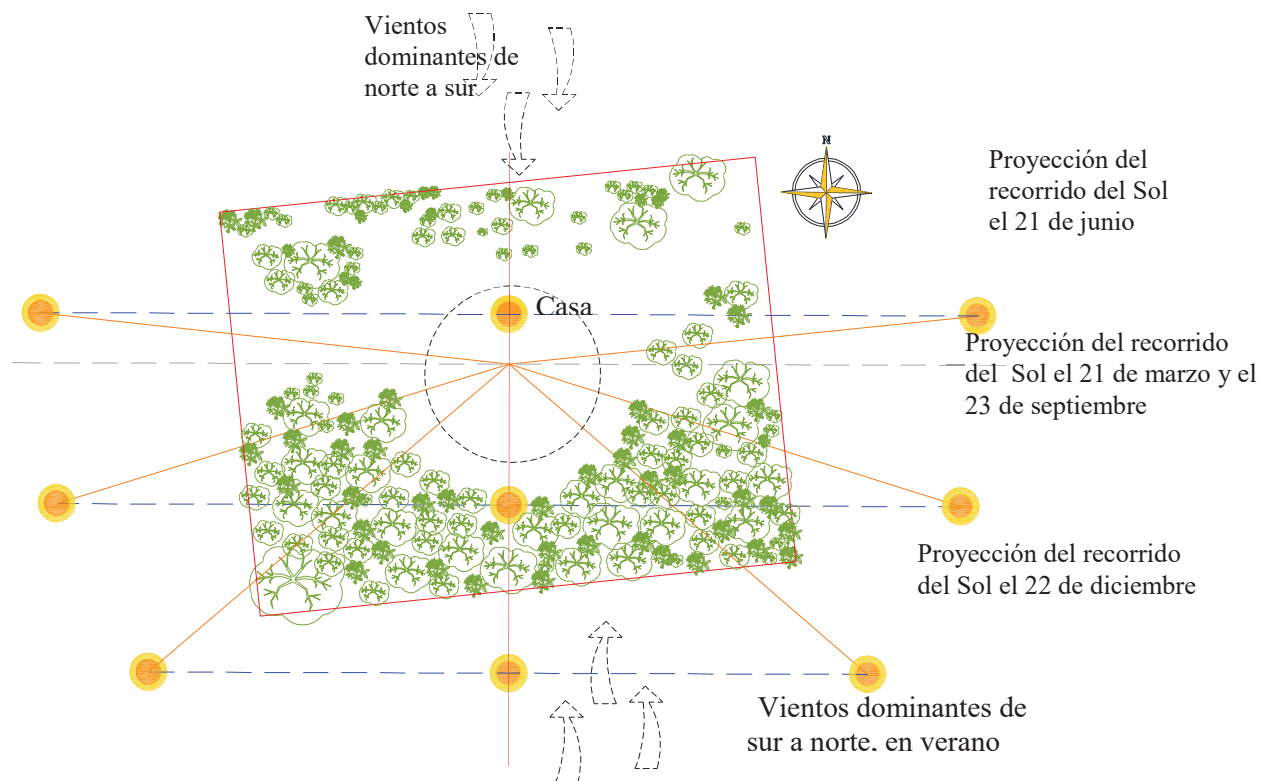


Figura 43. Proyección del recorrido del Sol sobre el terreno y dirección de los vientos dominantes.

- **Iluminación natural y artificial**

En la vivienda se requieren espacios bien iluminados y agradables, por lo que se permitirá la entrada de luz natural, la cual puede ser directa, reflejada o difusa. En espacios como la cocina se colocarán ventanas para que la luz tenga entrada directa creando iluminación constante. En las recámaras también se permitirá la entrada de luz directa, tratando que cuando sea necesario esta luz pueda difuminarse con la colocación de malla mosquitera o cortinas. En espacios como la sala, se permitirá que la luz sea reflejada o difusa, para tener un ambiente más cómodo y relajado.

Otro factor importante a considerar es el efecto de la luz sobre los colores, pues influye en la armonía de los espacios y en el comportamiento del usuario. Si queremos que las habitaciones estén bien iluminadas, debemos pintar las paredes en tonos claros para lograr un cambio sutil en el matiz. Las paredes exteriores podrán pintarse con colores claros u oscuros, según su ubicación y la necesidad de reflejar la luz.

Con relación a los patios, se permitirá la entrada de los rayos del Sol (no se techarán) para generar una iluminación uniforme en los diferentes espacios. Para regular la cantidad de luz que entrará a la vivienda, se analizará la colocación de las ventanas, el uso de barreras de vegetación, así como diferentes texturas y colores en los muros.

La luz natural reflejada por la Luna también podrá ser de utilidad durante las noches en espacios exteriores o inclusive en espacios interiores si se permite su acceso.

En el caso de la iluminación artificial, en los espacios interiores será necesaria la colocación de focos que proyecten una iluminación general o lámparas con dirección hacia arriba o abajo. Los espacios exteriores también contarán con iluminación por medio de focos o lámparas, la cual podrá usarse solo cuando sea requerida. Es importante que la iluminación artificial imite lo más posible la luz natural diurna, pues el color de la luz afecta los colores en paredes, mobiliario, etc., para así lograr el bienestar de los habitantes de la casa.

- **Control solar**

En la fachada sureste se ubicarán las recamaras para que reciban los rayos solares de la mañana y capten de esta manera calor a través de ventanas y muros. Para regular la entrada de los rayos del Sol las ventanas podrán contar con malla mosquitera, cortinas o varetas de madera.

Al colocar piedra y pasto en los pisos de los patios y el jardín, se permitirá que los rayos del Sol reboten y reflejen la luz hacia las habitaciones contiguas. Si se colocan árboles de hoja caduca al centro o extremo del patio, estos obstruirán la entrada de rayos del Sol durante el verano, mientras que en el invierno permitirán su entrada.

Para evitar la entrada de luz directa se pueden colocar aleros perimetrales o quiebrasoles o diseñar remetimientos. En caso contrario, si se requiere la entrada de mayor cantidad de luz, se pueden colocar tragaluces.

En la fachada noreste y sureste tenemos árboles de mediana altura en crecimiento, de hoja perenne y caduca. Los vientos fríos que llegan del norte podrán ser bloqueados por esta barrera de árboles, mientras que los que están hacia el sur permitirán la entrada de aire fresco durante el verano.

- **Arquitectura de tierra**

La tierra es un recurso natural que ha sido empleado para la construcción de casas a lo largo de la historia. En la construcción de la vivienda emplearemos el sistema constructivo de adobe y bajareque. La tierra es un material abundante en la región y posee la característica de almacenamiento térmico, generando que durante el verano el interior de la vivienda se mantenga fresco y en el invierno se conserve el calor. Al construir con tierra se mantendrá también la armonía con el entorno. Otra característica positiva del adobe es que permite la “respiración” de las paredes.

También se emplearán materiales provenientes de arcilla cocida, como teja y ladrillo media tabla.

El sistema constructivo de adobe será sismorresistente, por lo que la estructura de la casa contará con contrafuertes y refuerzos internos de varas de carrizo, según las especificaciones técnicas indicadas para su ejecución (Minke, 2005b). Los muros de adobe y bajareque deberán levantarse sobre sobrecimientos de piedra para evitar que durante la temporada de lluvia el agua corriente cause erosión.

- **Acústica arquitectónica**

Debido a la ubicación del terreno no se tienen fuentes de sonido dañino o molesto. El ruido que se genera es provocado, principalmente, por las hojas movidas por el viento, el cantar de los

pájaros, la lluvia, los truenos y el berreo de animales. Más aún, con los muros de adobe, por su grosor y composición, se logrará un aislamiento del ruido del exterior.

No obstante, los sonidos que causen sensación de relajación podrán regularse mediante el uso de las ventanas, permitiendo su acceso.

- **Clima**

Teniendo en cuenta el rango de temperaturas promedio que se registra en la localidad (9 °C a 24 °C) y que la temperatura promedio en la que el cuerpo humano se siente confortable es 20 °C, esta deberá mantenerse al interior de la vivienda para que exista bienestar y comodidad en los usuarios. Además de la orientación de las ventanas, con el empleo de muros de adobe se garantiza, como ya se explicó, el manejo del calor, así como la regulación de la humedad. Se debe permitir la ganancia de calor (entrada de rayos solares) durante el invierno y evitarla durante la primavera y el verano, favoreciendo en este caso la entrada de aire fresco y la salida del aire caliente.

3.5.2. Criterios ecológicos

Para lograr una arquitectura ecológica se aplicarán los seis pilares básicos propuestos por el arquitecto Luis de Garrido (s.f.):

- **Optimización de recursos. Naturales y artificiales**

Los recursos deberán tener la capacidad de reutilización, reparación y reciclaje. Los niveles de utilización de materiales naturales (agua, Sol, viento, tierra, barro, etc.), duraderos y recuperados, tienen que ser altos para causar un bajo impacto sobre el ecosistema natural. Este pilar se puede cumplir con la ejecución de los principios bioclimáticos antes mencionados.

- **Disminución del consumo energético**

La mayoría de los materiales que se propone emplear para la construcción de la vivienda serán obtenidos en la localidad o región donde se ubica el terreno, por lo que el consumo energético será bajo. El consumo de energía se calcula a partir de la obtención y transporte de materiales y mano

de obra, así como el proceso de construcción. El consumo energético también puede ser disminuido con la correcta orientación y el control solar, lo que se logra con la aplicación de los principios bioclimáticos antes mencionados.

- **Fomento de fuentes energéticas naturales**

Este pilar se refiere a la aplicación de fuentes naturales o renovables de energía, como la irradiación solar. En este caso se omitirá la colocación de celdas fotovoltaicas para obtener electricidad debido al alto coste económico que representa para la familia. Sin embargo, se aprovechará la energía solar térmica para calentar agua.

El pilar también tiene relación con lo planteado por los principios bioclimáticos (asoleamiento, orientación, ventilación, iluminación natural, control solar), ya que si se logra un buen diseño se disminuirá la necesidad energética de la vivienda para climatización artificial e iluminación, reduciendo así el uso de dispositivos.

- **Disminución de residuos y emisiones**

Los residuos y emisiones tienen que ver con el proceso de fabricación de los materiales para la construcción de la vivienda y también su mantenimiento. En este caso, se plantea implementar sistemas constructivos tradicionales a base de tierra, carrizo, piedra y madera. Cada uno de los materiales necesarios para la ejecución del sistema constructivo se obtendrá en la comunidad o en la región, disminuyendo así las emisiones por consumo de energía. Si la casa deberá remodelarse o incluso demolerse, los residuos generados podrán ser reutilizados, garantizando así que los materiales vuelvan a tener una vida útil.

- **Aumento de la calidad de vida de los ocupantes de los edificios**

Este pilar busca lograr el desarrollo humano, en el presente y el futuro, satisfacer las necesidades, garantizar el bienestar de los usuarios y no poner en riesgo su salud. Esto se logrará respondiendo adecuadamente, en términos espaciales y funcionales, a lo planteado por la familia (necesidades primarias y secundarias) y con el uso de materiales naturales, evitando el empleo de sustancias tóxicas.

- **Disminución del mantenimiento y coste de los edificios**

Se ha vendido la idea errónea que para lograr una “verdadera” arquitectura sostenible se requiere del uso de instrumentos, materiales especiales, tecnologías o certificaciones, y esto se debe a que representa un gran negocio para las empresas que suministran servicios o productos “ecológicos”. Sin embargo, la arquitectura sostenible resulta económica cuando se eligen materiales durables y de bajo mantenimiento, de la correcta adecuación y ejecución de los sistemas constructivos, así como del aprovechamiento de los recursos naturales y el ahorro energético.

Para el diseño de la vivienda se tomará en cuenta que los materiales seleccionados tengan una duración máxima y que el equipamiento tecnológico sea mínimo, reduciendo así el consumo de recursos y la energía.

También la vivienda en su vida útil deberá contar con tratamiento de desechos, para que los residuos y las emisiones hacia el ambiente sean mínimos.

El grado de cumplimiento de cada uno de los pilares, así como las características antes mencionadas, determinará el nivel ecológico y sostenible de la vivienda.

3.6. Zonificación

Con base en las áreas designadas (pública, semipública y privada), el diagrama de interrelación y el diagrama de funcionamiento, podemos plantear una zonificación de los espacios, que permite generar bosquejar cómo estarán distribuidos los espacios de la vivienda (Figura 44):

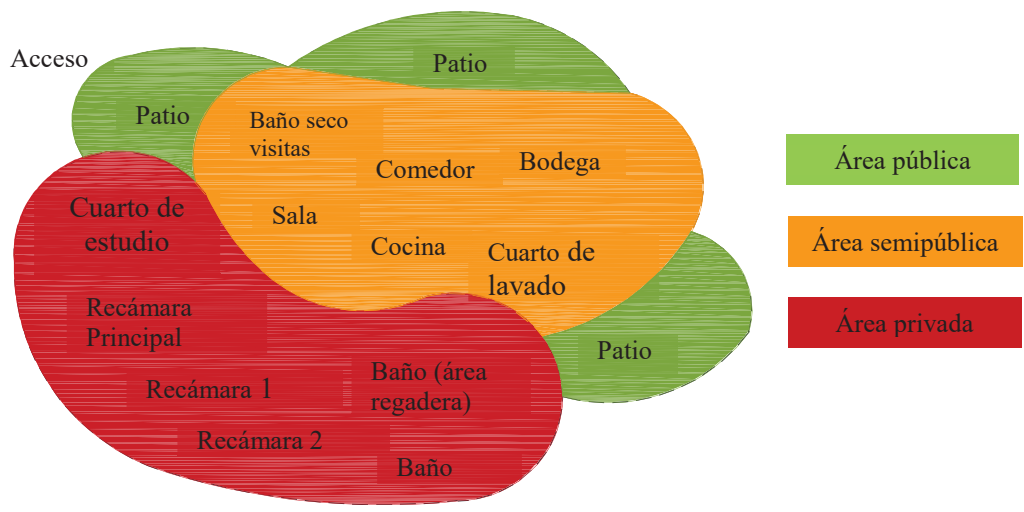


Figura 44. Zonificación.

Tomando en cuenta esto y analizado los criterios bioclimático y ecológicos, la vivienda deberá tener orientación hacia el sureste o sur, para un mejor aprovechamiento de los recursos (Figura 45):

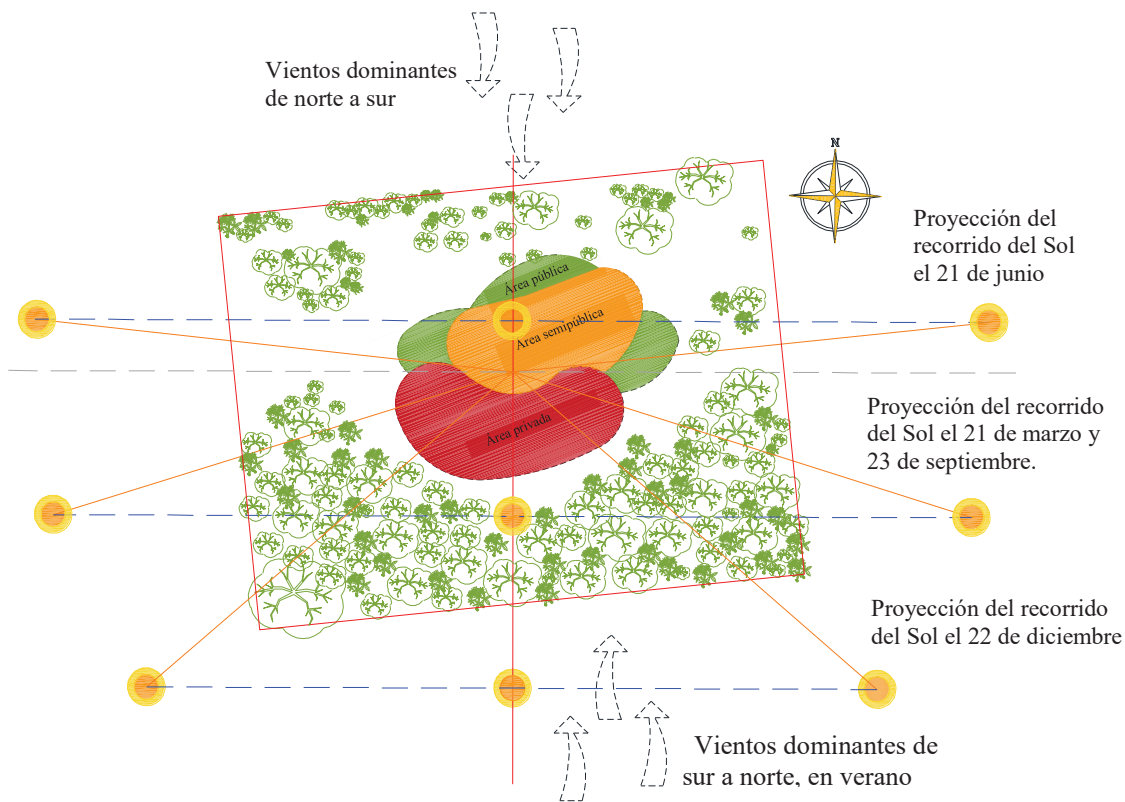


Figura 45. Zonificación con la proyección del recorrido del Sol y la dirección de los vientos dominantes.

De acuerdo al principio de permacultura “Planificación eficiente de energía para casas y comunidades”, se plantea la zonificación general del terreno en seis zonas, las cuales corresponden a los diferentes espacios que se distribuirán dentro del mismo (Figura 46):

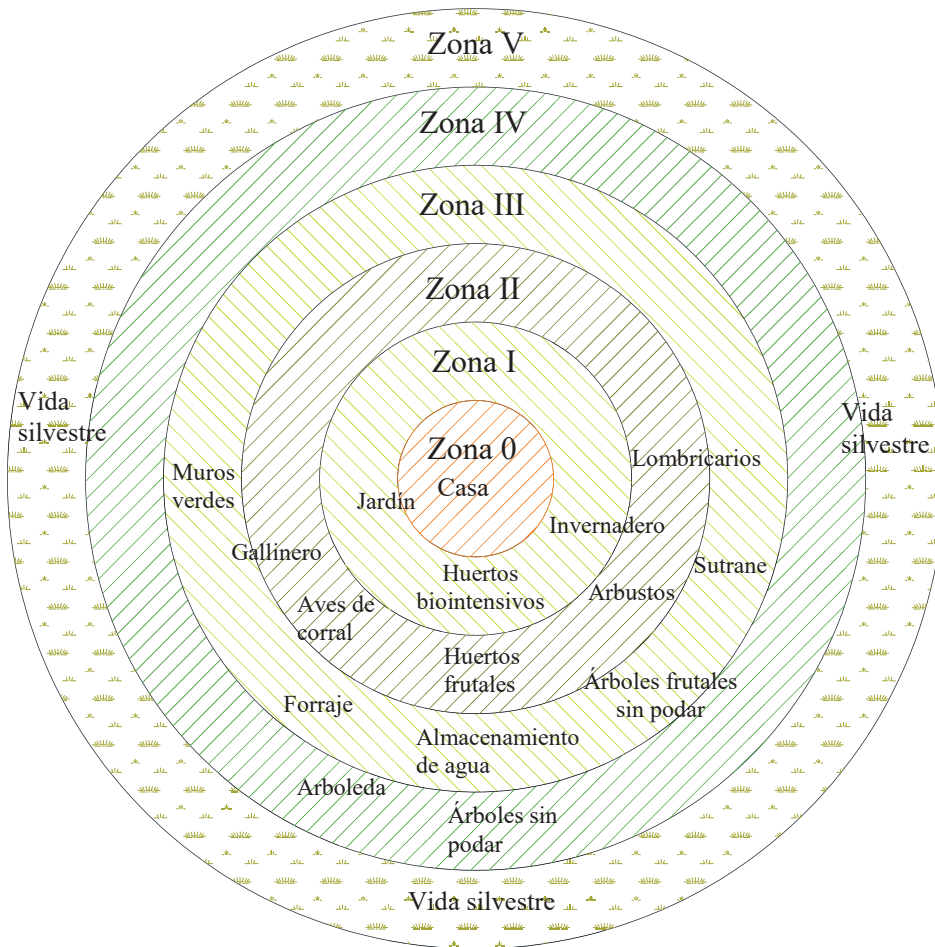


Figura 46. Zonificación general base.

La aplicación de los principios de la permacultura permite tener la mayor cantidad de información para ubicar correctamente cada elemento. Por ejemplo, el abono orgánico generado en los lombricarios se podrá transportar fácilmente a los huertos biointensivos y al invernadero debido a que están ubicados contiguamente. En el caso de los frutos obtenidos de estos dos espacios, se podrán transportar fácilmente al cuarto de lavado o la cocina. De los gallineros se obtienen desechos orgánicos que serán procesados a través de los lombricarios y luego el abono podrá ser utilizado en los árboles frutales. Las aguas grises generadas en la vivienda llegarán a un

sistema unitario de tratamiento de aguas, nutrientes y energía (Sutrane) o a una biojardinera, para ser utilizadas posteriormente para el riego de plantas. Los arbustos y arboledas perimetrales estarán distribuidas de tal forma que se creen barreras para el viento y se produzca forraje para los animales. La pendiente del terreno será aprovechada a través de terrazas para crear un efecto de borde entre las áreas, también permitirá que el agua de lluvia corra con facilidad hacia el área de captación (Figura 47):

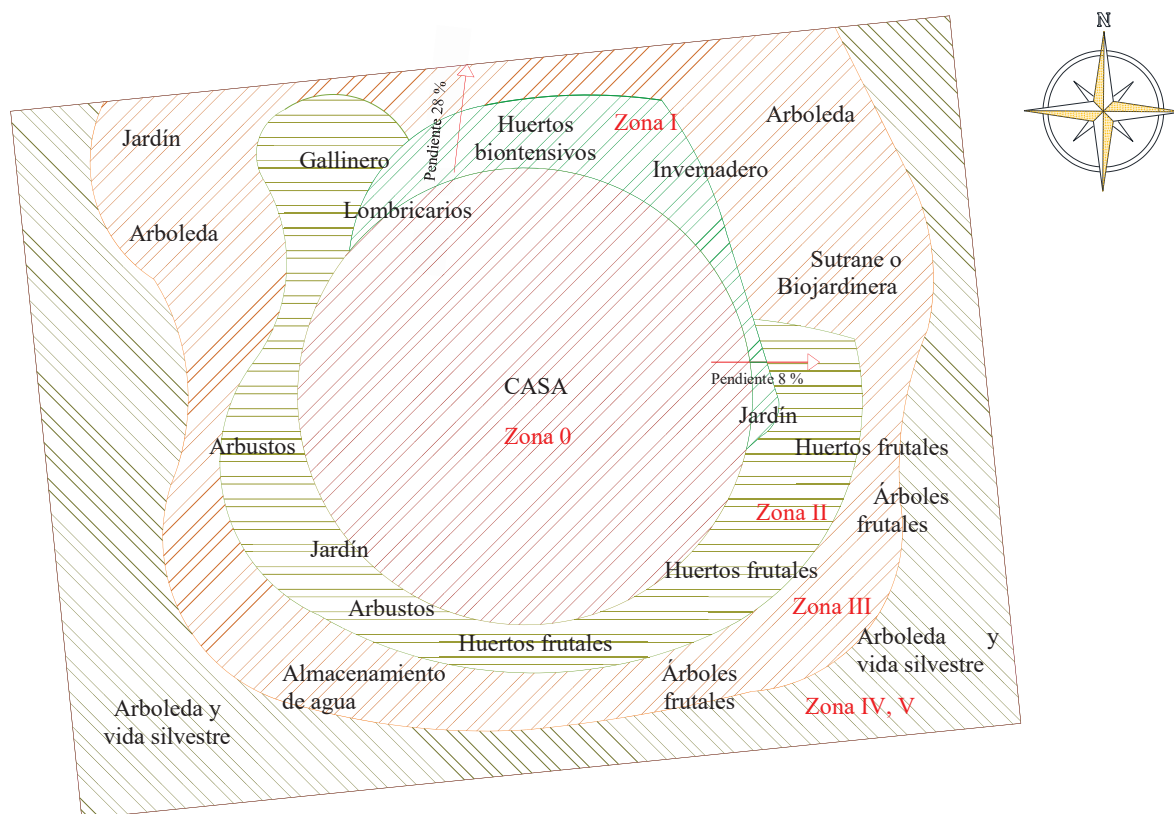


Figura 47. Zonificación general del terreno.

CAPÍTULO IV

DISEÑO

4.1. Concepto de diseño

Para desarrollar el diseño de la casa nos basaremos en los diagramas de interrelación y funcionamiento, el estudio de áreas, la zonificación establecida siguiendo los criterios bioclimáticos y ecológicos, los principios de permacultura y la factibilidad de la forma para la aplicación de los sistemas constructivos tradicionales sismorresistentes (una planta cuadrada es mejor que una rectangular, lo óptimo es la planta circular).

Es importante recordar que para la ejecución de los sistemas constructivos tradicionales (adobe y bajareque) se utilizarán materiales locales como tierra, carrizo, madera, fibras naturales, tierra blanca, arena, excremento de caballo o burro, aceites y agua. También se podrá usar piedra de la región para la cimentación, muros de enrase, pisos, pasillos, corrales, terrazas y otros elementos. Para la estructura del techo se usará carrizo y madera de pino (morillos, columnas, duelas, tejamanil y polines), que soportará la teja. Para el mobiliario de la vivienda se propondrá la elaboración de muebles en el sitio a partir de materiales locales, como madera, tierra, piedra, y fibras naturales. En caso de ser necesario, se usará metal reciclado para la elaboración de algunos elementos.



Figura 48. Materiales: carrizo, barro y madera.



Figura 49. Piedra del sitio, vegetación y detalle arquitectónico.

En el caso de los acabados, las paredes podrán ser repelladas con arcilla (preparada con aceite de linaza, excremento de caballo o burro y agua) y cubiertas con pinturas a base de óxidos naturales. Con la aplicación de color en las paredes se podrá lograr contraste, equilibrio y armonía entre los espacios. Para la correcta aplicación de los colores en los muros, pisos y otros elementos deberán tomarse en cuenta las recomendaciones establecidas en los principios de iluminación natural y artificial y control solar.

4.2. Análisis de formas y realización de bocetos

La forma (en planta) será el resultado de la combinación de todos los aspectos o criterios antes mencionados. Se presentan a continuación tres propuestas, las cuales fueron evaluadas respetando lo establecido.

Propuesta 1

Para la primera propuesta se plantea crear un espacio con tres formas rectangulares subdivididas en cuadrados, tomando en cuenta las medidas de las áreas mínimas. A continuación se muestra un boceto (Figura 50) de la forma de la planta, indicando su orientación y la distribución tentativa de los espacios según el asoleamiento y la ventilación requeridos. Las formas principales que componen la planta de la casa no están alineadas pues se pretende que los salientes desvíen el

viento hacia los diferentes espacios y también puedan crear una proyección de sombra escalonada hacia el patio o los otros espacios exteriores. Para la proyección de sombras sobre el patio en el verano es necesario que se ubiquen árboles en el lado oeste y noroeste. Así mismo, para que el aire que entra por la fachada sur llegue fresco, se requiere colocar árboles en esta orientación.

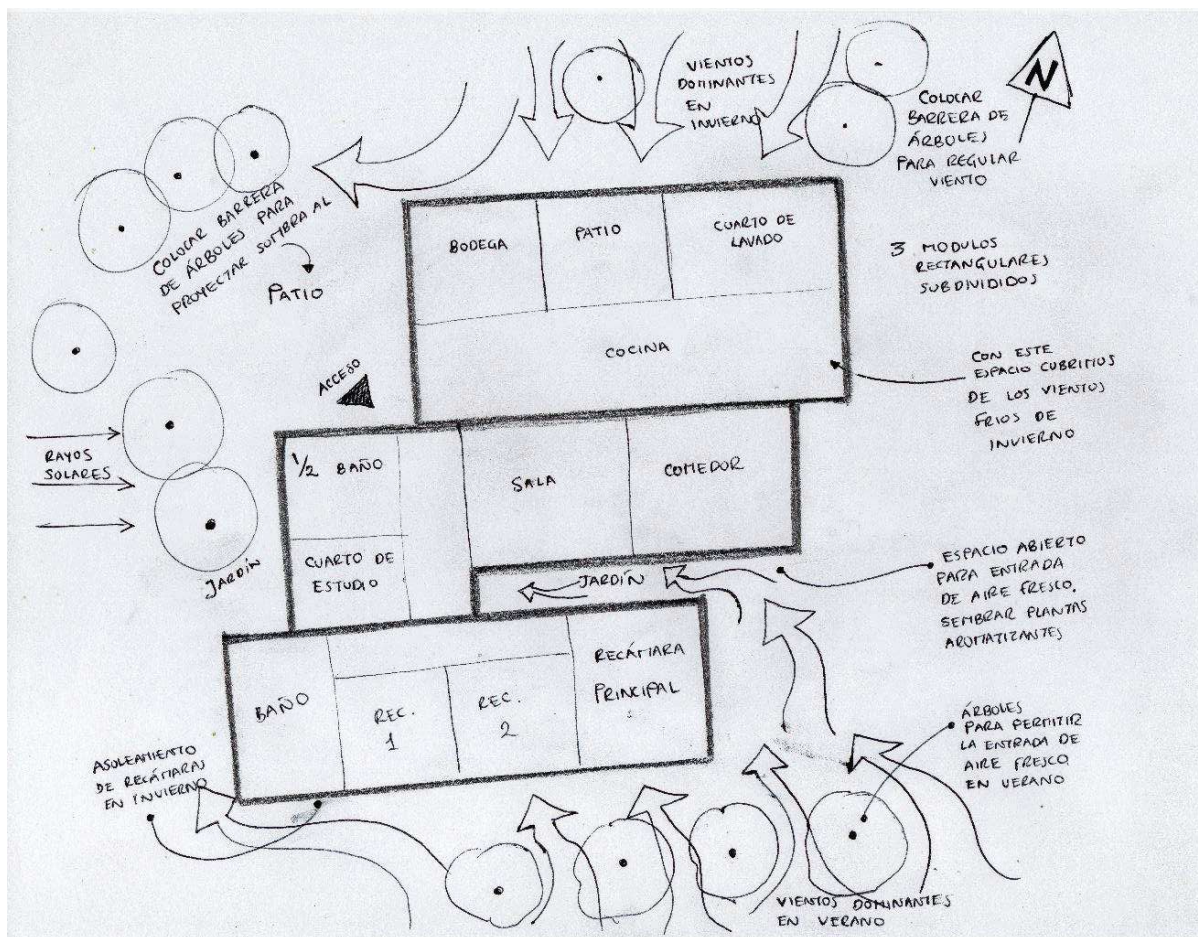


Figura 50. Boceto, primera propuesta.

Enseguida se muestra un segundo boceto (Figura 51), continuando con el estudio de las áreas y la distribución de los espacios. Aquí se revisan las conexiones entre los espacios para mejorar el funcionamiento y hacer modificaciones pertinentes.



Figura 51. Boceto, primera propuesta.

Una vez revisado el funcionamiento se modificó la ubicación de algunos espacios, como es el caso del cuarto de estudio, el medio baño y la sala (Figura 52). En este boceto se muestra la ubicación definitiva de los espacios interiores, así como la ubicación de las áreas exteriores establecidas en la zonificación general del terreno, respecto a la zona cero (la casa).

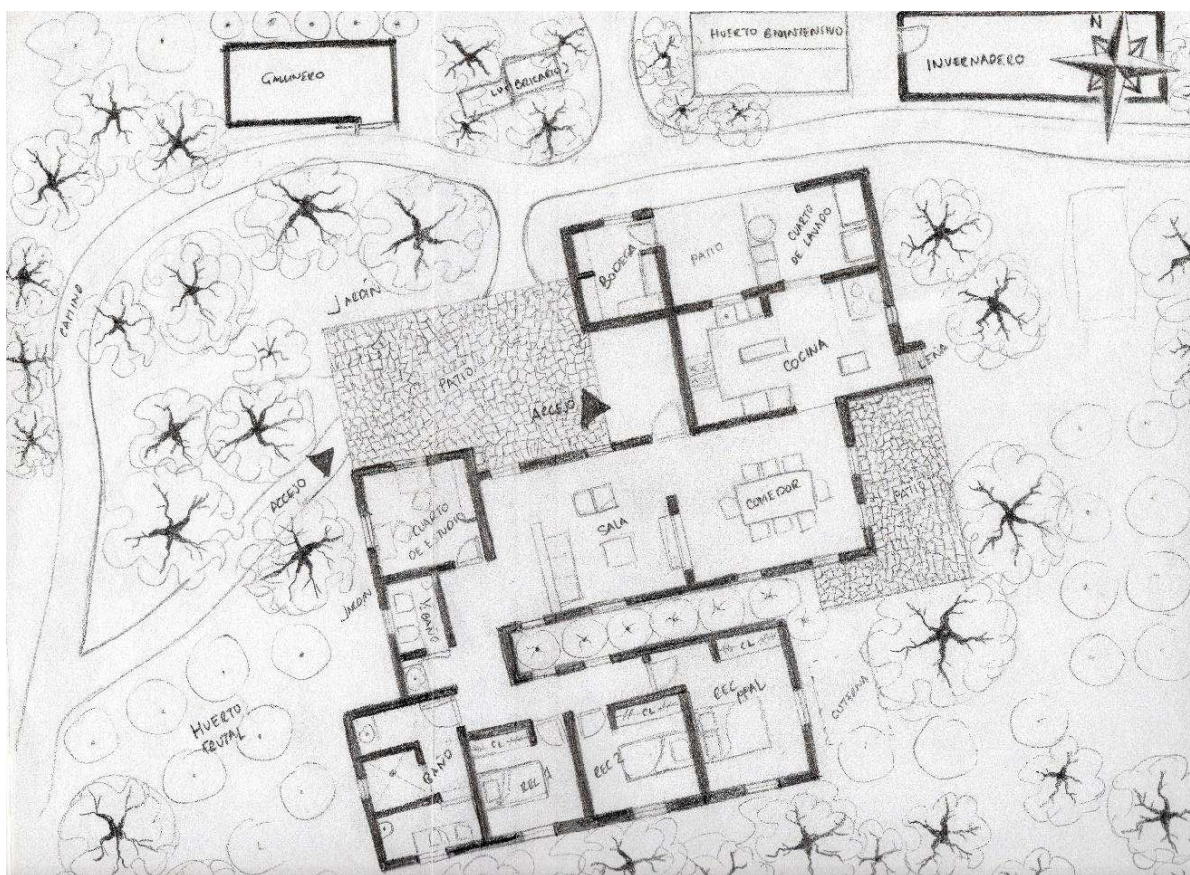


Figura 52. Boceto, primera propuesta.

El diseño propone el acceso en el lado oeste del terreno, el cual se dirige al patio, mismo que conduce a un pequeño portal, el cual permite el acceso directo a la sala, siendo este espacio la conexión hacia el área privada y el área semipública.

La cocina conecta directamente al cuarto de lavado y al comedor, de este último se puede acceder a un patio orientado hacia el lado este del terreno. El baño completo y el medio baño se ubicaron contiguamente para tener un ahorro en las instalaciones hidráulicas y sanitarias.

Las recámaras quedan orientadas ligeramente hacia el sureste para el aprovechamiento de los rayos solares en el invierno y estén ventiladas en el verano, cuando los vientos provienen del sur. El comedor y la cocina tienen orientación hacia el sureste y este, permitiendo que puedan estar bien ventilados durante el verano, cuando hace más calor. El jardín que se proyecta entre la sala, el comedor y el pasillo que lleva a las recámaras permitirá el acceso de aire fresco en verano, así como la entrada de luz reflejada hacia estos espacios interiores.

En el exterior de la casa, el gallinero y el invernadero están ubicados en el lado norte del terreno sirviendo como barrera, en conjunto con los árboles, para desviar los vientos fríos del invierno. En el entorno de la casa tenemos barreras de árboles que proyectarán sombra y servirán de protección a los huertos frutales.

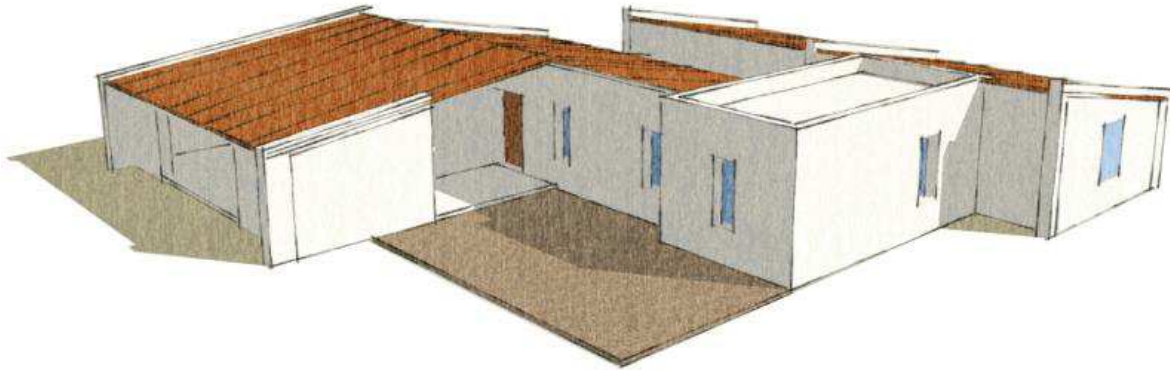


Figura 53. Modelo volumétrico, primera propuesta.



Figura 54. Fachada oeste del modelo volumétrico, primera propuesta.

Propuesta 2

Para la segunda propuesta se plantea crear un espacio con formas cuadradas y rectangulares agrupadas.

Al igual que en la propuesta anterior, se realizó un boceto (Figura 55) de la forma de la planta, indicando la orientación, la distribución tentativa de los espacios según el asoleamiento y la ventilación requeridos. También se plantea ubicar árboles en el lado oeste, noroeste y sur para proyectar sombras sobre el patio en el verano y refrescar el ambiente.

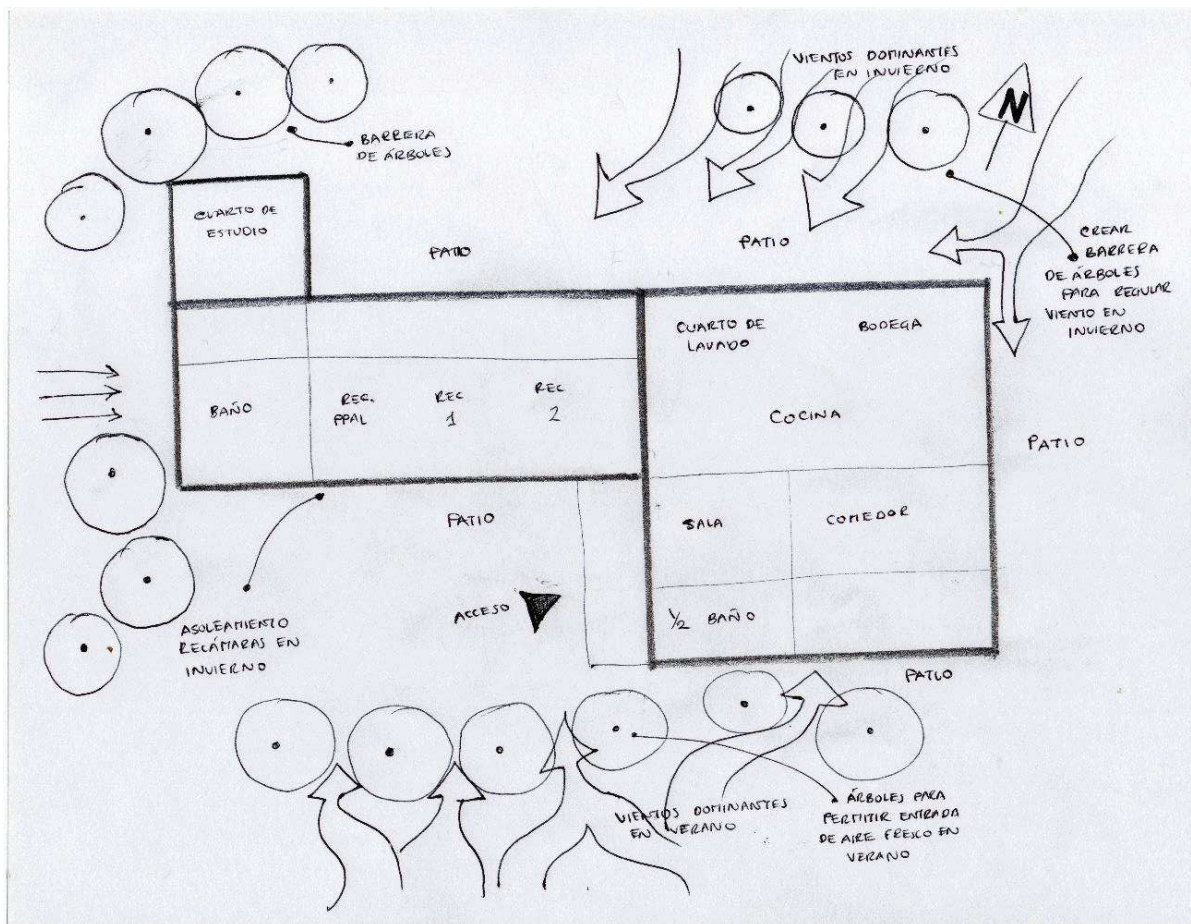


Figura 55. Boceto, segunda propuesta.

En el siguiente boceto (Figura 56) se revisan las conexiones entre los espacios para mejorar el funcionamiento y hacer las modificaciones pertinentes.

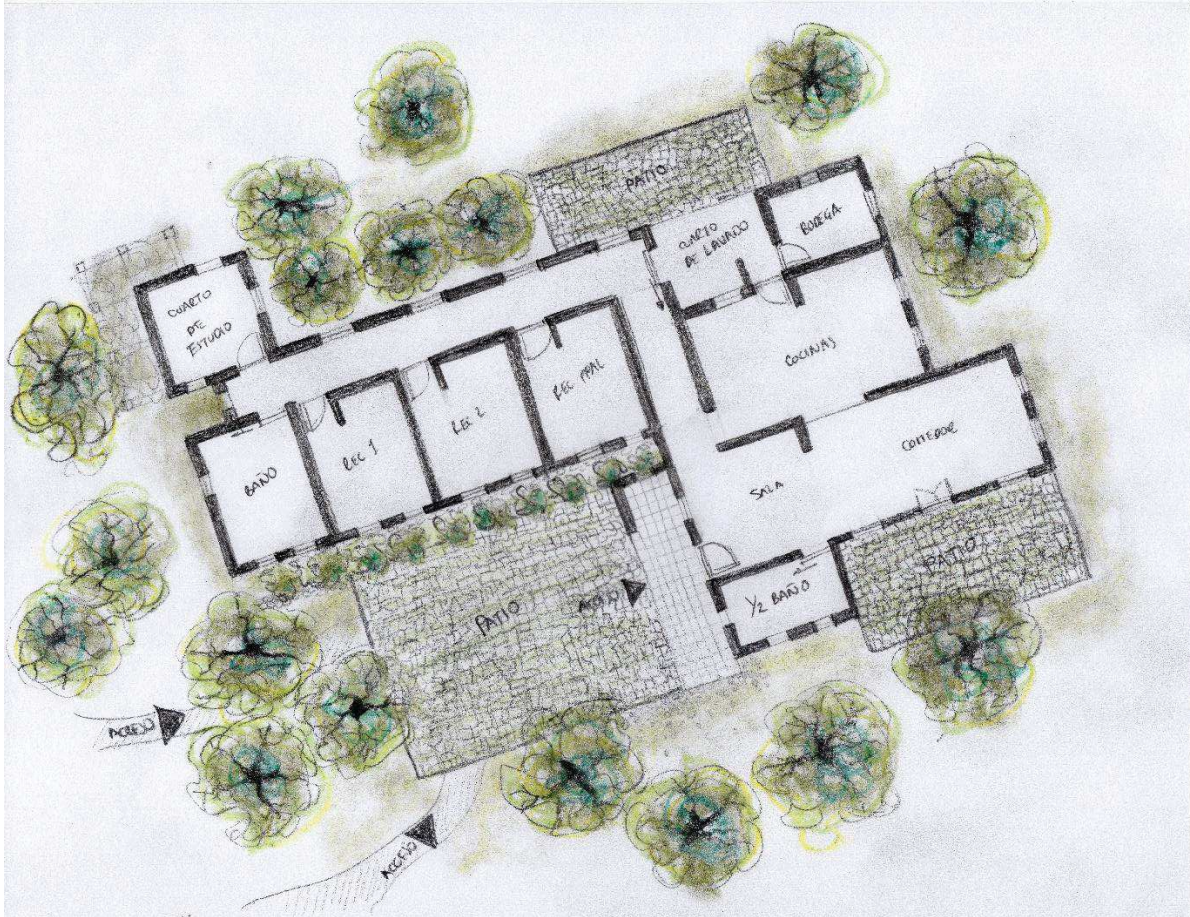


Figura 56. Boceto, segunda propuesta.

Así, en un nuevo boceto (Figura 57) el patio se colocó en el lado noroeste del terreno, mientras que el área privada (recámaras y baño) y el cuarto de estudio se movieron al lado sur. El baño completo, el medio baño, el cuarto de lavado y la cocina se ubicaron contiguamente para concentrar instalaciones hidráulicas y sanitarias. La sala y el comedor se movieron al lado norte. Con estas modificaciones se crea un mejor funcionamiento de los espacios interiores. En el boceto también se muestra la ubicación de las áreas exteriores establecidas en la zonificación general del terreno.

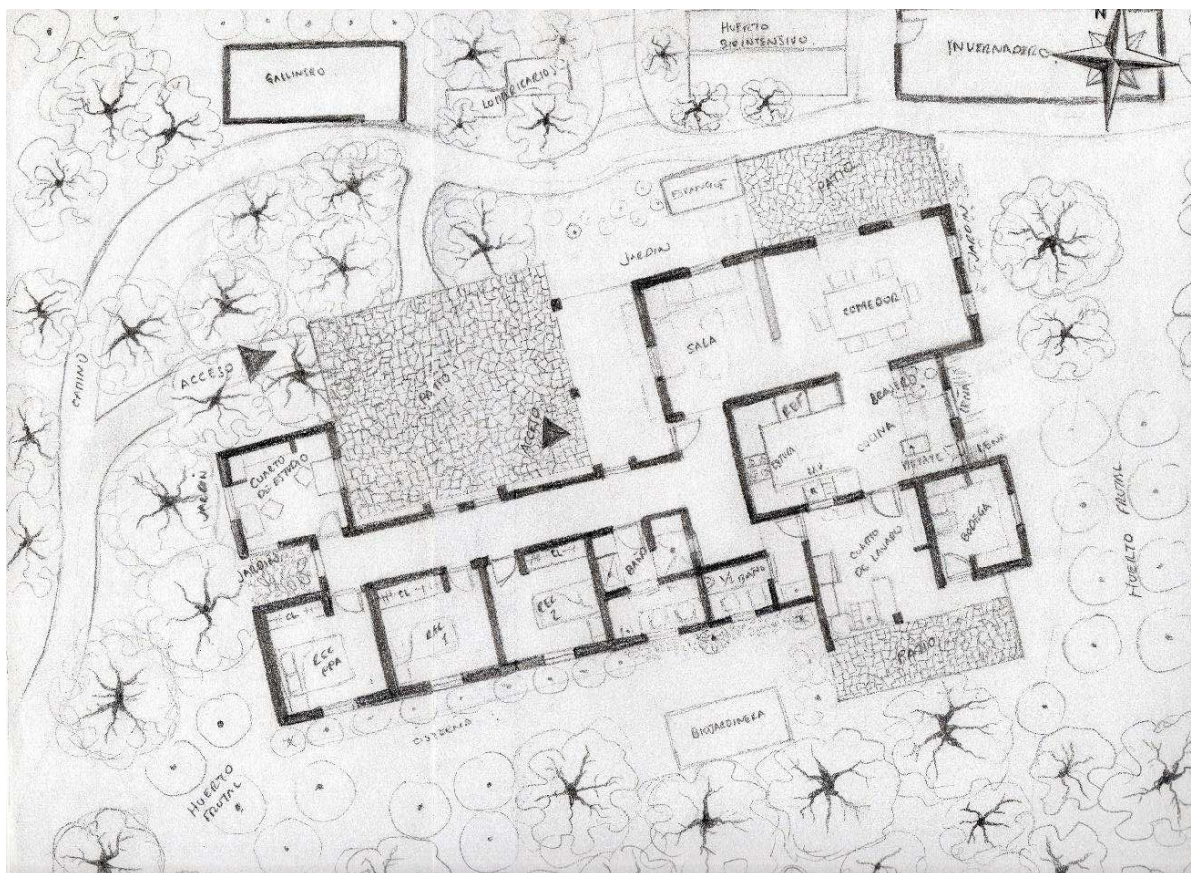


Figura 57. Boceto, segunda propuesta.

Al igual que en la primera propuesta, el acceso está en el lado oeste del terreno, el cual se dirige hacia un patio que conecta a un portal y este a su vez conecta a la sala y a un pasillo que conduce al área semipública y privada. La cocina conecta directamente al cuarto de lavado y al comedor, y de este último se puede acceder a un patio ubicado en el lado norte. Las recámaras quedan alineadas y orientadas ligeramente hacia el sureste para el aprovechamiento de los rayos solares en el invierno y estén ventiladas en el verano. El comedor y la cocina tienen orientación hacia el este y noreste. El cuarto de estudio queda al final del pasillo que conecta a las recámaras.

Al igual que en la primer propuesta, el gallinero y el invernadero están ubicados en el lado norte del terreno sirviendo como barrera, en conjunto con los árboles, para desviar los vientos fríos del invierno; los árboles ubicados en los límites de la propiedad proyectarán sombra y servirán de protección a los huertos frutales.

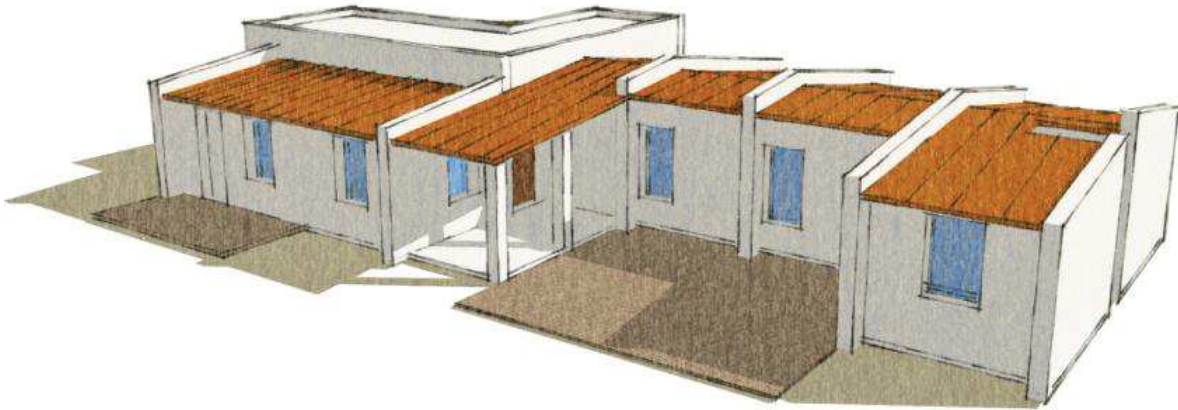


Figura 58. Modelo volumétrico, segunda propuesta.

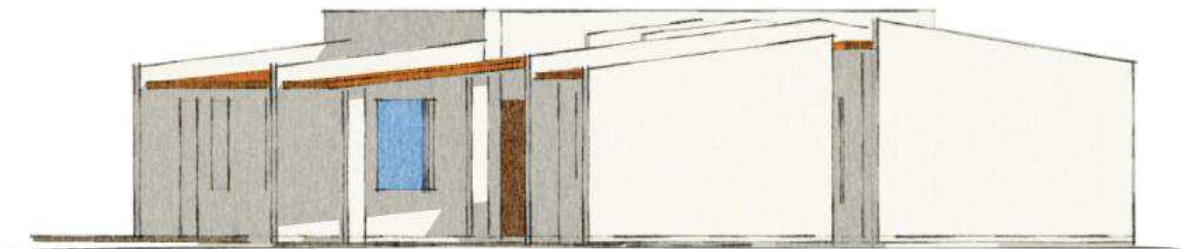


Figura 59. Fachada oeste del modelo volumétrico, segunda propuesta.

Propuesta 3

Para la tercera propuesta se plantea crear un espacio en forma circular, teniendo como base la intersección de dos círculos.

Análogo a las propuestas anteriores, se realizó un boceto (Figura 60) de la forma de la planta, indicando la orientación, la distribución tentativa de los espacios según el asoleamiento y la ventilación requeridos. También se plantea ubicar árboles en el lado oeste, noroeste y sur para proyectar sombras sobre el patio en el verano y refrescar el ambiente.

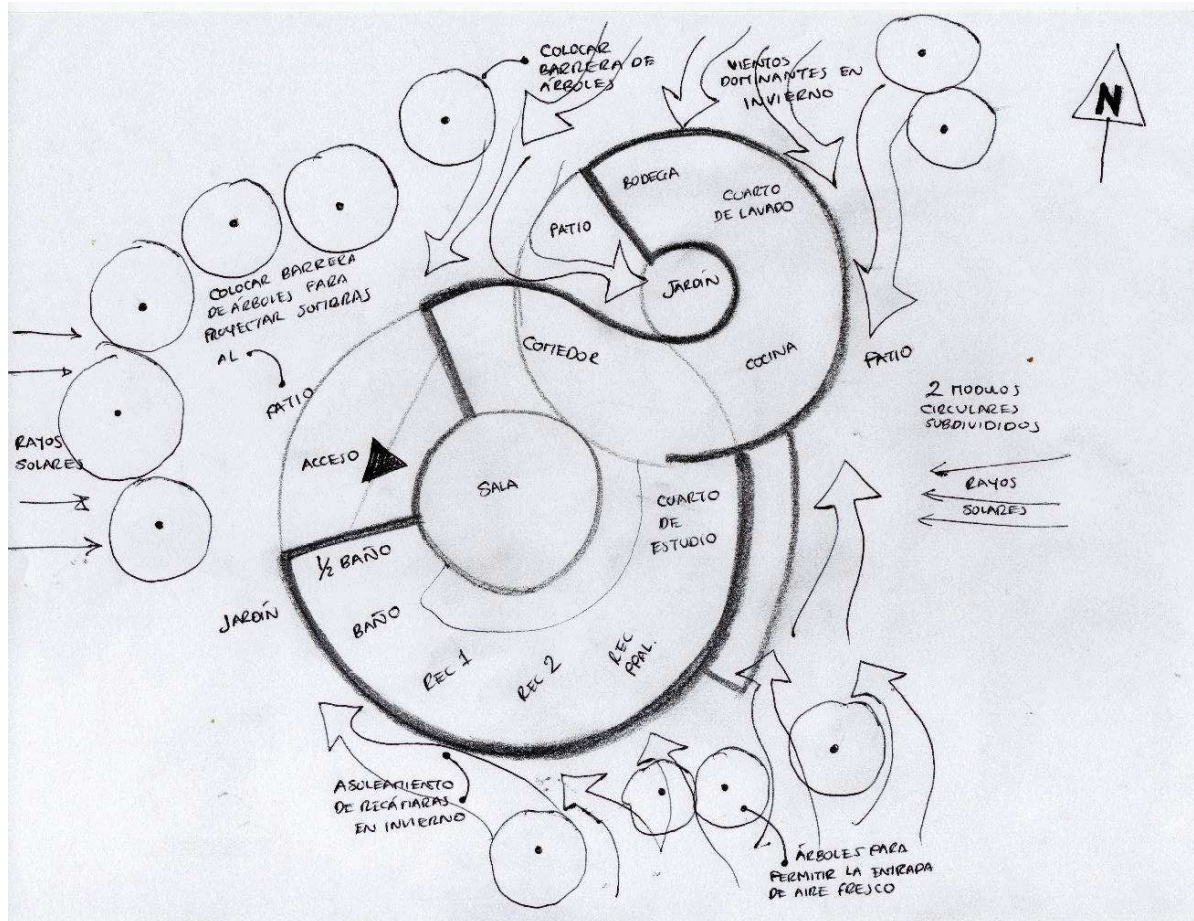


Figura 60. Boceto, tercera propuesta.

En el siguiente boceto (Figura 61) se revisan las conexiones entre los espacios para mejorar el funcionamiento y hacer las modificaciones pertinentes.

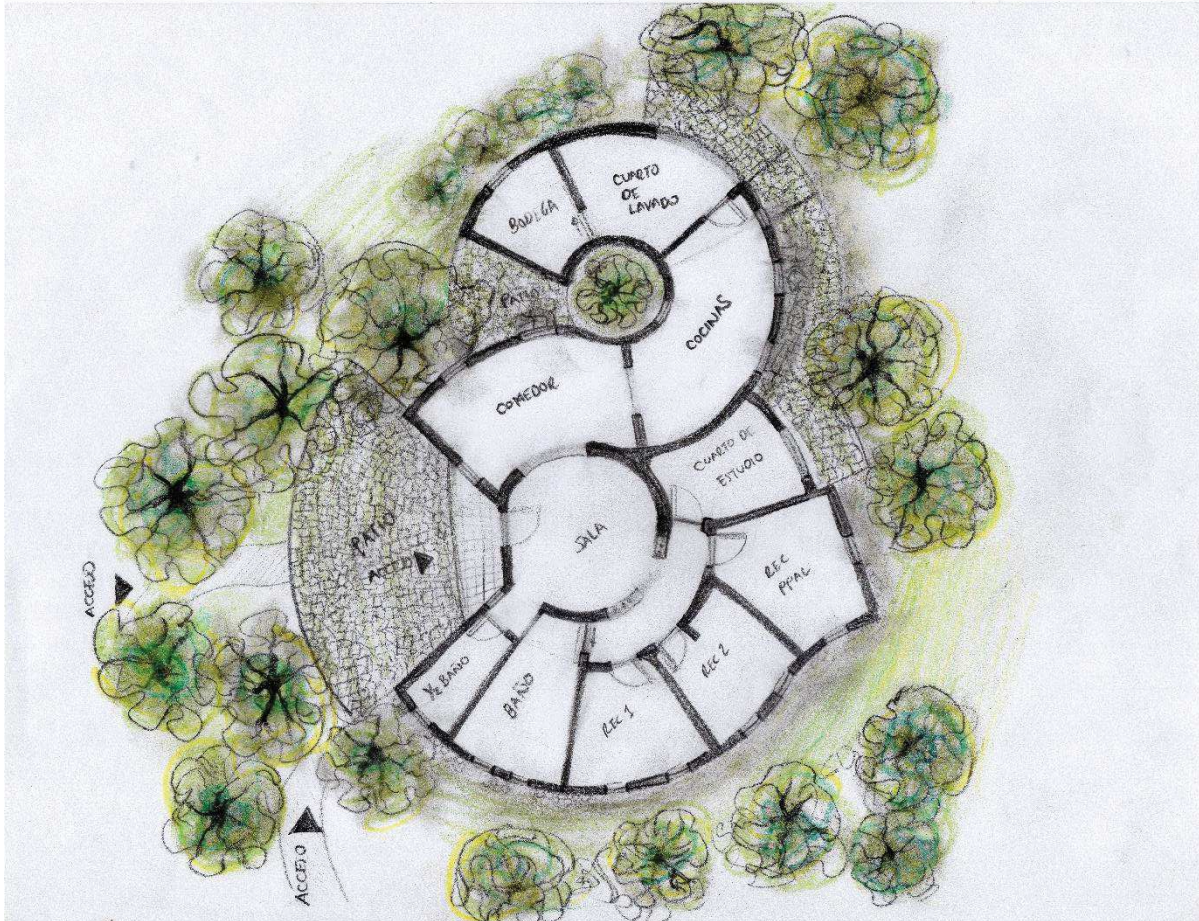


Figura 61. Boceto, tercera propuesta.

En un nuevo boceto (Figura 62) se hicieron cambios. El baño completo, el medio baño, el cuarto de lavado y la cocina se ubicaron lo más cerca posible para concentrar instalaciones hidráulicas y sanitarias en una sola área. Las recámaras y el cuarto de estudio se ubicaron alineados a un pasillo que permite el fácil acceso a la sala y al baño. Con estas modificaciones se crea un mejor funcionamiento. En el boceto se muestra la nueva distribución de los espacios interiores, así como la ubicación de las áreas exteriores establecidas en la zonificación general del terreno.

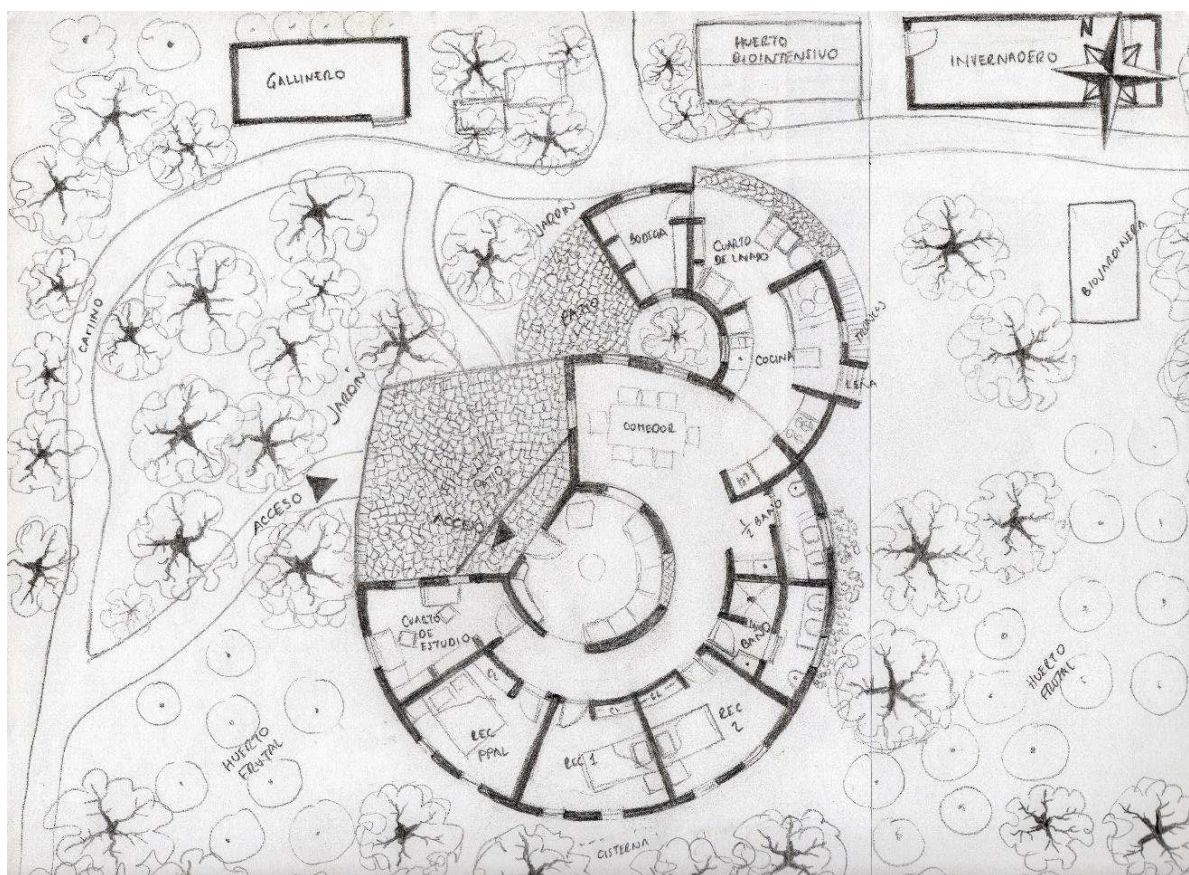


Figura 62. Boceto, tercera propuesta.

El acceso también se ubica en el lado oeste del terreno, el cual se dirige hacia un patio que conduce a un portal, este a su vez conecta a la sala, espacio que tiene liga directa al comedor y lleva a un pasillo que conduce a las habitaciones. La cocina está conectada directamente al comedor y al cuarto de lavado, de este último se puede acceder a la bodega.

Las recámaras quedan alineadas y orientadas hacia el sur para el aprovechamiento de los rayos solares en el invierno y estén ventiladas en el verano. El cuarto de estudio queda al inicio del pasillo que conecta a las recámaras, lejos de los espacios de servicio, para evitar incomodidad por el ruido.

Al igual que en las propuestas anteriores, el gallinero y el invernadero están ubicados en el lado norte del terreno sirviendo como barrera, en conjunto con los árboles, para desviar los vientos fríos del invierno; los árboles ubicados en los límites de la propiedad proyectarán sombra y servirán de protección a los huertos frutales.



Figura 63. Modelo volumétrico, tercera propuesta.



Figura 64. Fachada oeste del modelo volumétrico, tercera propuesta.

4.3. Evaluación de propuestas

Para realizar la evaluación de las propuestas arquitectónicas se tomarán en cuenta los siguientes parámetros, los cuales permitirán elegir la más adecuada:

- Funcionalidad: se revisarán circulaciones y conexiones entre los espacios.
- Distribución: se analizará que los espacios estén ubicados correlativamente.
- Diseño y estética: se tomará en cuenta la forma y armonía de la planta arquitectónica y de la volumetría.
- Tipología arquitectónica: se revisará que el proyecto tenga armonía con el entorno.
- Aplicación de sistemas constructivos sismorresistentes: se revisará que el proyecto cumpla con las características establecidas en el apartado 2.6.

Cabe recordar que en el proceso de diseño de las propuestas se tomaron en cuenta los criterios bioclimáticos y ecológicos, por lo que también se revisará lo siguiente:

- Cumplimiento con los principios bioclimáticos: revisar que el proyecto cumpla con lo establecido en el apartado 3.5.1.
- Cumplimiento con los principios ecológicos: revisar que el proyecto cumpla con lo establecido en el apartado 3.5.2.

Los parámetros serán evaluados de acuerdo a una escala numérica con los siguientes valores:

Tabla 2

Escala numérica para la evaluación de las propuestas

Nivel	Valor numérico
Bajo	1
Medio bajo	2
Medio	3
Medio alto	4
Alto	5

A continuación se muestran los resultados obtenidos de la evaluación:

Tabla 3

Tabla de evaluación de propuestas

Parámetro	Propuesta 1	Propuesta 2	Propuesta 3
Funcionalidad	4	5	4
Distribución	4	4	4
Diseño y estética	3	4	3
Tipología arquitectónica	4	4	4
Aplicación de sistemas constructivos sismorresistentes	3	4	4
Total	18	21	19

De acuerdo a los resultados obtenidos en la evaluación, se concluye que las propuestas presentan deficiencias en el cumplimiento de varios parámetros, pues no se logró tener la

puntuación máxima. A continuación se presenta un análisis de la evaluación, esto con el fin de hacer modificaciones para mejorar el proyecto:

- Pese que la propuesta 2 presenta la mayor puntuación, se deben mejorar los parámetros de distribución, diseño y estética, tipología arquitectónica y la aplicación de los sistemas constructivos sismorresistentes.
- Revisando el parámetro de distribución, los espacios interiores en la propuesta 2 están bien distribuidos, pero los elementos exteriores (gallinero, invernadero, biojardinera, huertos), se encuentran dispersos.
- De acuerdo al parámetro de diseño y estética, se observa que el croquis de la planta de la propuesta 2 presenta armonía, sin embargo el volumen debe mejorarse.
- El diseño de la casa debe corresponder al entorno y a las posibilidades de autoconstrucción y de mantenimiento por parte del usuario, por lo que una casa con volúmenes grandes no será idónea para el caso de estudio.
- Aunado al punto anterior y con base en la aplicación de los sistemas constructivos sismorresistentes, la propuesta 2 tiene espacios bien distribuidos, pero son demasiado grandes, impidiendo que la casa sea compacta.
- Se contempla que la casa se construya con sistemas constructivos de adobe y bajareque, que representan un costo bajo, sin embargo, debido al tamaño de la casa tendríamos que fabricar gran cantidad de adobes, por lo que se debería tener un banco de tierra lo suficientemente grande; por otro lado, también se debería comprar mucha madera y teja para las cubiertas, generando así un costo excesivo para la familia. La casa propuesta es demasiado grande.
- Se pretendía que la casa tuviera diversos espacios para cubrir las necesidades primarias y secundarias usuarios, pero algunos no son indispensables para resolver las necesidades inmediatas.

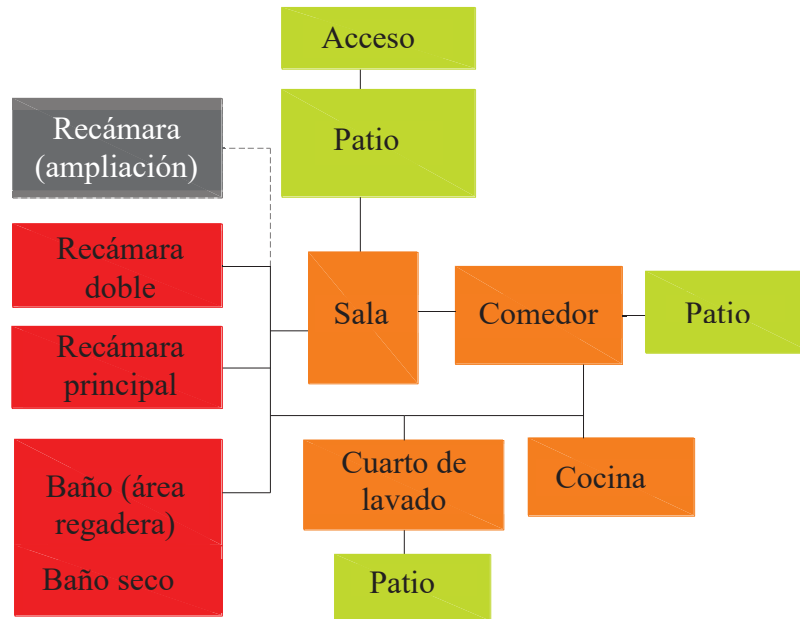
Una vez realizada la evaluación de las propuestas se presentó a los usuarios el boceto de la planta y el modelo volumétrico de la propuesta 2. Se conversó con ellos sobre los puntos anteriores, llegando a las siguientes conclusiones:

- El tamaño de la casa fue el resultado del estudio de áreas mínimas y del programa de necesidades, pero se replantearán para que la casa cubra solo las necesidades primarias y las secundarias de mayor importancia, esto para lograr que la casa sea compacta, permita factibilidad de autoconstrucción, mantenimiento y la reducción de materia prima para la ejecución de los sistemas constructivos. Se deberá reducir al máximo el uso de recursos, buscando el cumplimiento y equilibrio con el resto de requerimientos.
- Los espacios establecidos en el análisis de áreas mínimas no son incorrectos porque se trató siempre de buscar la funcionalidad y cubrir las necesidades primarias y secundarias, sin embargo, algunos no son convenientes y serán replanteados.
- Se descartarán algunas necesidades secundarias así como circulaciones para reducir áreas. El cuarto de estudio y el medio baño por el momento no son necesarios, se eliminarán. La bodega se reducirá en tamaño y será reubicada.
- En el caso de las recámaras, se reducirán de tres a dos, con la intención de que la tercera sea construida en el futuro, esto debido a que los hijos son pequeños y podrán compartir habitación por varios años. Se deberá dejar el espacio necesario para la ampliación de la casa.
- La cocina y el comedor deberán reducirse en lo posible.

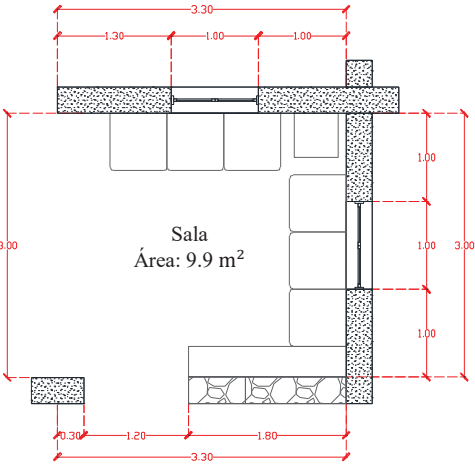
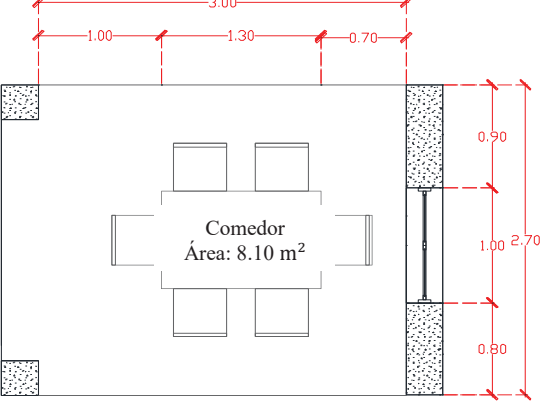
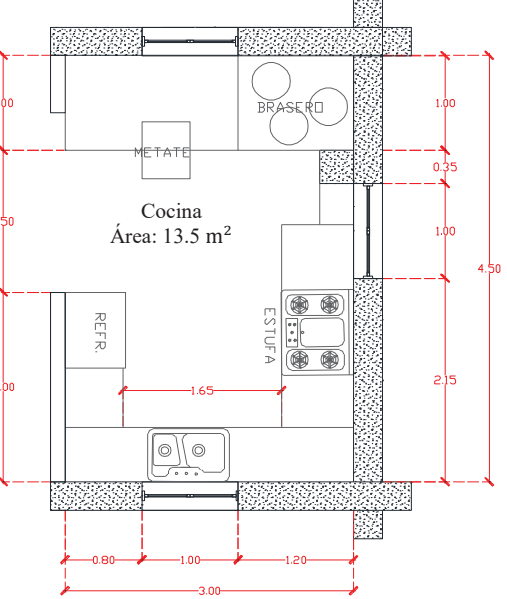
Con estos puntos, se volverán a realizar tres propuestas, tomando como base la distribución y funcionamiento de la propuesta 2, buscando mejorar las deficiencias para encontrar un diseño que consiga un espacio habitable, confortable, funcional y acogedor para la familia.

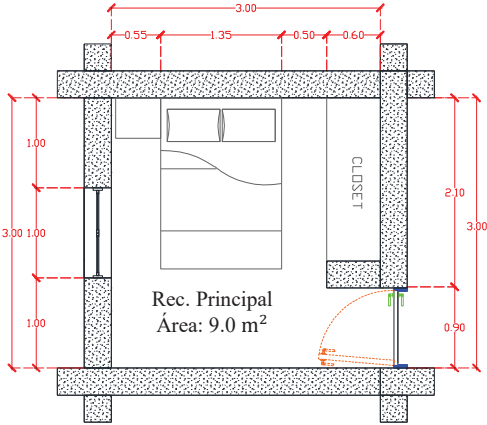
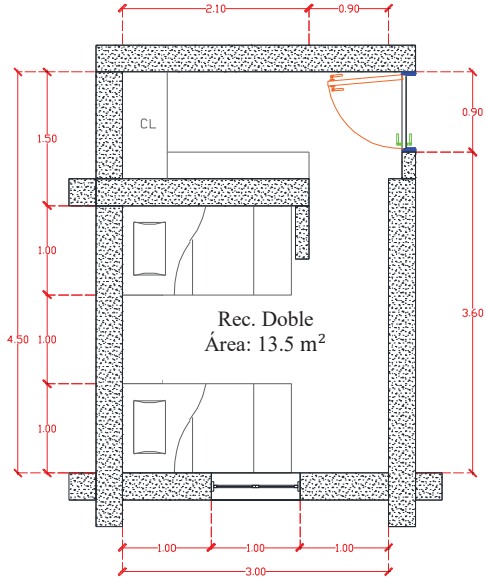
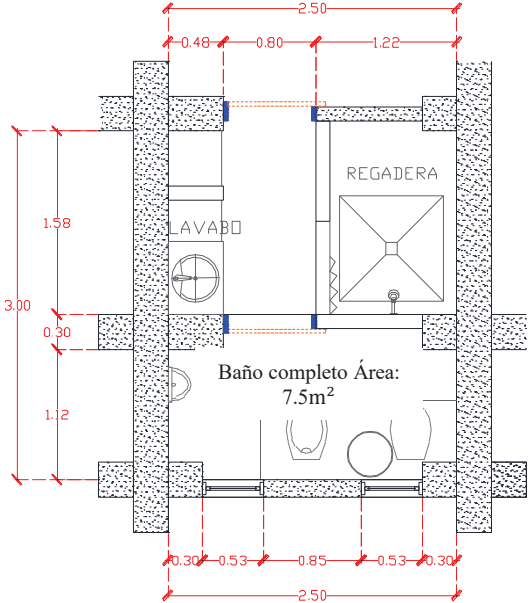
4.4. Replanteamiento de propuestas

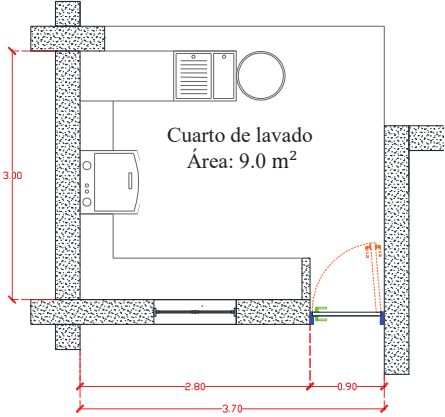
Para llevar a cabo el replanteamiento de las propuestas se modificó el diagrama de funcionamiento. Del diagrama anterior se eliminaron el cuarto de estudio, el baño de visitas y la bodega. Se dejó un espacio para que la casa pueda ser ampliada con la construcción de una recámara más:



Como se planteó en las observaciones obtenidas de la evaluación, algunos espacios han sido eliminados y otros han sido modificados. El comedor y la cocina sufrieron ajustes en su distribución y medidas. La recámara 1 se adaptó como recámara doble. A continuación se muestran las modificaciones realizadas a las áreas mínimas:

Espacio	Actividad	Mobiliario	Área mínima	Total área (m ²)
Sala	Convivir, área de estar	Sillones, o sillas, mesa o mueble TV	 <p>Sala Área: 9.9 m²</p>	9.90 m ²
Comedor	Comer, almorzar	Mesa y sillas	 <p>Comedor Área: 8.10 m²</p>	8.10 m ²
Cocina	Cocinar	Estufa, brasero, mesa, alacena, trastero, refrigerador	 <p>Cocina Área: 13.5 m²</p>	13.50 m ²

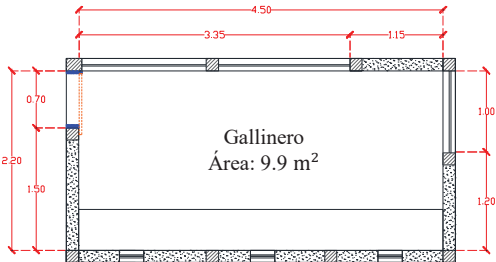
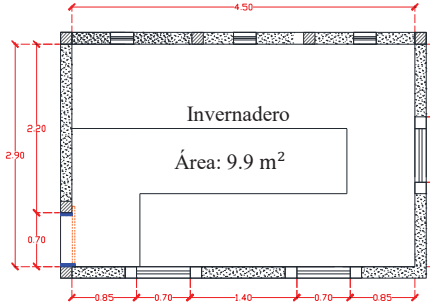
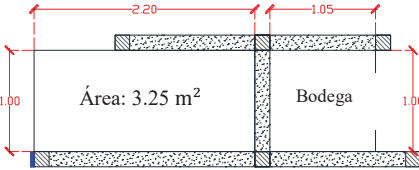
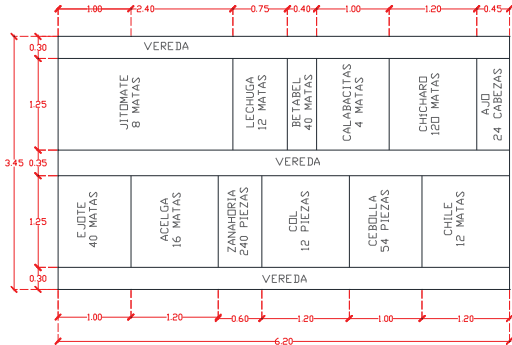
<p>Recámara principal</p>	<p>Dormir</p>	<p>Cama, mesa, clóset</p>	 <p>Rec. Principal Área: 9.0 m²</p>	<p>9.0 m²</p>
<p>Recámara doble</p>	<p>Dormir</p>	<p>2 camas, mesa, clóset, mesa</p>	 <p>Rec. Doble Área: 13.5 m²</p>	<p>13.50 m²</p>
<p>Baño completo</p>	<p>Fisiológicas</p>	<p>Taza, mingitorio, lavabo, área regadera</p>	 <p>Baño completo Área: 7.5m²</p>	<p>7.50 m²</p>

Cuarto de lavado	Lavar	Lavadero, lavadora, entrepaños, área colgar	 <p>Cuarto de lavado Área: 9.0 m²</p>	9.0 m ²
Total de área requerida:				70.50 m ²

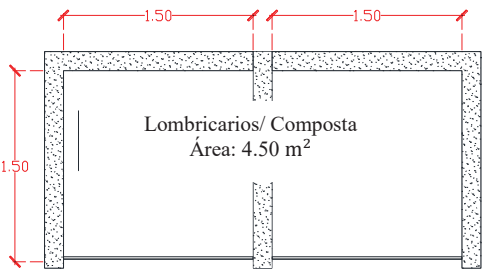
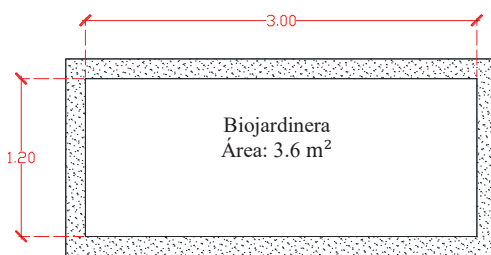
En este nuevo estudio se han obtenido un total de 70.50 m² para los espacios interiores, logrando una reducción respecto al área anterior. A esta área habrá que sumar los 9 m² requeridos para la ampliación de la casa con la construcción de otra recámara. Debe indicarse que la recámara doble aprovecha el pasillo que conectará a la futura recámara.

El área de cultivo y crianza también se ha modificado, ya que el invernadero y el gallinero se redujeron en tamaño. Con estos dos elementos se ha incluido una pequeña bodega, que servirá para guardar herramientas para trabajar en el cuidado de los huertos y el alimento para las gallinas. Los huertos biointensivos mantienen el área originalmente asignada.

A continuación se muestra el área mínima requerida para cada uno de los espacios exteriores con las modificaciones realizadas:

Espacio	Actividad	Equipamiento	Área mínima	Total área (m ²)
Gallinero	Crianza de gallinas	Cajas, botes	 <p>Gallinero Área: 9.9 m²</p>	9.90 m ²
Invernadero	Cultivar verduras y hortalizas	Mesas, botes, cajones de madera	 <p>Invernadero Área: 9.9 m²</p>	13.05 m ²
Bodega	Guardar herramientas y alimento	Entrepaños, pretil	 <p>Bodega Área: 3.25 m²</p>	3.25 m ²
Huertos biointensivos	Cultivar verduras y hortalizas		 <p>VEREDA</p> <p>JITIMATE 8 MATAS</p> <p>LECHUGA 12 MATAS</p> <p>BETABEL 48 MATAS</p> <p>CALABACITAS 4 MATAS</p> <p>CHICHARO 120 MATAS</p> <p>ALIV 24 CABEZAS</p> <p>VEREDA</p> <p>EJOTE 40 MATAS</p> <p>ACELGA 16 MATAS</p> <p>ZANAHORIA 240 PIEZAS</p> <p>CIL 12 PIEZAS</p> <p>CEROLLA 54 PIEZAS</p> <p>CHILE 12 MATAS</p> <p>VEREDA</p>	21.40 m ²
Total de área requerida:				47.60 m ²

El área de tratamiento de desechos que comprende una biojardinera y las cajas de compostaje no sufren cambios y conservan el área mínima inicial.

Espacio	Actividad	Equipamiento	Área mínima	Total área (m ²)
Cajas de composta	Tratar desechos orgánicos	Cajas		4.50 m ²
Biojardinera	Tratar aguas grises	Estanque		3.60 m ²
Total de área requerida:				8.10 m ²

De acuerdo a las modificaciones, para el área de cultivo y crianza y el área de tratamiento de desechos, se requiere un área aproximada de 55.7 m².

Los criterios bioclimáticos y ecológicos descritos en el apartado 3.5. se tomarán en cuenta para el replanteamiento del diseño.

La zonificación se ha modificado con base en los cambios realizados al diagrama de funcionamiento y las áreas mínimas. A las áreas existentes (pública, semipública, privada) se agrega un área de ampliación destinada a una recámara, que se puede plantear como ampliación del área privada (Figura 65):

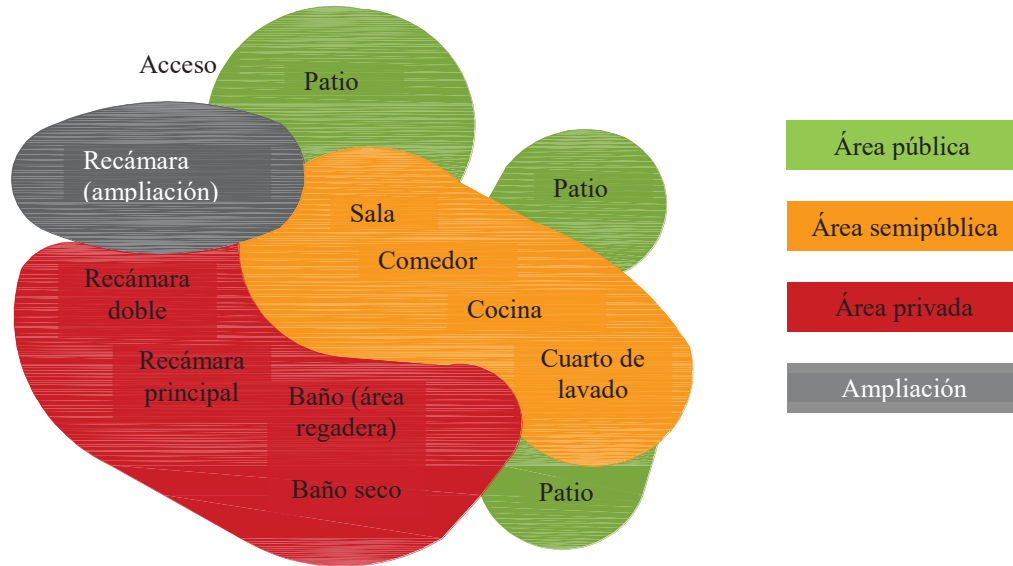


Figura 65. Zonificación.

La casa seguirá siendo orientada hacia el sureste para un mejor aprovechamiento de los recursos (Figura 66):

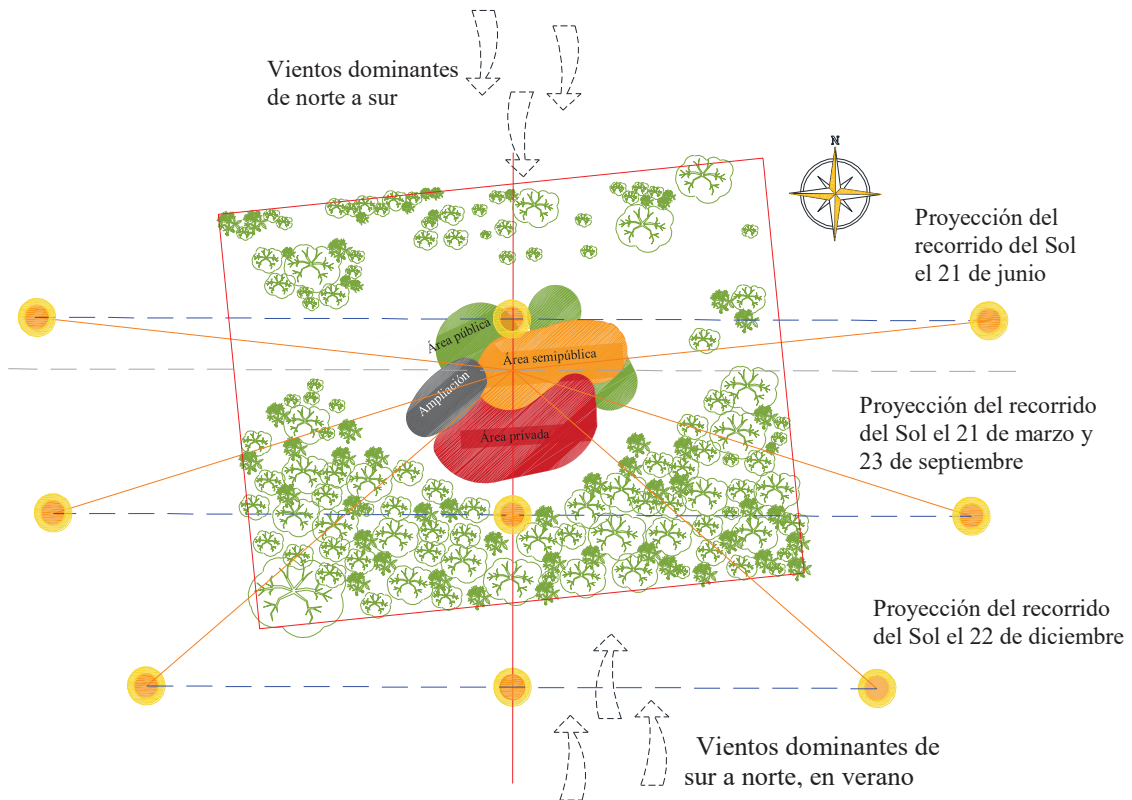


Figura 66. Zonificación con la proyección del recorrido del Sol y la dirección de los vientos dominantes.

Una vez realizados los cambios a la zonificación de la casa, tenemos la zona 0 de la zonificación general, siguiendo los principios de la permacultura, se redistribuirán los espacios que comprenden las cinco zonas restantes. La zona I se ha ampliado, permitiendo así que el invernadero, los huertos y las cajas de composta puedan ubicarse contiguamente y a una distancia más cercana a la casa. El gallinero, que corresponde a la zona II, se ha ubicado lo más cercano posible a los lombricarios y al invernadero. El resto de las zonas también se ampliaron y conservan los elementos correspondientes.

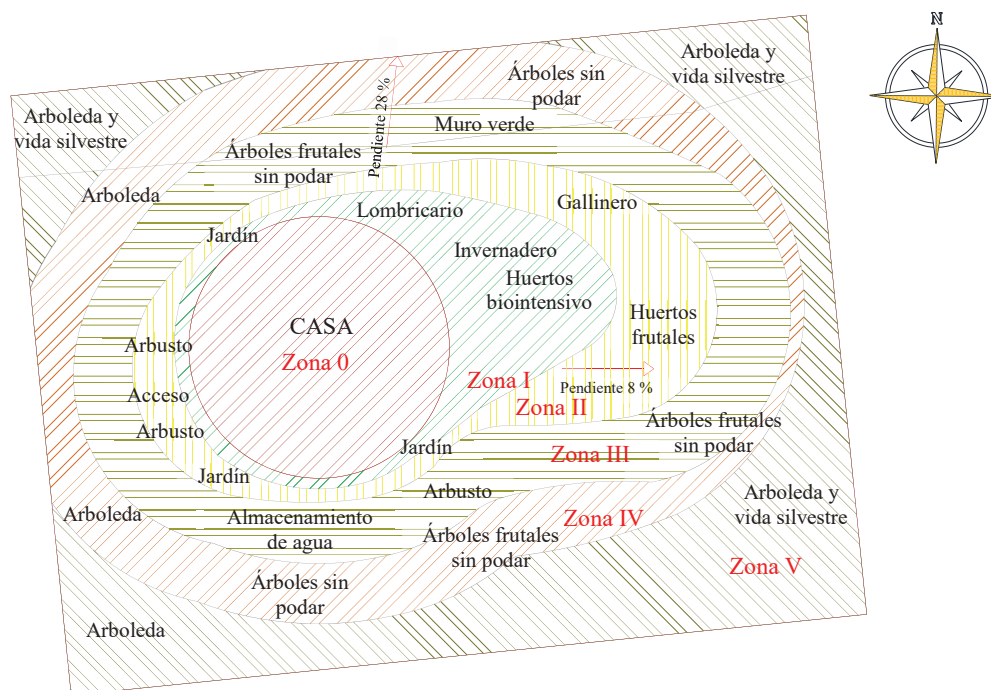


Figura 67. Zonificación general del terreno.

4.5. Nuevo análisis de formas y realización de bocetos para nuevas propuestas

El análisis de formas para el diseño de las nuevas propuestas será desarrollado a partir de las modificaciones realizadas al diagrama de funcionamiento, áreas mínimas de los espacios y la zonificación, sin ignorar la aplicación de los sistemas constructivos tradicionales sismorresistentes y los principios de la permacultura, bioclimáticos y ecológicos. Cabe recordar que se han quitado espacios para que la casa sea más compacta, se ahorre material en su construcción y los usuarios puedan participar en la construcción. Al igual que en las propuestas anteriores, se toma en cuenta el asoleamiento y la ventilación requeridos. También se plantea ubicar árboles en el lado oeste,

noroeste y sur para proyectar sombras sobre el patio en el verano y refrescar el ambiente, mientras que en el lado norte para desviar los vientos fríos de invierno (también se puede construir un muro verde). Los árboles servirán de protección a los huertos frutales.

Propuesta 4

Para esta propuesta (Figura 68) se plantea crear una vivienda más compacta distribuyendo los espacios a partir de formas cuadradas o rectangulares.

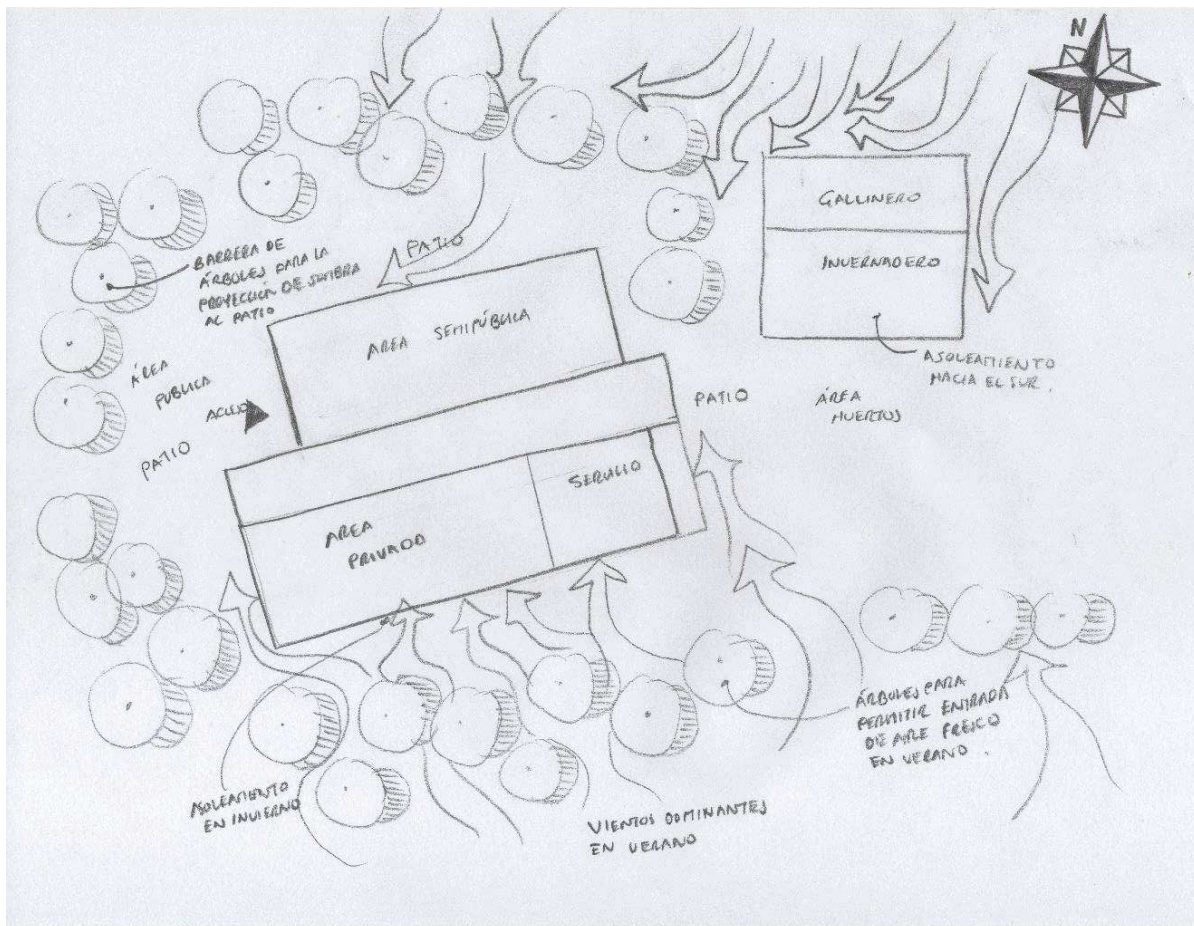


Figura 68. Boceto, cuarta propuesta.

En el segundo boceto (Figura 69) se analiza la distribución de los espacios interiores y sus conexiones, de acuerdo al diagrama de funcionamiento.

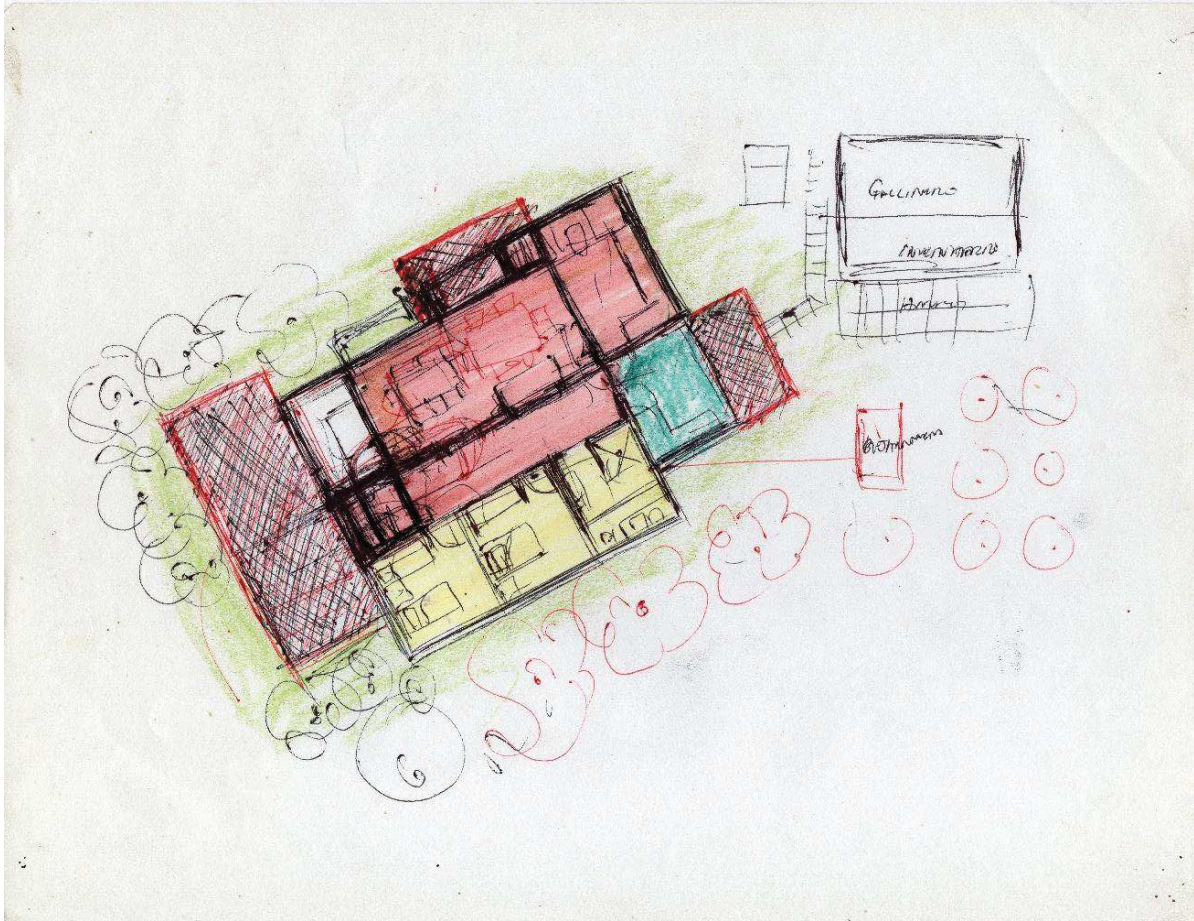


Figura 69. Boceto, cuarta propuesta.

En el siguiente boceto (Figura 70) se consideran detalles de circulación, iluminación, ventilación, etc., así como la ubicación más detallada de los espacios exteriores.



Figura 70. Boceto, cuarta propuesta.

El acceso se ubica en el lado oeste del terreno a través de un patio, el cual conduce a un portal que comunica a la sala, siendo este espacio la conexión al comedor y un pasillo que lleva a las recámaras.

La cocina, con orientación este, conecta directamente al comedor y tiene una conexión indirecta al cuarto de lavado. El baño completo, el cuarto de lavado y la cocina están ubicados lo más cerca posible para concentrar las instalaciones hidráulicas y sanitarias. Las recámaras quedan orientadas ligeramente hacia el sureste para el aprovechamiento de los rayos solares en invierno y tengan ventilación durante el verano. Se ha dejado el espacio para la construcción de una recámara.

El muro que divide el pasillo de las recámaras y el comedor puede ser modificado para tener una pequeña jardinera o celosía, con apertura superior con tragaluz para aumentar la iluminación de estos espacios.

En el exterior de la casa tenemos el gallinero, el invernadero, los huertos biointensivos y los lombricarios, con orientación hacia el sur y ubicados lo más cerca posible para realizar mejor sus funciones.



Figura 71. Modelo volumétrico, cuarta propuesta.

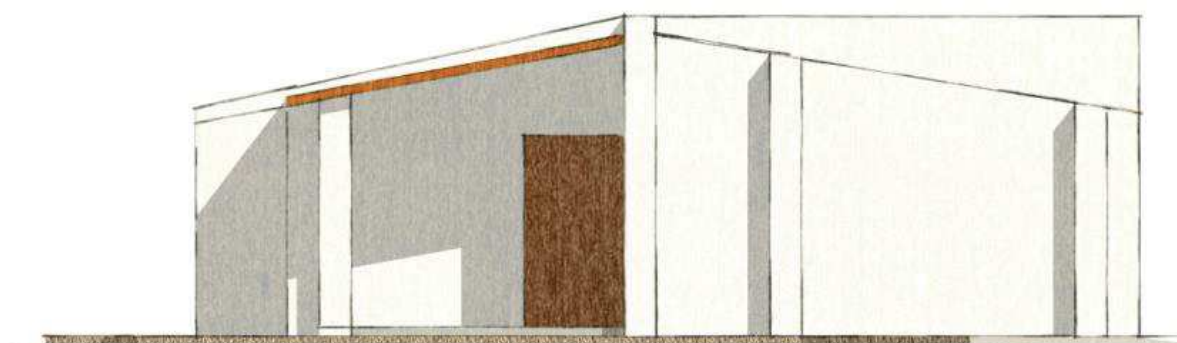


Figura 72. Fachada oeste del modelo volumétrico, cuarta propuesta.

Propuesta 5

Al igual que en la propuesta anterior, se plantea crear (Figura 73) una vivienda más compacta distribuyendo los espacios a partir de formas cuadradas o rectangulares.

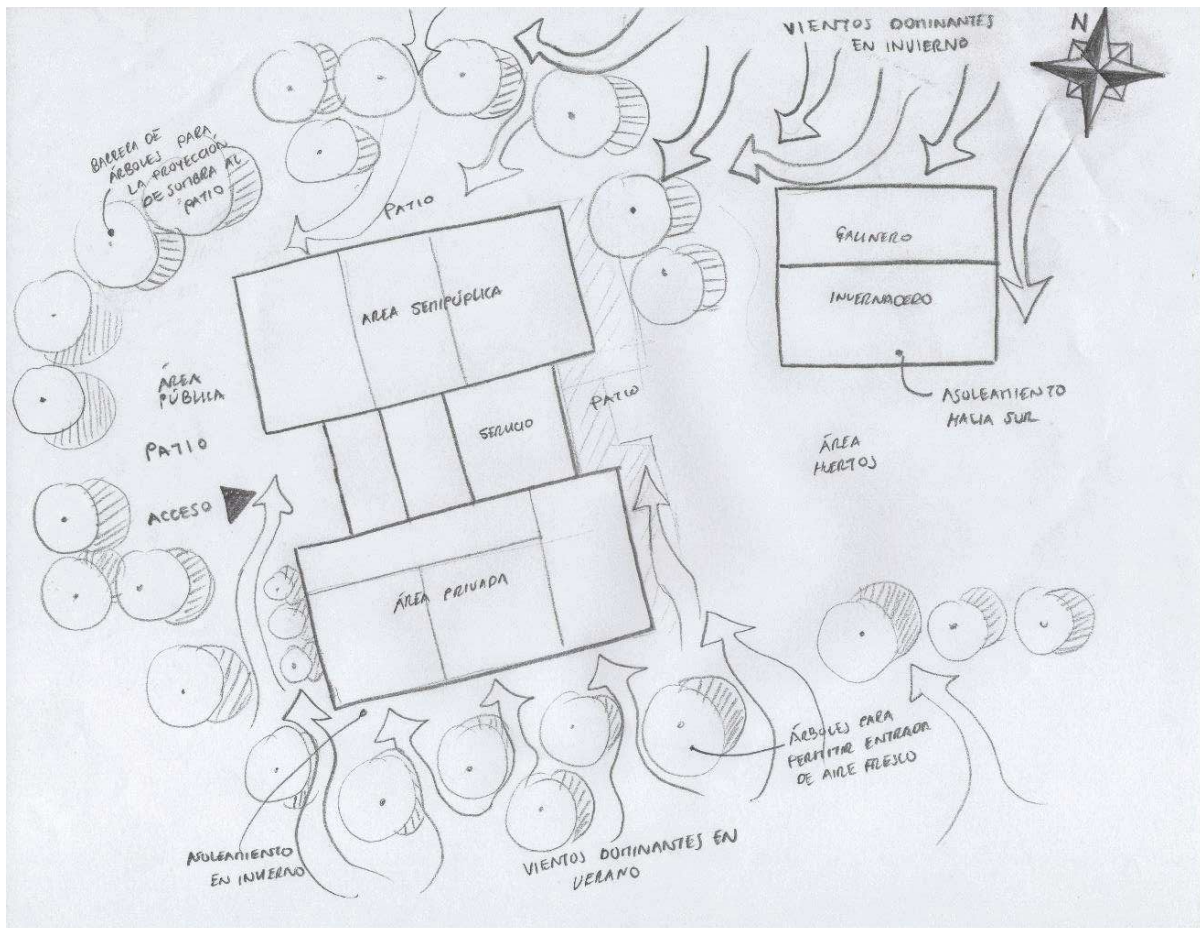


Figura 73. Boceto, quinta propuesta.

En el segundo boceto (Figura 74) se analiza la distribución de los espacios interiores y sus conexiones, de acuerdo al diagrama de funcionamiento.



Figura 74. Boceto, quinta propuesta.

En el siguiente boceto (Figura 75) también se consideran detalles de circulación, iluminación, ventilación, etc., así como la ubicación más detallada de los espacios exteriores.



Figura 75. Boceto, quinta propuesta.

El acceso se ubica en el lado oeste del terreno a través de un patio, el cual conduce a un portal que comunica con un vestíbulo, que une las áreas privada y semipública, teniendo así dos módulos ligados a través de un espacio central.

La sala está conectada directamente al comedor, del cual se llega a la cocina. El baño completo, el cuarto de lavado y la cocina están ubicados lo más cerca posible para concentrar las instalaciones hidráulicas y sanitarias.

Siguiendo el recorrido a la derecha del vestíbulo, se llega al pasillo que comunica a las recámaras, orientadas ligeramente hacia el sureste. También se ha dejado el espacio para la ampliación.

Los espacios exteriores mantienen la misma ubicación y lógica que la propuesta anterior.

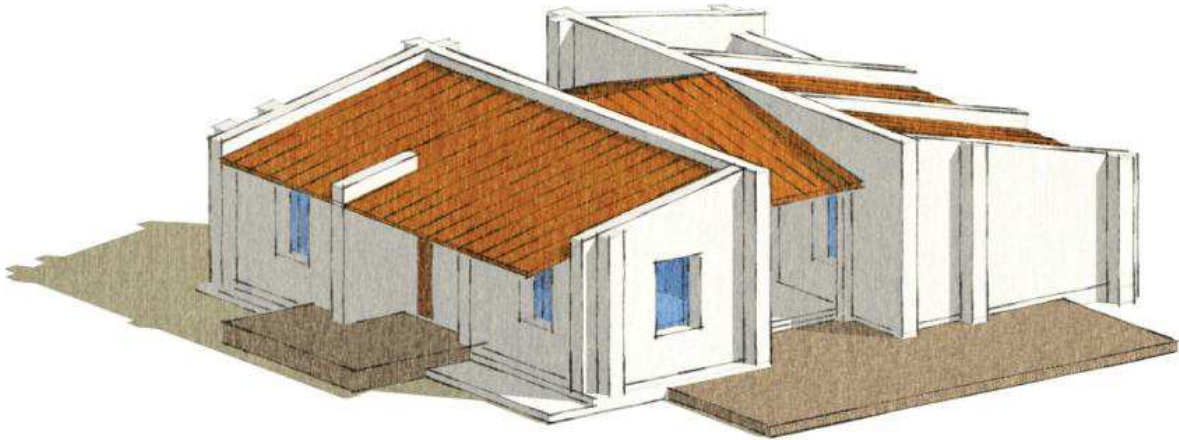


Figura 76. Modelo volumétrico, quinta propuesta.

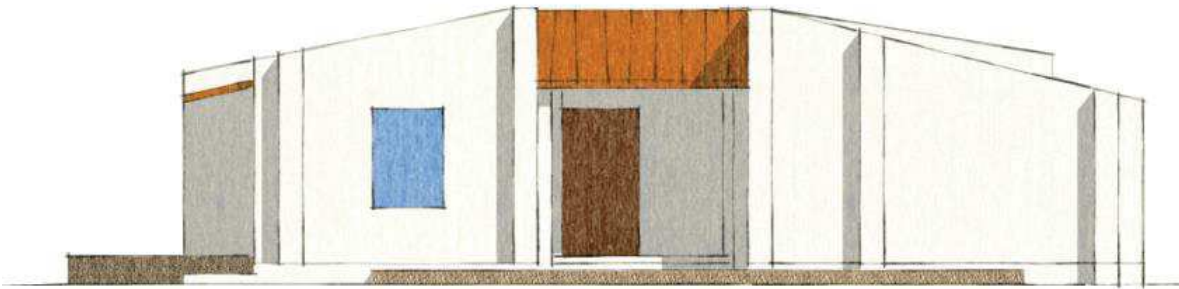


Figura 77. Fachada oeste del modelo volumétrico, quinta propuesta.

Propuesta 6

Esta propuesta (Figura 78) es similar a la propuesta 5, la diferencia es que se plantea crear la vivienda a partir de formas ligeramente curvas, sin descuidar los criterios ya anunciados.

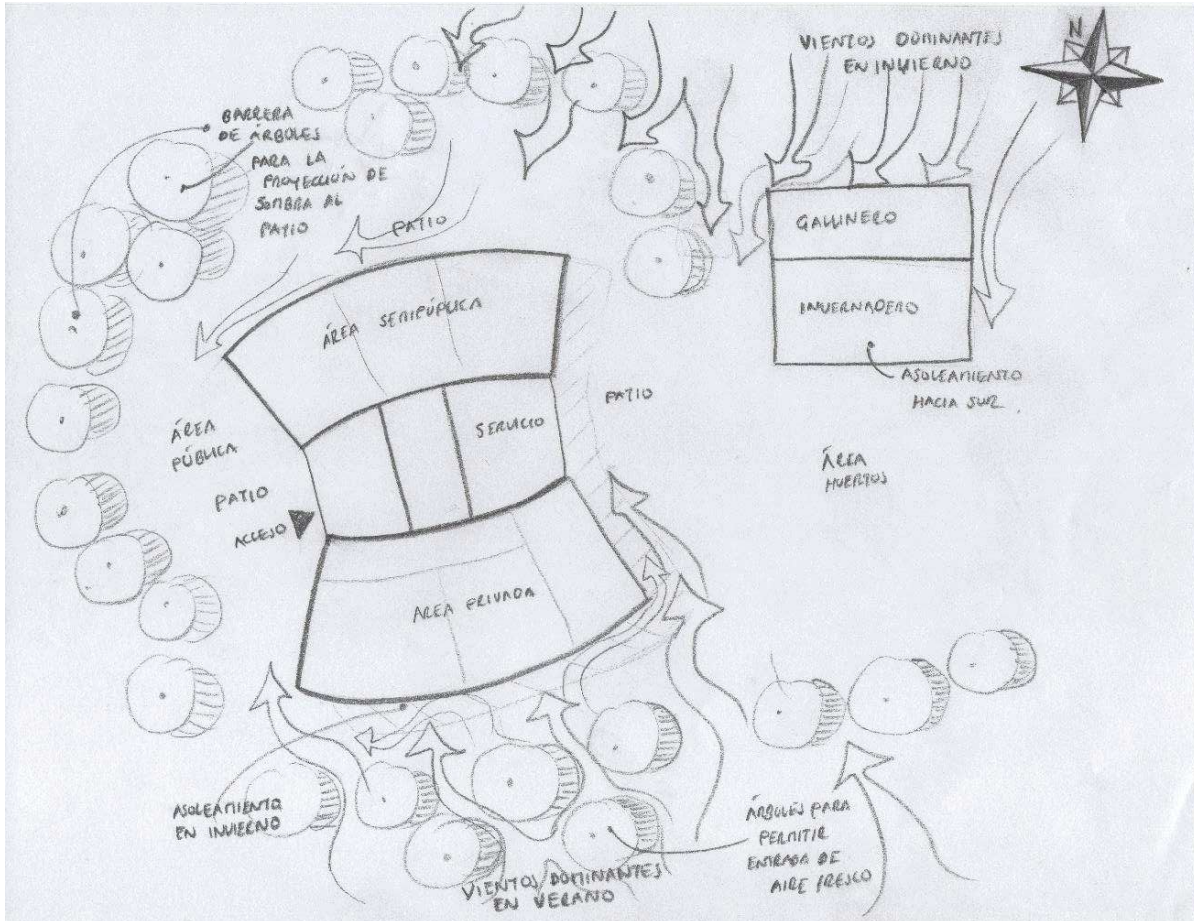


Figura 78. Boceto, la sexta propuesta.

En el segundo boceto (Figura 79) se analiza la distribución de los espacios interiores y sus conexiones, de acuerdo al diagrama de funcionamiento.

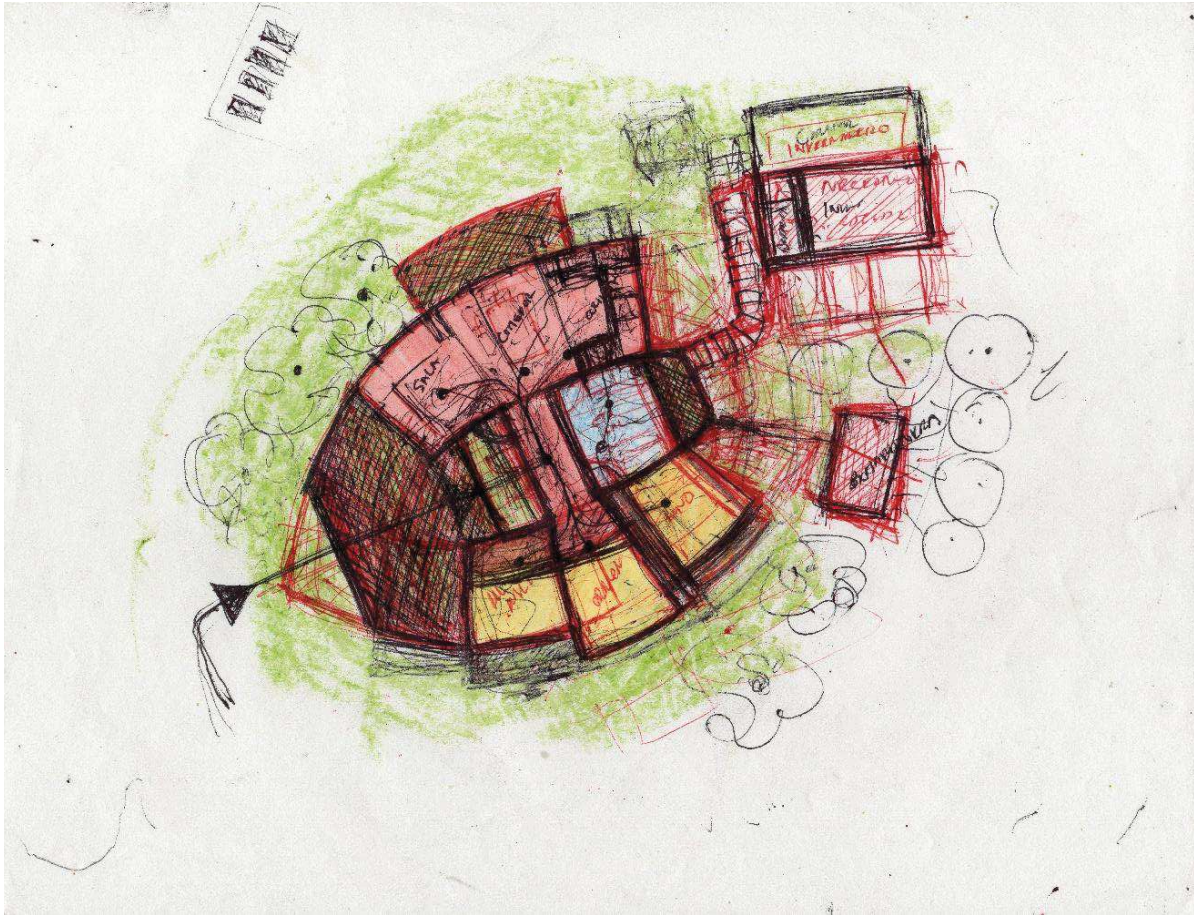


Figura 79. Boceto, sexta propuesta.

En el siguiente boceto (Figura 80) también se consideran detalles de circulación, iluminación, ventilación, etc., así como la ubicación más detallada de los espacios exteriores.



Figura 80. Boceto, sexta propuesta.

La descripción de la distribución y funcionamiento de la casa corresponde a la de la propuesta 5.

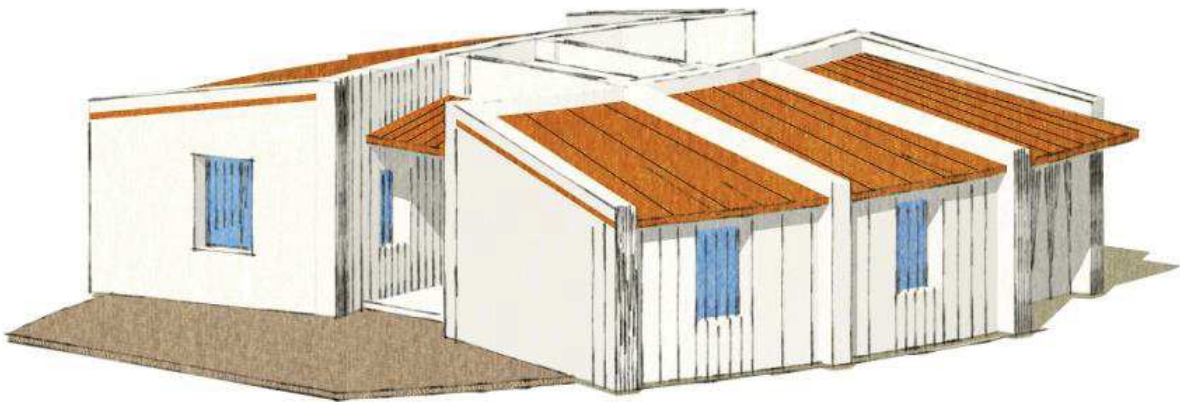


Figura 81. Modelo volumétrico, sexta propuesta.

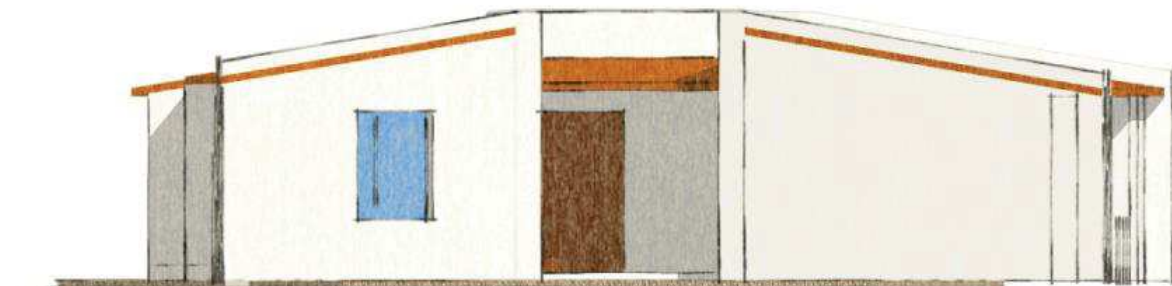


Figura 82. Fachada oeste del modelo volumétrico, sexta propuesta.

4.6. Evaluación de nuevas propuestas

Para realizar la evaluación de las nuevas propuestas arquitectónicas se tomarán los parámetros y la escala numérica utilizados para evaluar las propuestas anteriores (ver sección 4.3.). Los resultados son los siguientes:

Tabla 4

Tabla de evaluación de propuestas

Parámetro	Propuesta 4	Propuesta 5	Propuesta 6
Funcionalidad	5	5	5
Distribución	5	5	5
Diseño y estética	4	4	4
Tipología arquitectónica	5	5	5
Aplicación de sistemas constructivos sismorresistentes	5	4	4
Total	24	23	23

De acuerdo a los resultados obtenidos, las tres propuestas cumplen con los parámetros de funcionalidad, distribución y tipología arquitectónica, esto gracias a las modificaciones realizadas y al cumplimiento de los requerimientos establecidos.

Respecto al parámetro de diseño y estética, las tres propuestas tienen una puntuación media alta, dejando abierta la posibilidad de mejorar la forma de la planta y la volumetría.

La diferencia de puntuación entre las propuestas radica en la aplicación de sistemas constructivos sismorresistentes, ya que la cuarta es más compacta y presenta mejor estructura.

Por estas razones, se trabajará en el anteproyecto de la cuarta propuesta.

CAPÍTULO V
PROYECTO

5.1. Anteproyecto

El anteproyecto de la casa autosuficiente es el resultado de la revisión y las modificaciones hechas a la distribución de los espacios de la planta arquitectónica (Figura 70) y la volumetría (Figura 71) de la propuesta 4. Los cambios, si bien son menores, mejoran la funcionalidad y estética de la casa. Los principales comprenden:

- reubicación de algunas puertas, ventanas y muebles;
- adición de una jardinera y tragaluz al centro de la casa para mejorar la iluminación y la ventilación;
- complemento de contrafuertes para la ampliación;
- colocación de muros de bajareque para cubrir el tinaco;
- reubicación de la biojardinera y el estanque;
- cambio de orientación del gallinero e invernadero con una ligera inclinación hacia el sureste;
- acercamiento de los lombricarios a la cocina;
- redistribución de los huertos y árboles frutales;
- colocación de enredaderas para proteger del Sol el muro oeste de la casa;
- colocación de muros verdes al norte y sur del terreno;
- adición de un muro de contención y escalones por los cambios de nivel.

A continuación se presentan la planta arquitectónica (Figura 83), planta de conjunto (Figura 84), fachadas (Figuras 85 y 86) y cortes (Figuras 87 y 88).

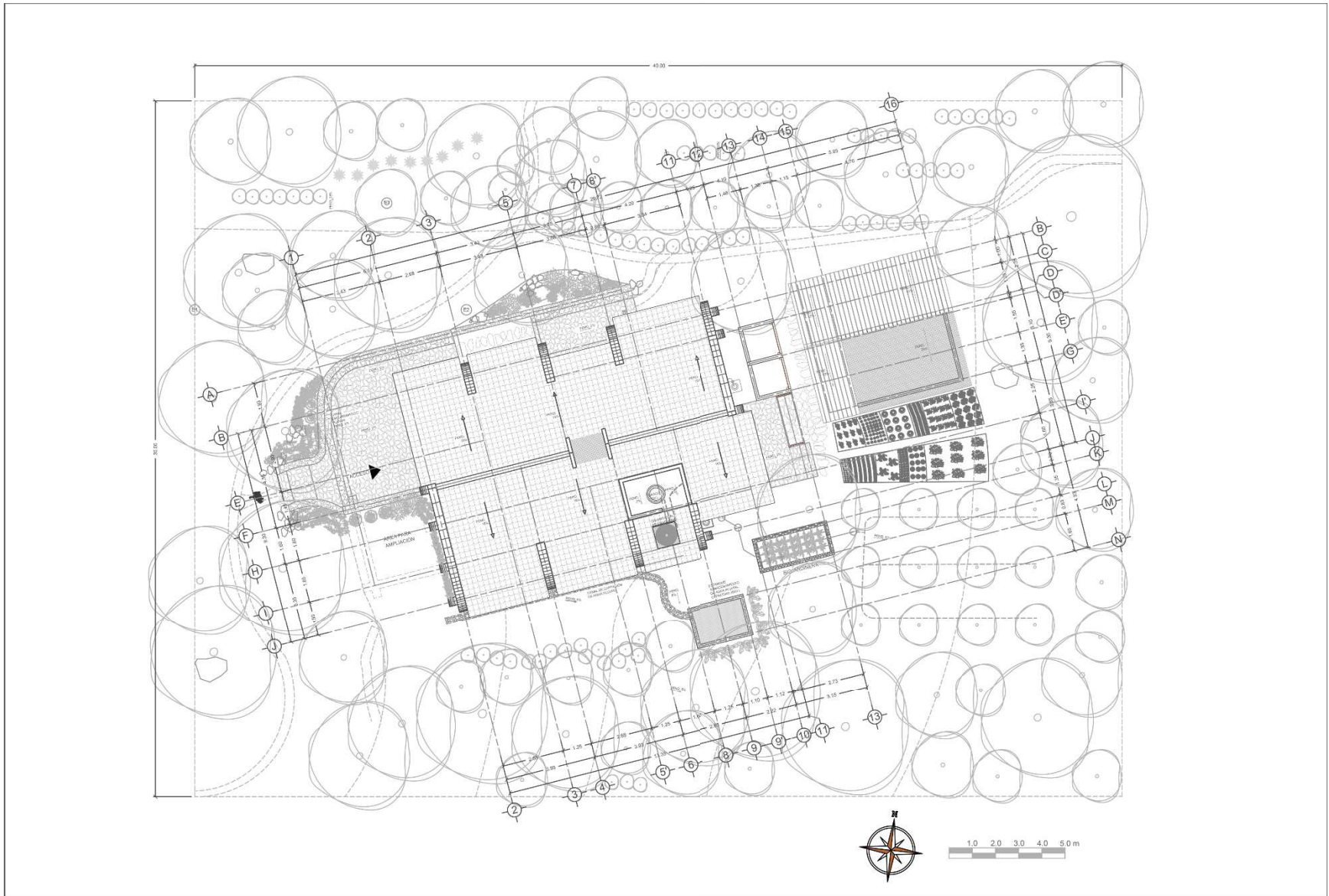


Figura 84. Planta de conjunto de la casa autosuficiente. Sin escala.

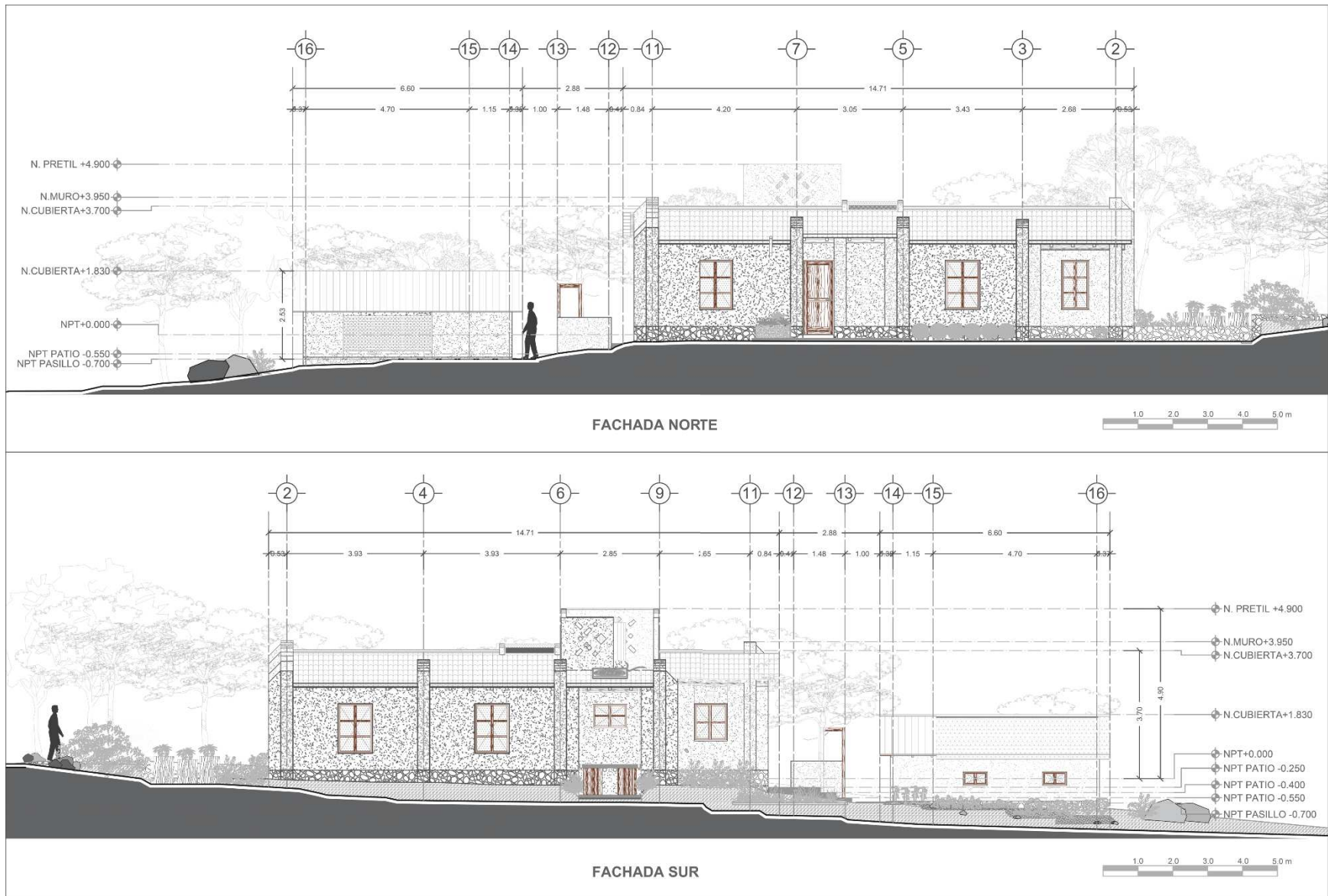


Figura 85. Fachada norte y sur. Sin escala

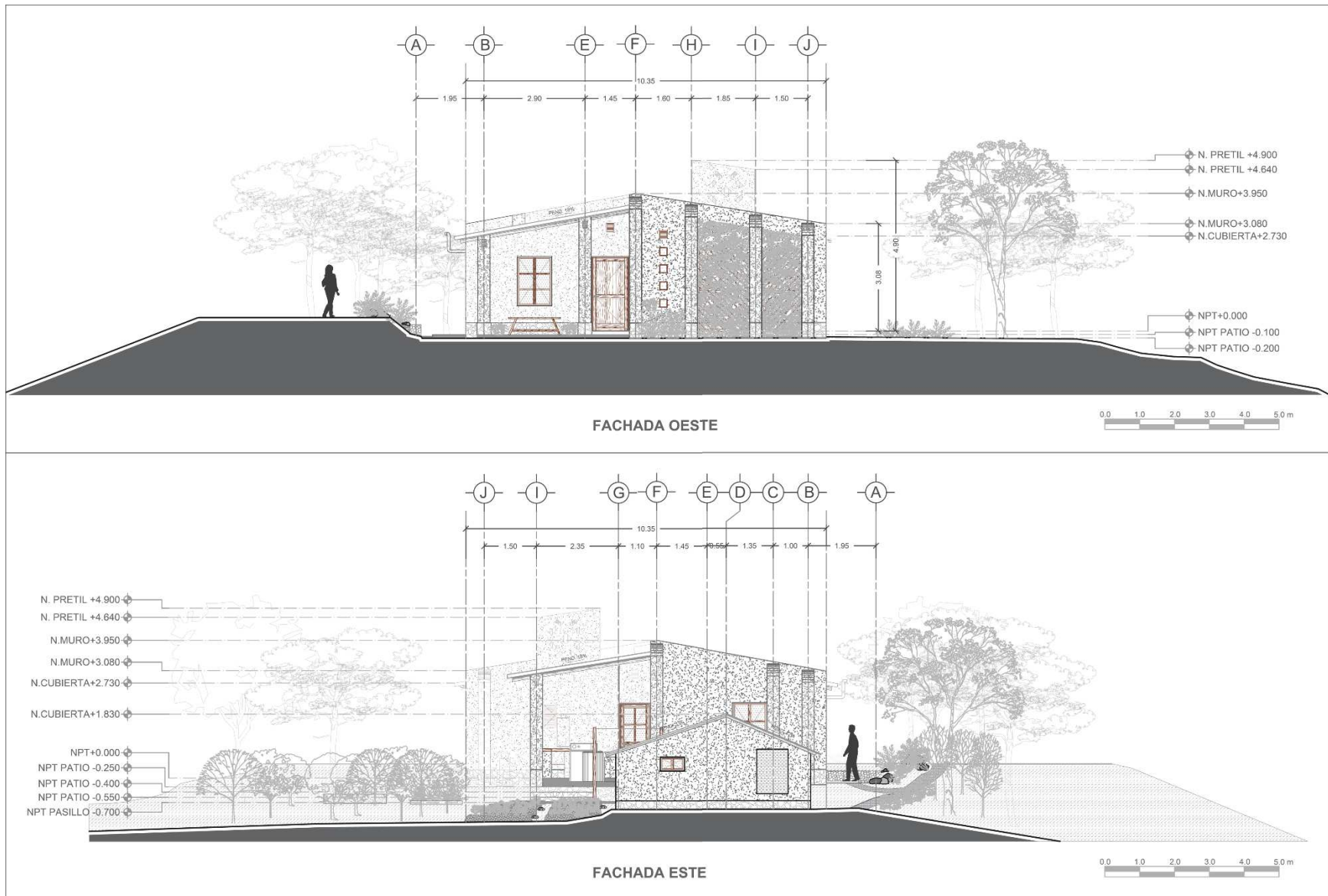


Figura 86. Fachada oeste y este. Sin escala

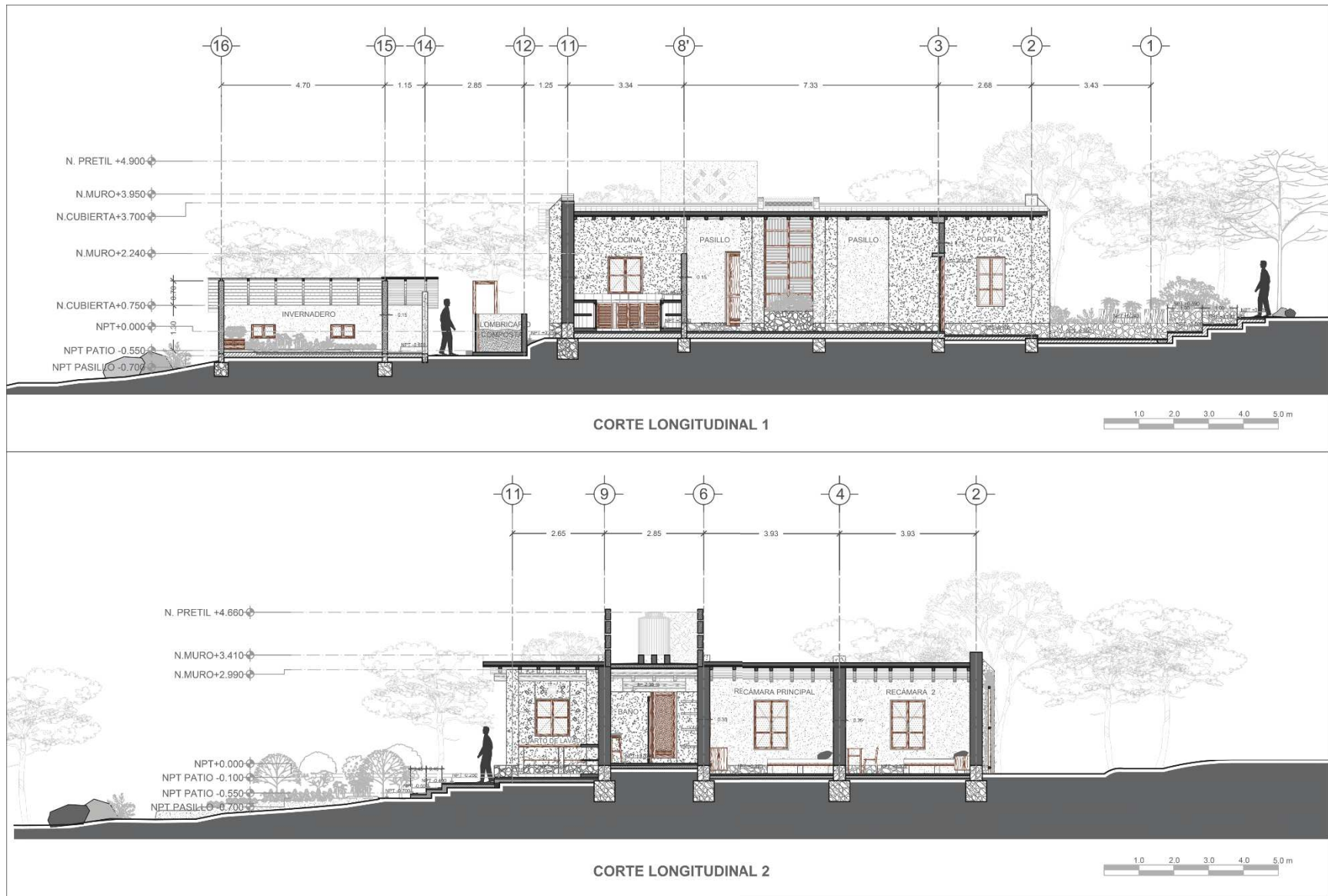


Figura 87. Corte longitudinal 1 y 2. Sin escala.



Figura 88. Corte transversal 1 y 2. Sin escala.

5.2. Descripción del proyecto

El proyecto se desarrolló a partir de la observación y análisis del medio físico natural y artificial, el conocimiento de las necesidades del usuario y la aplicación de los principios de la permacultura y criterios bioclimáticos y ecológicos. La intención es crear espacios para que la familia que habitará la casa tenga la posibilidad de gozar de una vida plena, en contacto directo con el entorno y sin dañar el medio ambiente.

El área total del terreno para el proyecto es de 1,200 m², de los cuales, 129.5 m² son para el área construable habitable, 12 m² para ampliación, 59 m² para el patio, 62 m² para área de cultivo y crianza, 10 m² para tratamiento de desechos y 927.5 m² para huertos frutales y arboleda.

Los espacios se generaron a partir de formas cuadradas o rectangulares y la volumetría es compacta, conservando además las características de la arquitectura tradicional, por lo tanto, la aplicación de materiales naturales obtenidos del sitio y la región, de tal forma que el proyecto se integra al entorno natural y artificial. Se propone dejar acabados al natural para mostrar los colores y las texturas propios de los materiales, con el fin de dotar de armonía y naturalidad a los espacios.

5.2.1. Aplicación de principios de permacultura y criterios de diseño bioclimático y ecológico

De acuerdo al principio “Planificación eficiente de energía para casas y comunidades”, la zonificación general del terreno se divide en seis zonas: zona 0, zona I, zona II, zona III, zona IV y zona V (Figura 90).

La zona 0 (la casa) se divide en cuatro áreas: área pública, área semipública, área privada y área de ampliación (Figura 89). En el área pública se sitúan el acceso, los patios y el portal. En el área semipública están la sala, el comedor, la cocina y cuarto de lavado. Entre el área semipública y el área privada hay un pasillo que conecta con las recámaras y el baño.

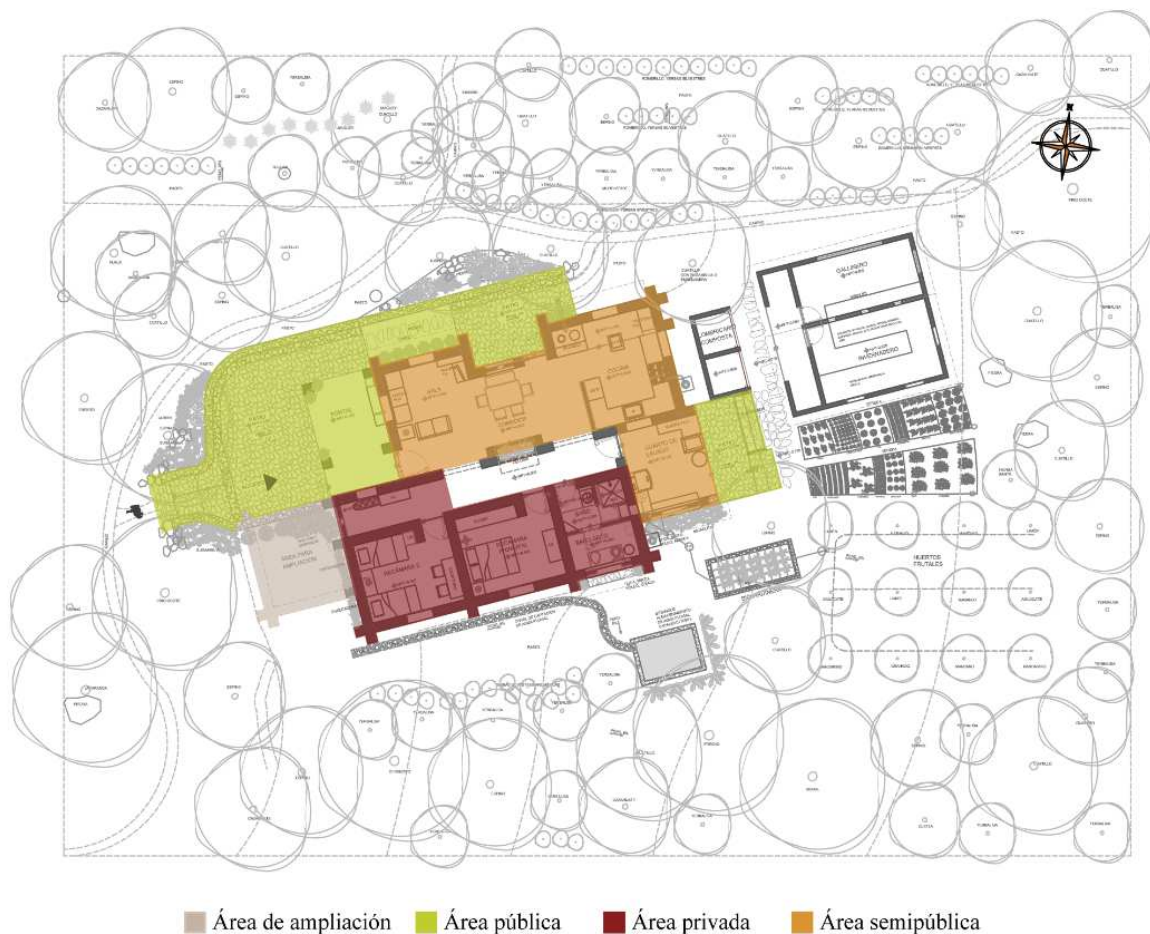


Figura 89. Zonificación.

En la zona I está el invernadero, los huertos biointensivos y las cajas de composta, ubicados a corta distancia de la casa para facilitar el desarrollo de las actividades en estos espacios. El gallinero, que corresponde a la zona II, se ha ubicado cerca a los espacios de la zona 0 y la zona I para facilitar el proceso de tratamiento de los desechos orgánicos generados en los diferentes espacios. En esta zona también se ubican los árboles frutales para aprovechar el riego con las aguas grises tratadas en la biojardinera.

Respecto a la zona III, se ubican el estanque, la biojardinera, árboles perennes y caducifolios, así como arbustos y matorrales. En el contorno de la casa, zonas IV y V, se sugiere sembrar y conservar, respectivamente, árboles frutales (que no se podarán) y árboles del sitio para respetar la vida silvestre.

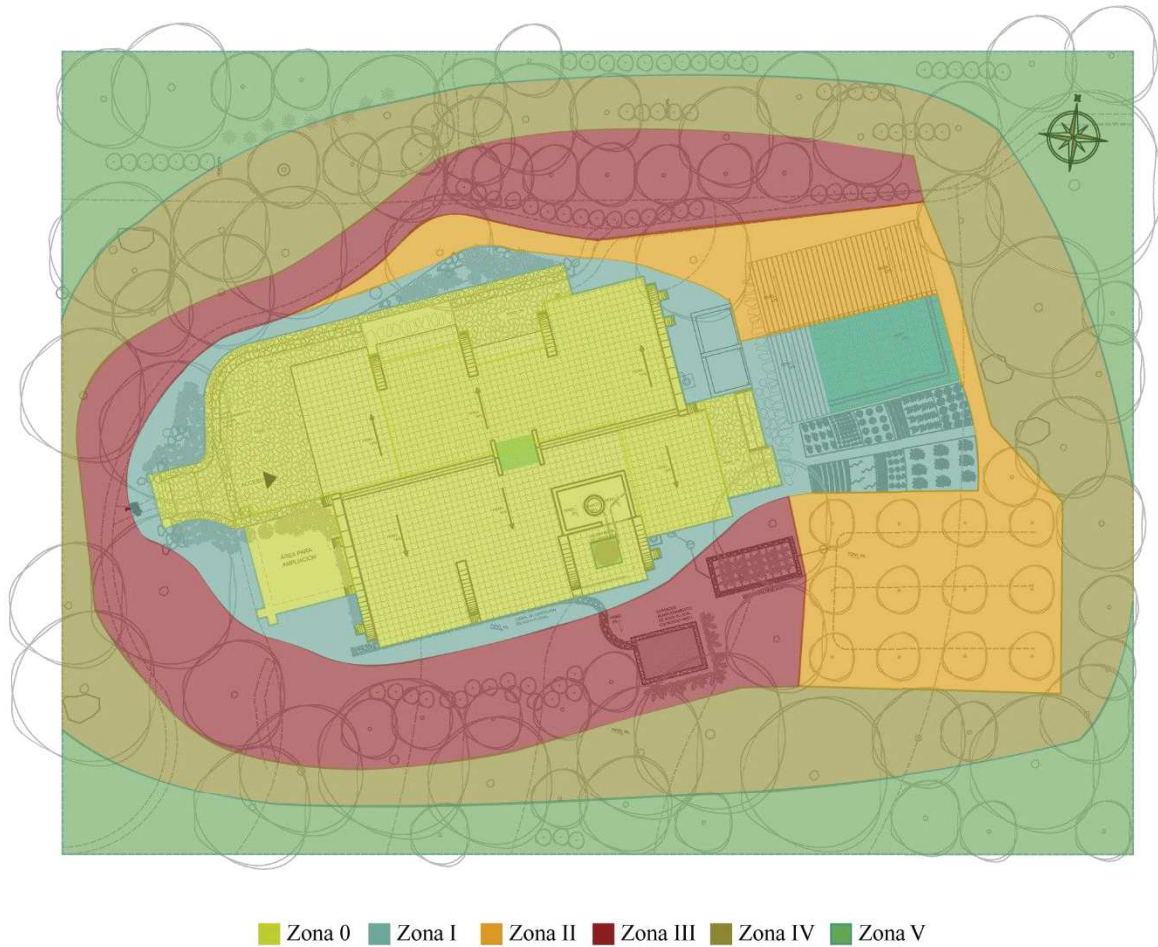


Figura 90. Zonificación general del terreno.

De acuerdo al asoleamiento y orientación de la casa, se ha definido el uso y ubicación de puertas, ventanas, aleros, tragaluz, inclinación de cubiertas, contrafuertes, así como la ubicación de vegetación caducifolia y perenne, elementos que permitirán controlar la incidencia de los rayos solares, la proyección de sombras en el verano y redirigir el viento en el invierno.

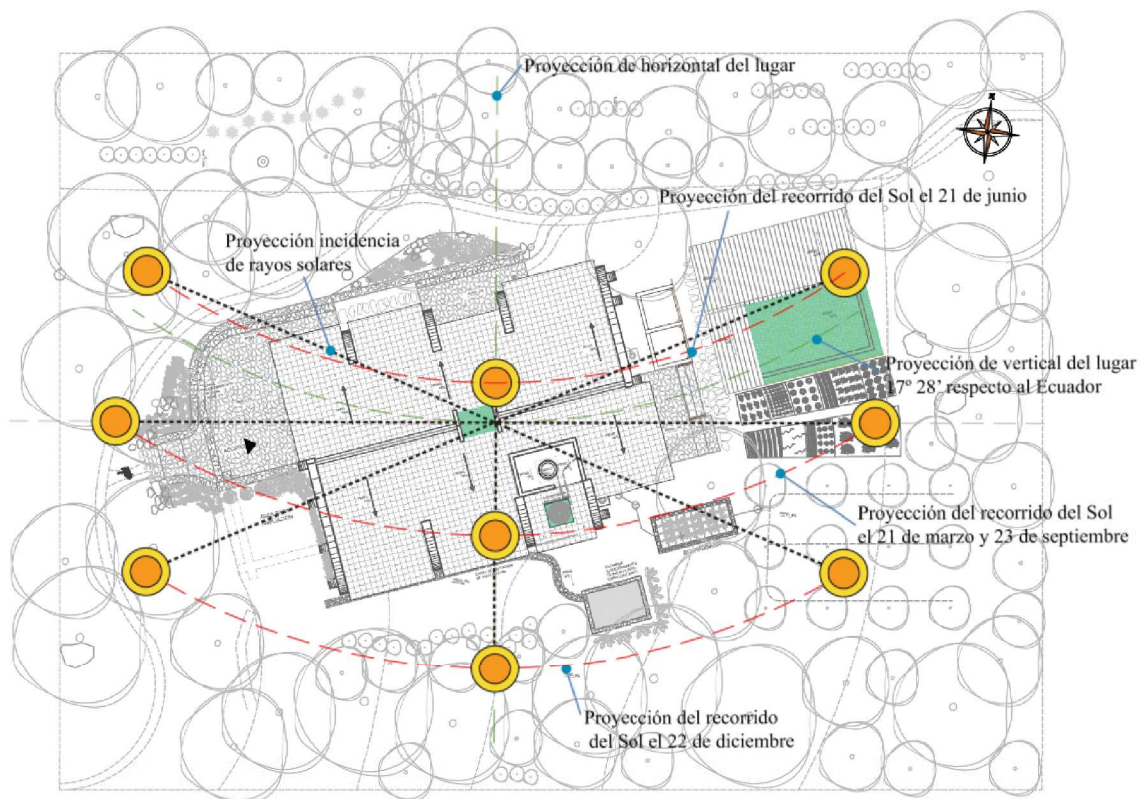


Figura 91. Asoleamiento. Proyección del recorrido del Sol.

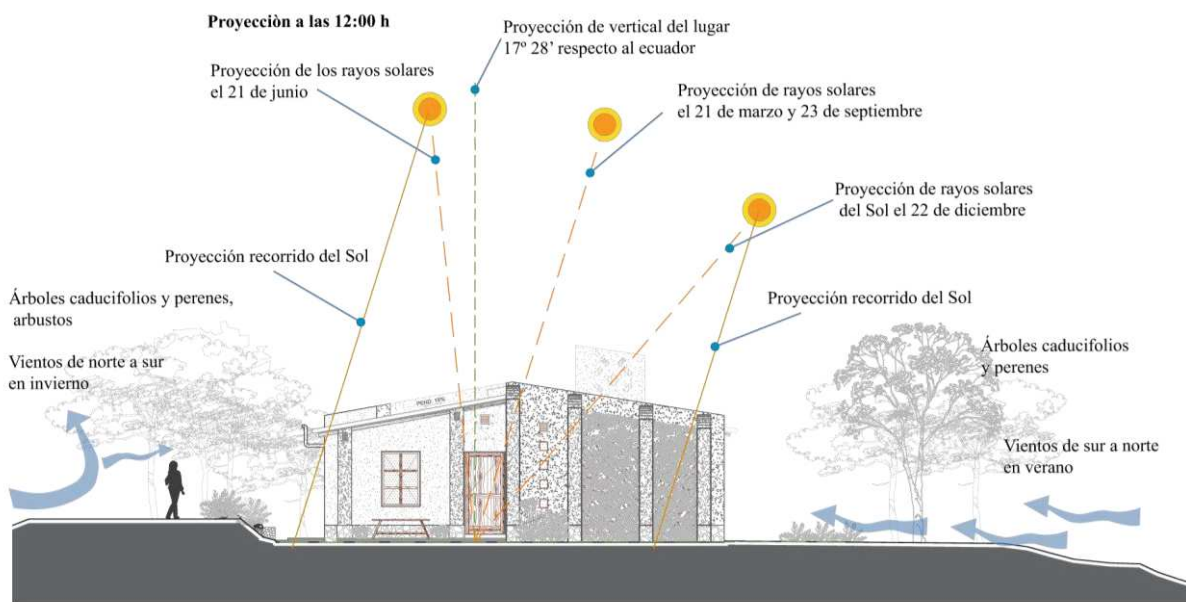


Figura 92. Incidencia de rayos solares y vientos dominantes, fachada oeste.

Como se ha indicado, los vientos dominantes corren de norte a sur durante el invierno, motivo por el que se colocarán y conservarán árboles, matorrales y arbustos para proteger la casa de los vientos fríos, mientras que en el verano los vientos provienen del sur, por tanto se aprovecharán para generar ventilación cruzada, de tal forma que se conserve un ambiente confortable al interior y exterior de la casa. Más aún, el adobe, recordemos, es un material con excelentes propiedades térmicas.

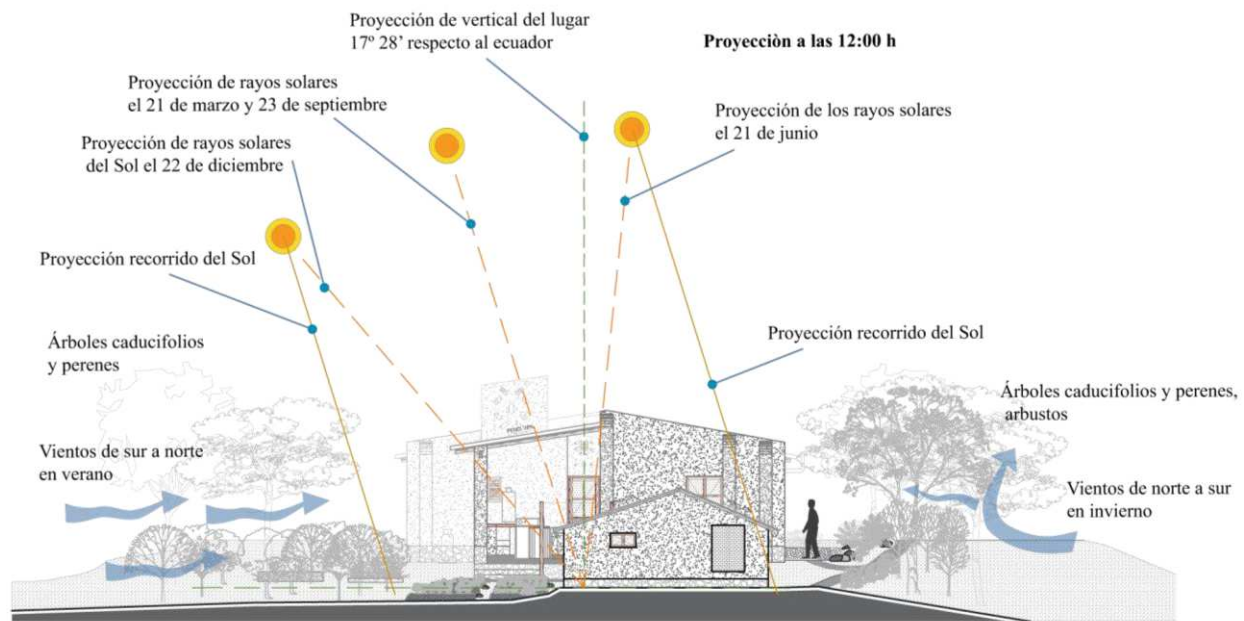


Figura 93. Incidencia de rayos solares y vientos dominantes, fachada este.

El acabado con repello a base de cal, por su color blanco, permite generar reflexión de la luz y por tanto una iluminación difusa para los espacios. Los muros con acabado de repello a base del color natural de la tierra absorben calor durante el día y lo liberan durante la noche. Los árboles alrededor de la casa ayudarán a que los rayos del Sol lleguen directamente a ella los bloqueen según la estación del año, por tal motivo se colocarán árboles perennes y caducifolios.

En el caso de la iluminación artificial, tanto para los espacios interiores como para los exteriores, se propone iluminar de forma general y secundaria (lámparas, puntos de luz) con la instalación de luminarias capaces de generar un ahorro en el consumo energético.

Para ahorrar energía y agua y evitar la contaminación, se emplean algunas ecotecnias, como el baño seco, el calentador de manguera, la estufa de barro y el refrigerador a base de carbón, además de las que conforman los espacios exteriores.

5.2.2 Aplicación de requerimientos de diseño sismorresistente

Para el diseño de la casa se aplicaron los criterios presentados en el apartado 2.6., que corresponden a los sistemas constructivos sismorresistentes. A continuación se describe cada uno de los requerimientos tomados en cuenta:

- **Emplazamiento de la vivienda**

En el área donde se va emplazar la casa, el gallinero y el invernadero hay una pendiente aproximada del 8 %, por lo que se hará una plataforma plana antes de comenzar a hacer los trazos para la cimentación. Al no ser una pendiente tan pronunciada no presenta un riesgo por impactos horizontales de la tierra hacia los muros, esto de acuerdo a las recomendaciones de emplazamiento para una vivienda en pendiente, descritas por Minke (2005b).

- **Forma**

La volumetría de la casa es compacta y los espacios se distribuyen en su mayoría en formas cuadradas, logrando así estabilidad ante un sismo.

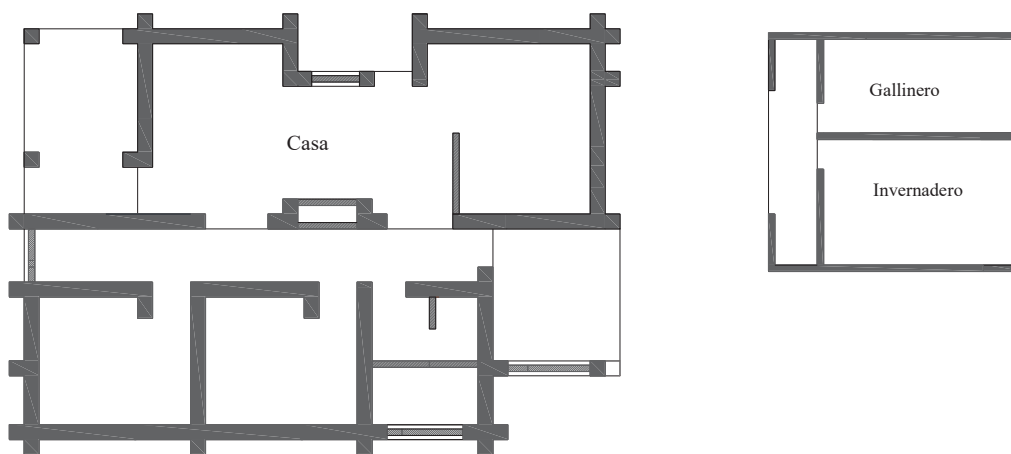


Figura 94. Forma de la planta arquitectónica.

- **Cimientos y sobrecimientos para muros de adobe**

De acuerdo al apartado de uniones críticas de los elementos estructurales descrito por Minke (2005b), en el caso de cimientos y sobrecimientos, la altura (h) del cimiento está formada por dos partes inseparables, la sección de carga (h_1), que es la parte que recibe las cargas de la construcción y las distribuye en un área mayor, la cual cumple la relación $h_1/v=2$; y la sección de soporte (h_2), que recibe las cargas totales y las transmite al suelo. La altura de cada parte no será menor a 0.20 m, lo que quiere decir que la altura total del cimiento no será menor a 0.40 m (Figura 95). La cimentación y sobrecimentación se recomiendan de concreto ciclópeo, de tal forma que se permita arriostrar los refuerzos interiores verticales. En el plano de cimentación CI-02 se muestran a detalle las medidas de la cimentación y sobrecimentación para el proyecto.

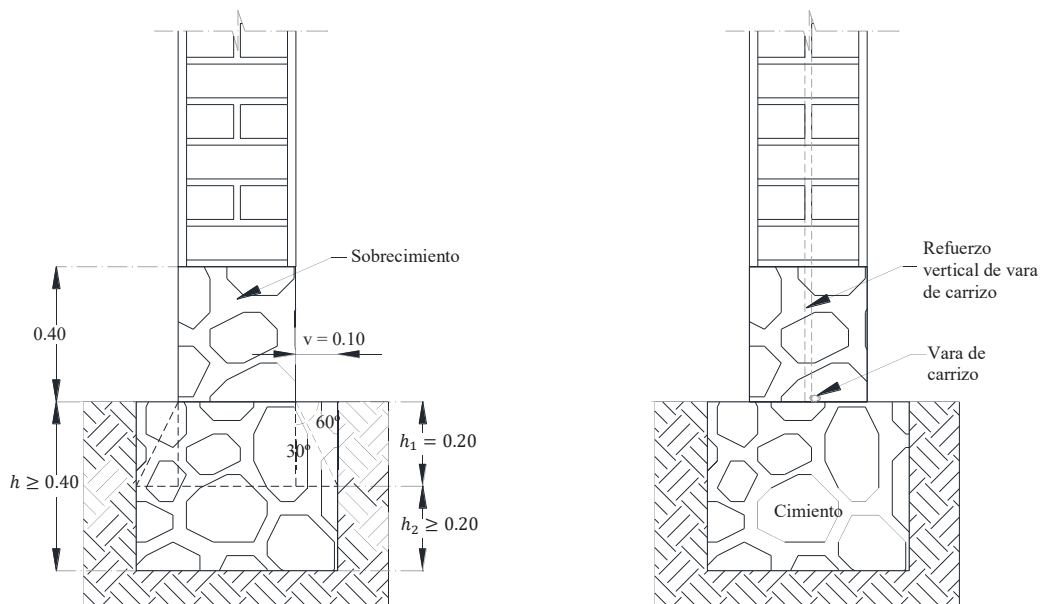


Figura 95. Cimentación y sobrecimentación.

- **Cimientos y sobrecimientos para muros de bajareque**

En el caso de la cimentación para muros de bajareque, se recomienda una dimensión menos profunda, ya que es menos pesado y tiene la ventaja de ser dúctil por su estructura ligera de polines y listones de madera con un entramado de carrizo, relleno y revocado con mezcla de barro y paja (Figura 96).

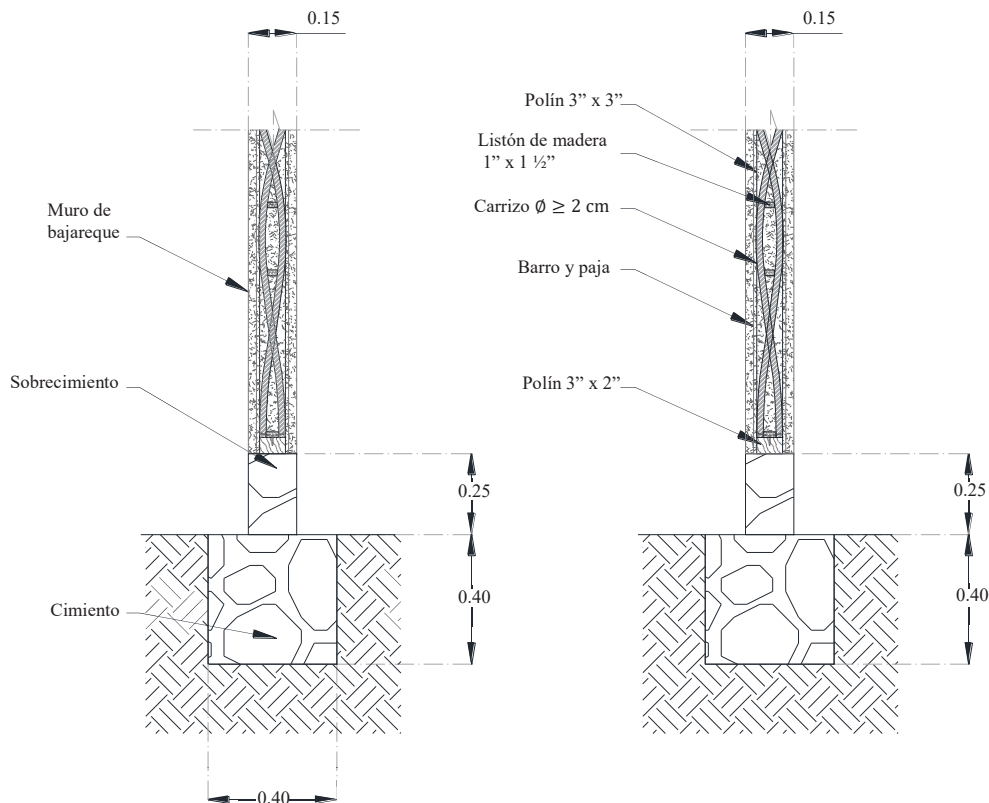


Figura 96. Cimiento y sobrecimiento para muro de bajareque.

- **Muros de bajareque**

El muro de bajareque tendrá una estructura principal de polines y listones en sentido vertical y horizontal, con un entramado de carrizo. Se utilizarán polines de 3" x 3", 3" x 2", listones de 1" x 1½", carrizo con $\varnothing \geq 2$ cm y clavos. El espesor final del muro será de 15 cm, pues los huecos entre el entramado deberán ser rellenos de mezcla de barro y posteriormente revocados y pintados (Figura 96).

- **Muros de adobe**

Los adobes serán elaborados relleno de moldes con mezcla de tierra (barro), arena y hojarasca de pino ocote. Las proporciones de la mezcla dependerán de la composición y calidad del suelo del sitio y de los bancos de tierra más cercanos (la cantidad de arena debe ser igual o hasta dos veces la cantidad de arcilla). La proporción correcta evitará agrietamiento y determinará la

resistencia de los adobes. Se harán dos tipos de bloques, cuyas dimensiones serán de 30 x 14 x 10 cm y 30 x 30 x 10 cm (Figura 97).

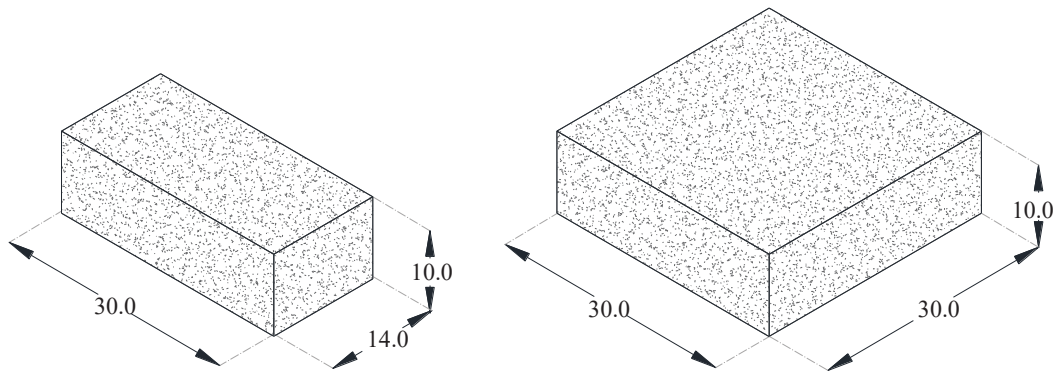


Figura 97. Medidas de los bloques de adobe.

Algunos adobes tendrán ranuras de 5 cm de diámetro, que servirán para la colocación de los refuerzos internos (generar la traba). Los medios adobes solo tendrán una ranura (Figura 98).

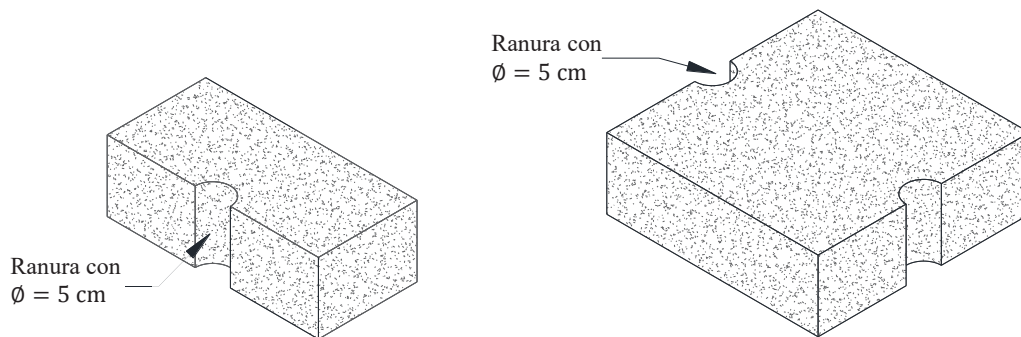


Figura 98. Bloques de adobe con ranuras.

Minke (2005b) recomienda que en la ejecución de la mampostería las juntas horizontales de barro no deben tener un espesor mayor a 2 cm, las uniones verticales entre adobes deberán estar rellenas completamente y la calidad del mortero debe contener arcilla suficiente para obtener buena adherencia y alta resistencia a la flexión, además, los adobes deberán mojarse antes de ser colocados de forma cuatrapeada (Figura 99).

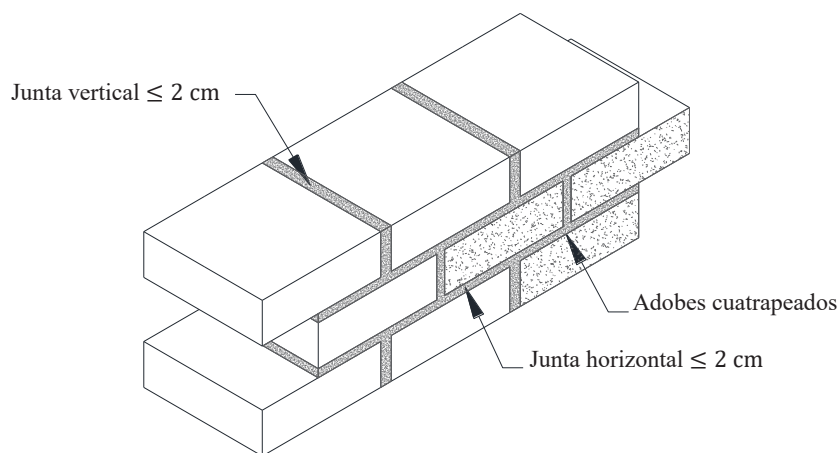


Figura 99. Cuatrapeo y juntas de adobes.

- **Refuerzos internos y contrafuertes**

Minke (2005b) describe el sistema de construcción propuesto por el Instituto de la Normalización de la Vivienda (Ininvi) en Perú, el cual consiste en la implementación de refuerzos verticales que van colocados entre las juntas de los adobes cuatrapeados, aproximadamente a cada 64 cm y al centro del muro (Figura 100). Para nuestro caso se pretende emplear el uso de varas de carrizo limpio y sin cáscara con un diámetro menor o igual a 2 cm. Se omitirá la implementación de refuerzos horizontales, ya que si existe una mala ejecución los muros se verían debilitados.

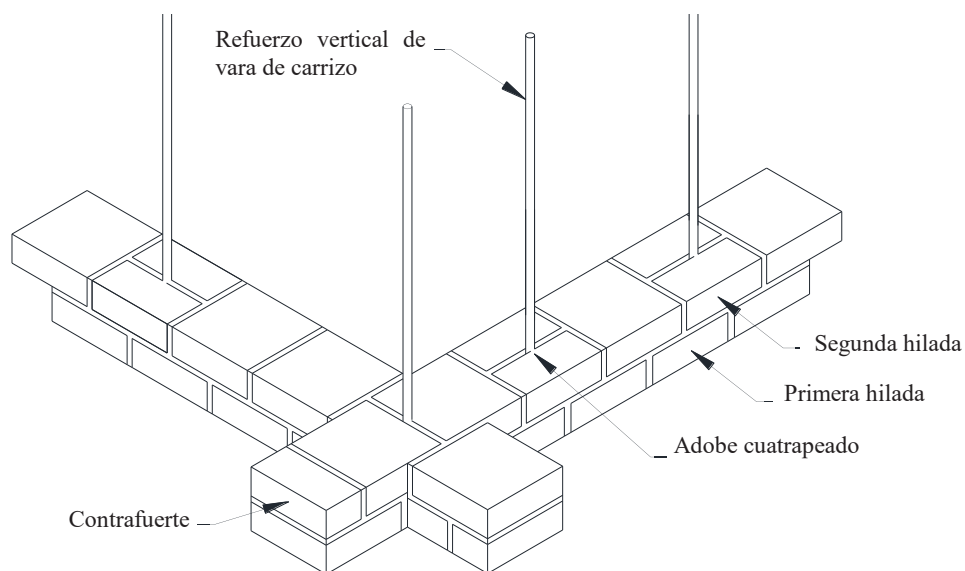


Figura 100. Refuerzos internos y contrafuertes.

En el caso de los contrafuertes, estos deberán ubicarse en cada esquina de la construcción. Cuando el largo de la pared sea mayor a 12 veces el espesor del muro, se deberá colocar un contrafuerte intermedio.

- **Columnas**

Las columnas serán construidas con medios adobes colocados de forma cuatrapeada y con un refuerzo de carrizo interior. La columna se apoyará sobre una sobrecimentación y cimentación (Figura 101). En el plano de cimentación CI-02 se muestran a detalle las medidas.

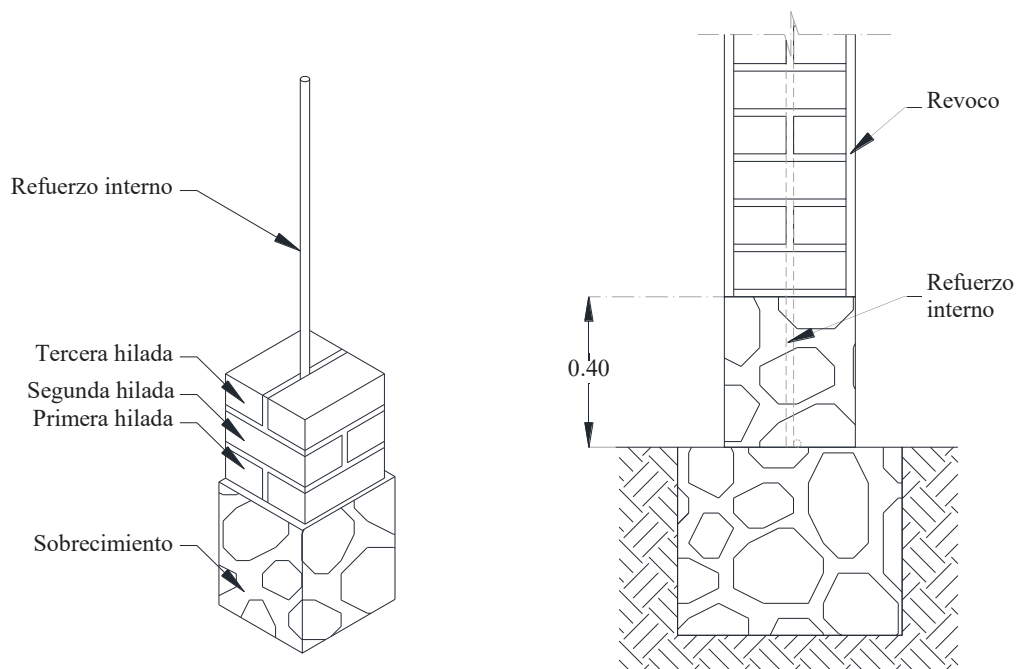


Figura 101. Elementos de columna.

- **Vanos para puertas y ventanas**

Minke (2005b) indica que los vanos para puertas y ventanas pueden debilitar los muros y generar grietas diagonales u horizontales si se usan dinteles, para evitar esto recomienda el uso de una cadena de cerramiento en vez de los dinteles.

Para el diseño de los vanos, se siguieron las siguientes reglas (Figura 102):

- Los vanos para ventanas no deben tener una longitud (v) superior a 1.20 m, ni más de $1/3$ del largo de la pared (p).
- La longitud del muro entre vanos (c) y entre estos y el borde del muro, debe ser de mínimo $1/3$ de la altura del muro (h), pero no menor a 1.0 m.
- Al lado opuesto de la puerta se recomienda colocar una ventana que pueda servir de salida de emergencia. También se debe considerar que el abatimiento de las puertas sea hacia afuera.

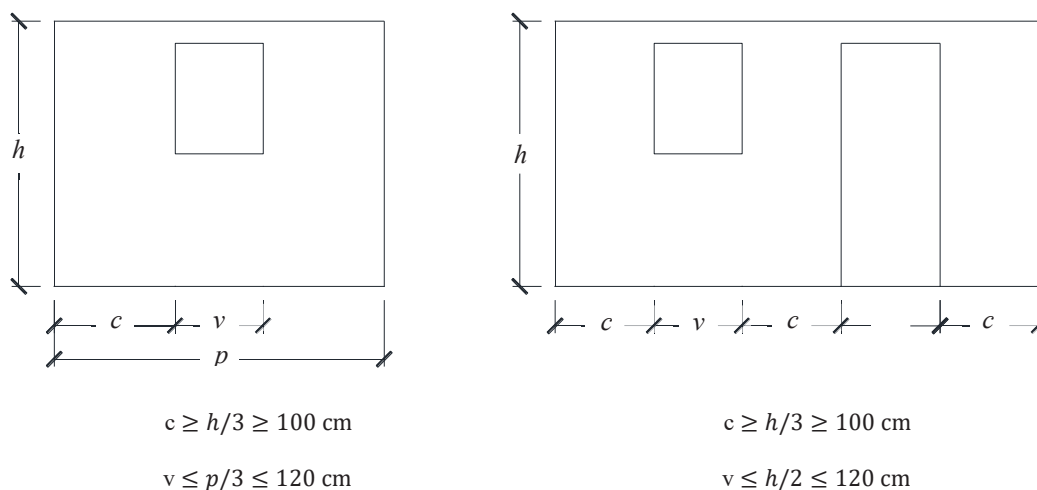


Figura 102. Reglas para diseño de vanos.

• Encadenado de muros

En el apartado de uniones críticas de los elementos estructurales, Minke (2005b) recomienda que los muros deben coronarse con encadenados (o cadenas), que cumplen la función de transmitir las fuerzas de flexión que ocurren por los impactos perpendiculares al muro. Para el encadenado superior, en la última hilada de adobes las juntas verticales deben dejarse libres para que se rellenen con mezcla de concreto, de tal forma que se genere una buena traba. El encadenado superior también cumplirá la función de soporte y arriostramiento de la cubierta, por lo que debe descansar sobre el eje del muro.

De acuerdo a las recomendaciones de Minke (2005b) y los resultados de la investigación realizada en el proyecto Taishin (2012a, 2012b), se hará un primer encadenado a la altura superior de los vanos de las puertas y ventanas, evitando que en un sismo haya agrietamientos o cortes provocados por el uso de dinteles. La cadena tendrá un espesor mínimo (e) de 10 cm y un ancho (a) definido por el grosor del muro (30 cm), se armará con dos varillas corrugadas de 3/8" y grapas de alambrión de 1/4" colocadas a cada 20 cm, el colado de concreto tendrá una proporción de 2:2:1 (dos medidas de grava, dos de arena y una de cemento) (Figura 103). Encima de la primera cadena se colocarán dos hiladas de adobe y posteriormente la cadena de cerramiento, unida a la primera cadena a través de espolones. En los planos estructurales ES-02 y ES-03 se muestran a detalle las medidas.

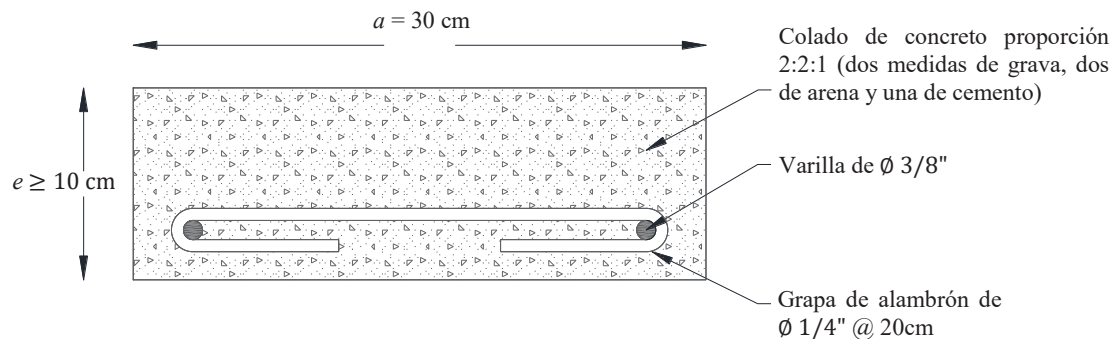


Figura 103. Encadenado.

- **Cubierta**

El techo será a dos aguas, la estructura se hará con vigas y polines de madera que estarán sujetos a la cadena de cerramiento con bastones de varilla de 3/8", consiguiendo así un buen arriostamiento para evitar su deslizamiento.

De acuerdo a lo descrito por Van Lengen (2009), la distribución de la estructura de vigas y polines deberá ser uniforme, donde la distancia entre estos elementos dependerá de su tamaño y el claro entre los muros (Figura 104). Se midió la dimensión y distribución de los polines en casas tradicionales de adobe en la región: su dimensión es de 8 x 8 cm y se colocaron a una distancia de 60 a 80 cm.

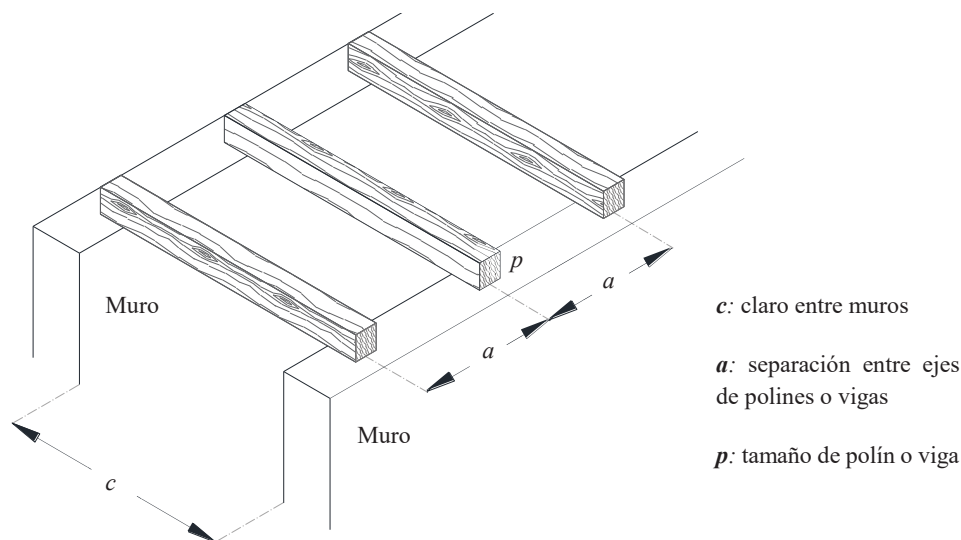


Figura 104. Distribución de vigas o polines.

De acuerdo a lo anterior, en el proyecto se emplearán polines con una dimensión de 8 x 8 cm, distribuidos a cada 50 o 60 cm, ya que tenemos claros entre muros de 1.50 m, 3.05 m y 4.05 m. Sobre los polines se colocará una cama de carrizos, sobre esta una capa de lodo y por último la teja.

5.2.3. Proporciones de materiales aplicados en acabados

De acuerdo a Minke (2005a; 2005b), Roux (2010), Van Lengen (2009) y conocimientos tradicionales (empíricos) recabados en la comunidad, se obtuvieron las siguientes proporciones de materiales para mezclas de acabados en pisos, cubiertas y muros:

- **Proporciones para acabado en pisos**

- Para la base: tierra, grava y agua en proporción de 10:2:1.
- Para el concreto resistente al agua: cemento, arena fina, arena gruesa y grava en proporción de 4:5:1:10.

- **Proporciones para acabados en cubierta**

- Para el concreto resistente al agua: cemento, arena fina, arena gruesa y grava en proporción de 4:5:1:10.

- Para el lodo que va sobre la cama de carrizos: arena, arcilla y agua en proporción de 2:1:1, que se ajustará dependiendo de la calidad de la tierra; se podrá agregar paja u hojarasca de pino ocote.
- Para el recubrimiento: cal y nopal en proporción de 2:1 (dos unidades de cal por una de agua de nopal).
- **Proporciones para acabados en muros**
 - Para el revoque fino: arena fina y barro en proporción 4:3, con aglutinante compuesto con excremento de caballo, engrudo, leche en polvo y aceite de linaza, cuyas proporciones no son fijas debido a la variación en las características de los materiales, por esto deberá probarse antes de su aplicación.
 - Para el revoque grueso: arena, arcilla y agua en proporción 2:1:1, que se ajustará dependiendo de la calidad de la tierra; se podrá agregar paja u hojarasca de pino ocote.
 - Para el acabado final (pintura): cal (1 a 3 partes), suero de leche (1 parte) y agua (1.5 a 2.5 partes, con adición de un 4 % de aceite de linaza respecto al suero total. Con esta proporción se logra que la pintura sea más resistente a efectos de limpieza y de mayor durabilidad.
 - Para obtener una pintura con mayor resistencia y en el tono natural de la tierra: cal, suero de leche y barro en una proporción de 1:5:5, con adición de sal, engrudo, leche en polvo y aceite de linaza.
 - Para los acabados en espacios húmedos (cocina, baño, cuarto de lavado): 1 parte de cal hidráulica y 5 partes de suero de leche (cuajada descremada). Esta mezcla deberá dejarse reposar un tiempo y después agregar 20 partes de cal hidráulica, 2 a 4 % de aceite de linaza doblemente cocida y agua. Partes de cal se sustituirán por pigmento de la tierra usada para los adobes.

5.3. Perspectivas virtuales

A continuación se presentan imágenes de estudio virtuales (renders) de los espacios interiores y exteriores del proyecto (Figuras 105 a 126). Para observar los detalles constructivos se muestra el proyecto ejecutivo en el anexo A.



Figura 105. Perspectiva de la casa desde el sureste, 21 de diciembre a las 12:30 h.



Figura 106. Perspectiva de la casa desde el sureste, 21 de diciembre a las 12:30 h.



Figura 107. Perspectiva del invernadero y el gallinero desde el este, 21 de junio a las 12:30 h.



Figura 108. Perspectiva de la casa desde el noroeste, 21 de junio a las 12:30 h.



Figura 109. Proyección de sombras, 21 de diciembre a las 12:30 h.



Figura 110. Proyección de sombras, 21 de marzo y 23 de septiembre a las 12:30 h.



Figura 111. Proyección de sombras, 21 de junio a las 12:30 h.



Figura 112. Perspectiva de la sala.



Figura 113. Perspectiva del comedor.



Figura 114. Perspectiva de la jardinera interior.



Figura 115. Perspectiva de la cocina.



Figura 116. Perspectiva de la cocina.



Figura 117. Perspectiva de la cocina (refrigerador, brasero y metate).

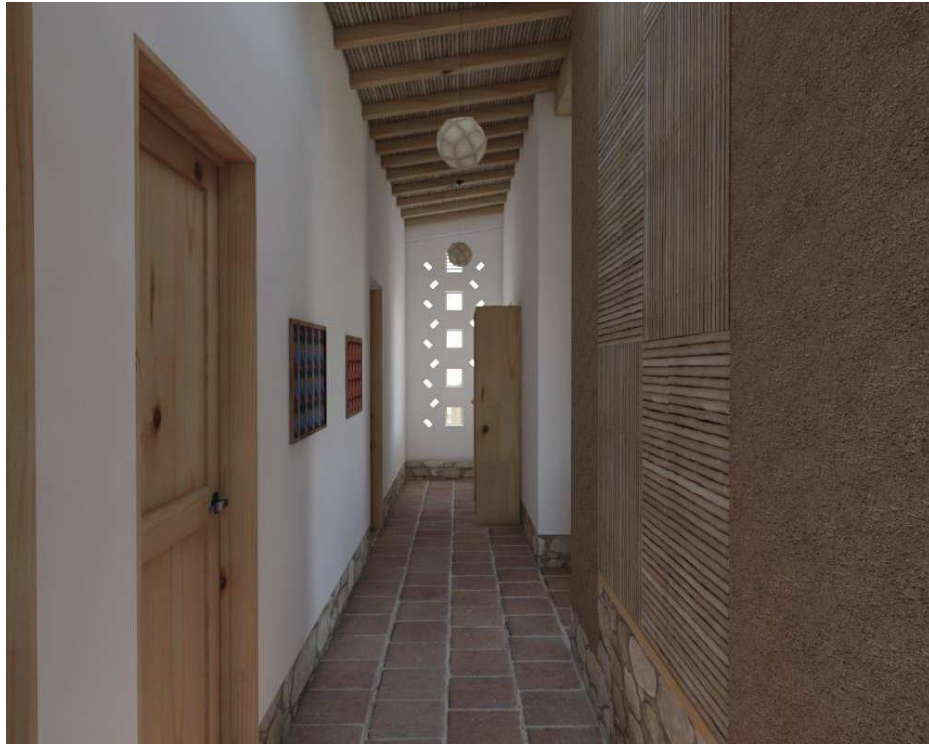


Figura 118. Perspectiva del pasillo (vista a las recámaras).



Figura 119. Perspectiva del pasillo (vista al cuarto de lavado).

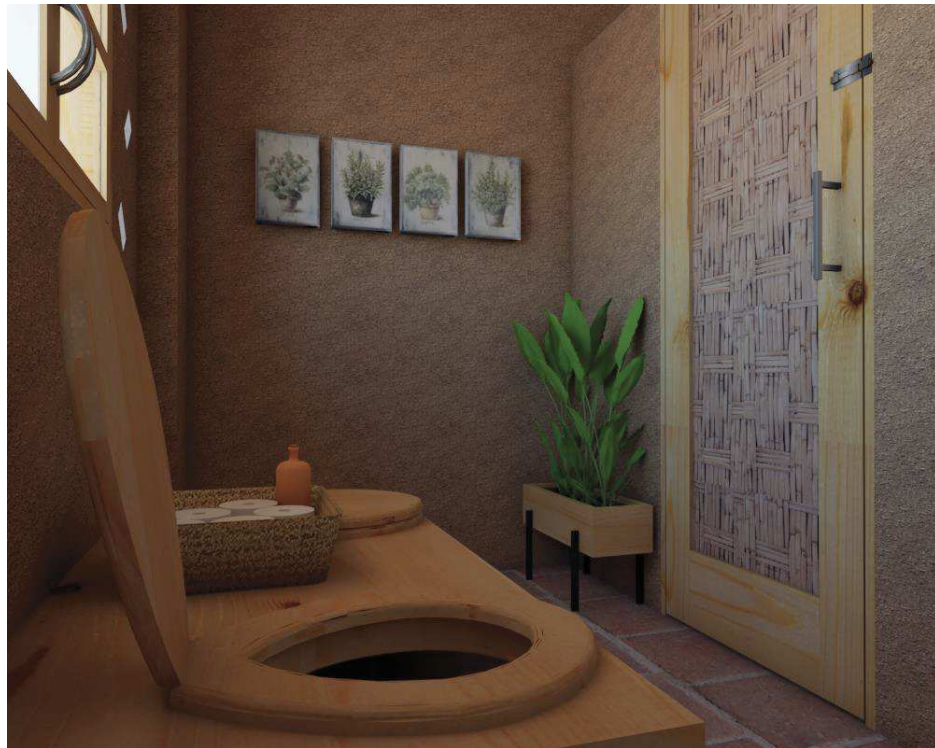


Figura 120. Perspectiva del baño seco.



Figura 121. Perspectiva de la recámara doble.



Figura 122. Perspectiva de la recámara doble.



Figura 123. Perspectiva de la recámara principal.



Figura 124. Perspectiva de la recámara principal.



Figura 125. Perspectiva del invernadero.

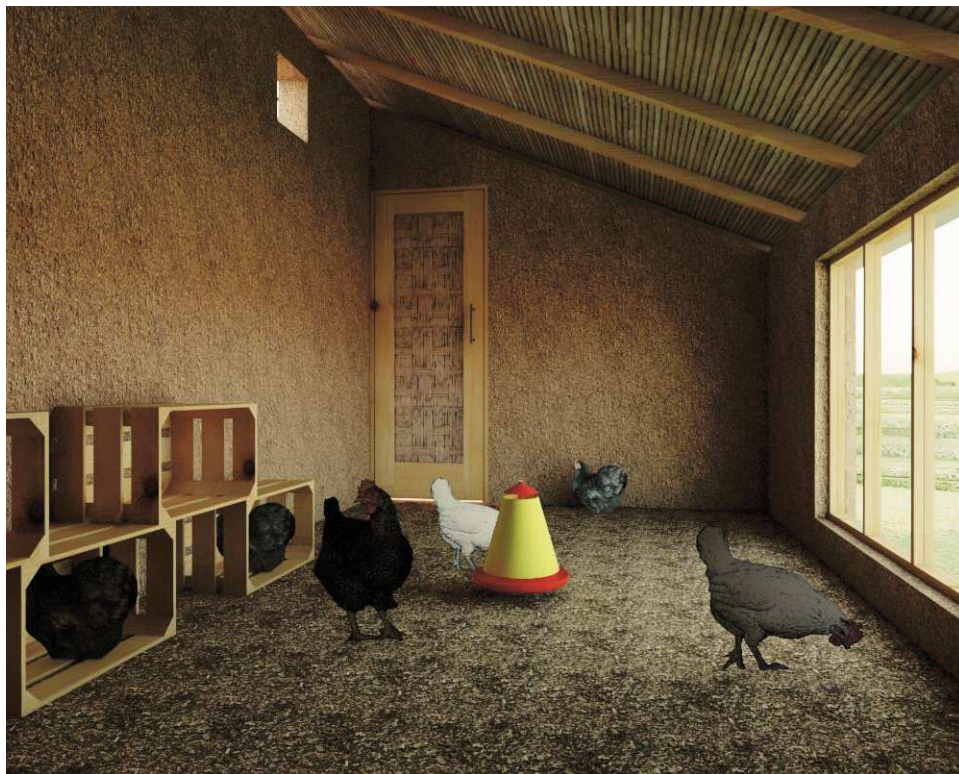


Figura 126. Perspectiva del gallinero.

CONCLUSIONES

La idea de hacer un proyecto de casa autosuficiente surgió al identificar y percibir las necesidades de las comunidades rurales mixtecas, donde existe un importante rezago económico y social, que se debe a deficiencias en diferentes sectores esenciales, entre ellos, la vivienda. Por esto, se busca resolver la carencia de servicios y espacios adecuados y el mal empleo de materiales.

Se hizo una investigación preliminar sobre autosuficiencia, permacultura, ecotecnias y arquitectura vernácula, hallando que en México organizaciones como PROE y Grupedsac han construido casas autosuficientes utilizando materiales naturales. En la comunidad de Santa Cruz Rancho Viejo y su región no existen proyectos de este tipo. Sin embargo, se encontraron viviendas con sistemas constructivos tradicionales de adobe, pero que en su mayoría están en abandono.

Durante el desarrollo de la investigación se estudiaron las características del medio natural y artificial, se conocieron detalladamente las necesidades del usuario y se profundizó en los sistemas constructivos tradicionales, la casa autosuficiente, ecotecnias, permacultura, arquitectura bioclimática, arquitectura ecológica y sistemas constructivos sismorresistentes.

Debe destacarse como hallazgos en el plano conceptual, que existe una relación entre los diferentes temas investigados y que su aplicación es de gran relevancia para la creación de espacios adecuados y funcionales. Asimismo, con la información recabada se pudo conocer cómo la vivienda vernácula ha formado parte de nuestra cultura y patrimonio, pero diversos factores, como su estigmatización como símbolo de pobreza, han provocado el desuso y la pérdida de conocimientos empíricos aplicados en la ejecución de sistemas constructivos tradicionales. Por lo anterior, se determinó que retomar el uso de estos sistemas en conjunción con los otros temas investigados es imprescindible para contribuir al mejoramiento de las condiciones de las familias en el campo.

El diseño de la casa se hizo a partir del estudio del sitio, análisis de interrelación, funcionamiento y áreas, propuestas de zonificación (de la vivienda y general del terreno) y aplicación de los principios de permacultura y criterios bioclimáticos y ecológicos, tomando en cuenta, por lo tanto, la orientación, el asoleamiento y el control solar, la iluminación, la arquitectura de tierra (adobe y bajareque), la optimización de recursos, la disminución del consumo energético,

la disminución de residuos y emisiones, etc., siempre pensando en lograr la calidad de vida del usuario.

La exploración (bocetos) de formas (planta y volumen) se hizo de acuerdo a la factibilidad de la ejecución de los sistemas constructivos, teniendo como resultado tres primeras propuestas, las cuales fueron evaluadas considerando los parámetros siguientes: funcionalidad, distribución, diseño y estética, tipología arquitectónica y aplicación de sistemas constructivos sismorresistentes. Se encontraron deficiencias en el cumplimiento de algunos parámetros, por lo que fue necesario conversar con los usuarios (retroalimentación) antes de repetir el proceso.

Así, se redefinieron los espacios (se excluyeron los no indispensables), los diagramas de funcionamiento, las áreas y la zonificación, lo que produjo tres nuevas propuestas. Se hizo de nueva cuenta la evaluación, teniendo ahora un mejor resultado, pues se logró cumplir con los requerimientos establecidos, dando paso a la selección de la mejor propuesta, de la cual se hizo el anteproyecto y posterior proyecto ejecutivo, con algunas modificaciones para ajustarlo o enriquecerlo, cumpliendo de esta manera con los objetivos originalmente planteados.

La casa se integra al entorno por el uso de sistemas constructivos tradicionales, los cuales emplean materiales en su estado natural y serán obtenidos en el sitio o la región, por esto generará un bajo consumo energético para su transporte, disminuyendo así su impacto ambiental. Aunado a lo anterior, con la aplicación de ecotecnias se logrará que la casa ahorre agua y energía y aproveche los desechos orgánicos para producir alimentos de manera intensiva.

Para lograr espacios confortables y acogedores también se aplicarán acabados al natural, en los que se apreciará la combinación de texturas y colores, buscando generar bienestar al usuario para contribuir a su desarrollo integral. El objetivo final es mejorar la productividad y el desarrollo de las personas.

Debe indicarse que no se presenta un presupuesto del costo total de la casa debido a que, además del uso de la tierra del sitio para elaborar los adobes, se plantea su construcción a partir de tequios. Se corroborará si la tierra tiene las proporciones adecuadas para su aprovechamiento, si no es así, deberá traerse de un banco cercano. Se podrá determinar el costo aproximado hasta que la construcción se lleve a cabo.

El desempeño de la casa autosuficiente dependerá de las acciones que lleven a cabo los usuarios, pues son parte fundamental del funcionamiento de los espacios y las ecotecnias, ya que se integrarán a un sistema en el que se busca que todos los elementos estén interrelacionados para

beneficiarse entre sí. Más aún, la casa les permitirá vivir en armonía con el medio ambiente, ya que se toma en cuenta, siguiendo los principios de la permacultura, la interrelación de las personas, el medio artificial intervenido o creado y el entorno.

La casa autosuficiente aquí propuesta no debe ser considerada un prototipo edificable en serie. Más bien, es un tipo de vivienda que podría adecuarse a las necesidades específicas de cada familia o grupo de usuarios, pues aunque las condiciones de rezago sean similares, las características del medio físico natural y artificial pueden ser totalmente diferentes. Básicamente, para cada proyecto se tendrán que aplicar los principios de la permacultura y los criterios bioclimáticos y ecológicos.

BIBLIOGRAFÍA

- Aceves, F. y Audefroy, J. (2007). *Sistemas constructivos contra desastres*. Ciudad de México: Trillas.
- Alcancamos México (2004). *Construcción del sanitario ecológico seco*. Recuperado el 30 de noviembre de 2017 de https://issuu.com/ecoaldeas/docs/construccion_del_sseparator
- Arquitectura Sin Fronteras (2013, septiembre). *Construcción con adobe sismo resistente* [archivo de video]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=HTkmZvXbFs0>
- Caballero, A. y Montes, J. (1994). *Agricultura sostenible. Un acercamiento a la permacultura*. Ciudad de México: Universidad Autónoma de Tlaxcala.
- Camous, R. y Watson, D. (1986). *El hábitat bioclimático. De la concepción a la construcción*. Barcelona, España: Gustavo Gili.
- Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI) (2016). *Eco-tecnias. Guía práctica para comunidades indígenas*. Recuperado el 28 de noviembre de 2017 de <https://www.gob.mx/cdi/articulos/ecotecnias-guia-practica-para-comunidades-indigenas?idiom=es>
- Comité Estatal de Planeación para el Desarrollo de Oaxaca (Coplade) (2011). *Planes regionales de desarrollo de Oaxaca 2011-2016. Región Mixteca*. Recuperado el 28 de noviembre de 2017 de <http://www.coplade.oaxaca.gob.mx/wp-content/uploads/2010/12/Mixteca.pdf>
- Comité Estatal de Planeación para el Desarrollo de Oaxaca (Coplade) (2014). *Plan municipal de desarrollo 2014-2016*. Recuperado el 28 de noviembre de 2017 de <http://www.coplade.oaxaca.gob.mx/?p=180>
- Consejo Internacional de Monumentos y Sitios (Icomos) (1999). *Carta del patrimonio vernáculo construido*. Recuperado el 29 de noviembre de 2017 de https://www.icomos.org/images/DOCUMENTS/Charters/vernacular_sp.pdf
- De Garrido, L. (2015). *Método de diseño*. Recuperado el 05 de diciembre de 2017 de <http://luisdegarrido.com/es/publicaciones/metodo-de-diseno-luis-de-garrido/>
- De Garrido, L. (sin fecha). *Arquitectura ecológica*. Recuperado el 05 de diciembre de 2017 de <http://luisdegarrido.com/es/investigacion/aquitectura-ecologica-luis-de-garrido/>

- Deffis, A. (1987). *La casa ecológica autosuficiente. Clima templado y frío*. Ciudad de México: Concepto.
- Deffis, A. (1988). *La casa ecológica autosuficiente. Clima cálido y tropical*. Ciudad de México: Concepto.
- Fonseca, X. (2002) *Las medidas de una casa. Antropometría de la vivienda*. Ciudad de México: Pax.
- Marangoni, G. (2007). *El barro las manos la casa* [archivo de video]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=5BxcRVdWaRc>
- Minke, G. (2005a). *Manual de construcción en tierra. La tierra como material de construcción y su aplicación en arquitectura actual*. Montevideo, Uruguay: Fin de Siglo.
- Minke, G. (2005b). *Manual de construcción para viviendas antisísmicas de tierra*. Kassel, Alemania: Universidad de Kassel.
- Mollison, B. (1994) *Introducción a la permacultura*. Sisters Creek: Tagari.
- Páez, A. (en prensa). *Diseño y arquitectura: De lo racional a lo reflexivo*. Ciudad de México: Designio.
- Palacios, J. (2007). *La casa ecológica*. León, Guanajuato: Centro de Innovación Aplicada en Tecnologías Competitivas (Ciatec).
- Pearson, D. (1991) *El libro de la casa natural*. Barcelona, España: Ediciones Oasis.
- Plazola, A. (1996). *Enciclopedia de arquitectura IV*. Ciudad de México: Plazola y Noriega Editores.
- Real Academia Española (2017). *Diccionario de la lengua española*. Recuperado el 09 de noviembre de <http://dle.rae.es>
- Rodríguez, J., Figueroa, A., Fuentes, V., Castorena, G., Huerta, V., García, J., Rodríguez, F. y Guerrero, L. (2001). *Introducción a la arquitectura bioclimática*. Ciudad de México: Universidad Autónoma Metropolitana/Limusa.
- Rosales, E., Marín, M., Rudín, V., Lobo, S. y Bolaños, O. (2006). *Creando jardines para limpiar nuestra agua. Manual para la construcción de biojardineras*. Recuperado el 15 febrero de 2018 de <https://ecocosas.com/wp-content/uploads/Biblioteca/Arquitectura/Manual%20Tratamiento%20Aguas%20grises%20con%20biojardineras%20-%20Costa%20Rica.pdf>

- Roux, R. (2010). *Los bloques de tierra comprimida (BTC) en zonas húmedas*. Ciudad de México: Plaza y Valdés.
- Sánchez, L. y Sánchez, J. (2016). El diseño arquitectónico asociado con la sustentabilidad. En *Filosofía, arte y diseño. Diálogo en las fronteras* (págs. 917-938). Guanajuato, México: Universidad de Guanajuato/Universidad Autónoma del Estado de México.
- Santibáñez, J. y Ortiz, E. (2009). *De tierra y Sol. Arquitectura vernácula de la Mixteca*. Oaxaca de Juárez, México: Secretaria de Cultura del Estado de Oaxaca.
- Schumacher, E. (2011). *Lo pequeño es hermoso*. Madrid, España: Ediciones Akal.
- Secretaria de Desarrollo Social (Sedesol) (2014). *Boletín Quincenal de la Subsecretaría de Prospectiva, Planeación y Evaluación*. Recuperado el 12 de mayo de 2015 de [http://www.sedesol.gob.mx/work/models/SEDESOL/Resource/142/1/images/boletin_77_DGAP\(1\).pdf](http://www.sedesol.gob.mx/work/models/SEDESOL/Resource/142/1/images/boletin_77_DGAP(1).pdf)
- Secretaria de Desarrollo Social (Sedesol) (2016). *Informe anual sobre la situación de pobreza y rezago social. San Sebastián Tecomaxtlahuaca*. Recuperado el 28 de noviembre de 2017 de http://diariooficial.gob.mx/SEDESOL/2016/Oaxaca_348.pdf
- Secretaria de Desarrollo Social (Sedesol) (2017a). *Informe anual sobre la situación de pobreza y rezago social. Oaxaca*. Recuperado el 28 de noviembre de 2017 de <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/186869/Oaxaca.pdf>
- Secretaria de Desarrollo Social (2017b). *Informe anual sobre la situación de pobreza y rezago social. San Sebastián Tecomaxtlahuaca*. Recuperado el 28 de noviembre de 2017 de http://diariooficial.gob.mx/SEDESOL/2017/Oaxaca_348.pdf
- Seymour, J. (1994). *Guía práctica ilustrada para la vida en el campo y el horticultor autosuficiente*. Barcelona, España: Blume.
- Steadman, P. (1978). *Energía, medio ambiente y edificación*. Madrid, España: H. Blume Ediciones.
- Taishin (2012a). *Permacultura - Fabricar y construir con adobe (1)* [archivo de video]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=ju76JazxA7I>
- Taishin (2012b). *Permacultura - Fabricar y construir con adobe (2)* [archivo de video]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=AawpfceDGeU>

- Torres, G. (2009). *La arquitectura de la vivienda vernácula*. Ciudad de México: Instituto Politécnico Nacional (IPN)/Colegio Vanguardista de Ingenieros Arquitectos/Plaza y Valdés.
- Torres, G., Gastéllum, J., Sánchez, P. y Zafra, D. (2012). *Cuatro casa. Vivienda vernácula*. Ciudad de México: IPN/Plaza y Valdés.
- Vale, B. y Vale, R. (1978). *La casa autónoma. Diseño y planificación para la autosuficiencia*. Barcelona, España: Gustavo Gili.
- Van Lengen, J. (2009). *Manual del arquitecto descalzo*. Ciudad de México: Pax.
- Vélez, R. (2007). *La ecología en el diseño arquitectónico*. Ciudad de México: Trillas.

ANEXOS

A. Proyecto ejecutivo.

PA-01. Planta arquitectónica

PC-01. Planta de conjunto

PF-01. Fachada norte y fachada sur

PF-02. Fachada este y fachada oeste

CO-01. Corte transversal 1 y corte trasversal 2

CO-02. Corte longitudinal 1 y corte longitudinal 2

AC-01. Plano de acabados

CAR-01. Plano de carpintería: distribución de puertas y ventanas

CAR-02. Plano de carpintería: puertas

CAR-03. Plano de carpintería: puertas

CAR-04. Plano de carpintería: ventanas

CAR-05. Plano de carpintería: ventanas

CAR-06. Plano de distribución de muebles y elementos especiales de carpintería

CAR-07. Plano de carpintería: mobiliario

CAR-08. Plano de carpintería: mobiliario

CAR-09. Plano de carpintería: mobiliario

CAR-10. Plano de carpintería: mobiliario

CAR-11. Plano de carpintería: mobiliario

CAR-12. Plano de carpintería: mobiliario

CI-01. Planta de cimentación

CI-02. Planta de cimentación: detalles

ES-01. Plano estructural

ES-02. Plano estructural: detalles

ES-03. Plano estructural: detalles

IH-01. Plano de instalación hidráulica y gas

IH-02. Plano de instalación hidráulica: isométrico

IS-01. Plano de instalación sanitaria y tratamiento

IS-02. Plano de instalación sanitaria y tratamiento: isométrico

IE-01. Plano de instalación eléctrica

IE-02. Plano de instalación eléctrica

EC-01. Plano de ecotecnias: brasero o estufa de barro

EC-02. Plano de ecotecnias: refrigerador

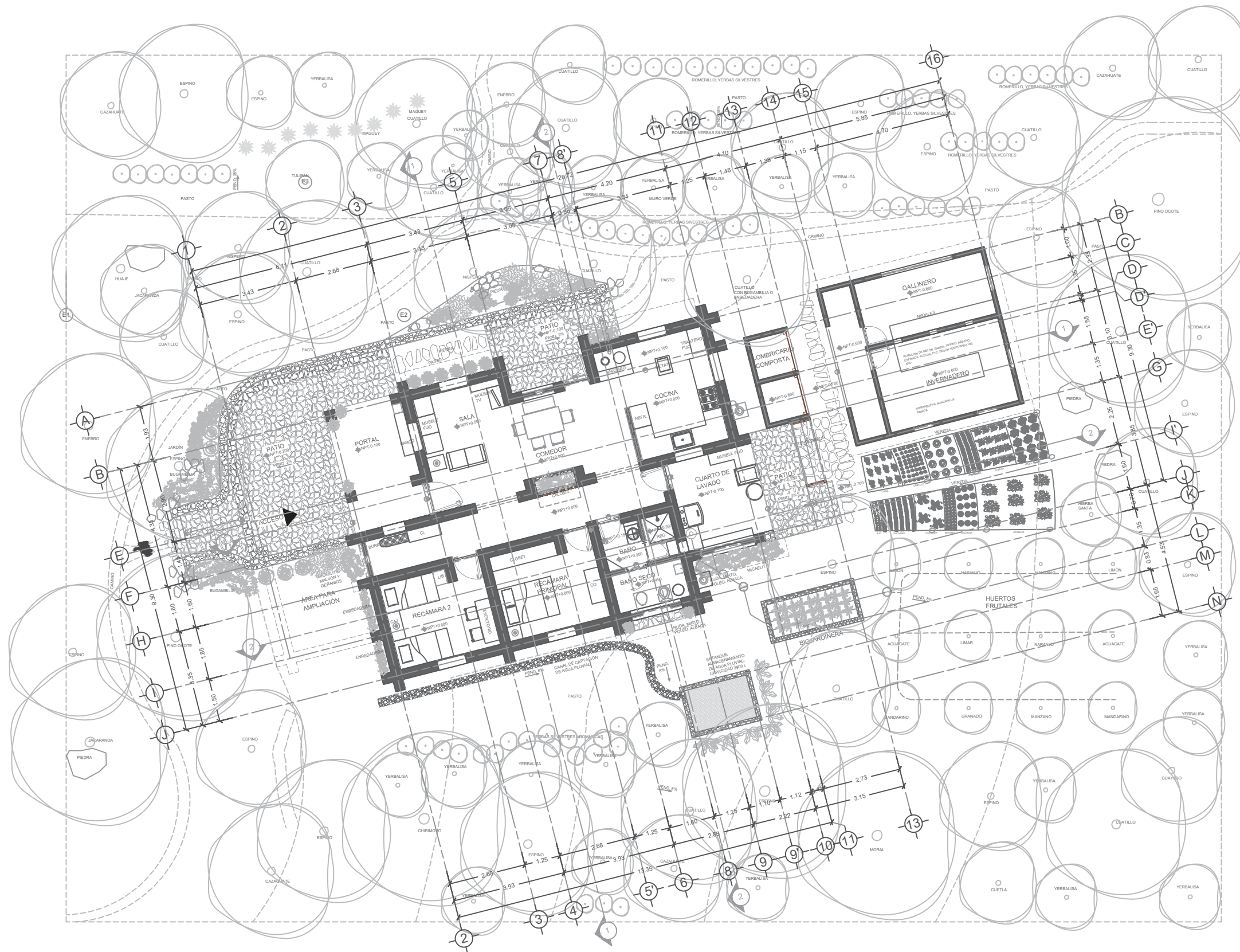
EC-03. Plano de ecotecnias: baño seco

EC-04. Plano de ecotecnias: mingitorio y calentador de manguera

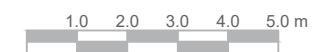
EC-05. Plano de ecotecnias: biojardinera

EC-06. Plano de ecotecnias: lombricarios o composta

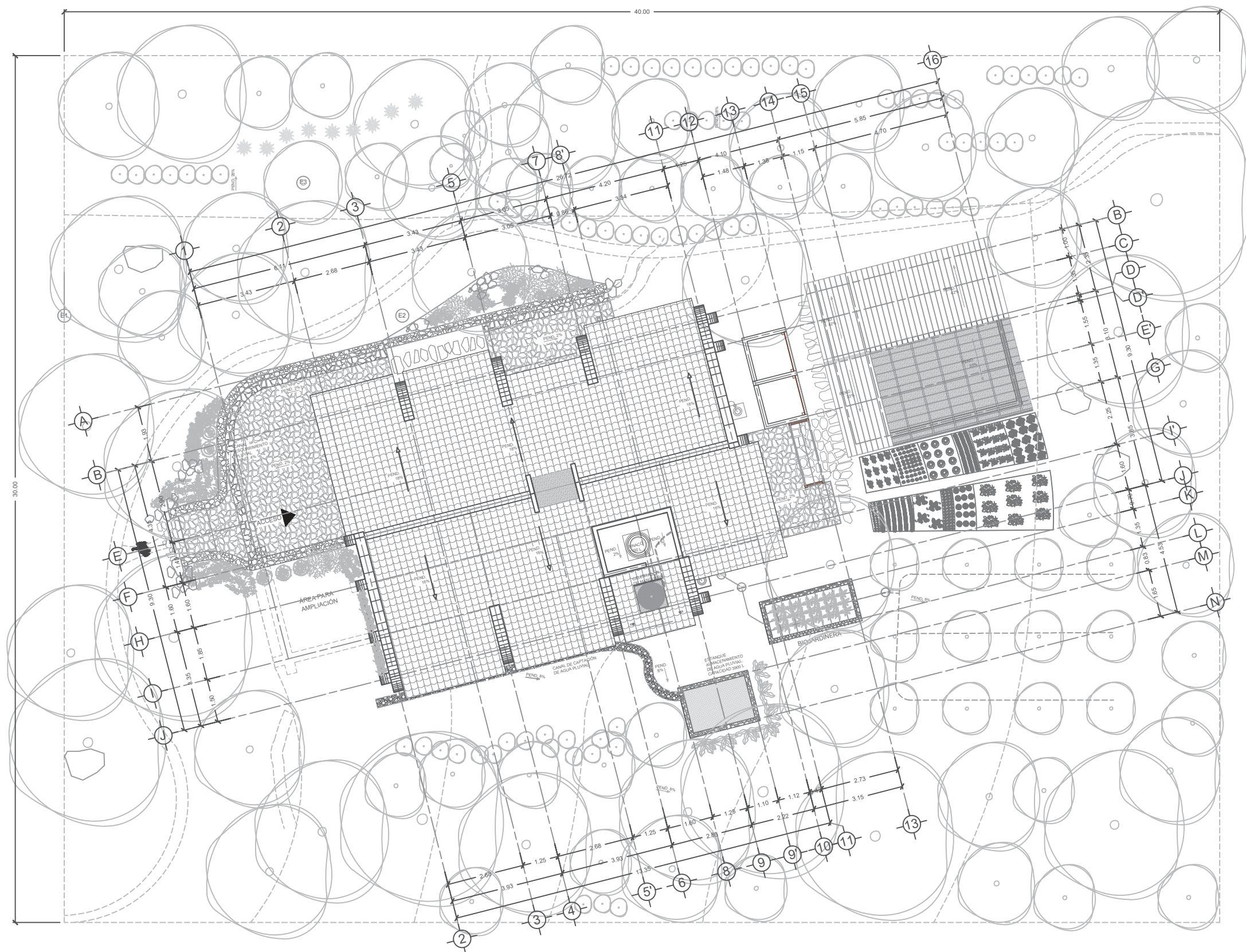
EC-07. Plano de ecotecnias: estanque y huertos biointensivos



1. PLANTA ARQUITECTÓNICA
1:150

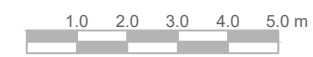


 <p>PROYECTO: DISEÑO DE CASA AUTOSUFICIENTE PARA FAMILIA NUCLEAR DE LA COMUNIDAD DE SANTA CRUZ RANCHO VIEJO, TECOMAXTLAHUACA</p>	
<p>UBICACIÓN: Conocido S/N, Santa Cruz Rancho Viejo, Tecomaxtlahuaca, Oax.</p>	
<p>ÁREA CONSTRUIDA HABITABLE: 129.5 m² ÁREA PATIO: 59 m² ÁREA DE CULTIVO Y CRIANZA: 62 m² ÁREA DE TRATAMIENTO DE DESECHOS: 10 m² ÁREA PARA AMPLIACIÓN: 12 m² ÁREA ARBOLEDA Y HUERTOS FRUTALES: 927.5 m² ÁREA TOTAL DEL TERRENO: 1200 m²</p>	
<p>DISEÑO: JULIO CÉSAR ALVARADO SALAZAR</p>	
<p>ESCALA: 1:150</p>	<p>ACOTACIÓN: METROS</p>
<p>PLANO: Planta Arquitectónica</p>	<p>NÚMERO DE PLANO: PA-01</p>
<p>FECHA: AGOSTO 2020</p>	

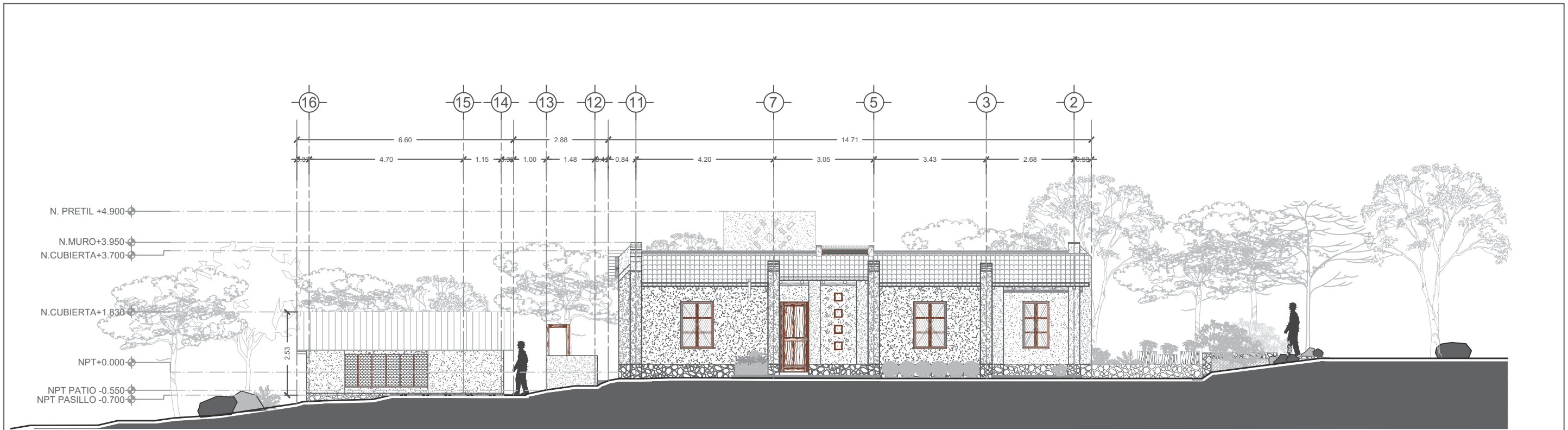


1. PLANTA DE CONJUNTO

1:150

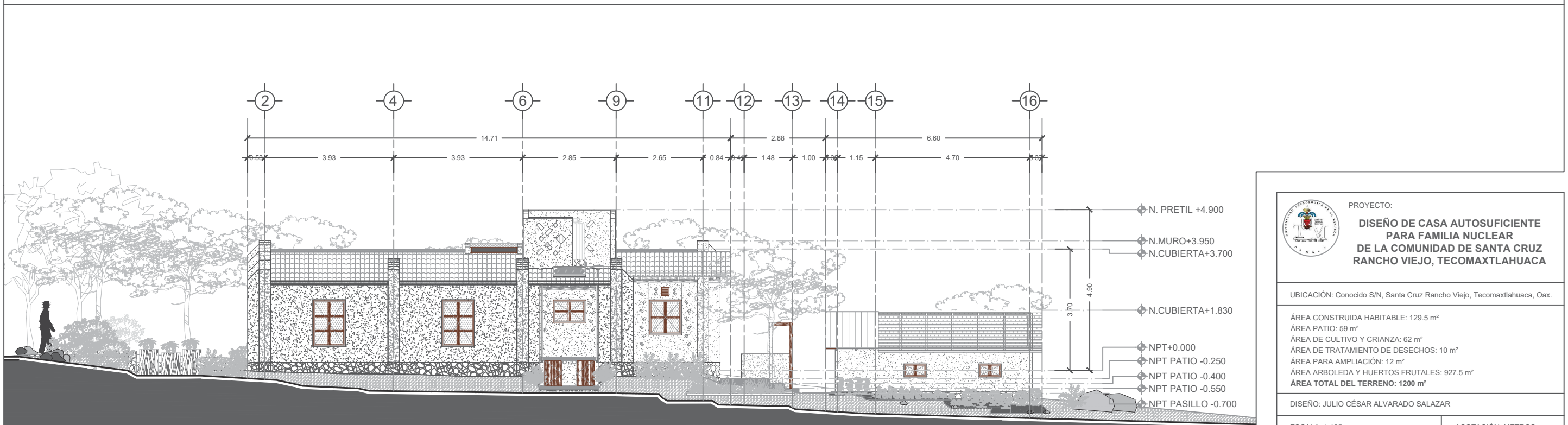


 <p>PROYECTO: DISEÑO DE CASA AUTOSUFICIENTE PARA FAMILIA NUCLEAR DE LA COMUNIDAD DE SANTA CRUZ RANCHO VIEJO, TECOMAXTLAHUACA</p>	
UBICACIÓN: Conocido S/N, Santa Cruz Rancho Viejo, Tecomaxtlahuaca, Oax.	
ÁREA CONSTRUIDA HABITABLE: 129.5 m ² ÁREA PATIO: 59 m ² ÁREA DE CULTIVO Y CRIANZA: 62 m ² ÁREA DE TRATAMIENTO DE DESECHOS: 10 m ² ÁREA PARA AMPLIACIÓN: 12 m ² ÁREA ARBOLEDA Y HUERTOS FRUTALES: 927.5 m ² ÁREA TOTAL DEL TERRENO: 1200 m ²	
DISEÑO: JULIO CÉSAR ALVARADO SALAZAR	
ESCALA: 1:150	ACOTACIÓN: METROS
PLANO: Planta de Conjunto	NÚMERO DE PLANO: PC-01
FECHA: AGOSTO 2020	



1. FACHADA NORTE

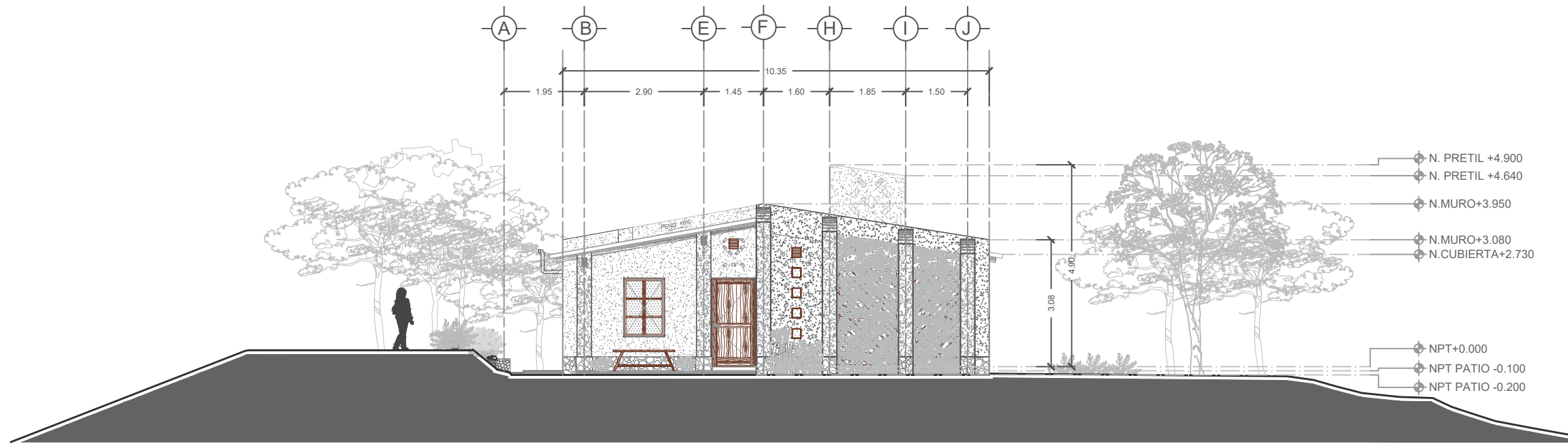
1:125



2. FACHADA SUR

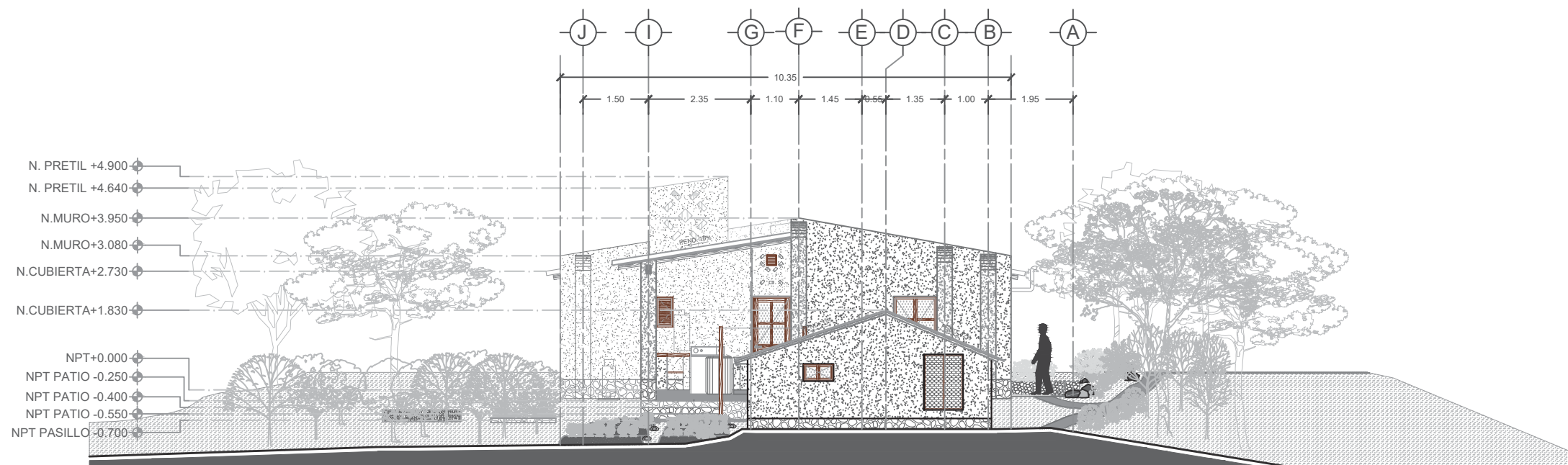
1:125

 <p>PROYECTO: DISEÑO DE CASA AUTOSUFICIENTE PARA FAMILIA NUCLEAR DE LA COMUNIDAD DE SANTA CRUZ RANCHO VIEJO, TECOMAXTLAHUACA</p>	
<p>UBICACIÓN: Conocido S/N, Santa Cruz Rancho Viejo, Tecomaxtlahuaca, Oax.</p>	
<p>ÁREA CONSTRUIDA HABITABLE: 129.5 m² ÁREA PATIO: 59 m² ÁREA DE CULTIVO Y CRIANZA: 62 m² ÁREA DE TRATAMIENTO DE DESECHOS: 10 m² ÁREA PARA AMPLIACIÓN: 12 m² ÁREA ARBOLEDA Y HUERTOS FRUTALES: 927.5 m² ÁREA TOTAL DEL TERRENO: 1200 m²</p>	
<p>DISEÑO: JULIO CÉSAR ALVARADO SALAZAR</p>	
<p>ESCALA: 1:125</p>	<p>ACOTACIÓN: METROS</p>
<p>PLANO: Fachada norte y fachada sur</p>	<p>NÚMERO DE PLANO: PF-01</p>
<p>FECHA: AGOSTO 2020</p>	



3. FACHADA OESTE

1:125

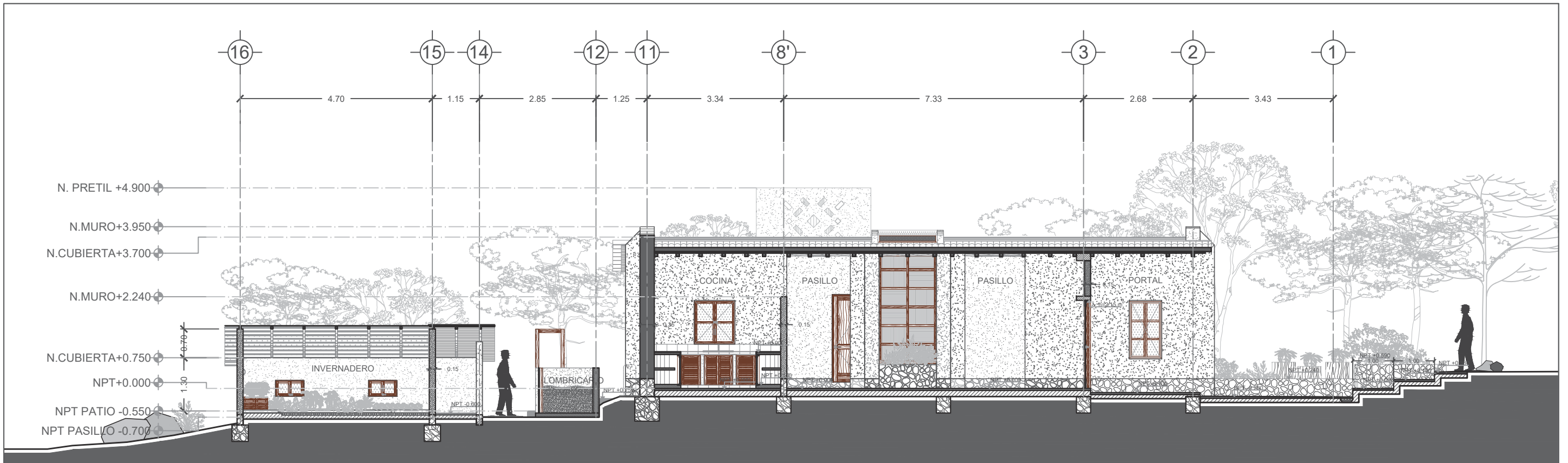


4. FACHADA ESTE

1:125



	
PROYECTO: DISEÑO DE CASA AUTOSUFICIENTE PARA FAMILIA NUCLEAR DE LA COMUNIDAD DE SANTA CRUZ RANCHO VIEJO, TECOMAXTLAHUACA	
UBICACIÓN: Conocido S/N, Santa Cruz Rancho Viejo, Tecomaxtlahuaca, Oax.	
ÁREA CONSTRUIDA HABITABLE: 129.5 m ² ÁREA PATIO: 59 m ² ÁREA DE CULTIVO Y CRIANZA: 62 m ² ÁREA DE TRATAMIENTO DE DESECHOS: 10 m ² ÁREA PARA AMPLIACIÓN: 12 m ² ÁREA ARBOLEDA Y HUERTOS FRUTALES: 927.5 m ² ÁREA TOTAL DEL TERRENO: 1200 m²	
DISEÑO: JULIO CÉSAR ALVARADO SALAZAR	
ESCALA: 1:125	ACOTACIÓN: METROS
PLANO: Fachada oeste y fachada este	NÚMERO DE PLANO: PF-02
FECHA: AGOSTO 2020	



1. CORTE LONGITUDINAL 1

1:100

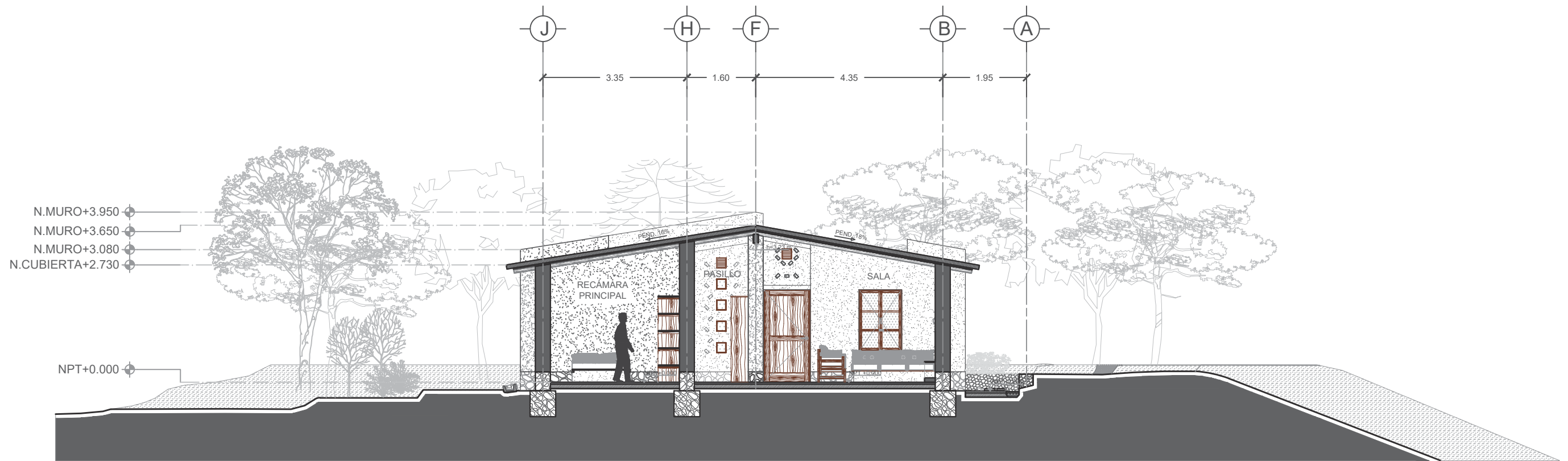


2. CORTE LONGITUDINAL 2

1:100

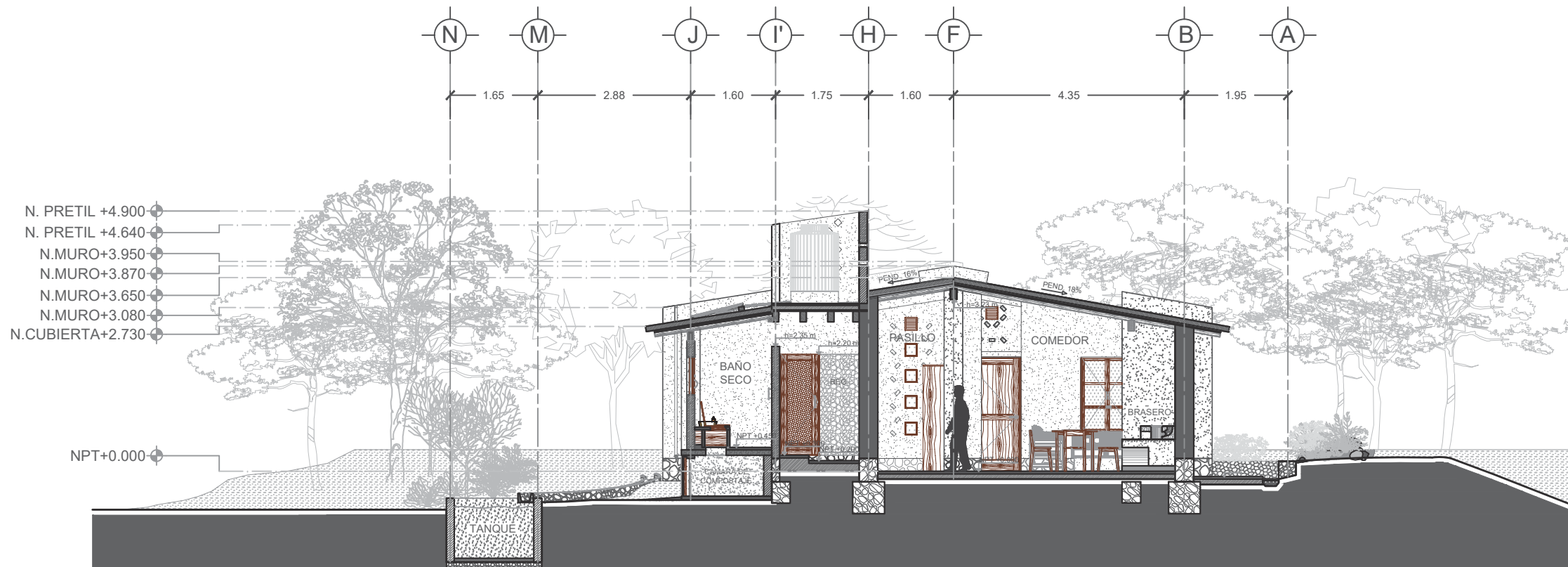


 PROYECTO: DISEÑO DE CASA AUTOSUFICIENTE PARA FAMILIA NUCLEAR DE LA COMUNIDAD DE SANTA CRUZ RANCHO VIEJO, TECOMAXTLAHUACA	
UBICACIÓN: Conocido S/N, Santa Cruz Rancho Viejo, Tecomaxtlahuaca, Oax.	
ÁREA CONSTRUIDA HABITABLE: 129.5 m ² ÁREA PATIO: 59 m ² ÁREA DE CULTIVO Y CRIANZA: 62 m ² ÁREA DE TRATAMIENTO DE DESECHOS: 10 m ² ÁREA PARA AMPLIACIÓN: 12 m ² ÁREA ARBOLEDA Y HUERTOS FRUTALES: 927.5 m ² ÁREA TOTAL DEL TERRENO: 1200 m ²	
DISEÑO: JULIO CÉSAR ALVARADO SALAZAR	
ESCALA: 1:100	ACOTACIÓN: METROS
PLANO: Corte longitudinal 1 y Corte longitudinal 2	NÚMERO DE PLANO: CO-01
FECHA: AGOSTO 2020	



1. CORTE TRANSVERSAL 1

1:100



2. CORTE TRANSVERSAL 2

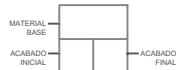
1:100



	PROYECTO: DISEÑO DE CASA AUTOSUFICIENTE PARA FAMILIA NUCLEAR DE LA COMUNIDAD DE SANTA CRUZ RANCHO VIEJO, TECOMAXTLAHUACA	
	UBICACIÓN: Conocido S/N, Santa Cruz Rancho Viejo, Tecomaxtlahuaca, Oax.	
ÁREA CONSTRUIDA HABITABLE: 129.5 m ² ÁREA PATIO: 59 m ² ÁREA DE CULTIVO Y CRIANZA: 62 m ² ÁREA DE TRATAMIENTO DE DESECHOS: 10 m ² ÁREA PARA AMPLIACIÓN: 12 m ² ÁREA ARBOLEDA Y HUERTOS FRUTALES: 927.5 m ² ÁREA TOTAL DEL TERRENO: 1200 m ²		
DISEÑO: JULIO CÉSAR ALVARADO SALAZAR		
ESCALA: 1:100	ACOTACIÓN: METROS	
PLANO: Corte transversal 1 y Corte transversal 2	NÚMERO DE PLANO: CO-02	
FECHA: AGOSTO 2020		

TABLA DE ACABADOS

PISOS



- MATERIAL BASE**
- A. TIERRA NATURAL COMPACTADA.
 - B. MEZCLA DE ARCILLA, GRAVA Y AGUA PROPORCIÓN 10:2:1.
 - C. ARENA Y GRABA COMPACTADA.
- ACABADO FINAL**
- a. LADRILLO ROJO CUADRADO DE 24 x 24 cm, ASENTADO CON MÓRTERO.
 - b. PIEDRA DEL SITIO TIPO LAJA DE DIMENSIONES VARIADAS, ASENTADA CON TIERRA Y ARENA.
 - c. PIEDRA BOLA DE RÍO DE 2" ASENTADA CON MEZCLA DE CONCRETO.
 - d. FIRME DE CONCRETO ESPESOR 10 cm TOTALES, NIVELADO CON REGLA.
 - e. PASTO DEL SITIO.

MUROS



- MATERIAL BASE**
- A. ADOBE COLOCADO A PLOMO (10 x 30 x 30 cm).
 - B. ADOBE COLOCADO A PLOMO (10 x 14 x 30 cm).
 - C. LADRILLO ROJO RECOCIDO COLOCADO A PLOMO (7 x 14 x 28 cm).
 - D. ENTRAMADO DE CARRIZO, MADERA Y LODO (MEZCLA DE HOJARASCA DE PINO OCOTE Y BARRO).
 - E. MURO DE PIEDRA DEL SITIO MEDIDAS VARIAS.
- ACABADO INICIAL**
1. REVOQUE GRUESO A BASE DE MEZCLA DE BARRO, ARENA Y HOJARASCA DE PINO OCOTE, PROPORCIÓN 2:1:1.
 2. REVOQUE FINO A BASE DE MEZCLA DE ARENA FINA Y BARRO PROPORCIÓN 4:3, CON AGLUTINANTE COMPUESTO POR EXCREMTO DE CABALLO, ENGRUDO, LECHE EN POLVO Y ACEITE DE LINAZA.
 3. APLANADO A BASE DE CEMENTO Y ARENA, PROPORCIÓN 1:2.
- ACABADO FINAL**
- a. REVOQUE FINO A BASE DE MEZCLA DE ARENA FINA Y BARRO, PROPORCIÓN 4:3, CON AGLUTINANTE COMPUESTO POR EXCREMTO DE CABALLO, ENGRUDO, LECHE EN POLVO Y ACEITE DE LINAZA.
 - b. PINTURA A BASE DE CAL (1 A 3 PARTES), SUERO DE LECHE (1 PARTE) Y AGUA (1.5 A 2.5 PARTES), CON ADICIÓN DE UN 4% DE ACEITE DE LINAZA RESPECTO AL SUERO TOTAL.
 - c. PINTURA A BASE DE CAL, SUERO DE LECHE Y BARRO, PROPORCIÓN 1:5:5, CON ADICIÓN DE SAL, ENGRUDO, LECHE EN POLVO Y ACEITE DE LINAZA.
 - d. PINTURA A BASE DE 1 PARTE DE CAL HIDRÁULICA Y 5 PARTES DE CUAJADA DESCREMADA O SUERO DE LECHE. ESTA MEZCLA DEBERÁ DEJARSE REPOSAR UN TIEMPO Y LUEGO AGREGAR 20 PARTES DE CAL HIDRÁULICA, 2 A 4% DE ACEITE DE LINAZA DOBLEMENTE COCIDO Y AGUA. PARTES DE LA CAL SE SUSTITUIRÁN POR PIGMENTO DE TIERRA USADA PARA LOS ADOBES.
 - e. PIEDRA BOLA DE RÍO DE 1 1/2" Y 2" ASENTADA CON MEZCLA DE CONCRETO.

CUBIERTAS



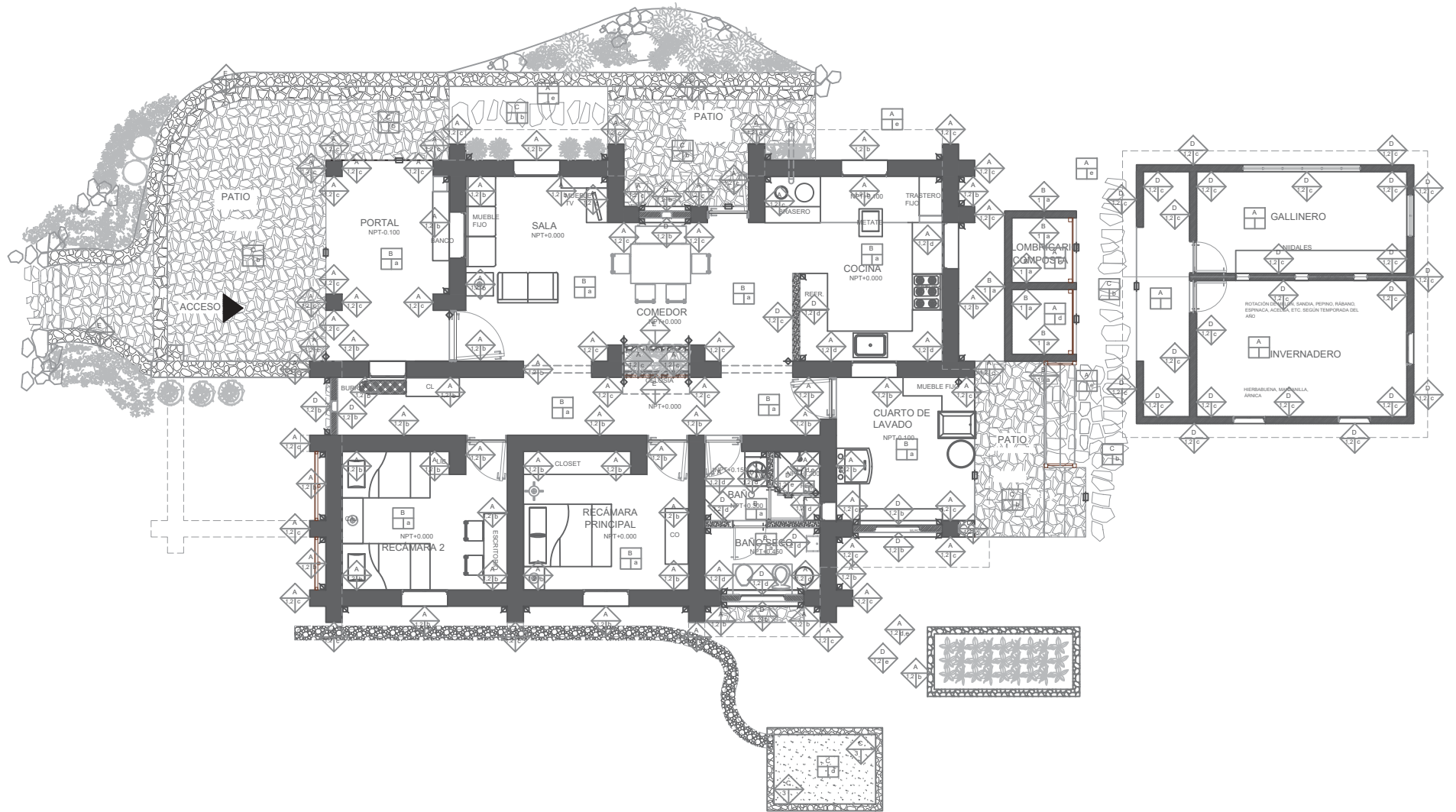
- MATERIAL BASE**
- A. ESTRUCTURA DE POLINES 3" x 3" Y VIGAS DE MADERA DE PINO, CON ENTRAMADO DE CARRIZO. VER ESPECIFICACIONES EN PLANOS ESTRUCTURALES.
 - B. ESTRUCTURA DE POLINES 2" x 2" Y POLINES DE 3" x 3" DE MADERA DE PINO, CON ENTRAMADO DE CARRIZO. VER ESPECIFICACIONES EN PLANO ESTRUCTURAL.
 - C. ESTRUCTURA DE POLINES 2" x 2" Y ENTRAMADO DE CARRIZO Ø2".
 - D. BASTIDOR DE MADERA DE PINO DE 1".
- ACABADO INICIAL**
1. CAPA DE LODO A BASE DE MEZCLA DE BARRO, HOJARASCA DE PINO OCOTE Y ARENA.
 2. TECHO A BASE DE MEZCLA DE TIERRA-CEMENTO.
- ACABADO FINAL**
- a. TEJA DE BARRO COCIDO.
 - b. LÁMINA GALVANIZADA ACANALADA. VER DETALLES EN PLANO ESTRUCTURAL.
 - c. RECUBRIMIENTO A BASE DE CAL, NOPAL, CHAPOPOTE Y ARENA. VER PLANO ESTRUCTURAL.
 - d. PLÁSTICO BLANCO O TRANSPARENTE.
 - e. LÁMINA SEMITRANSARENTE.

NOTAS

EL ACABADO PARA ELEMENTOS ESTRUCTURALES COMO VIGAS Y POLINES DEBERÁ SER AL NATURAL CON IMPREGNACIÓN DE ACEITE DE LINAZA O QUEMADO.

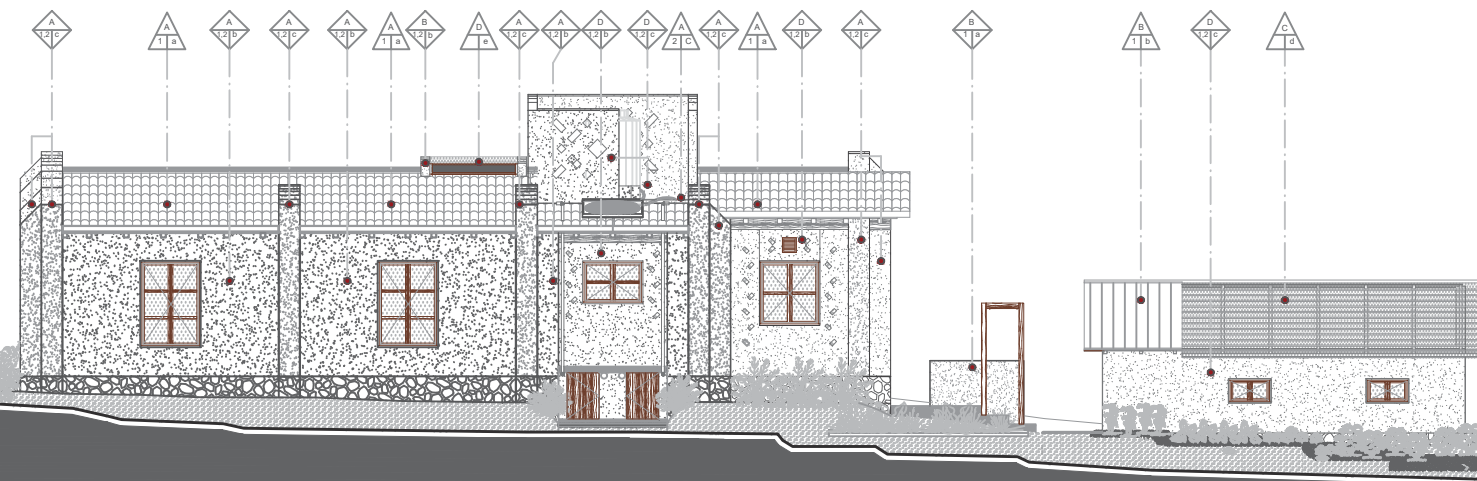
ANTES DE APLICAR CUALQUIER ACABADO, SE TENDRÁN QUE HACER OBSERVACIONES Y PRUEBAS PARA CONOCER LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LOS MATERIALES CON LOS QUE CONTAMOS, EN CASO DE SER NECESARIO, LAS PROPORCIONES TENDRÁN QUE MODIFICARSE PARA LOGRAR LA RESISTENCIA NECESARIA.

- CAMBIO DE MATERIAL EN MUROS.
- CAMBIO DE MATERIAL EN PISOS.



1. PLANO DE ACABADOS

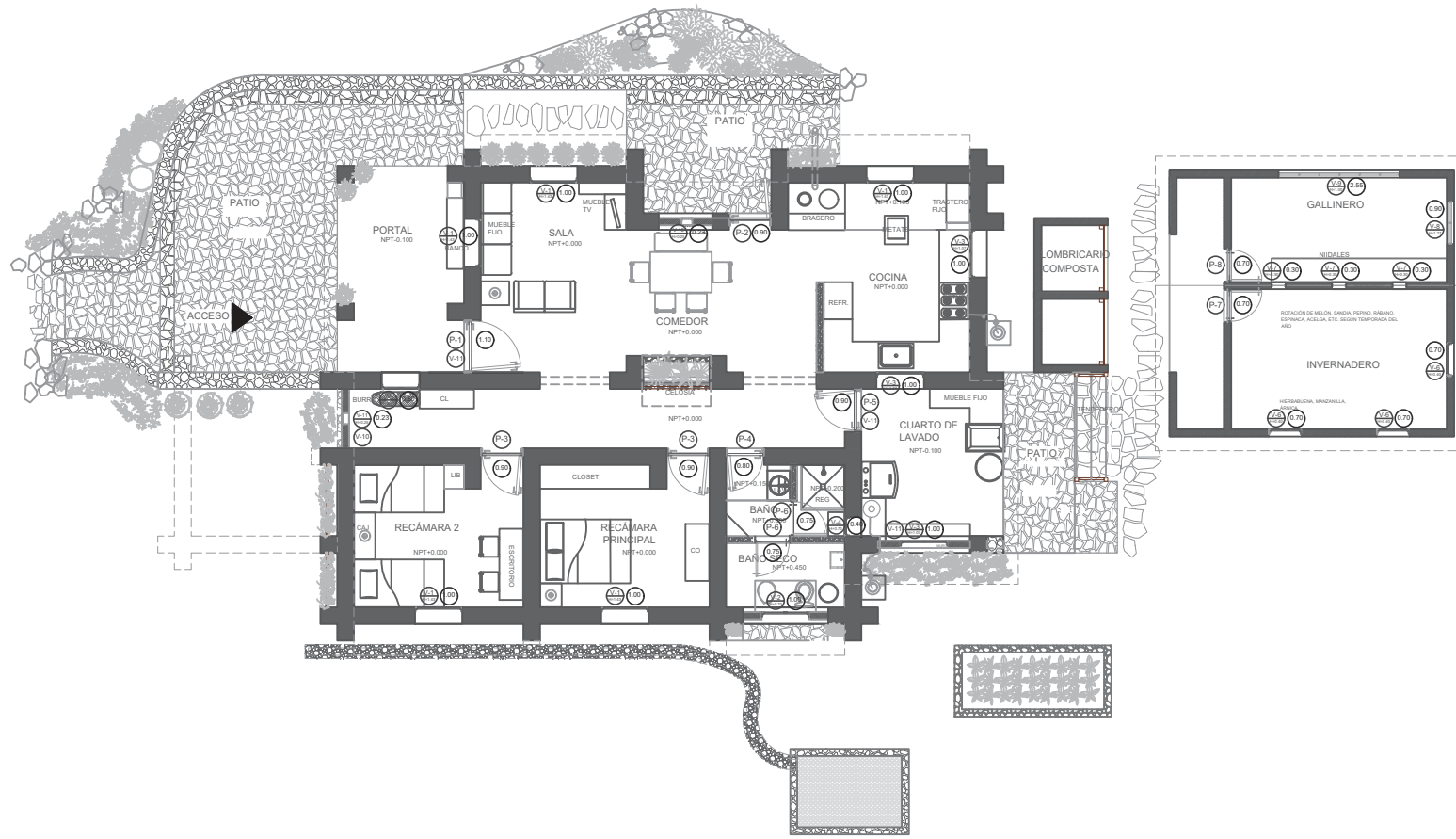
1:125



2. FACHADA SUR

1:125

PROYECTO: DISÑO DE CASA AUTOSUFICIENTE PARA FAMILIA NUCLEAR DE LA COMUNIDAD DE SANTA CRUZ RANCHO VIEJO, TECOMAXTLAHUACA	
UBICACIÓN: Conocido S/N, Santa Cruz Rancho Viejo, Tecomaxtlahuaca, Oax.	
ÁREA CONSTRUIDA HABITABLE: 129.5 m ² ÁREA PATIO: 59 m ² ÁREA DE CULTIVO Y CRIANZA: 62 m ² ÁREA DE TRATAMIENTO DE DESECHOS: 10 m ² ÁREA PARA AMPLIACIÓN: 12 m ² ÁREA ARBOLEDA Y HUERTOS FRUTALES: 927.5 m ² ÁREA TOTAL DEL TERRENO: 1200 m ²	
DISEÑO: JULIO CÉSAR ALVARADO SALAZAR	
ESCALA: 1:125	ACOTACIÓN: METROS
PLANO: Plano de acabados	NÚMERO DE PLANO: AC-01
FECHA: AGOSTO 2020	



1. DISTRIBUCIÓN DE PUERTAS Y VENTANAS
1:150



ESPECIFICACIONES DE VENTANAS						
TIPO	ESPACIO	MATERIAL	ACABADO	CANTIDAD	ANCHO	ALTURA
V-1	RECÁMARA 2, REC PPAL, COCINA, SALA	MADERA DE PINO	NATURAL MATE	5	1.00	1.43
V-2	BAÑO	MADERA DE PINO	NATURAL MATE	1	1.00	0.70
V-3	COCINA, CUARTO DE LAVADO	MADERA DE PINO	NATURAL MATE	3	1.00	1.07
V-4	BAÑO	MADERA DE PINO	NATURAL MATE	1	0.40	0.70
V-5	RECÁMARA 2	MADERA DE PINO	NATURAL MATE	1	0.80	1.43
V-6	INVERNADERO	MADERA DE PINO	NATURAL MATE	3	0.70	0.40
V-7	INVERNADERO	MADERA DE PINO	NATURAL MATE	3	0.30	0.30
V-8	GALLINERO	MADERA DE PINO	NATURAL MATE	1	0.90	1.27
V-9	GALLINERO	MADERA DE PINO	NATURAL MATE	1	2.55	1.00
V-10	RECÁMARA 2, COMEDOR	MADERA DE PINO	NATURAL MATE	8	0.25	0.25
V-11	REC 2, ACCESO, CTO LAVADO, PASILLO	MADERA DE PINO	NATURAL MATE	4	0.25	0.25

2. TABLA DE ESPECIFICACIONES DE VENTANAS

ESPECIFICACIONES DE PUERTAS								
TIPO	ESPACIO	MATERIAL	ACABADO	CANTIDAD	TIPO DE OPERACIÓN	ABATIMIENTO	ANCHO	ALTURA
P-1	ACCESO	MADERA DE PINO	NATURAL MATE	1	ABATIBLE	DERECHA	1.10	2.15
P-2	COMEDOR	MADERA DE PINO	NATURAL MATE	1	ABATIBLE	DERECHA	0.90	2.15
P-3	RECÁMARA PPAL, RECÁMARA 2	MADERA DE PINO	NATURAL MATE	2	ABATIBLE	IZQUIERDA	0.90	2.15
P-4	BAÑO	MADERA DE PINO	NATURAL MATE	1	ABATIBLE	DERECHA	0.80	2.15
P-5	CUARTO DE LAVADO	MADERA DE PINO	NATURAL MATE	1	ABATIBLE CRISTALERA	DERECHA	0.90	2.15
P-6	REGADERA, BAÑO SECO	MADERA DE PINO	NATURAL MATE	2	ABATIBLE	DERECHA	0.75	1.90
P-7	INVERNADERO	MADERA DE PINO	NATURAL MATE	1	ABATIBLE	IZQUIERDA	0.70	1.80
P-8	GALLINERO	MADERA DE PINO	NATURAL MATE	1	ABATIBLE	DERECHA	0.70	1.80

3. TABLA DE ESPECIFICACIONES DE PUERTAS



PROYECTO:
DISEÑO DE CASA AUTOSUFICIENTE PARA FAMILIA NUCLEAR DE LA COMUNIDAD DE SANTA CRUZ RANCHO VIEJO, TECOMAXTLAHUACA

UBICACIÓN: Conocido S/N, Santa Cruz Rancho Viejo, Tecomaxtlahuaca, Oax.

ÁREA CONSTRUIDA HABITABLE: 129.5 m²
 ÁREA PATIO: 59 m²
 ÁREA DE CULTIVO Y CRIANZA: 62 m²
 ÁREA DE TRATAMIENTO DE DESECHOS: 10 m²
 ÁREA PARA AMPLIACIÓN: 12 m²
 ÁREA ARBOLEDA Y HUERTOS FRUTALES: 927.5 m²
 ÁREA TOTAL DEL TERRENO: 1200 m²

DISEÑO: JULIO CÉSAR ALVARADO SALAZAR

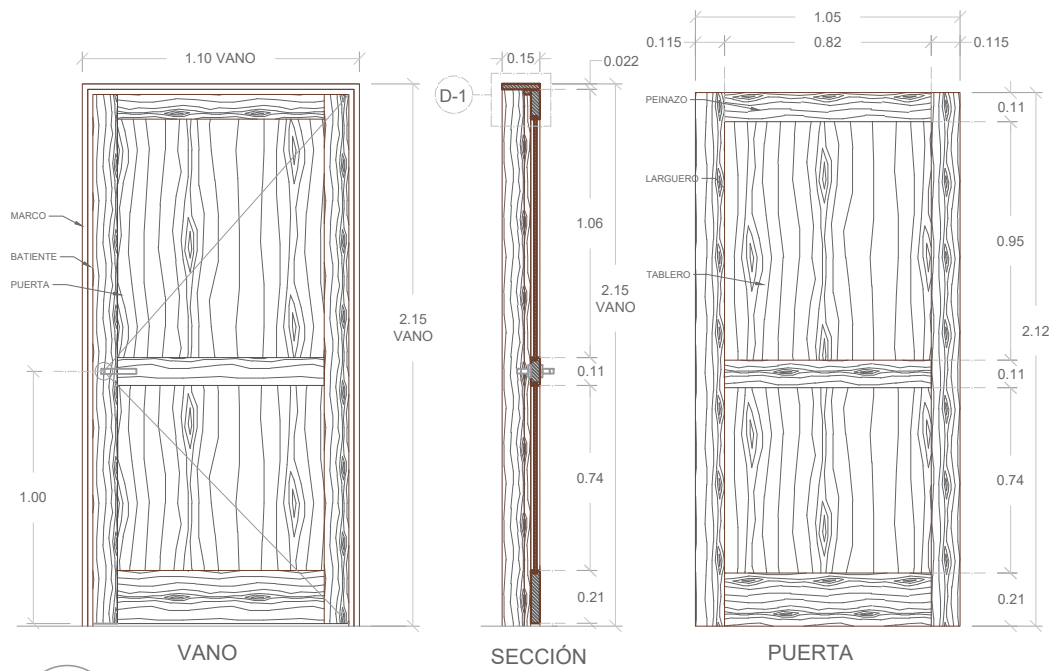
ESCALA: 1:150

ACOTACIÓN: METROS

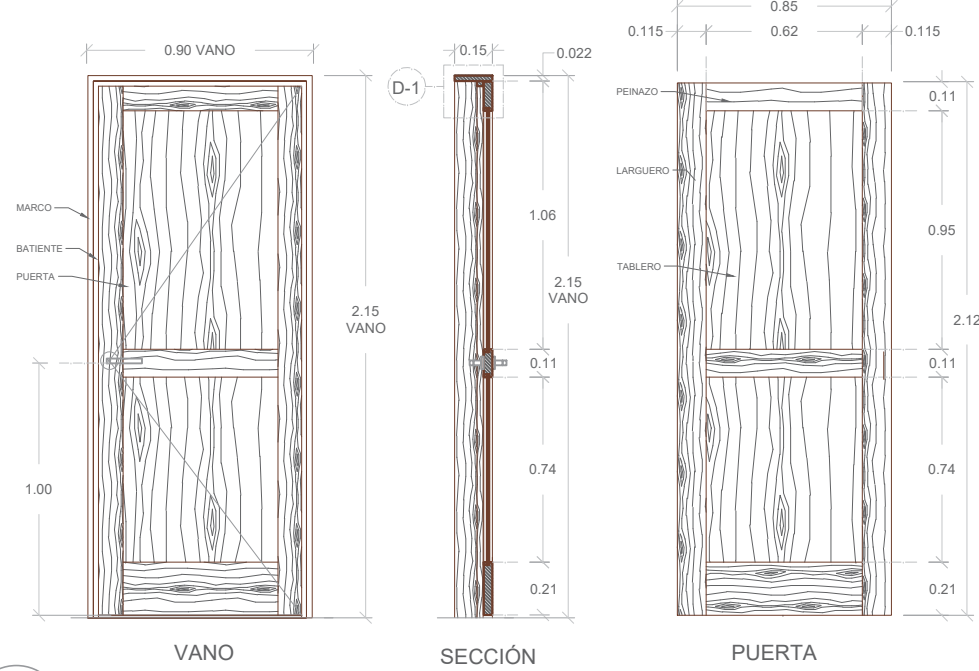
PLANO:
**Plano de Carpintería:
Distribución de puertas y
ventanas**

NÚMERO DE PLANO:
CAR-01

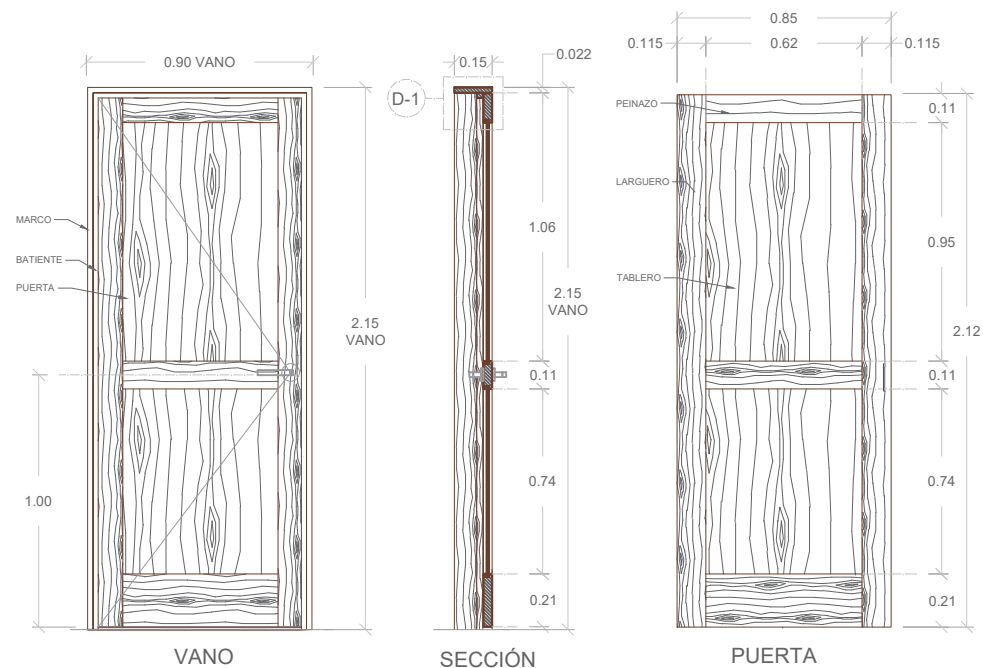
FECHA: AGOSTO 2020



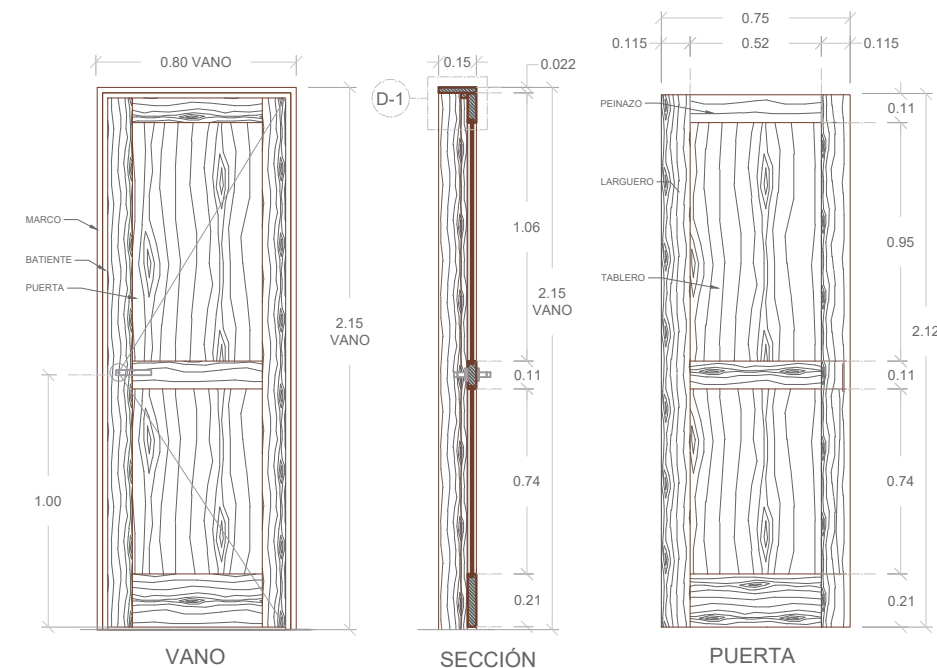
P-1 PUERTA CONSTRUIDA CON LARGUEROS Y PEINAZOS DE MADERA SÓLIDA DE PINO (SEGUNDA O TERCERA CALIDAD), CON TABLERO DE TRIPLAY 9 MM DE LA MISMA ESPECIE. MARCO Y BATIENTE DE MADERA SÓLIDA. ACABADO NATURAL CON IMPREGNACIÓN DE ACEITE DE LINAZA.
 HERRAJES: CERRADURA FUNCIÓN ACCESO CROMO MATE MARCA PHILIPS O SIMILAR. 4 BISAGRAS 3" x 3"ACERO INOXIDABLE.



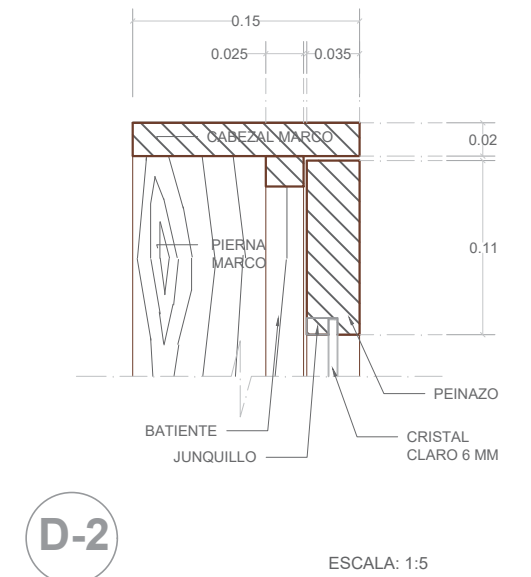
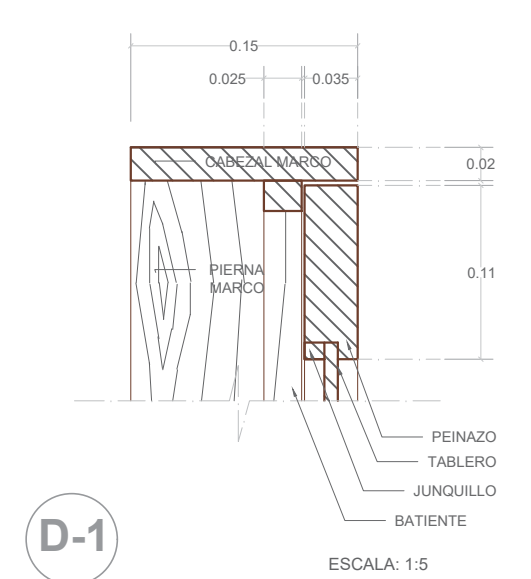
P-2 PUERTA CONSTRUIDA CON LARGUEROS Y PEINAZOS DE MADERA SÓLIDA DE PINO (SEGUNDA O TERCERA CALIDAD), CON TABLERO DE TRIPLAY 9 MM DE LA MISMA ESPECIE. MARCO Y BATIENTE DE MADERA SÓLIDA. ACABADO NATURAL CON IMPREGNACIÓN DE ACEITE DE LINAZA.
 HERRAJES: CERRADURA FUNCIÓN RECÁMARA CROMO MATE MARCA PHILIPS O SIMILAR. 4 BISAGRAS 3" x 3"ACERO INOXIDABLE.



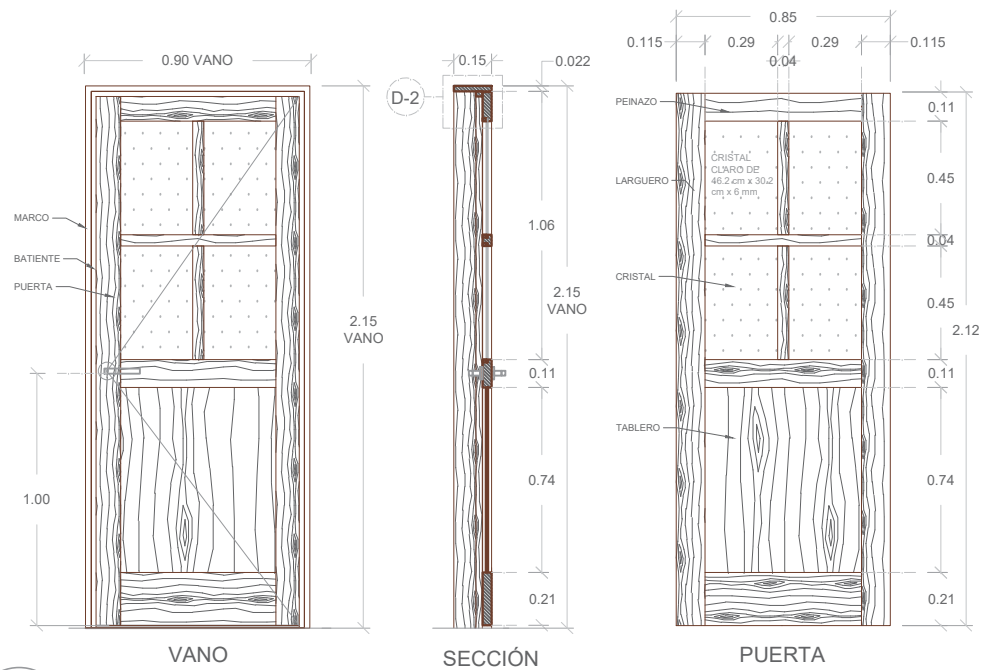
P-3 PUERTA CONSTRUIDA CON LARGUEROS Y PEINAZOS DE MADERA SÓLIDA DE PINO (SEGUNDA O TERCERA CALIDAD), CON TABLERO DE TRIPLAY 9 MM DE LA MISMA ESPECIE. MARCO Y BATIENTE DE MADERA SÓLIDA. ACABADO NATURAL CON IMPREGNACIÓN DE ACEITE DE LINAZA.
 HERRAJES: CERRADURA FUNCIÓN RECÁMARA CROMO MATE MARCA PHILIPS O SIMILAR. 4 BISAGRAS 3" x 3"ACERO INOXIDABLE.



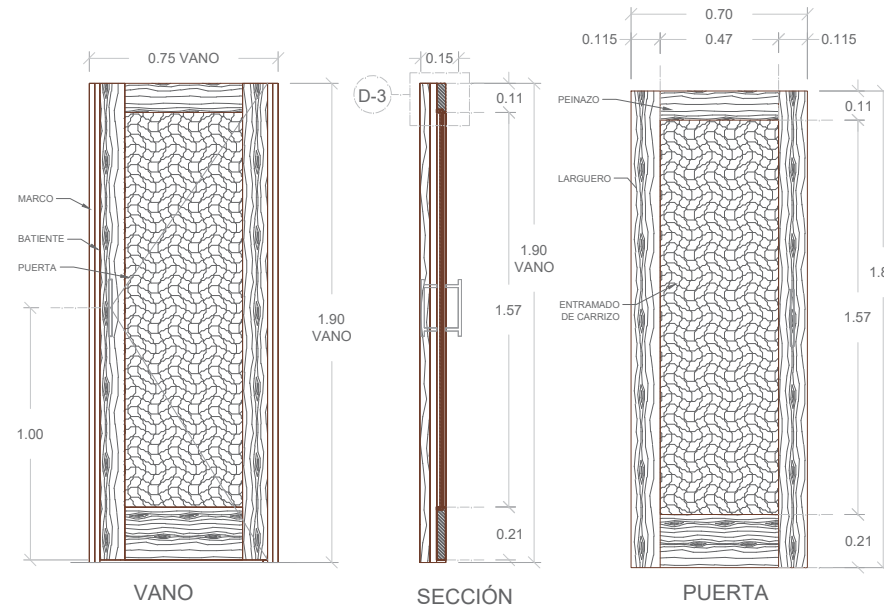
P-4 PUERTA CONSTRUIDA CON LARGUEROS Y PEINAZOS DE MADERA SÓLIDA DE PINO (SEGUNDA O TERCERA CALIDAD), CON TABLERO DE TRIPLAY 9 MM DE LA MISMA ESPECIE. MARCO Y BATIENTE DE MADERA SÓLIDA. ACABADO NATURAL CON IMPREGNACIÓN DE ACEITE DE LINAZA.
 HERRAJES: CERRADURA FUNCIÓN BAÑO CROMO MATE MARCA PHILIPS O SIMILAR. 4 BISAGRAS 3" x 3"ACERO INOXIDABLE.



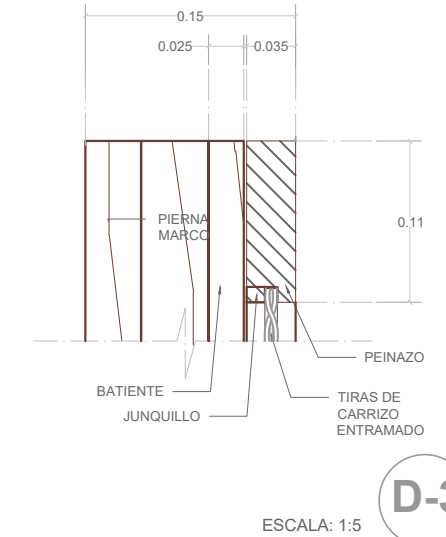
 PROYECTO: DISEÑO DE CASA AUTOSUFICIENTE PARA FAMILIA NUCLEAR DE LA COMUNIDAD DE SANTA CRUZ RANCHO VIEJO, TECOMAXTLAHUACA	
UBICACIÓN: Conocido S/N, Santa Cruz Rancho Viejo, Tecomaxtlahuaca, Oax.	
ÁREA CONSTRUIDA HABITABLE: 129.5 m ² ÁREA PATIO: 59 m ² ÁREA DE CULTIVO Y CRIANZA: 62 m ² ÁREA DE TRATAMIENTO DE DESECHOS: 10 m ² ÁREA PARA AMPLIACIÓN: 12 m ² ÁREA ARBOLEDA Y HUERTOS FRUTALES: 927.5 m ² ÁREA TOTAL DEL TERRENO: 1200 m ²	
DISEÑO: JULIO CÉSAR ALVARADO SALAZAR	
ESCALA: 1:30, 1:5	ACOTACIÓN: METROS
PLANO: Plano de Carpintería: Puertas	NÚMERO DE PLANO: CAR-02
FECHA: AGOSTO 2020	



P-5 PUERTA TIPO CRISTALERA CONSTRUIDA CON LARGUEROS Y PEINAZOS DE MADERA SÓLIDA DE PINO (SEGUNDA O TERCERA CALIDAD), CON TABLERO DE TRIPLAY 9 MM DE LA MISMA ESPECIE Y CRISTAL CLARO DE 6MM. MARCO Y BATIENTE DE MADERA SÓLIDA. ACABADO NATURAL CON IMPREGNACIÓN DE ACEITE DE LINAZA. HERRAJES: CERRADURA FUNCIÓN ACCESO CROMO MATE MARCA PHILIPS O SIMILAR. 4 BISAGRAS 3" x 3"ACERO INOXIDABLE.

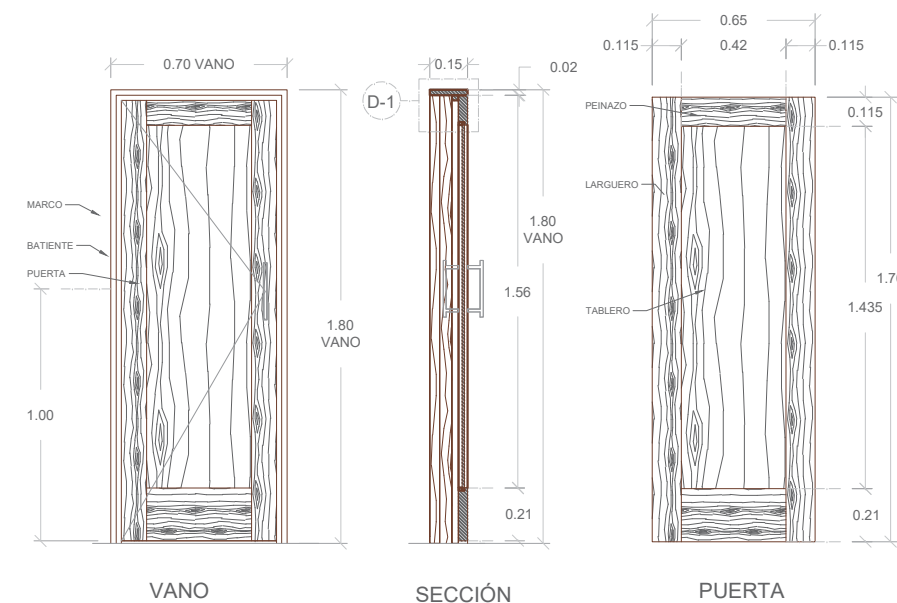


P-6 PUERTA CONSTRUIDA CON LARGUEROS Y PEINAZOS DE MADERA SÓLIDA DE PINO (SEGUNDA O TERCERA CALIDAD), CON CARRIZO ENTRAMADO AL CENTRO. MARCO Y BATIENTE DE MADERA SÓLIDA. ACABADO NATURAL CON IMPREGNACIÓN DE ACEITE DE LINAZA. HERRAJES: JALADERA DE BARRA 160 MM CROMO MATE MARCA PHILIPS O SIMILAR. PASADOR DE SOBREPONER PHILIPS CROMO MATE. 3 BISAGRAS 3" x 3"ACERO INOXIDABLE.

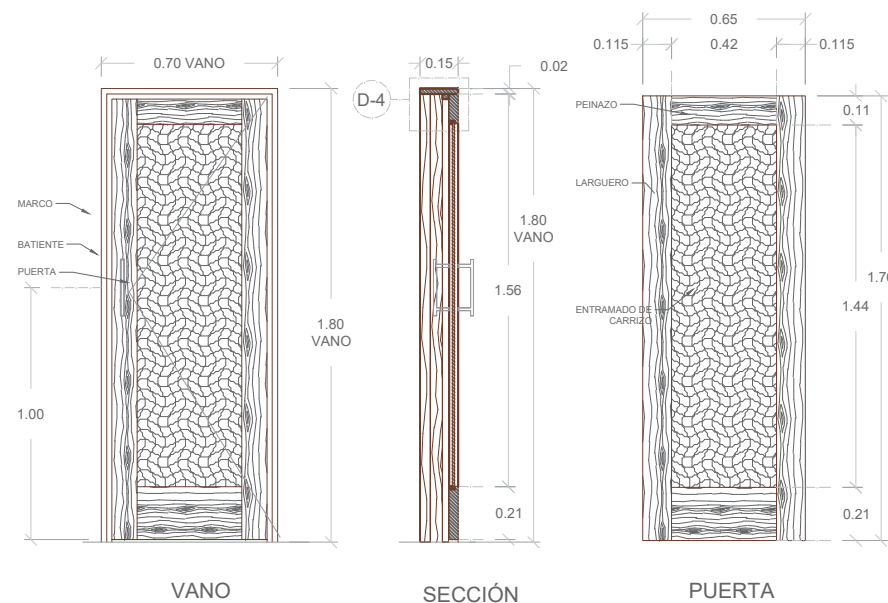


D-3

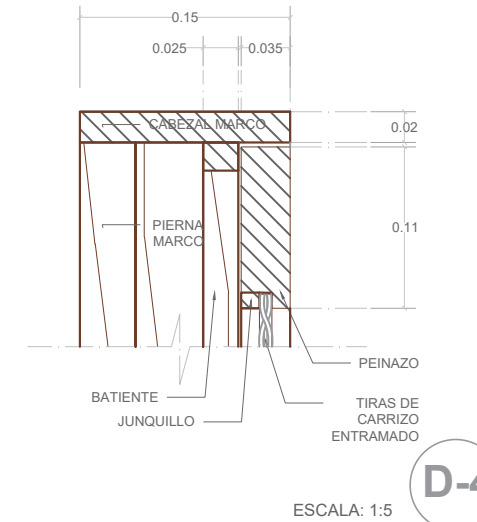
ESCALA: 1:5



P-7 PUERTA CONSTRUIDA CON LARGUEROS Y PEINAZOS DE MADERA SÓLIDA DE PINO (SEGUNDA O TERCERA CALIDAD), CON TABLERO DE TRIPLAY 9 MM DE LA MISMA ESPECIE. MARCO Y BATIENTE DE MADERA SÓLIDA. ACABADO NATURAL CON IMPREGNACIÓN DE ACEITE DE LINAZA. HERRAJES: JALADERA DE BARRA 160 MM CROMO MATE MARCA PHILIPS O SIMILAR. PASADOR DE SOBREPONER PHILIPS CROMO MATE. 3 BISAGRAS 3" x 3"ACERO INOXIDABLE.



P-8 PUERTA CONSTRUIDA CON LARGUEROS Y PEINAZOS DE MADERA SÓLIDA DE PINO (SEGUNDA O TERCERA CALIDAD), CON CARRIZO ENTRAMADO AL CENTRO. MARCO Y BATIENTE DE MADERA SÓLIDA. ACABADO NATURAL CON IMPREGNACIÓN DE ACEITE DE LINAZA. HERRAJES: JALADERA DE BARRA 160 MM CROMO MATE MARCA PHILIPS O SIMILAR. PASADOR DE SOBREPONER PHILIPS CROMO MATE. 3 BISAGRAS 3" x 3"ACERO INOXIDABLE.



D-4

ESCALA: 1:5



PROYECTO:
**DISEÑO DE CASA AUTOSUFICIENTE
PARA FAMILIA NUCLEAR
DE LA COMUNIDAD DE SANTA CRUZ
RANCHO VIEJO, TECOMAXTLAHUACA**

UBICACIÓN: Conocido S/N, Santa Cruz Rancho Viejo, Tecomaxtlahuaca, Oax.

ÁREA CONSTRUIDA HABITABLE: 129.5 m²
ÁREA PATIO: 59 m²
ÁREA DE CULTIVO Y CRIANZA: 62 m²
ÁREA DE TRATAMIENTO DE DESECHOS: 10 m²
ÁREA PARA AMPLIACIÓN: 12 m²
ÁREA ARBOLEDA Y HUERTOS FRUTALES: 927.5 m²
ÁREA TOTAL DEL TERRENO: 1200 m²

DISEÑO: JULIO CÉSAR ALVARADO SALAZAR

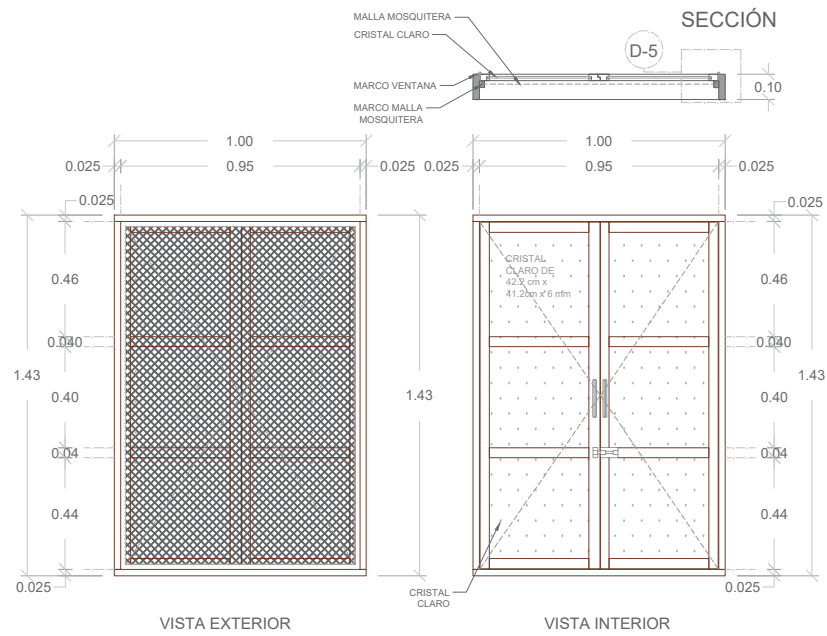
ESCALA: 1:30, 1:5

ACOTACIÓN: METROS

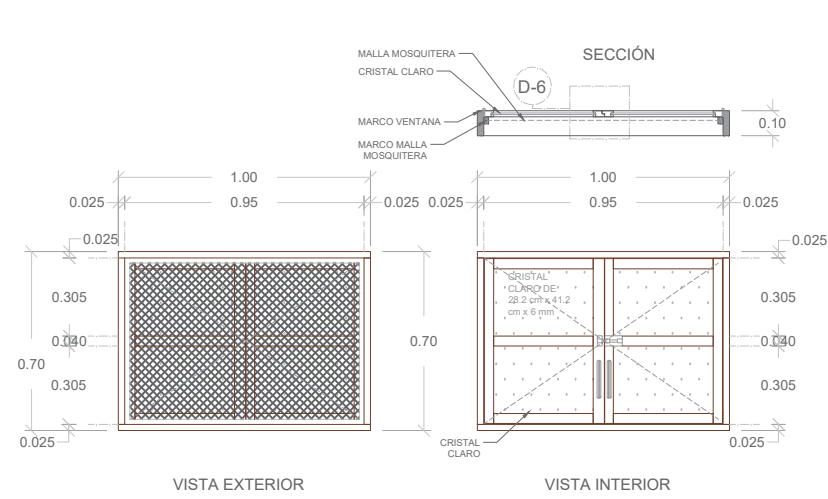
PLANO:
**Plano de Carpintería:
Puertas**

NÚMERO DE PLANO:
CAR-03

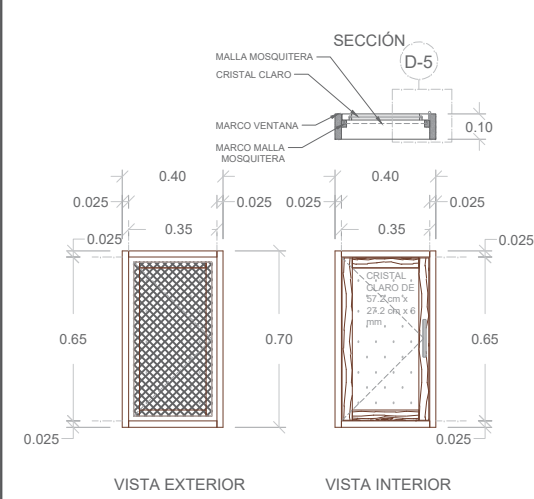
FECHA: AGOSTO 2020



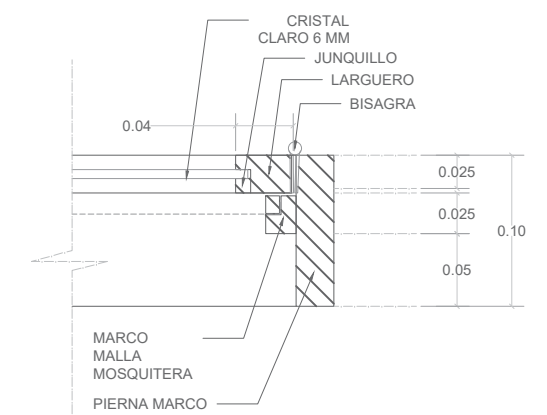
V-1 VENTANA CONSTRUIDA POR LARGUEROS Y PEINAZOS DE MADERA SÓLIDA DE PINO (SEGUNDA O TERCERA CALIDAD) CON CRISTAL CLARO DE 6MM Y MALLA MOSQUITERA. MARCO DE MADERA SÓLIDA. ACABADO NATURAL CON IMPREGNACIÓN DE ACEITE DE LINAZA.
 HERRAJES: PASADOR DE SOBREPONER Y JALADERA DE BARRA MARCA PHILIPS CROMO MATE. 3 BISAGRAS 2" x 2" ACERO INOXIDABLE POR HOJA.



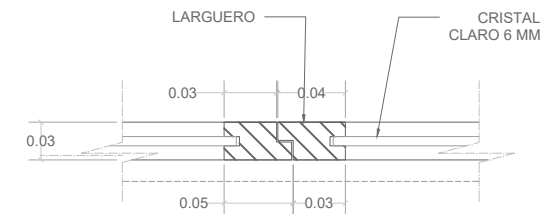
V-2 VENTANA CONSTRUIDA POR LARGUEROS Y PEINAZOS DE MADERA SÓLIDA DE PINO (SEGUNDA O TERCERA CALIDAD) CON CRISTAL CLARO DE 6MM Y MALLA MOSQUITERA. MARCO DE MADERA SÓLIDA. ACABADO NATURAL CON IMPREGNACIÓN DE ACEITE DE LINAZA.
 HERRAJES: PASADOR DE SOBREPONER Y JALADERA DE BARRA MARCA PHILIPS CROMO MATE. 2 BISAGRAS 2" x 2" ACERO INOXIDABLE POR HOJA.



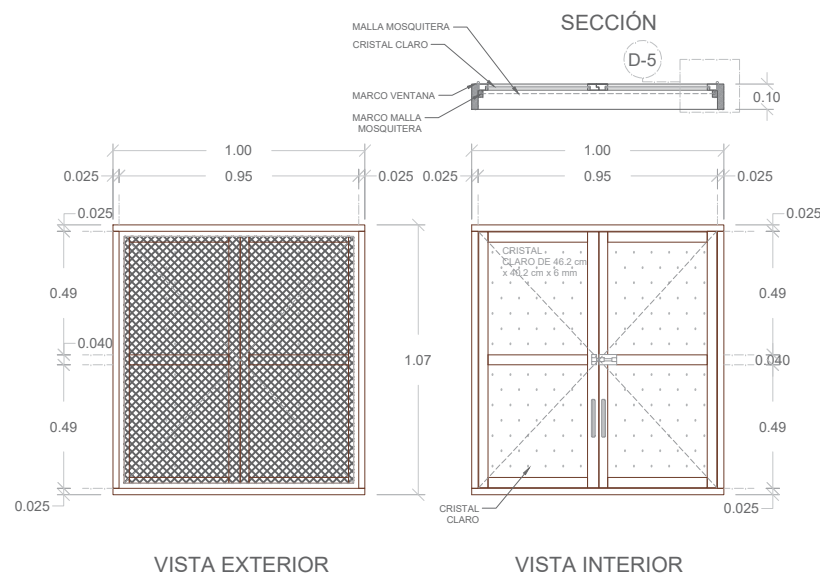
V-4 VENTANA CONSTRUIDA POR LARGUEROS Y PEINAZOS DE MADERA SÓLIDA DE PINO (SEGUNDA O TERCERA CALIDAD) CON CRISTAL CLARO DE 6MM Y MALLA MOSQUITERA. MARCO DE MADERA SÓLIDA. ACABADO NATURAL CON IMPREGNACIÓN DE ACEITE DE LINAZA.
 HERRAJES: PASADOR DE SOBREPONER Y JALADERA DE BARRA MARCA PHILIPS CROMO MATE. 2 BISAGRAS 2" x 2" ACERO INOXIDABLE POR HOJA.



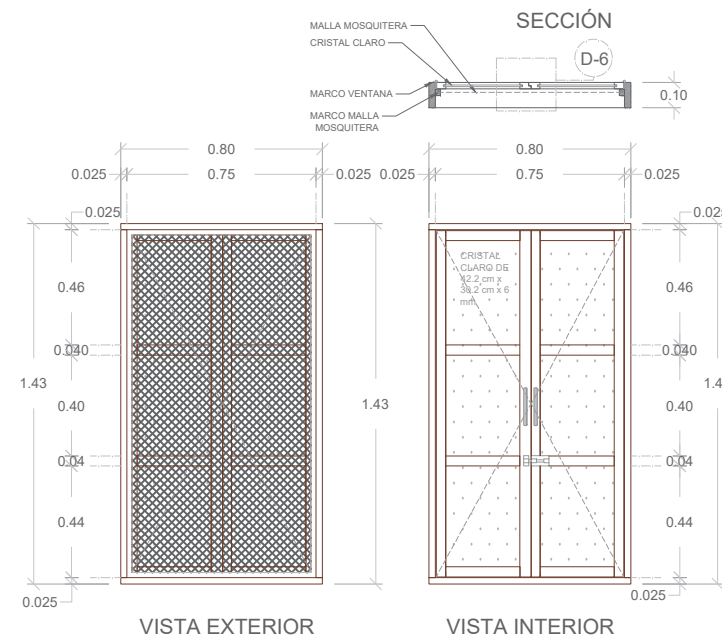
ESCALA: 1:5 **D-5**



ESCALA: 1:5 **D-6**

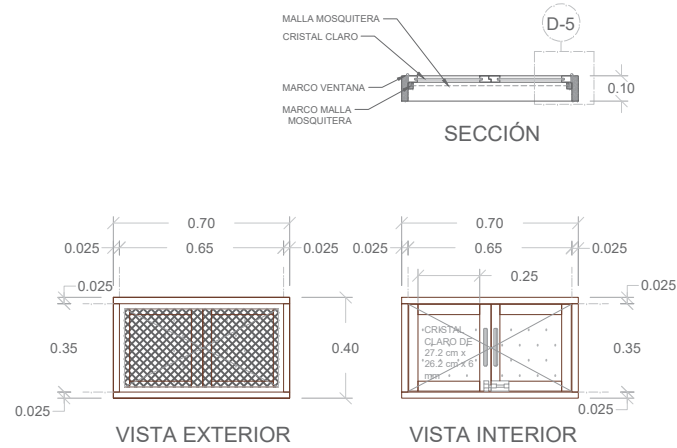


V-3 VENTANA CONSTRUIDA POR LARGUEROS Y PEINAZOS DE MADERA SÓLIDA DE PINO (SEGUNDA O TERCERA CALIDAD) CON CRISTAL CLARO DE 6MM Y MALLA MOSQUITERA. MARCO DE MADERA SÓLIDA. ACABADO NATURAL CON IMPREGNACIÓN DE ACEITE DE LINAZA.
 HERRAJES: PASADOR DE SOBREPONER Y JALADERA DE BARRA MARCA PHILIPS CROMO MATE. 2 BISAGRAS 2" x 2" ACERO INOXIDABLE POR HOJA.



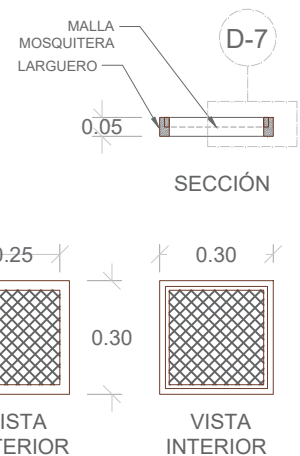
V-5 VENTANA CONSTRUIDA POR LARGUEROS Y PEINAZOS DE MADERA SÓLIDA DE PINO (SEGUNDA O TERCERA CALIDAD) CON CRISTAL CLARO DE 6MM Y MALLA MOSQUITERA. MARCO DE MADERA SÓLIDA. ACABADO NATURAL CON IMPREGNACIÓN DE ACEITE DE LINAZA.
 HERRAJES: PASADOR DE SOBREPONER Y JALADERA DE BARRA MARCA PHILIPS CROMO MATE. 3 BISAGRAS 2" x 2" ACERO INOXIDABLE POR HOJA.

 PROYECTO: DISEÑO DE CASA AUTOSUFICIENTE PARA FAMILIA NUCLEAR DE LA COMUNIDAD DE SANTA CRUZ RANCHO VIEJO, TECOMAXTLAHUACA	
UBICACIÓN: Conocido S/N, Santa Cruz Rancho Viejo, Tecomaxtlahuaca, Oax.	
ÁREA CONSTRUIDA HABITABLE: 129.5 m ² ÁREA PATIO: 59 m ² ÁREA DE CULTIVO Y CRIANZA: 62 m ² ÁREA DE TRATAMIENTO DE DESECHOS: 10 m ² ÁREA PARA AMPLIACIÓN: 12 m ² ÁREA ARBOLEDA Y HUERTOS FRUTALES: 927.5 m ² ÁREA TOTAL DEL TERRENO: 1200 m²	
DISEÑO: JULIO CÉSAR ALVARADO SALAZAR	
ESCALA: 1:30, 1:5	ACOTACIÓN: METROS
PLANO: Plano de Carpintería: Ventanas	NÚMERO DE PLANO: CAR-04
FECHA: AGOSTO 2020	



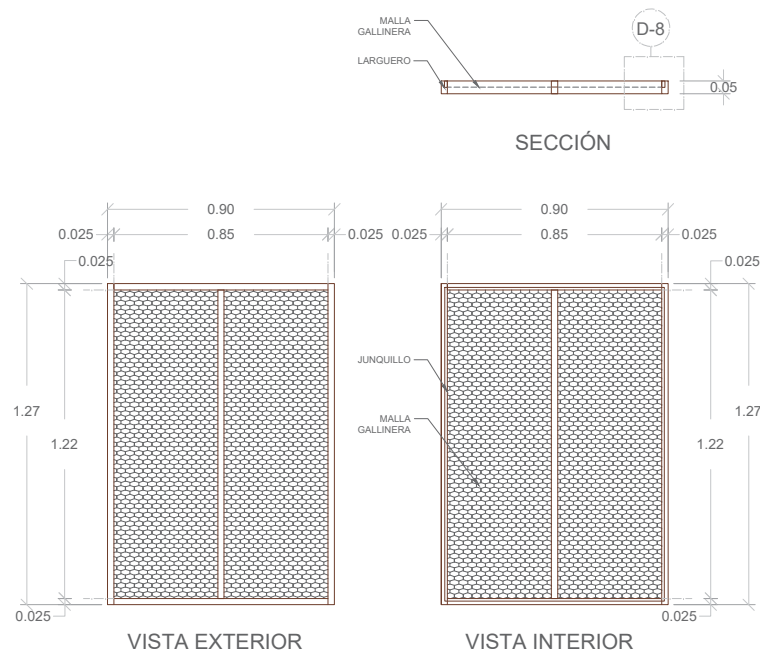
ESCALA: 1:30

V-6 VENTANA CONSTRUIDA POR LARGUEROS Y PEINAZOS DE MADERA SÓLIDA DE PINO (SEGUNDA O TERCERA CALIDAD) CON CRISTAL CLARO DE 6 MM Y MALLA MOSQUITERA. MARCO DE MADERA SÓLIDA. ACABADO NATURAL CON IMPREGNACIÓN DE ACEITE DE LINAZA. HERRAJES: PASADOR DE SOBREPONER Y JALADERA DE BARRA MARCA PHILIPS CROMO MATE. 2 BISAGRAS 2" x 2" ACERO INOXIDABLE POR HOJA.



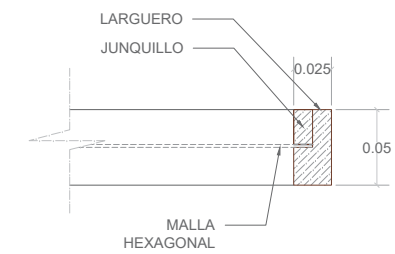
ESCALA: 1:20

V-7 VENTANA FIJA CONSTRUIDA POR LARGUEROS Y PEINAZOS DE MADERA SÓLIDA DE PINO (SEGUNDA O TERCERA CALIDAD) Y MALLA MOSQUITERA.



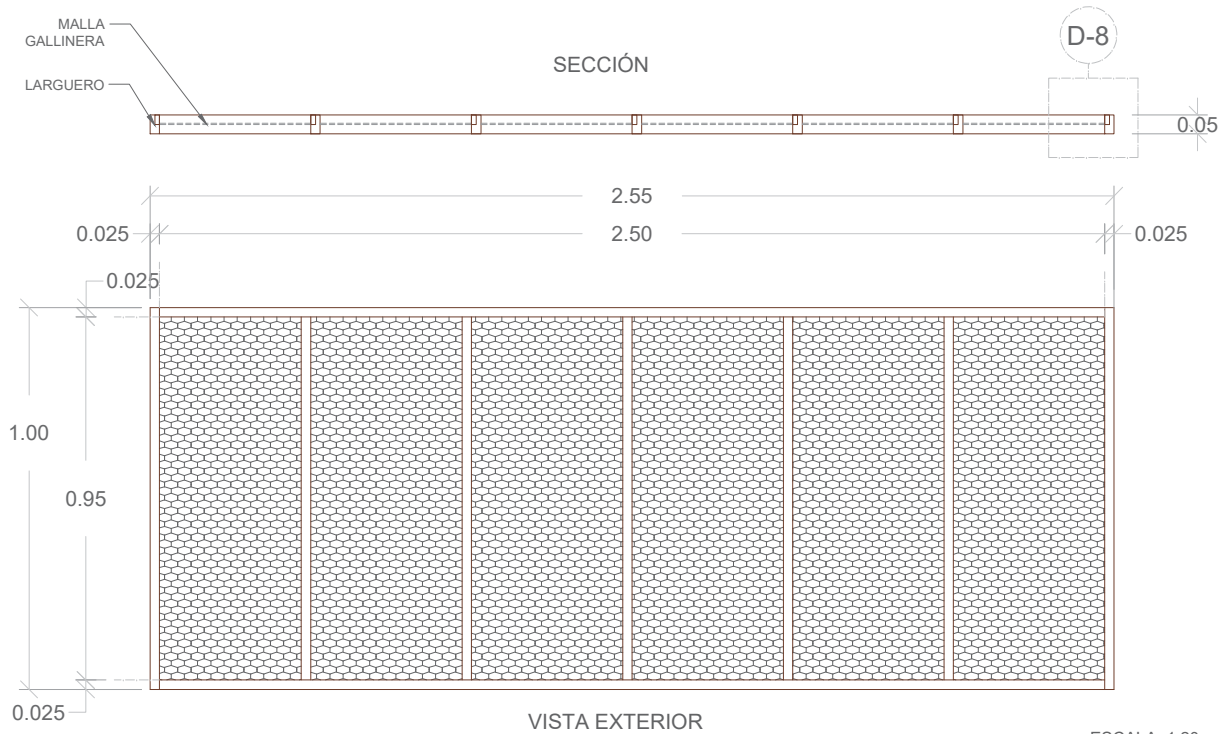
ESCALA: 1:30

V-8 VENTANA FIJA CONSTRUIDA POR LARGUEROS Y PEINAZOS DE MADERA SÓLIDA DE PINO (SEGUNDA O TERCERA CALIDAD) Y MALLA HEXAGONAL.



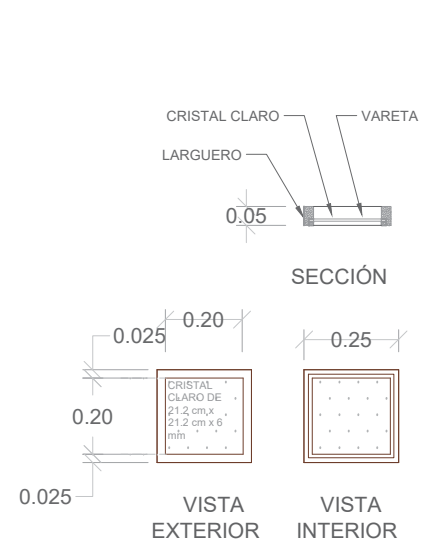
ESCALA: 1:5

D-7



ESCALA: 1:20

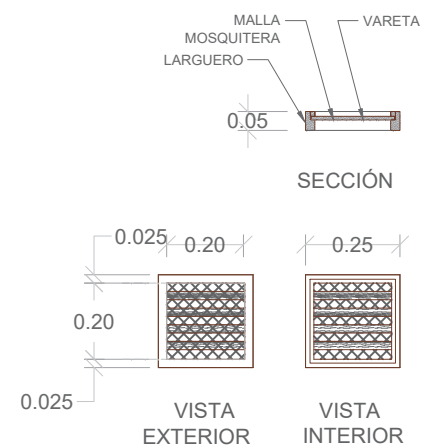
V-9 VENTANA FIJA CONSTRUIDA POR LARGUEROS Y PEINAZOS DE MADERA SÓLIDA DE PINO (SEGUNDA O TERCERA CALIDAD) Y MALLA HEXAGONAL.



ESCALA: 1:20

V-10

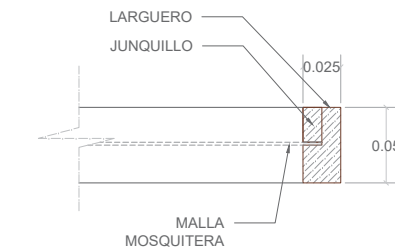
VENTANA FIJA CONSTRUIDA POR LARGUEROS Y PEINAZOS DE MADERA SÓLIDA DE PINO (SEGUNDA O TERCERA CALIDAD) Y CRISTAL CLARO DE 6 MM.



ESCALA: 1:20

V-11

VENTANA FIJA CONSTRUIDA POR LARGUEROS Y PEINAZOS DE MADERA SÓLIDA DE PINO (SEGUNDA O TERCERA CALIDAD) Y MALLA MOSQUITERA.



ESCALA: 1:5

D-8



PROYECTO:
DISEÑO DE CASA AUTOSUFICIENTE PARA FAMILIA NUCLEAR DE LA COMUNIDAD DE SANTA CRUZ RANCHO VIEJO, TECOMAXTLAHUACA

UBICACIÓN: Conocido S/N, Santa Cruz Rancho Viejo, Tecomaxtlahuaca, Oax.

ÁREA CONSTRUIDA HABITABLE: 129.5 m²
 ÁREA PATIO: 59 m²
 ÁREA DE CULTIVO Y CRIANZA: 62 m²
 ÁREA DE TRATAMIENTO DE DESECHOS: 10 m²
 ÁREA PARA AMPLIACIÓN: 12 m²
 ÁREA ARBOLEDA Y HUERTOS FRUTALES: 927.5 m²
ÁREA TOTAL DEL TERRENO: 1200 m²

DISEÑO: JULIO CÉSAR ALVARADO SALAZAR

ESCALA: 1:30, 1:20, 1:5

ACOTACIÓN: METROS

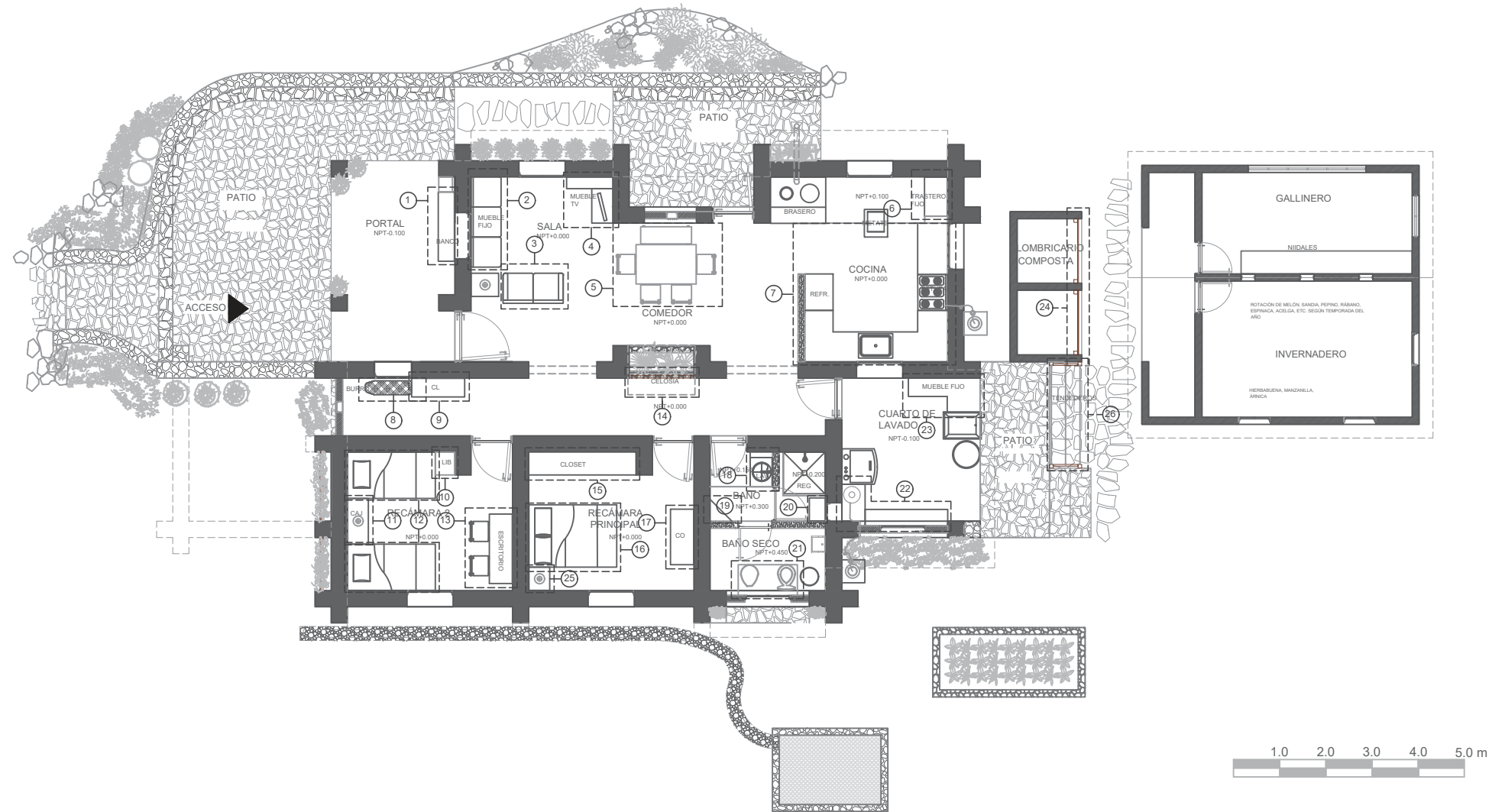
PLANO:
**Plano de Carpintería:
Ventanas**

NÚMERO DE PLANO:
CAR-05

FECHA: AGOSTO 2020

LISTADO DE MOBILIARIO	
1	BANCO
2	MUEBLE FIJO SALA
3	SOFÁ
4	MUEBLE TV
5	COMEDOR
6	TRASTERO
7	COCINA
8	BURRO DE PLANCHAR
9	CLOSET
10	LIBRERO
11	CAJONERA
12	CAMA INDIVIDUAL
13	ESCRITORIO
14	CELOSÍA
15	CLOSET
16	CAMA MATRIMONIAL
17	COMODA Y ESPEJO
18	BAJO LAVABO Y ESPEJO
19	ENTREPAÑOS
20	TOALLERO
21	BAÑO SECO
22	MUEBLE FIJO LAVADO
23	MUEBLE FIJO LAVADO
24	COMPUERTAS LOMBRICARIOS
25	BURÓ
26	TENDEDEROS

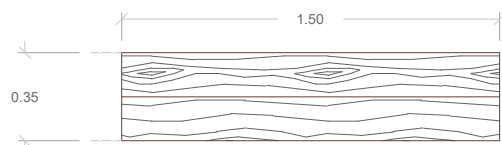
1. LISTADO DE MOBILIARIO



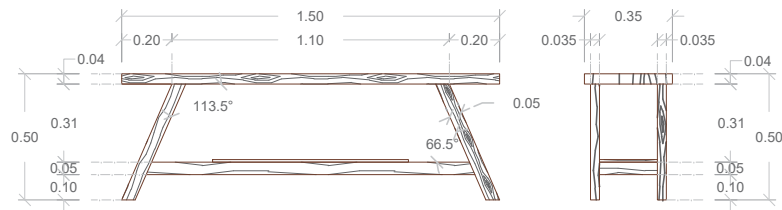
2. DISTRIBUCIÓN DE MOBILIARIO Y ESPECIALES

1:125

	PROYECTO: DISEÑO DE CASA AUTOSUFICIENTE PARA FAMILIA NUCLEAR DE LA COMUNIDAD DE SANTA CRUZ RANCHO VIEJO, TECOMAXTLAHUACA
	UBICACIÓN: Conocido S/N, Santa Cruz Rancho Viejo, Tecomaxtlahuaca, Oax.
ÁREA CONSTRUIDA HABITABLE: 129.5 m ² ÁREA PATIO: 59 m ² ÁREA DE CULTIVO Y CRIANZA: 62 m ² ÁREA DE TRATAMIENTO DE DESECHOS: 10 m ² ÁREA PARA AMPLIACIÓN: 12 m ² ÁREA ARBOLEDA Y HUERTOS FRUTALES: 927.5 m ² ÁREA TOTAL DEL TERRENO: 1200 m ²	
DISEÑO: JULIO CÉSAR ALVARADO SALAZAR	
ESCALA: 1:125	ACOTACIÓN: METROS
PLANO: Plano de distribución de muebles y elementos especiales de carpintería	NÚMERO DE PLANO: CAR-06
FECHA: AGOSTO 2020	



VISTA SUPERIOR

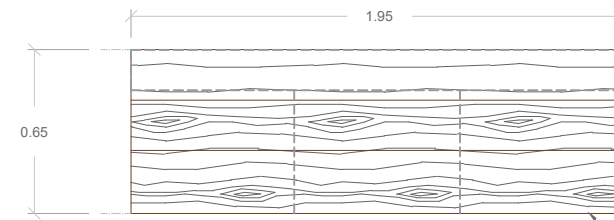


VISTA FRONTAL

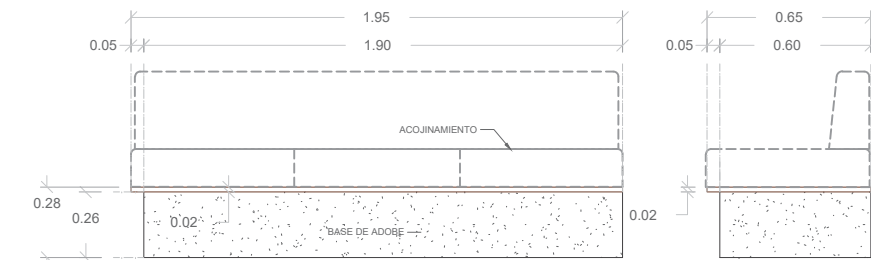
VISTA LATERAL

ESCALA: 1:30

1 BANCO CONSTRUIDO DE MADERA SÓLIDA DE PINO (SEGUNDA O TERCERA CALIDAD) DE 1" Y 1 1/2" DE GROSOR, ACABADO NATURAL CON IMPREGNACIÓN DE ACEITE DE LINAZA.



VISTA SUPERIOR

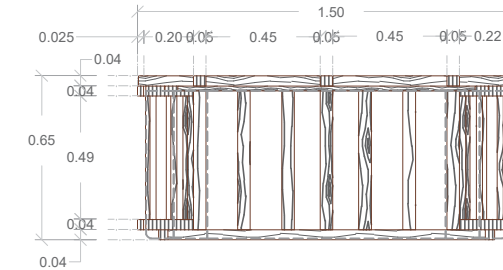


VISTA FRONTAL

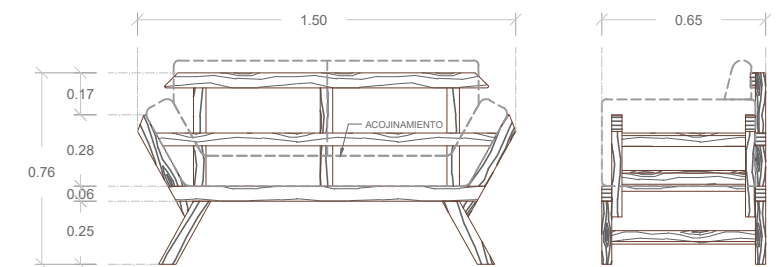
VISTA LATERAL

ESCALA: 1:30

2 BASE FIJA PARA SOFÁ, CONSTRUIDA CON ADOBE Y MADERA SÓLIDA DE PINO (SEGUNDA O TERCERA CALIDAD) DE 1" DE GROSOR, ACABADO NATURAL CON IMPREGNACIÓN DE ACEITE DE LINAZA.



VISTA SUPERIOR

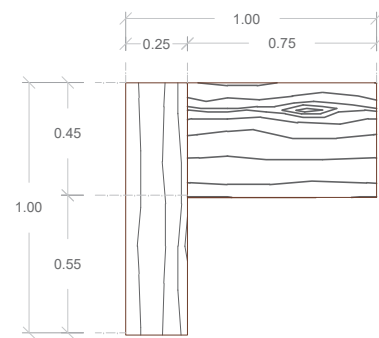


VISTA FRONTAL

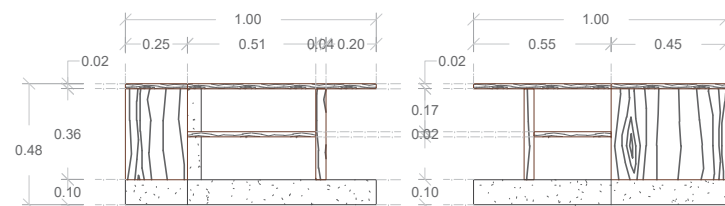
VISTA LATERAL

ESCALA: 1:30

3 SOFÁ CONSTRUIDO CON MADERA SÓLIDA DE PINO (SEGUNDA O TERCERA CALIDAD) DE 1" Y 1 1/2" DE GROSOR, ACABADO NATURAL CON IMPREGNACIÓN DE ACEITE DE LINAZA.



VISTA SUPERIOR

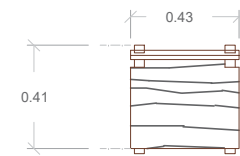


VISTA FRONTAL

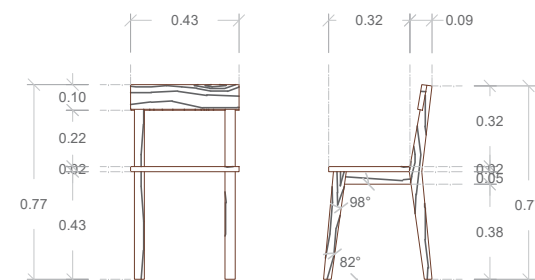
VISTA LATERAL

ESCALA: 1:30

4 MUEBLE TV CONSTRUIDO DE MADERA SÓLIDA DE PINO (SEGUNDA O TERCERA CALIDAD) DE 1" Y 1 1/2" DE GROSOR, ACABADO NATURAL CON IMPREGNACIÓN DE ACEITE DE LINAZA.



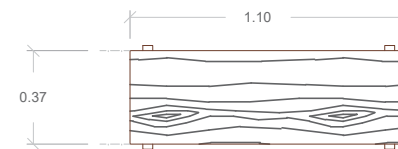
VISTA SUPERIOR



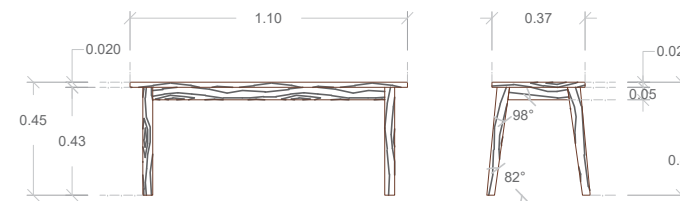
VISTA FRONTAL VISTA LATERAL

ESCALA: 1:30

5 COMEDOR COMPUESTO POR 4 SILLAS, 1 BANCO Y 1 MESA CONSTRUIDOS DE MADERA SÓLIDA DE PINO (SEGUNDA O TERCERA CALIDAD) DE 1" Y 1 1/2" DE GROSOR, ACABADO NATURAL CON IMPREGNACIÓN DE ACEITE DE LINAZA.



VISTA SUPERIOR

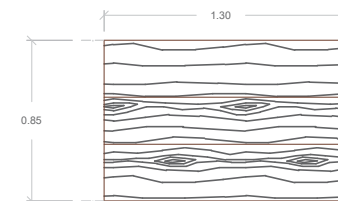


VISTA FRONTAL

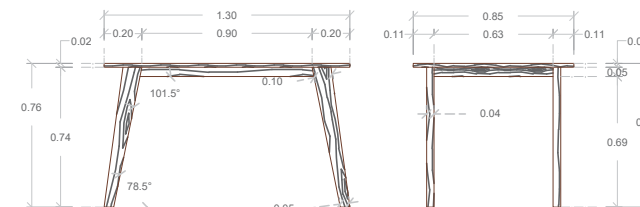
VISTA LATERAL

BANCO

ESCALA: 1:30



VISTA SUPERIOR

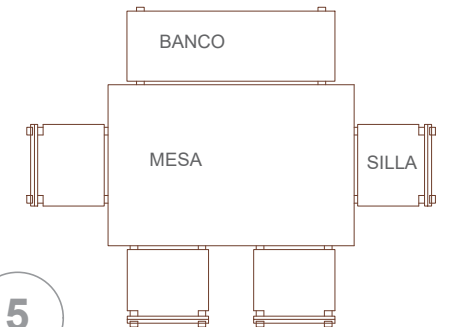


VISTA FRONTAL

VISTA LATERAL

MESA

ESCALA: 1:40



5

ESCALA: 1:40



PROYECTO:

DISEÑO DE CASA AUTOSUFICIENTE PARA FAMILIA NUCLEAR DE LA COMUNIDAD DE SANTA CRUZ RANCHO VIEJO, TECOMAXTLAHUACA

UBICACIÓN: Conocido S/N, Santa Cruz Rancho Viejo, Tecomaxtlahuaca, Oax.

ÁREA CONSTRUIDA HABITABLE: 129.5 m²
 ÁREA PATIO: 59 m²
 ÁREA DE CULTIVO Y CRIANZA: 62 m²
 ÁREA DE TRATAMIENTO DE DESECHOS: 10 m²
 ÁREA PARA AMPLIACIÓN: 12 m²
 ÁREA ARBOLEDA Y HUERTOS FRUTALES: 927.5 m²
 ÁREA TOTAL DEL TERRENO: 1200 m²

DISEÑO: JULIO CÉSAR ALVARADO SALAZAR

ESCALA: 1:30, 1:40

ACOTACIÓN: METROS

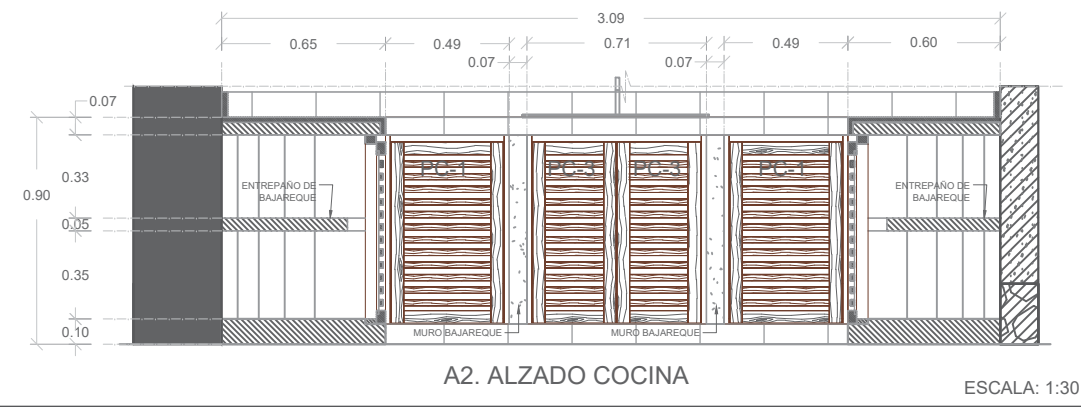
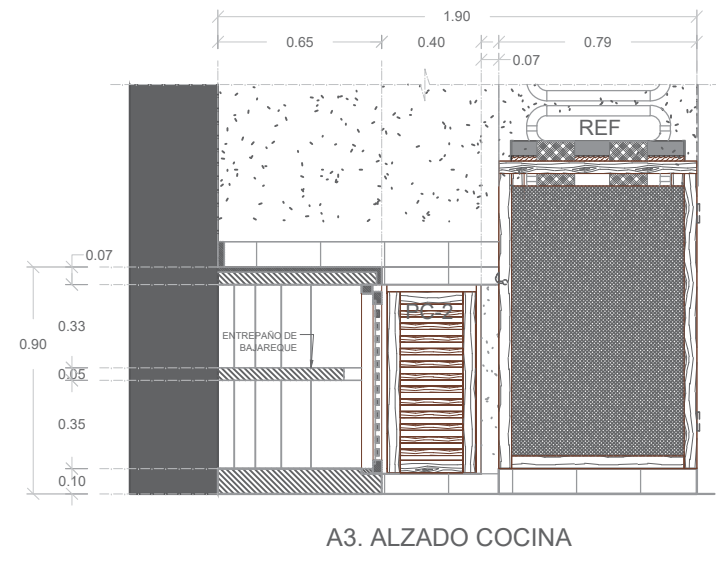
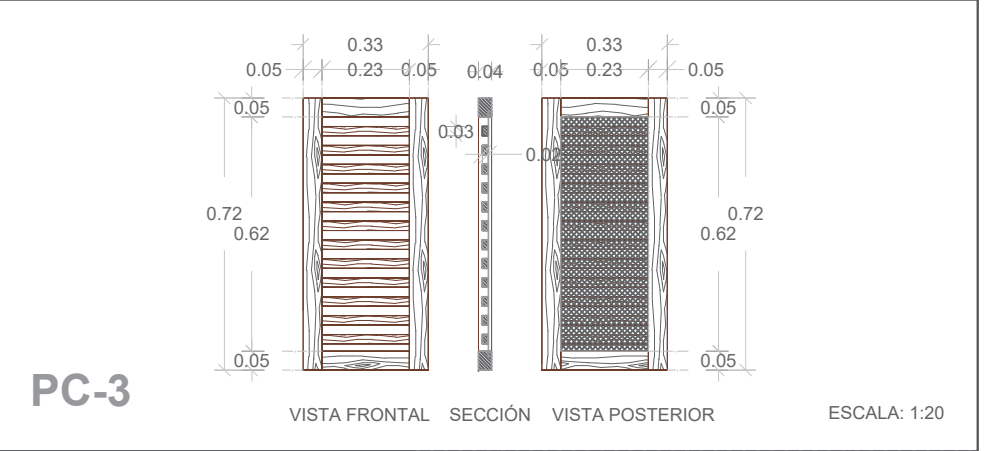
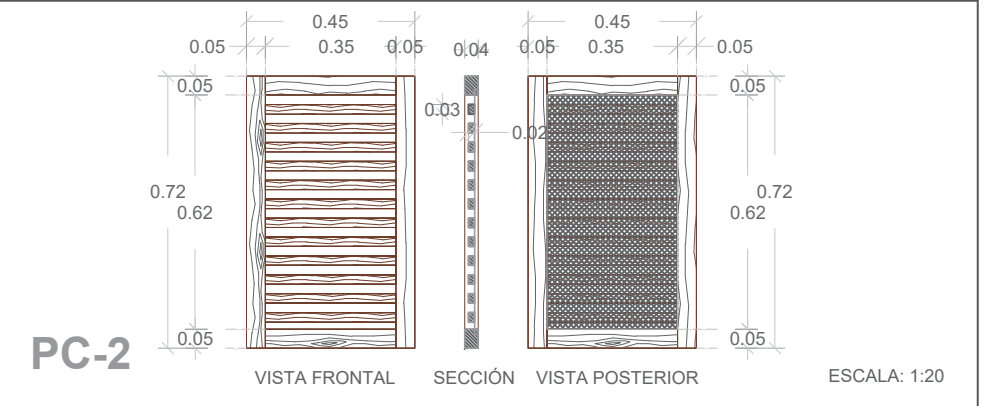
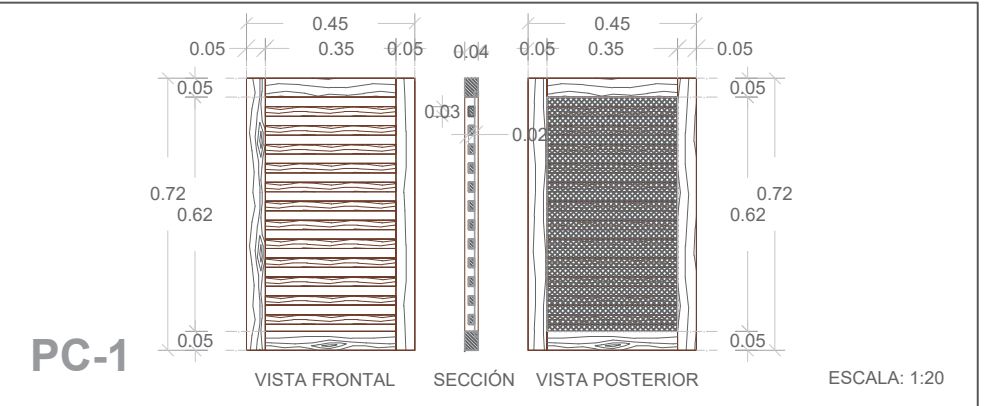
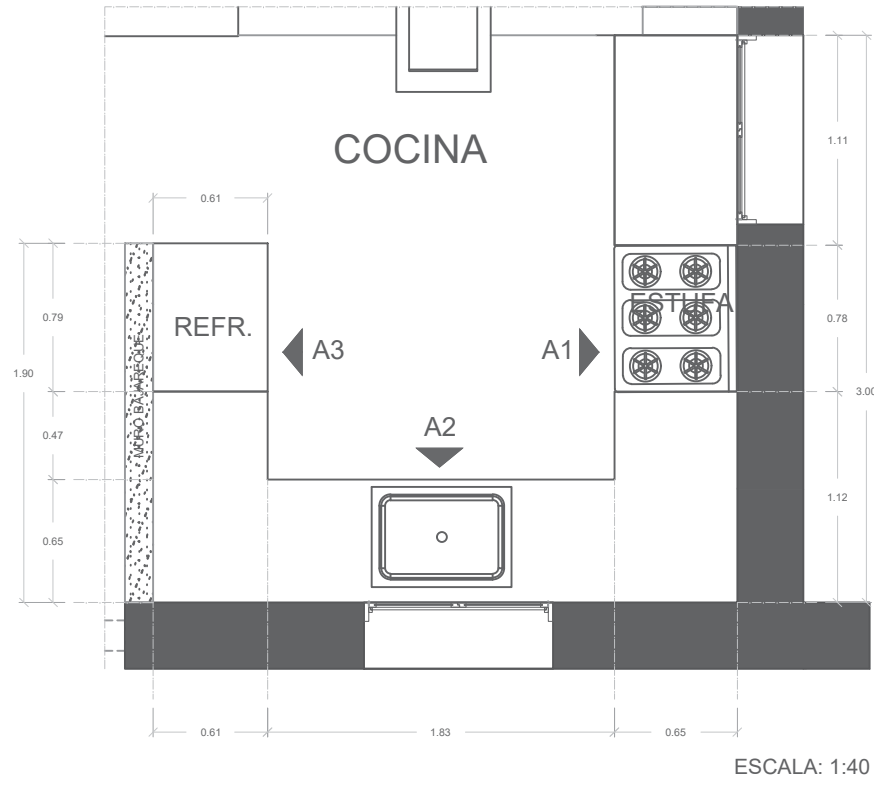
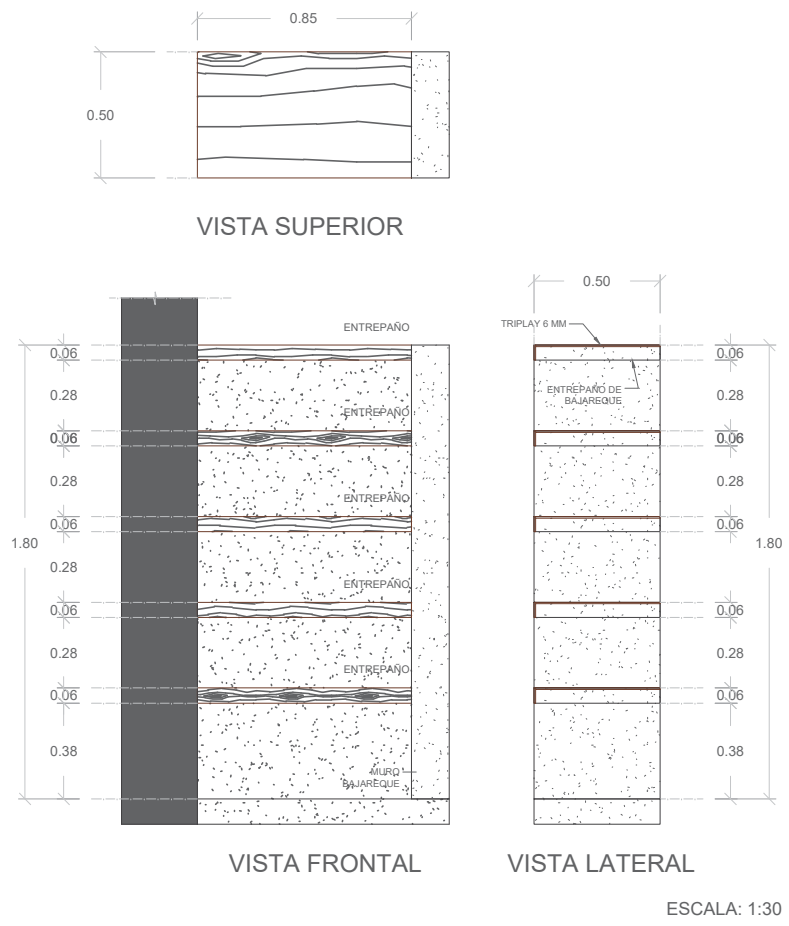
PLANO:

**Plano de Carpintería:
 Mobiliario**

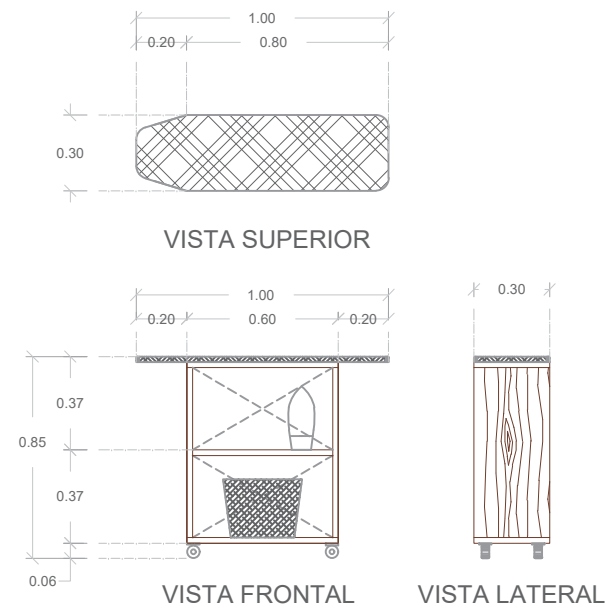
NÚMERO DE PLANO:

CAR-07

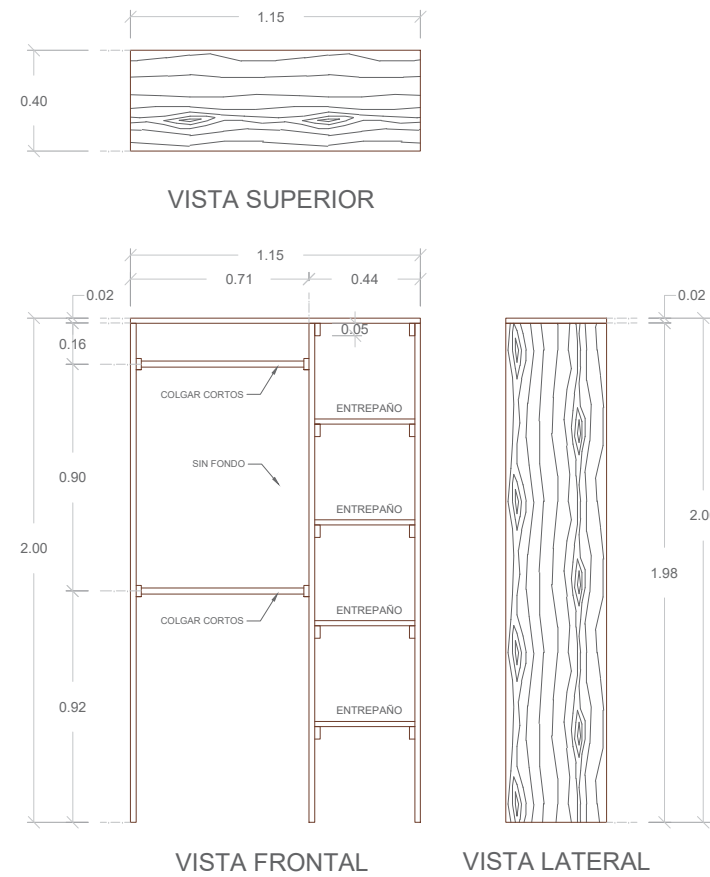
FECHA: AGOSTO 2020



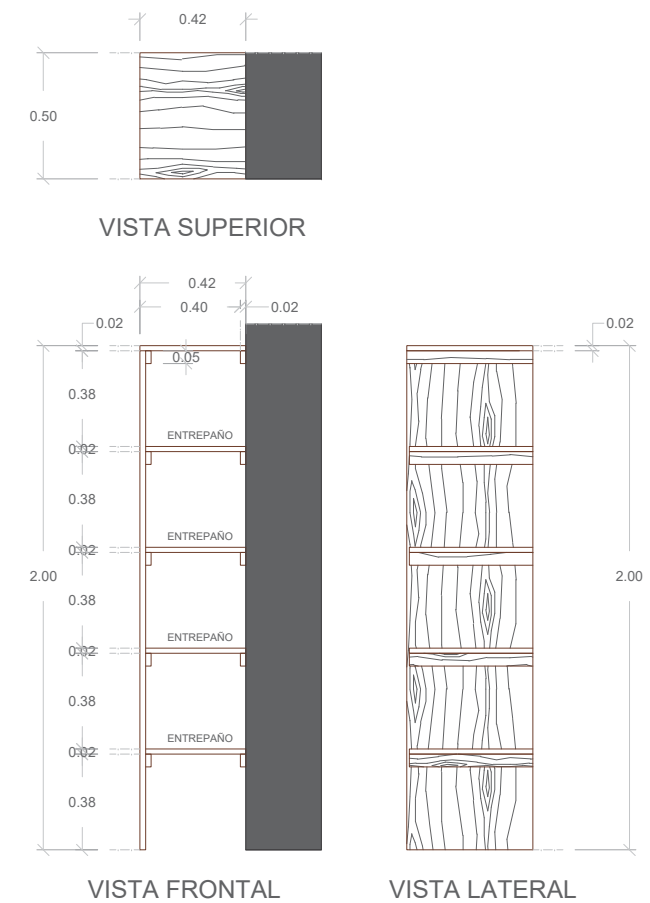
 PROYECTO: DISEÑO DE CASA AUTOSUFICIENTE PARA FAMILIA NUCLEAR DE LA COMUNIDAD DE SANTA CRUZ RANCHO VIEJO, TECOMAXTLAHUACA	
UBICACIÓN: Conocido S/N, Santa Cruz Rancho Viejo, Tecomaxtlahuaca, Oax.	
ÁREA CONSTRUIDA HABITABLE: 129.5 m ² ÁREA PATIO: 59 m ² ÁREA DE CULTIVO Y CRIANZA: 62 m ² ÁREA DE TRATAMIENTO DE DESECHOS: 10 m ² ÁREA PARA AMPLIACIÓN: 12 m ² ÁREA ARBOLEDA Y HUERTOS FRUTALES: 927.5 m ² ÁREA TOTAL DEL TERRENO: 1200 m ²	
DISEÑO: JULIO CÉSAR ALVARADO SALAZAR	
ESCALA: 1:30, 1:20, 1:40	ACOTACIÓN: METROS
PLANO: Plano de Carpintería: Mobiliario	NÚMERO DE PLANO: CAR-08
FECHA: AGOSTO 2020	



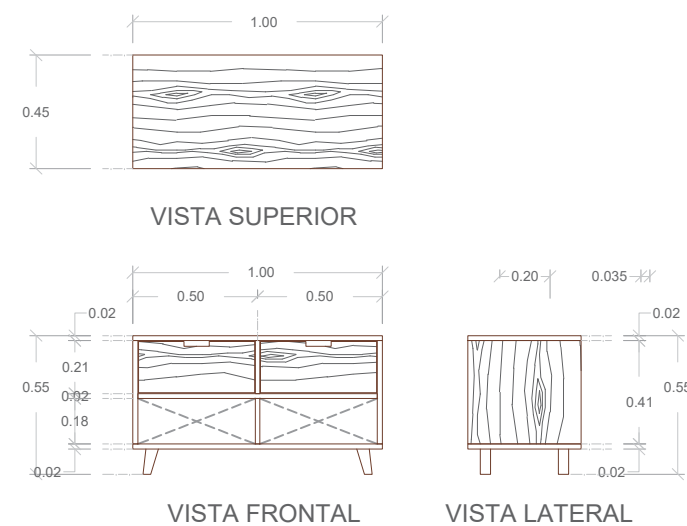
8 BURRO DE PLANCHAR CONSTRUIDO CON MADERA DE PINO (SEGUNDA O TERCERA CALIDAD) DE 1" DE GROSOR, Y TRIPLAY 18 MM DE LA MISMA ESPECIE. ACABADO NATURAL CON IMPREGNACIÓN DE ACEITE DE LINAZA Y CUBIERTA CON FORRO DE TELA.



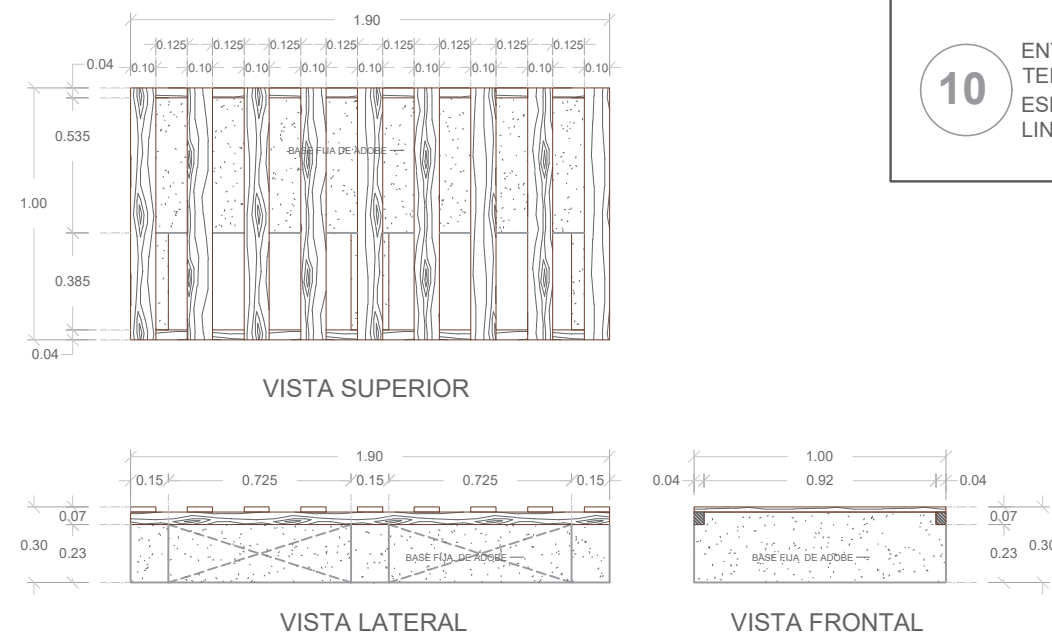
9 CLOSET CONSTRUIDO CON MADERA DE PINO (SEGUNDA O TERCERA CALIDAD) DE 1" DE GROSOR, Y TRIPLAY 18 MM DE LA MISMA ESPECIE , ACABADO NATURAL CON IMPREGNACIÓN DE ACEITE DE LINAZA.



10 ENTREPAÑERA CONSTRUIDA CON MADERA DE PINO (SEGUNDA O TERCERA CALIDAD) DE 1" DE GROSOR, Y TRIPLAY 18 MM DE LA MISMA ESPECIE , ACABADO NATURAL CON IMPREGNACIÓN DE ACEITE DE LINAZA.

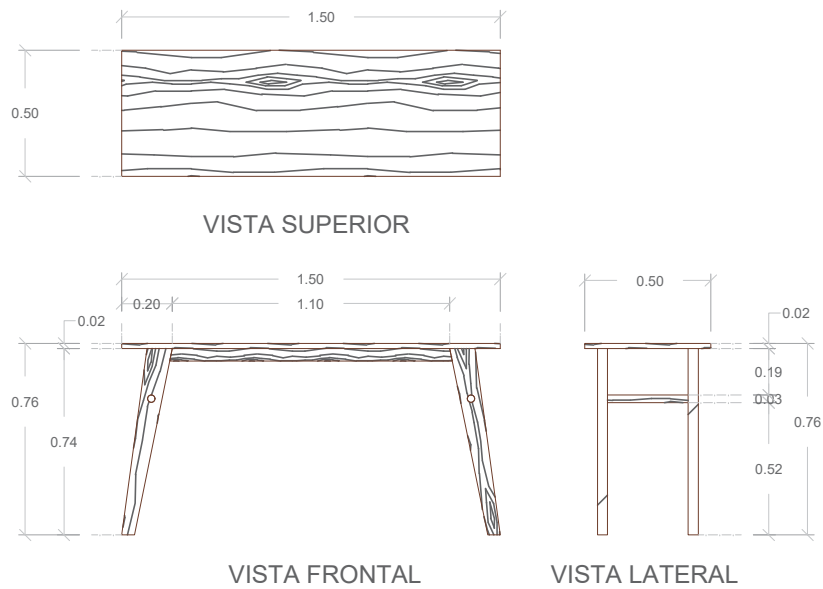


11 CAJONERA CONSTRUIDA CON MADERA DE PINO (SEGUNDA O TERCERA CALIDAD) DE 1" Y 1 1/2" DE GROSOR, Y TRIPLAY 18 MM DE LA MISMA ESPECIE , ACABADO NATURAL CON IMPREGNACIÓN DE ACEITE DE LINAZA.



12 BASE PARA CAMA INDIVIDUAL CONSTRUIDA CON MADERA DE PINO (SEGUNDA O TERCERA CALIDAD) DE 1" Y 1 1/2" DE GROSOR , ACABADO NATURAL CON IMPREGNACIÓN DE ACEITE DE LINAZA.

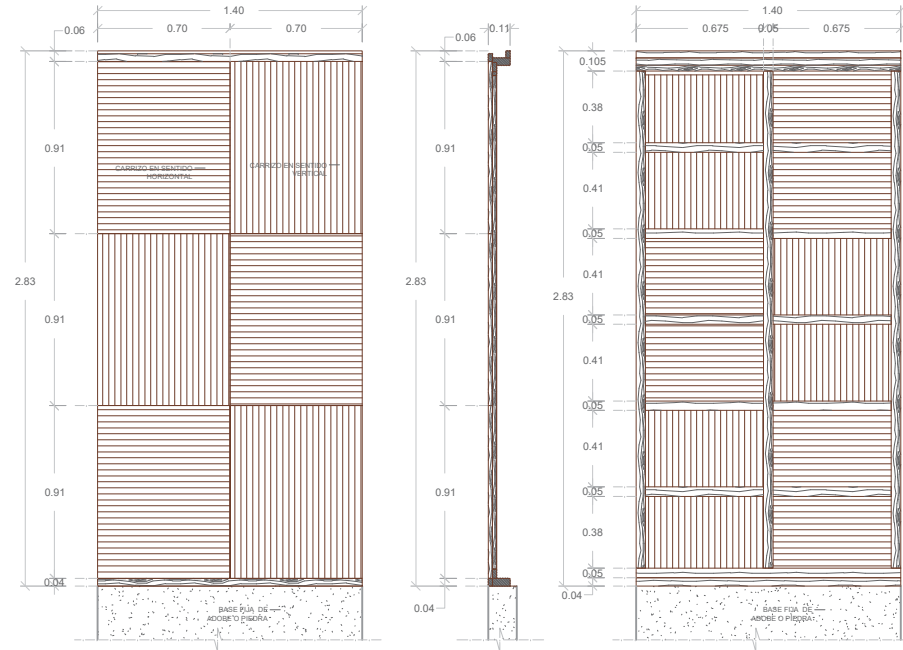
 PROYECTO: DISEÑO DE CASA AUTOSUFICIENTE PARA FAMILIA NUCLEAR DE LA COMUNIDAD DE SANTA CRUZ RANCHO VIEJO, TECOMAXTLAHUACA	
UBICACIÓN: Conocido S/N, Santa Cruz Rancho Viejo, Tecomaxtlahuaca, Oax.	
ÁREA CONSTRUIDA HABITABLE: 129.5 m ² ÁREA PATIO: 59 m ² ÁREA DE CULTIVO Y CRIANZA: 62 m ² ÁREA DE TRATAMIENTO DE DESECHOS: 10 m ² ÁREA PARA AMPLIACIÓN: 12 m ² ÁREA ARBOLEDA Y HUERTOS FRUTALES: 927.5 m ² ÁREA TOTAL DEL TERRENO: 1200 m ²	
DISEÑO: JULIO CÉSAR ALVARADO SALAZAR	
ESCALA: 1:30	ACOTACIÓN: METROS
PLANO: Plano de Carpintería: Mobiliario	NÚMERO DE PLANO: CAR-09
FECHA: AGOSTO 2020	



ESCALA: 1:30

13

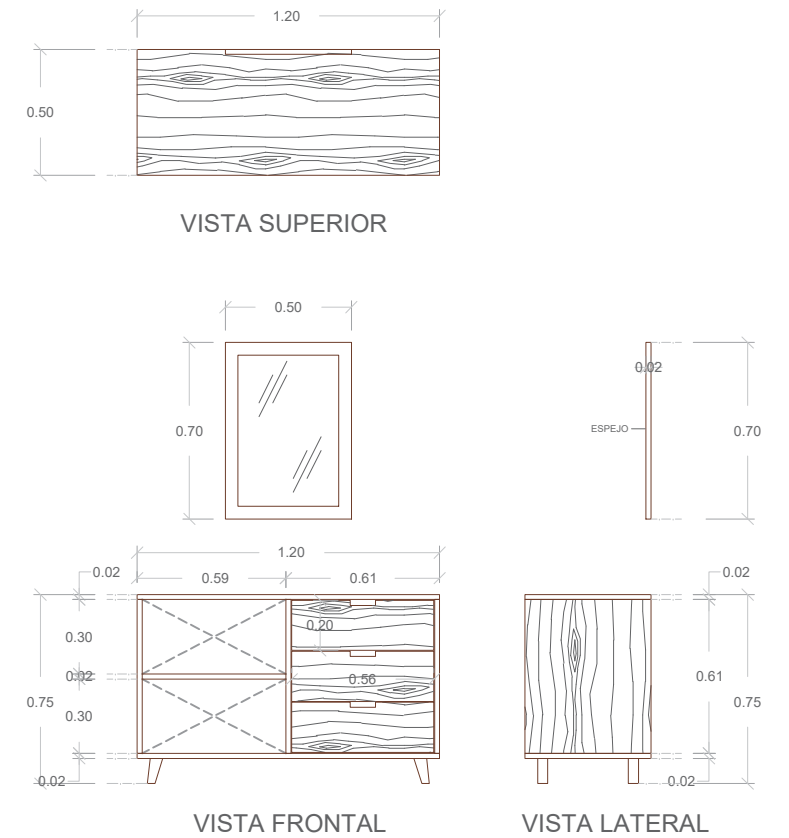
ESCRITORIO COMPUESTO POR 2 SILLAS Y 1 MESA CONSTRUIDOS DE MADERA SÓLIDA DE PINO (SEGUNDA O TERCERA CALIDAD) DE 1" Y 1 1/2" DE GROSOR, ACABADO NATURAL CON IMPREGNACIÓN DE ACEITE DE LINAZA. VER DESCRIPCIÓN DE SILLAS EN PLANO DE CARPINTERÍA NÚMERO 11.



ESCALA: 1:40

14

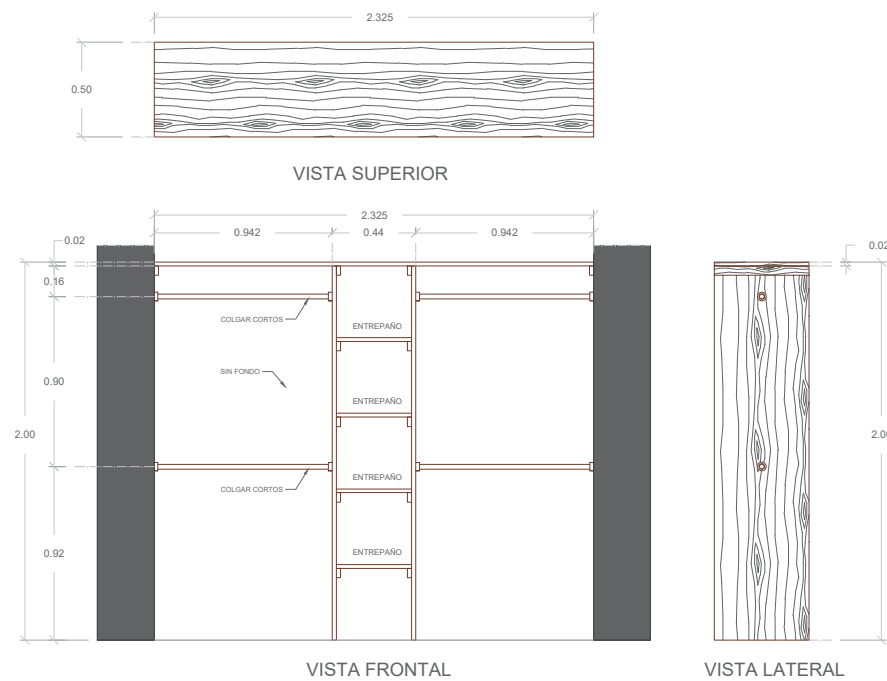
CELOSÍA CONSTRUIDA CON BASTIDOR DE PINO (SEGUNDA O TERCERA CALIDAD) DE 1" Y 1 1/2", CON CARRIZOS COLOCADOS EN SENTIDO VERTICAL Y HORIZONTAL, ACABADO NATURAL CON IMPREGNACIÓN DE ACEITE DE LINAZA.



ESCALA: 1:30

17

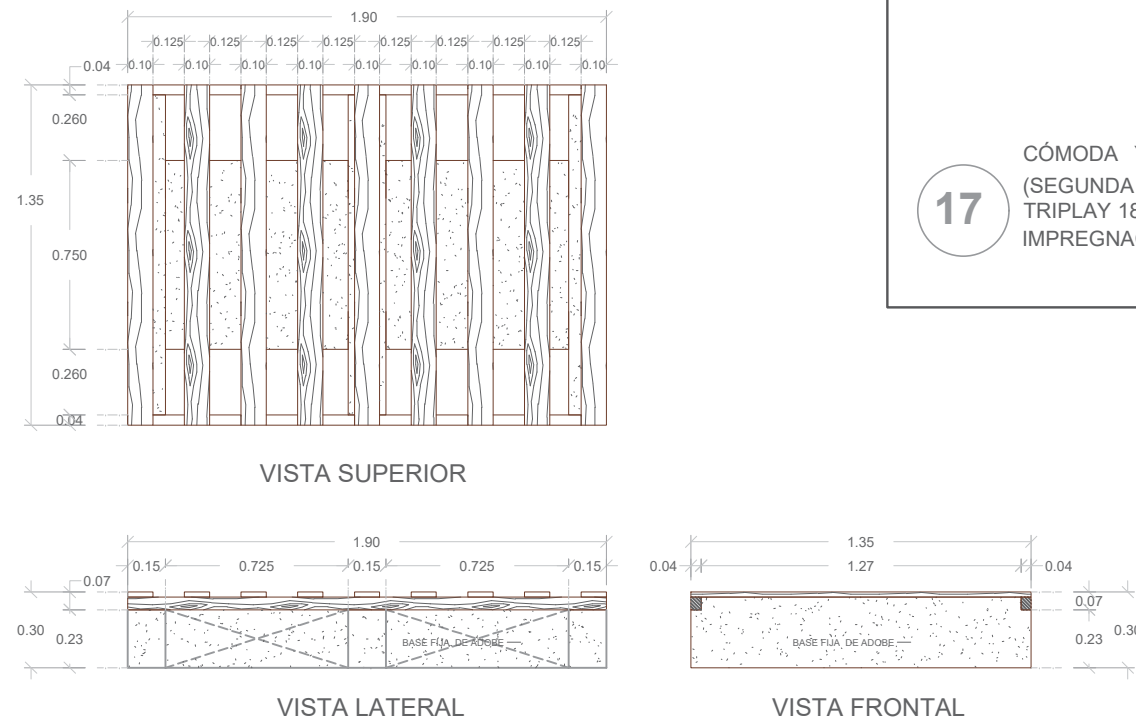
CÓMODA Y ESPEJO CONSTRUIDOS CON MADERA DE PINO (SEGUNDA O TERCERA CALIDAD) DE 1" Y 1 1/2" DE GROSOR, Y TRIPLAY 18 MM DE LA MISMA ESPECIE, ACABADO NATURAL CON IMPREGNACIÓN DE ACEITE DE LINAZA.



ESCALA: 1:40

15

CLOSET CONSTRUIDO CON MADERA DE PINO (SEGUNDA O TERCERA CALIDAD) DE 1" DE GROSOR, Y TRIPLAY 18 MM DE LA MISMA ESPECIE, ACABADO NATURAL CON IMPREGNACIÓN DE ACEITE DE LINAZA.



ESCALA: 1:30

16

BASE PARA CAMA MATRIMONIAL CONSTRUIDA CON MADERA DE PINO (SEGUNDA O TERCERA CALIDAD) DE 1" Y 1 1/2" DE GROSOR, ACABADO NATURAL CON IMPREGNACIÓN DE ACEITE DE LINAZA.



PROYECTO:

**DISEÑO DE CASA AUTOSUFICIENTE
PARA FAMILIA NUCLEAR
DE LA COMUNIDAD DE SANTA CRUZ
RANCHO VIEJO, TECOMAXTLAHUACA**

UBICACIÓN: Conocido S/N, Santa Cruz Rancho Viejo, Tecomaxtlahuaca, Oax.

ÁREA CONSTRUIDA HABITABLE: 129.5 m²
ÁREA PATIO: 59 m²
ÁREA DE CULTIVO Y CRIANZA: 62 m²
ÁREA DE TRATAMIENTO DE DESECHOS: 10 m²
ÁREA PARA AMPLIACIÓN: 12 m²
ÁREA ARBOLEDA Y HUERTOS FRUTALES: 927.5 m²
ÁREA TOTAL DEL TERRENO: 1200 m²

DISEÑO: JULIO CÉSAR ALVARADO SALAZAR

ESCALA: 1:30, 1:40

ACOTACIÓN: METROS

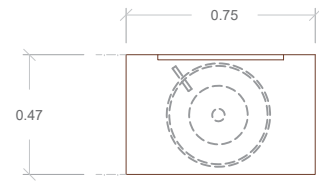
PLANO:

**Plano de Carpintería:
Mobiliario**

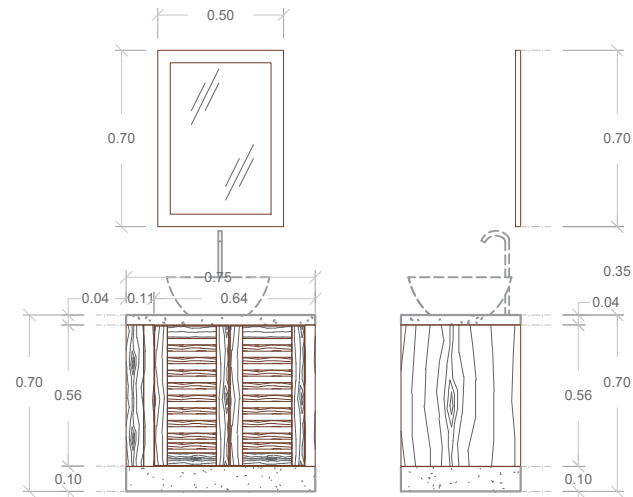
NÚMERO DE PLANO:

CAR-10

FECHA: AGOSTO 2020



VISTA SUPERIOR



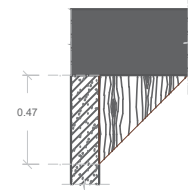
VISTA FRONTAL

VISTA LATERAL

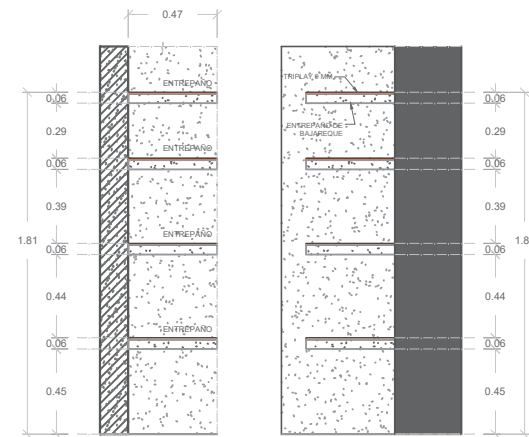
18

BAJO LAVABO CONSTRUIDO DE MADERA SÓLIDA DE PINO (SEGUNDA O TERCERA CALIDAD) DE 1" Y 1 1/2" DE GROSOR, ACABADO NATURAL CON IMPREGNACIÓN DE ACEITE DE LINAZA. ESPEJO DE 6 MM CON MARCO DE MADERA SÓLIDA DE PINO.

ESCALA: 1:30



VISTA SUPERIOR



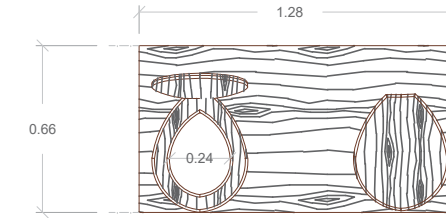
VISTA FRONTAL

VISTA LATERAL

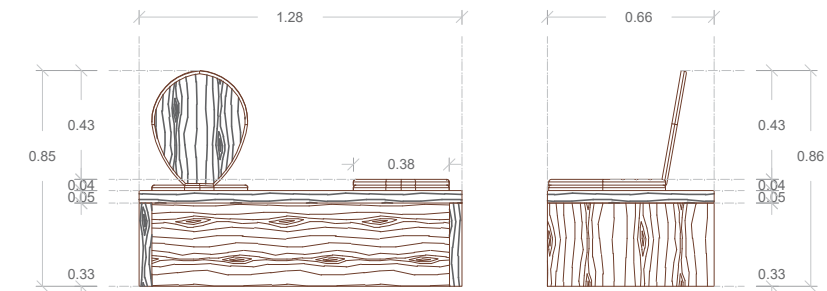
19

ENTREPAÑOS CONSTRUIDOS DE BAJAREQUE Y CUBIERTAS DE TRIPLAY 9 MM DE PINO, ACABADO NATURAL CON IMPREGNACIÓN DE ACEITE DE LINAZA.

ESCALA: 1:40



VISTA SUPERIOR

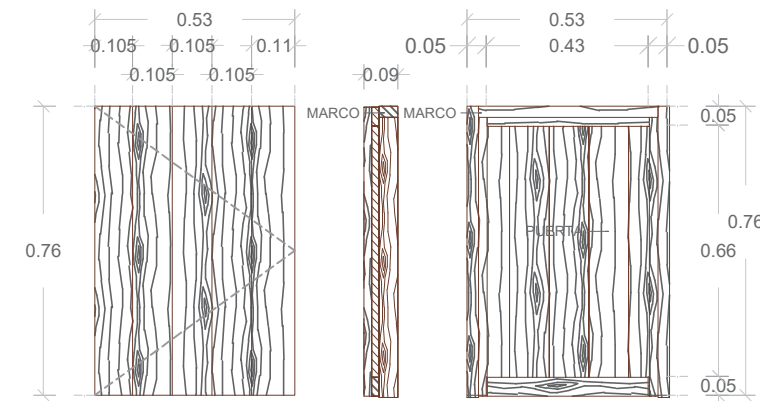


VISTA FRONTAL

VISTA LATERAL

TAZAS

ESCALA: 1:20



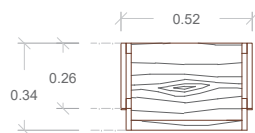
VISTA FRONTAL

SECCIÓN

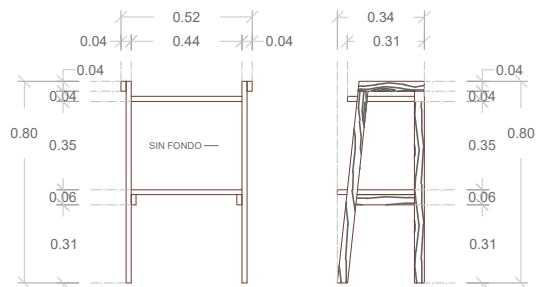
VISTA POSTERIOR

COMPUERTA

ESCALA: 1:20



VISTA SUPERIOR



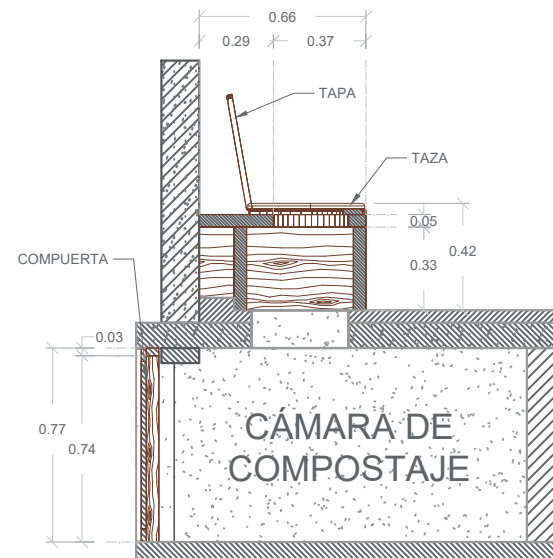
VISTA FRONTAL

VISTA LATERAL

20

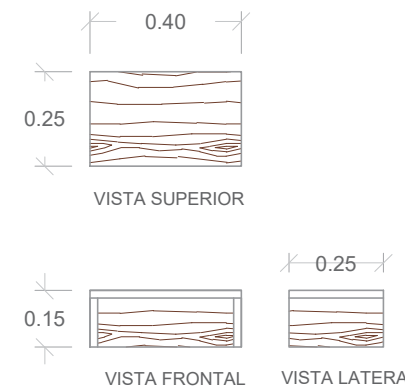
TOALLERO CONSTRUIDO DE MADERA SÓLIDA DE PINO (SEGUNDA O TERCERA CALIDAD) DE 1" Y 1 1/2" DE GROSOR, ACABADO NATURAL CON IMPREGNACIÓN DE ACEITE DE LINAZA.

ESCALA: 1:30



CÁMARA DE COMPOSTAJE

ESCALA: 1:30



VISTA SUPERIOR

VISTA FRONTAL

VISTA LATERAL

BANCO

ESCALA: 1:20

21

TAZA, COMPUERTAS Y BANCO CONSTRUIDOS DE MADERA SÓLIDA DE PINO (SEGUNDA O TERCERA CALIDAD) DE 1" Y 1 1/2" DE GROSOR, ACABADO NATURAL CON IMPREGNACIÓN DE ACEITE DE LINAZA.



PROYECTO:

DISEÑO DE CASA AUTOSUFICIENTE PARA FAMILIA NUCLEAR DE LA COMUNIDAD DE SANTA CRUZ RANCHO VIEJO, TECOMAXTLAHUACA

UBICACIÓN: Conocido S/N, Santa Cruz Rancho Viejo, Tecomaxtlahuaca, Oax.

ÁREA CONSTRUIDA HABITABLE: 129.5 m²
 ÁREA PATIO: 59 m²
 ÁREA DE CULTIVO Y CRIANZA: 62 m²
 ÁREA DE TRATAMIENTO DE DESECHOS: 10 m²
 ÁREA PARA AMPLIACIÓN: 12 m²
 ÁREA ARBOLEDA Y HUERTOS FRUTALES: 927.5 m²
 ÁREA TOTAL DEL TERRENO: 1200 m²

DISEÑO: JULIO CÉSAR ALVARADO SALAZAR

ESCALA: 1:30, 1:40, 1:20

ACOTACIÓN: METROS

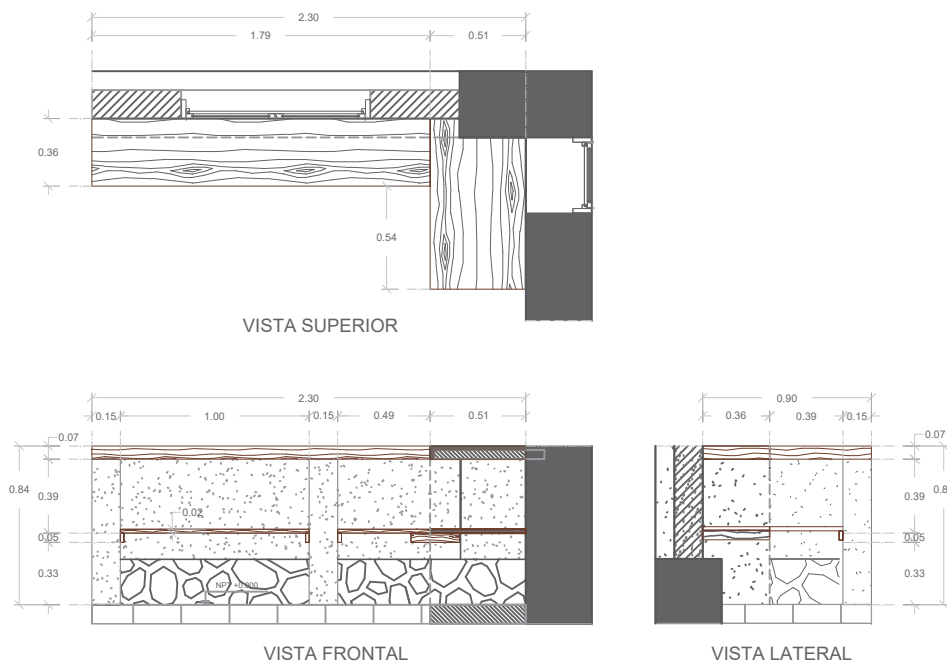
PLANO:

Plano de Carpintería:
 Mobiliario

NÚMERO DE PLANO:

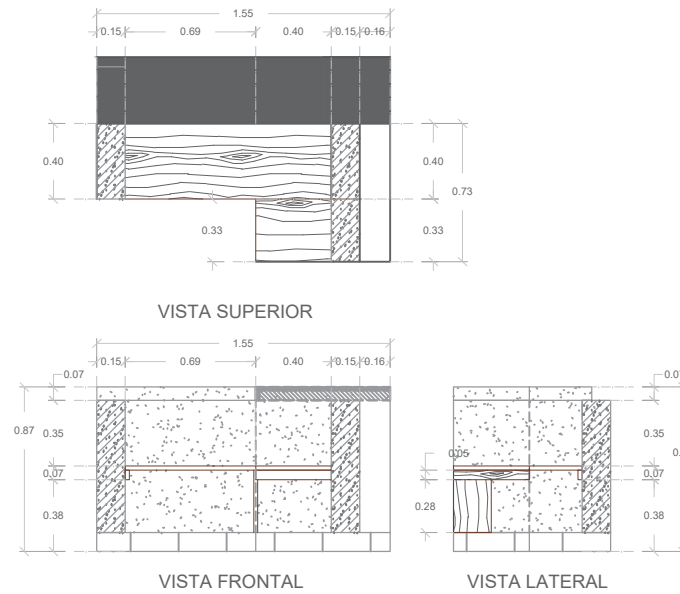
CAR-11

FECHA: AGOSTO 2020



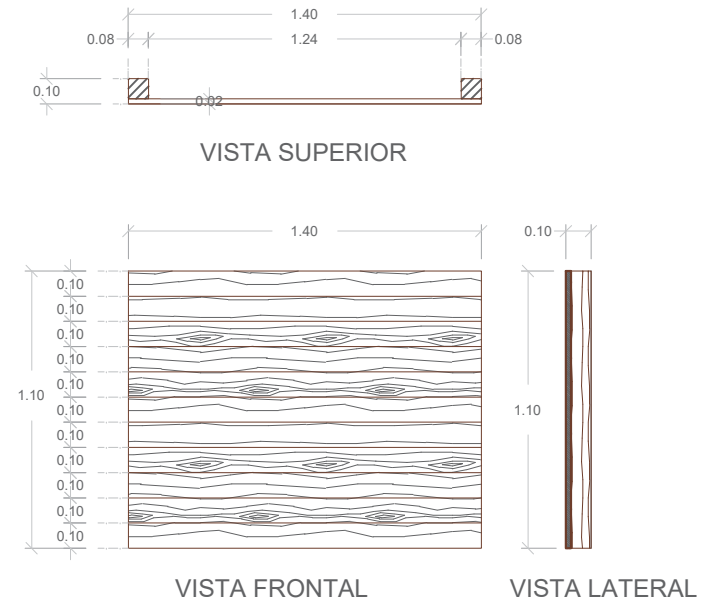
22 MUEBLE FIJO CON ENTREPAÑOS CONSTRUIDOS DE BAJAREQUE Y MADERA DE PINO (SEGUNDA O TERCERA CALIDAD) DE 1" DE GROSOR, ACABADO NATURAL CON IMPREGNACIÓN DE ACEITE DE LINAZA.

ESCALA: 1:40



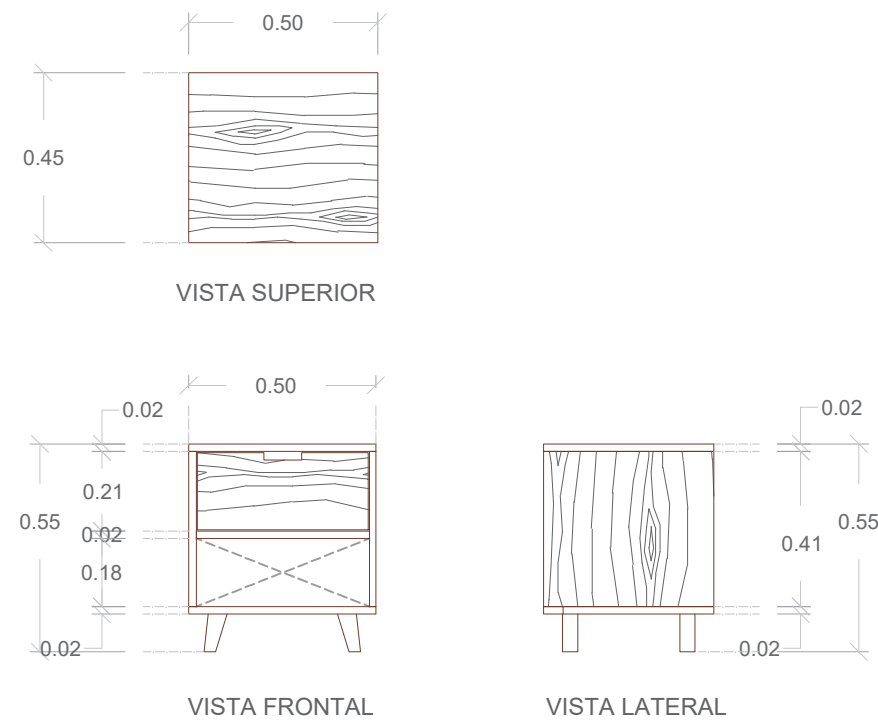
23 MUEBLE FIJO CON ENTREPAÑOS CONSTRUIDOS DE BAJAREQUE, CEMENTO PULIDO Y MADERA DE PINO (SEGUNDA O TERCERA CALIDAD) DE 1" DE GROSOR, ACABADO NATURAL CON IMPREGNACIÓN DE ACEITE DE LINAZA.

ESCALA: 1:40



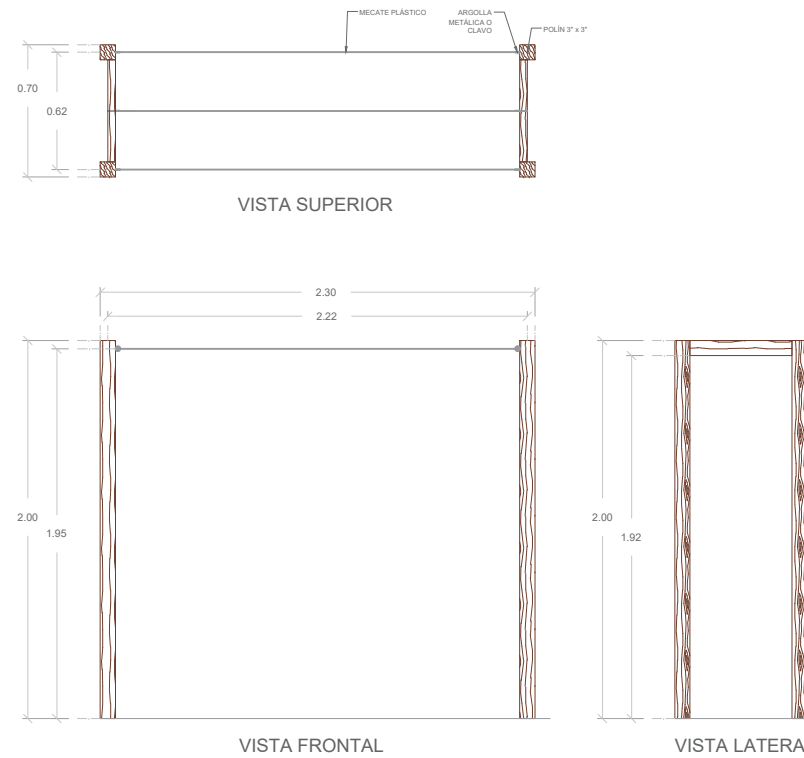
24 2 COMPUERTAS PARA LOMBRICARIOS CONSTRUIDAS CON MADERA DE PINO (SEGUNDA O TERCERA CALIDAD) DE 1" Y 4" DE GROSOR, ACABADO NATURAL CON IMPREGNACIÓN DE ACEITE DE LINAZA.

ESCALA: 1:30



25 BURÓ CONSTRUIDA CON MADERA DE PINO (SEGUNDA O TERCERA CALIDAD) DE 1" Y 1 1/2" DE GROSOR, Y TRIPLAY 18 MM DE LA MISMA ESPECIE, ACABADO NATURAL CON IMPREGNACIÓN DE ACEITE DE LINAZA.

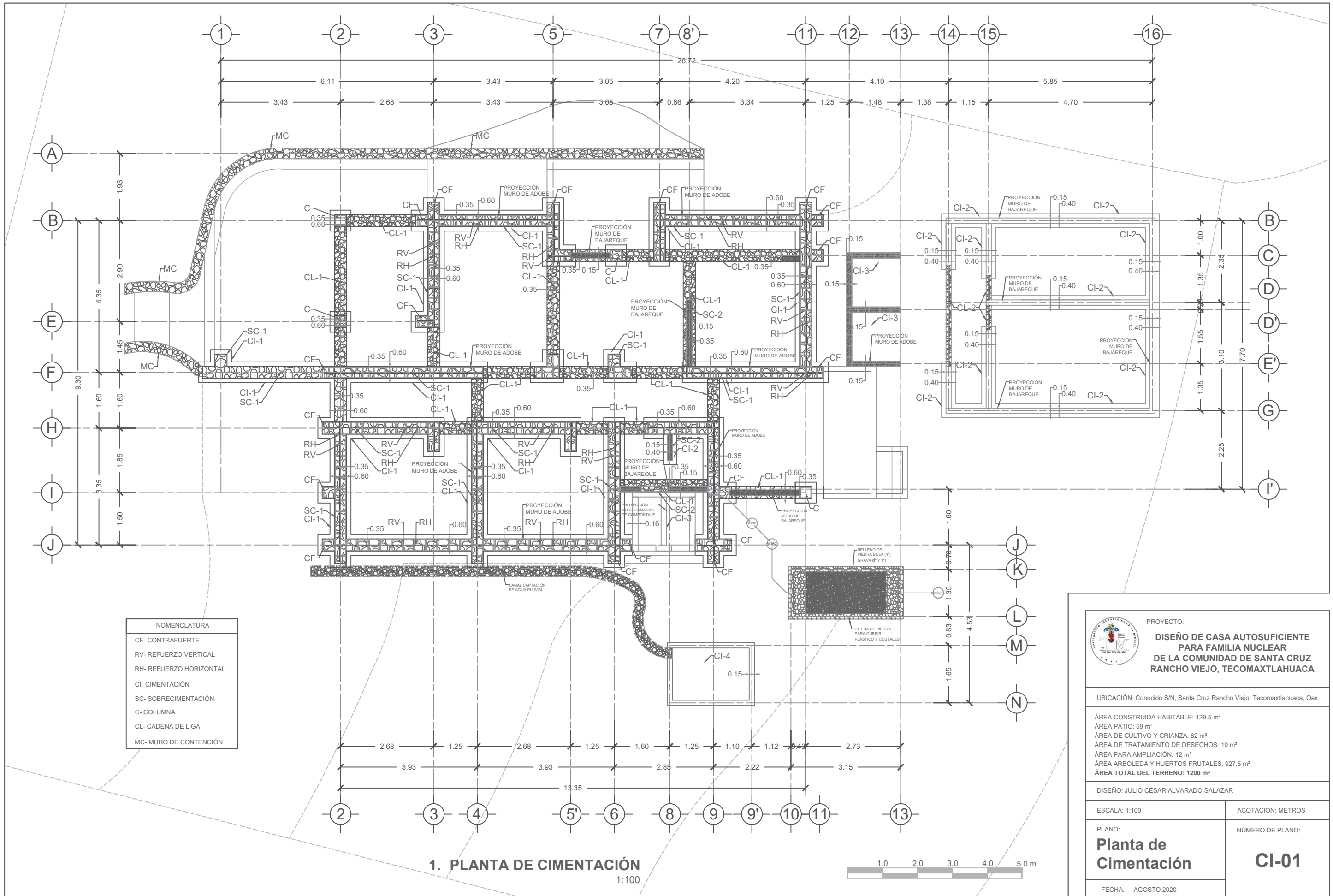
ESCALA: 1:20



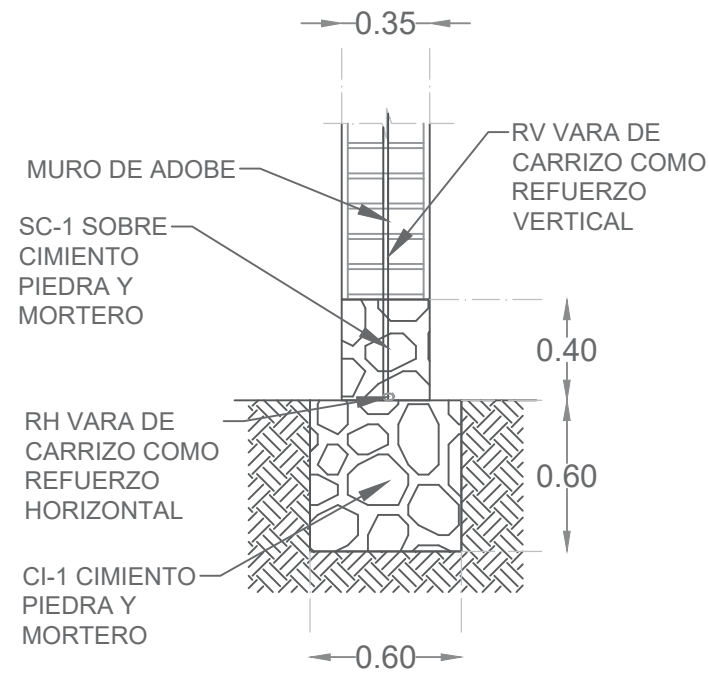
26 TENDEDERO CONSTRUIDO CON MADERA DE PINO (SEGUNDA O TERCERA CALIDAD) DE 3" DE GROSOR. ACABADO NATURAL CON IMPREGNACIÓN DE ACEITE DE LINAZA. SE REQUIEREN 3 CORDONES DE 250 CM DE LARGO Y 6 ARGOLLAS METÁLICAS (PUEDEN REEMPLAZARSE POR CLAVOS O ALAMBRE).

ESCALA: 1:40

 <p>PROYECTO: DISEÑO DE CASA AUTOSUFICIENTE PARA FAMILIA NUCLEAR DE LA COMUNIDAD DE SANTA CRUZ RANCHO VIEJO, TECOMAXTLAHUACA</p>	
<p>UBICACIÓN: Conocido S/N, Santa Cruz Rancho Viejo, Tecomaxtlahuaca, Oax.</p>	
<p>ÁREA CONSTRUIDA HABITABLE: 129.5 m² ÁREA PATIO: 59 m² ÁREA DE CULTIVO Y CRIANZA: 62 m² ÁREA DE TRATAMIENTO DE DESECHOS: 10 m² ÁREA PARA AMPLIACIÓN: 12 m² ÁREA ARBOLEDA Y HUERTOS FRUTALES: 927.5 m² ÁREA TOTAL DEL TERRENO: 1200 m²</p>	
<p>DISEÑO: JULIO CÉSAR ALVARADO SALAZAR</p>	
<p>ESCALA: 1:40, 1:30, 1:20</p>	<p>ACOTACIÓN: METROS</p>
<p>PLANO: Plano de Carpintería: Mobiliario</p>	<p>NÚMERO DE PLANO: CAR-12</p>
<p>FECHA: AGOSTO 2020</p>	

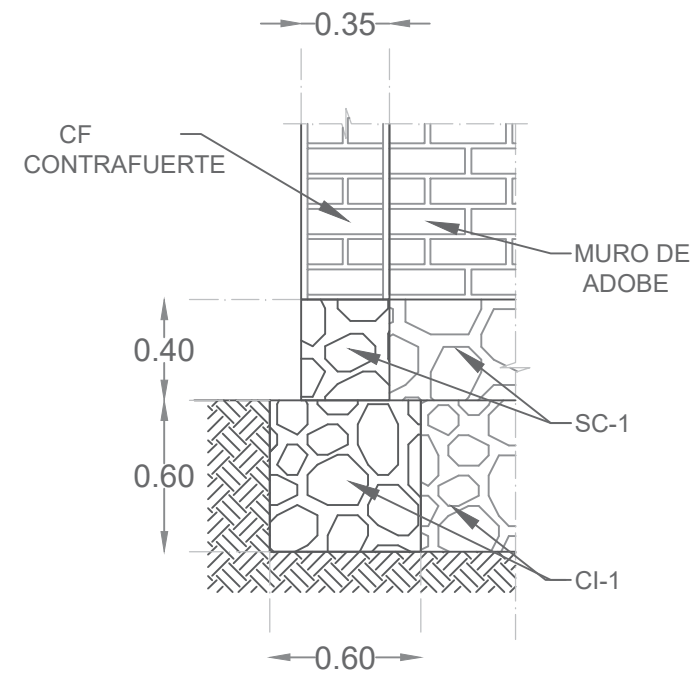


DETALLE CIMENTACIÓN CI-1 Y SOBRECIMENTACIÓN SC-1



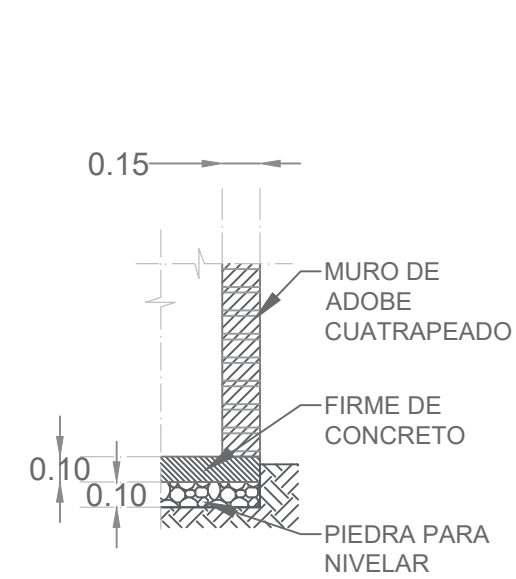
ESC: 1:30

DETALLE CONTRAFUERTE CF



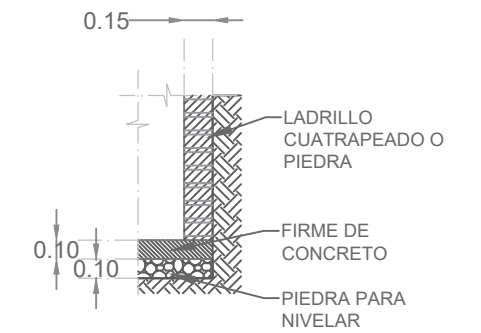
ESC: 1:30

DETALLE CIMENTACIÓN CI-3



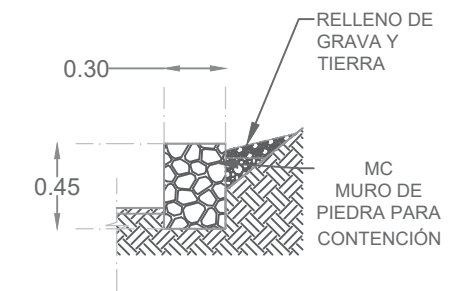
ESC: 1:30

DETALLE CIMENTACIÓN CI-3



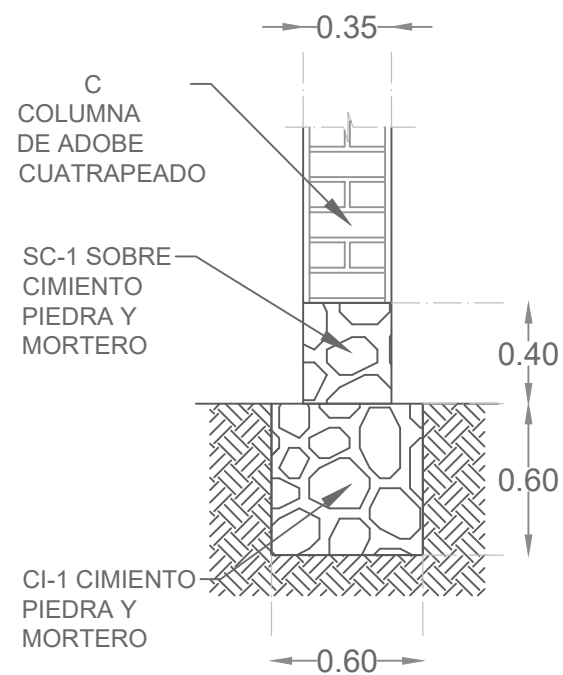
ESC: 1:40

DETALLE MURO CONTENCIÓN



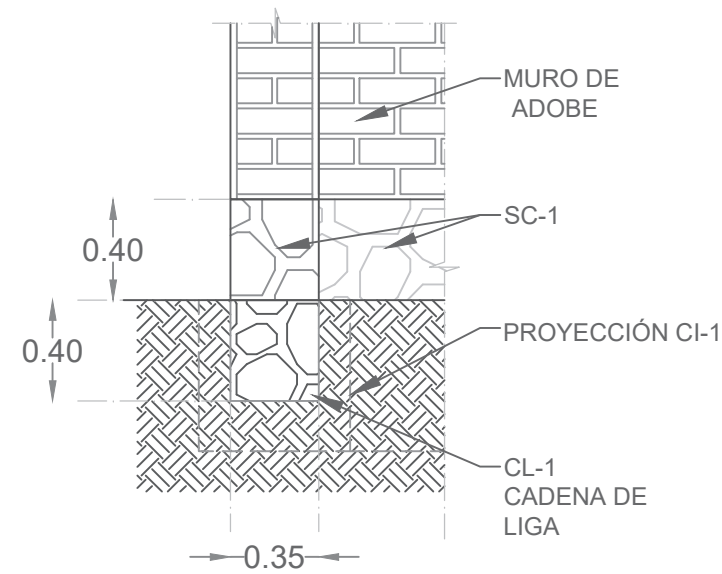
ESC: 1:40

DETALLE CIMENTACIÓN COLUMNA C



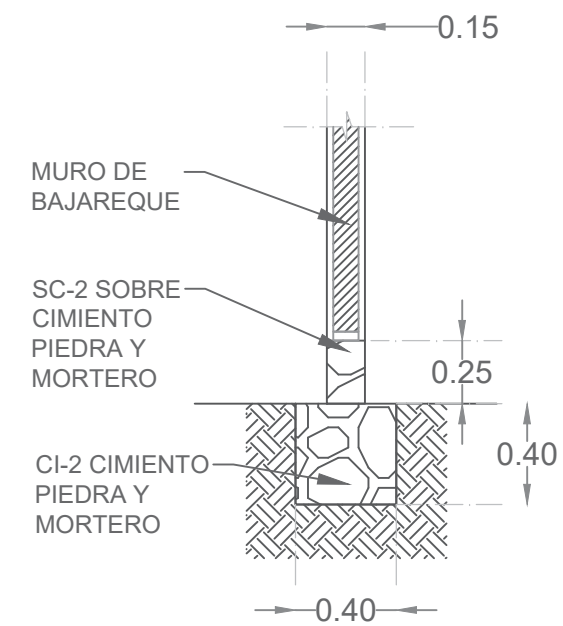
ESC: 1:30

DETALLE CADENA DE LIGA CL-1



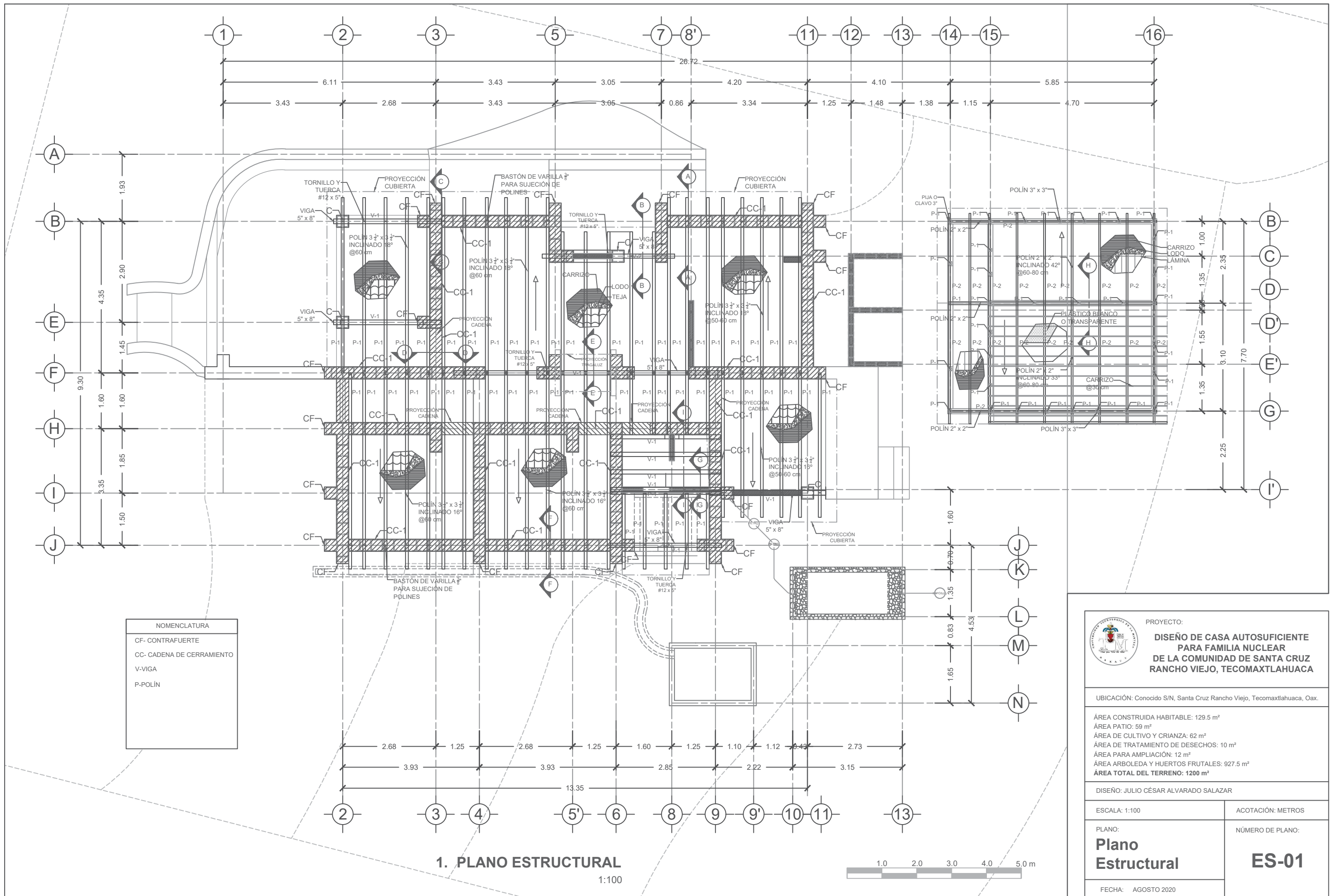
ESC: 1:30

DETALLE CIMENTACIÓN CI-2 Y SOBRECIMENTACIÓN SC-2



ESC: 1:30

	PROYECTO: DISEÑO DE CASA AUTOSUFICIENTE PARA FAMILIA NUCLEAR DE LA COMUNIDAD DE SANTA CRUZ RANCHO VIEJO, TECOMAXTLAHUACA
	UBICACIÓN: Conocido S/N, Santa Cruz Rancho Viejo, Tecomaxtlahuaca, Oax.
ÁREA CONSTRUIDA HABITABLE: 129.5 m ² ÁREA PATIO: 59 m ² ÁREA DE CULTIVO Y CRIANZA: 62 m ² ÁREA DE TRATAMIENTO DE DESECHOS: 10 m ² ÁREA PARA AMPLIACIÓN: 12 m ² ÁREA ARBOLEDA Y HUERTOS FRUTALES: 927.5 m ² ÁREA TOTAL DEL TERRENO: 1200 m ²	
DISEÑO: JULIO CÉSAR ALVARADO SALAZAR	
ESCALA: 1:40, 1:30	ACOTACIÓN: METROS
PLANO: Planta de Cimentación: detalles	NÚMERO DE PLANO: CI-02
FECHA: AGOSTO 2020	

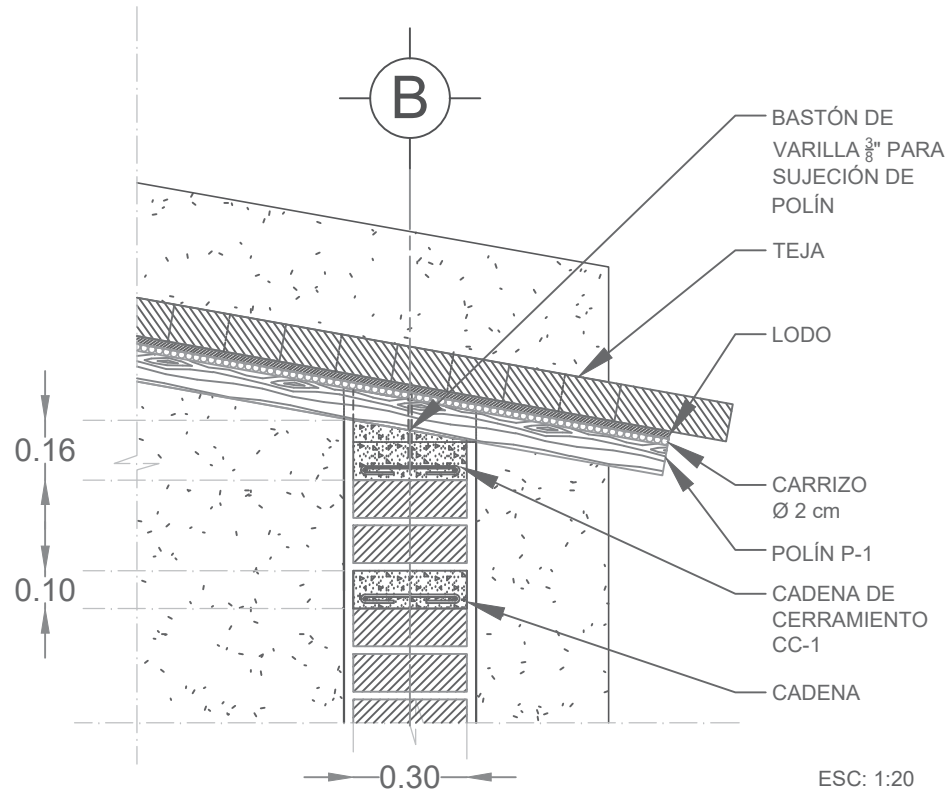


NOMENCLATURA	
CF-	CONTRAFUERTE
CC-	CADENA DE CERRAMIENTO
V-	VIGA
P-	POLÍN

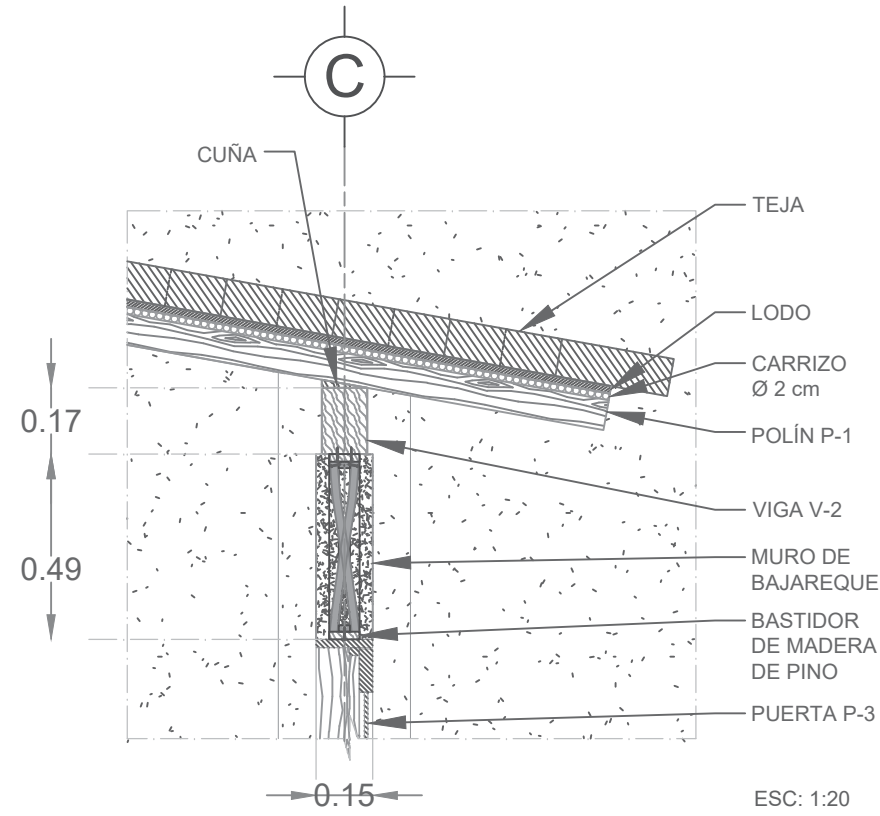
1. PLANO ESTRUCTURAL
1:100

 <p>PROYECTO: DISEÑO DE CASA AUTOSUFICIENTE PARA FAMILIA NUCLEAR DE LA COMUNIDAD DE SANTA CRUZ RANCHO VIEJO, TECOMAXTLAHUACA</p>	
UBICACIÓN: Conocido S/N, Santa Cruz Rancho Viejo, Tecomaxtlahuaca, Oax.	
ÁREA CONSTRUIDA HABITABLE: 129.5 m ² ÁREA PATIO: 59 m ² ÁREA DE CULTIVO Y CRIANZA: 62 m ² ÁREA DE TRATAMIENTO DE DESECHOS: 10 m ² ÁREA PARA AMPLIACIÓN: 12 m ² ÁREA ARBOLEDA Y HUERTOS FRUTALES: 927.5 m ² ÁREA TOTAL DEL TERRENO: 1200 m ²	
DISEÑO: JULIO CÉSAR ALVARADO SALAZAR	
ESCALA: 1:100	ACOTACIÓN: METROS
PLANO: Plano Estructural	NÚMERO DE PLANO: ES-01
FECHA: AGOSTO 2020	

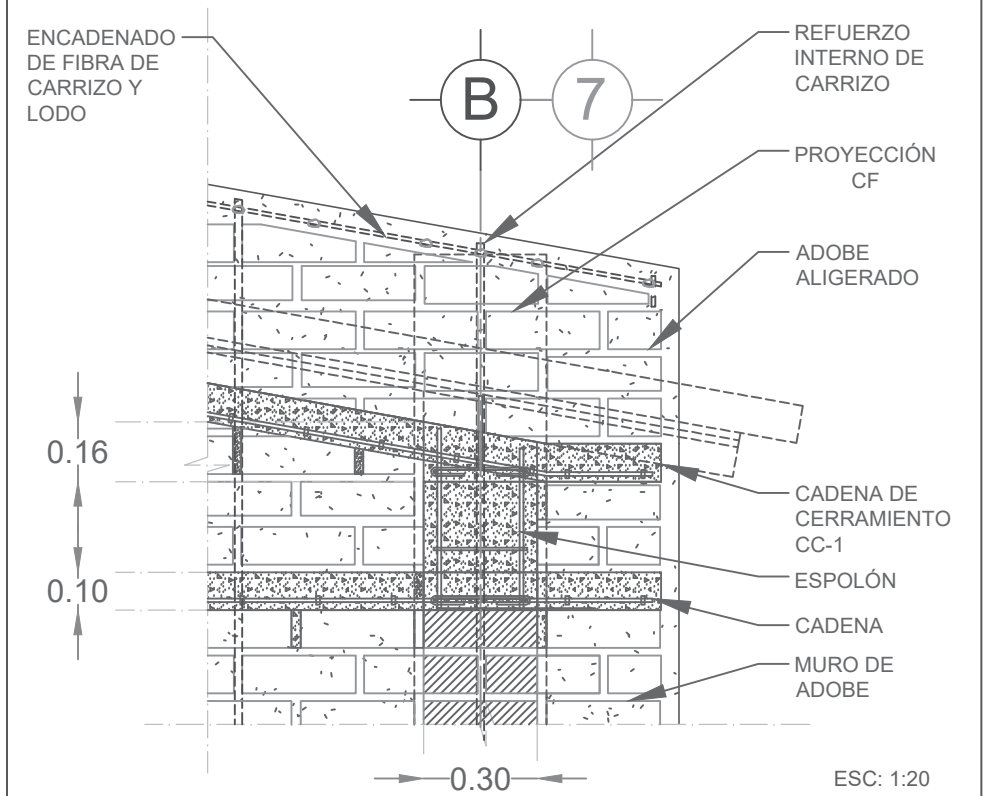
CORTE A-A
(CUBIERTA CASA)



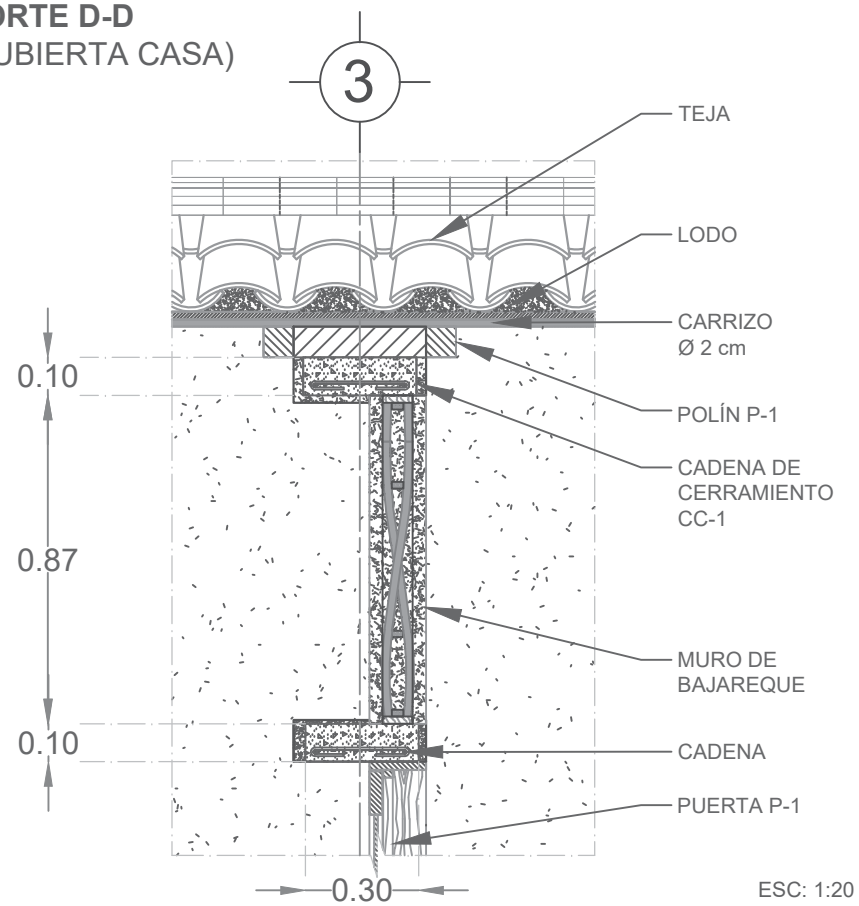
CORTE B-B
(CUBIERTA CASA)



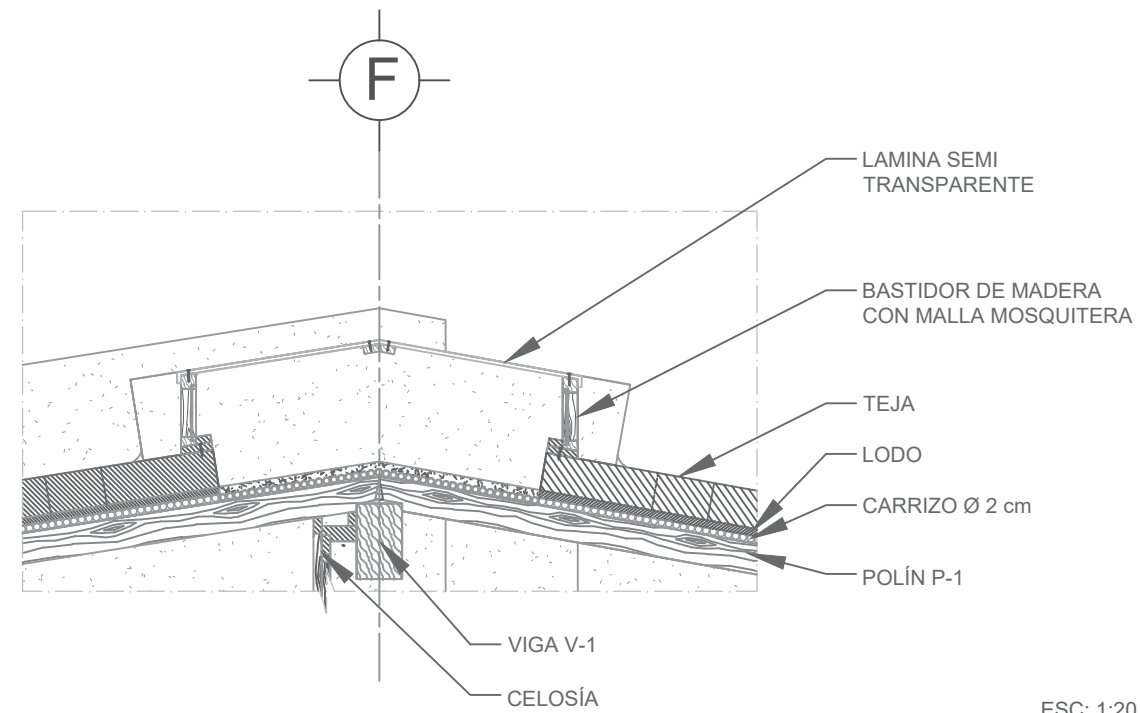
CORTE C-C
(CUBIERTA CASA)



CORTE D-D
(CUBIERTA CASA)



CORTE E-E
(CUBIERTA CASA)



PROYECTO:
DISEÑO DE CASA AUTOSUFICIENTE PARA FAMILIA NUCLEAR DE LA COMUNIDAD DE SANTA CRUZ RANCHO VIEJO, TECOMAXTLAHUACA

UBICACIÓN: Conocido S/N, Santa Cruz Rancho Viejo, Tecomaxtlahuaca, Oax.

ÁREA CONSTRUIDA HABITABLE: 129.5 m²
 ÁREA PATIO: 59 m²
 ÁREA DE CULTIVO Y CRIANZA: 62 m²
 ÁREA DE TRATAMIENTO DE DESECHOS: 10 m²
 ÁREA PARA AMPLIACIÓN: 12 m²
 ÁREA ARBOLEDA Y HUERTOS FRUTALES: 927.5 m²
 ÁREA TOTAL DEL TERRENO: 1200 m²

DISEÑO: JULIO CÉSAR ALVARADO SALAZAR

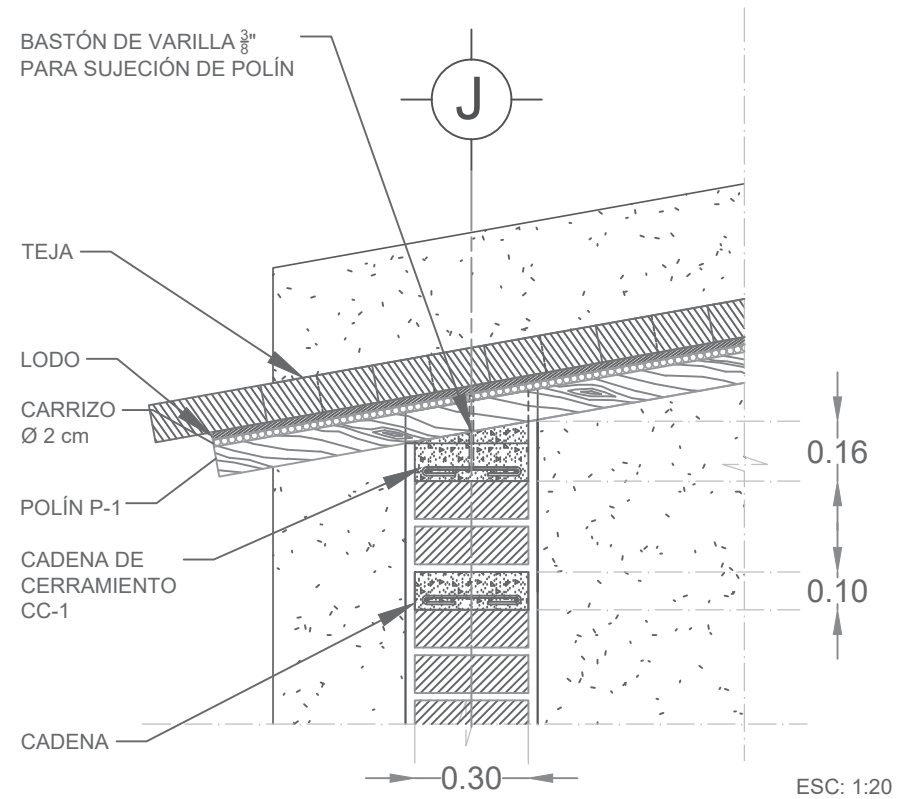
ESCALA: 1:20 ACOTACIÓN: METROS

PLANO:
Plano Estructural: detalles

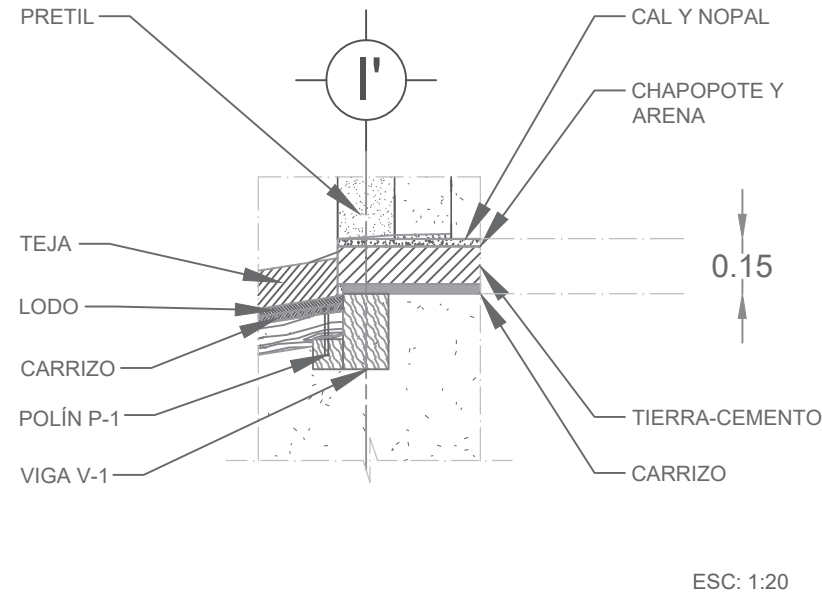
NÚMERO DE PLANO:
ES-02

FECHA: AGOSTO 2020

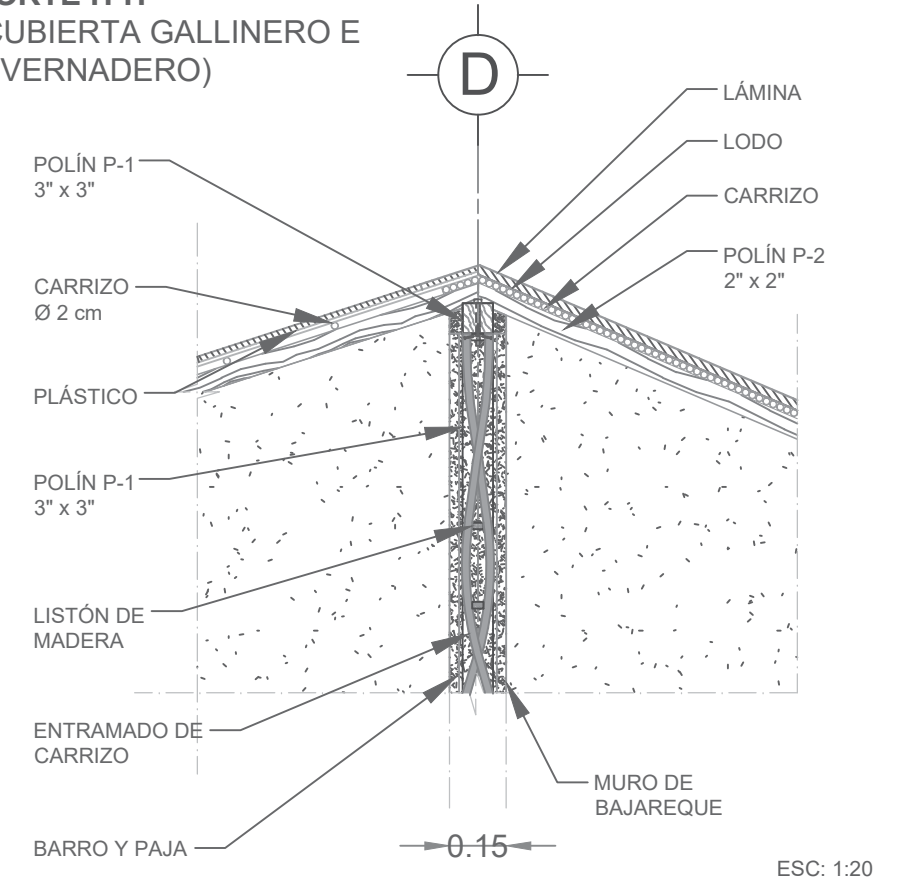
**CORTE F-F
(CUBIERTA CASA)**



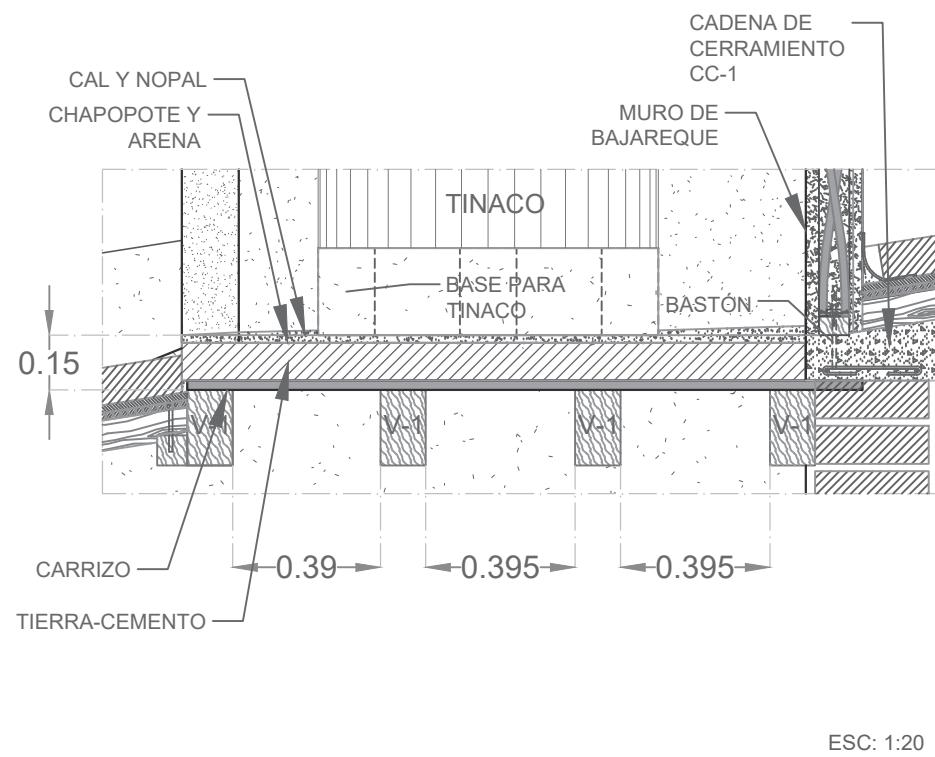
**CORTE G-G
(CUBIERTA CASA)**



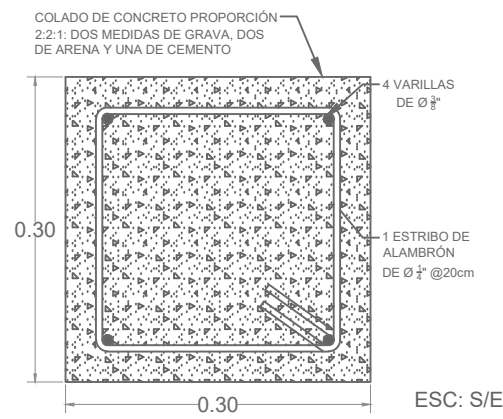
**CORTE H-H
(CUBIERTA GALLINERO E INVERNADERO)**



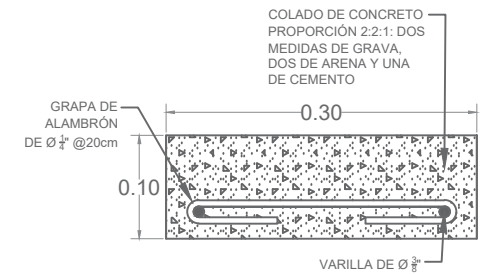
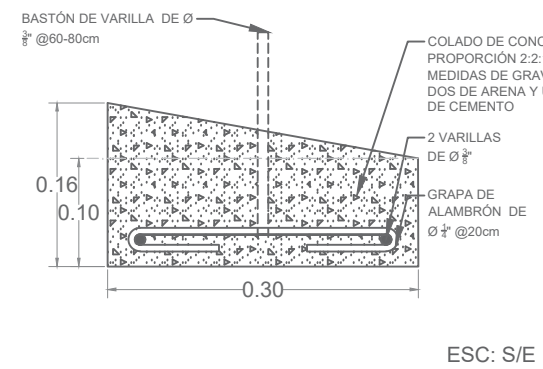
**CORTE I-I
(CUBIERTA BAÑO)**



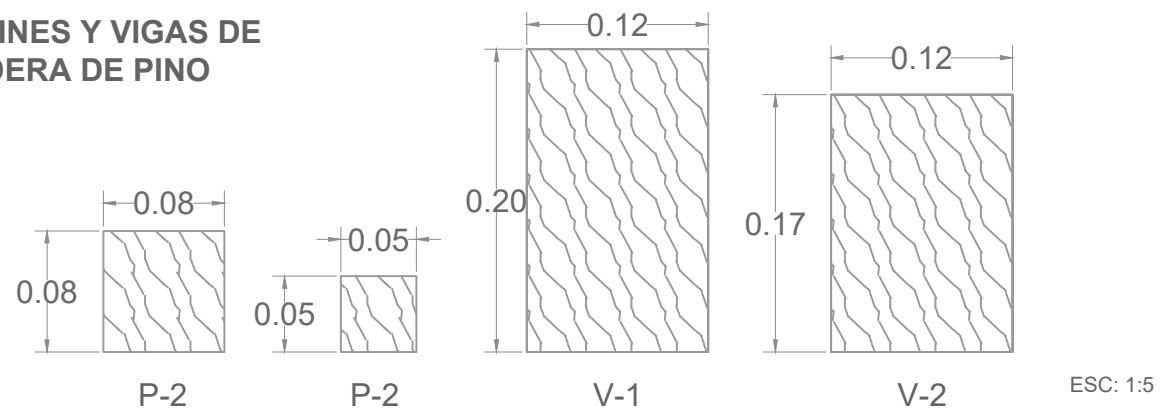
ESPOLÓN



CADENA DE CERRAMIENTO



POLINES Y VIGAS DE MADERA DE PINO



PROYECTO:
DISEÑO DE CASA AUTOSUFICIENTE PARA FAMILIA NUCLEAR DE LA COMUNIDAD DE SANTA CRUZ RANCHO VIEJO, TECOMAXTLAHUACA



UBICACIÓN: Conocido S/N, Santa Cruz Rancho Viejo, Tecomaxtlahuaca, Oax.

ÁREA CONSTRUIDA HABITABLE: 129.5 m²
 ÁREA PATIO: 59 m²
 ÁREA DE CULTIVO Y CRIANZA: 62 m²
 ÁREA DE TRATAMIENTO DE DESECHOS: 10 m²
 ÁREA PARA AMPLIACIÓN: 12 m²
 ÁREA ARBOLEDA Y HUERTOS FRUTALES: 927.5 m²
 ÁREA TOTAL DEL TERRENO: 1200 m²

DISEÑO: JULIO CÉSAR ALVARADO SALAZAR

ESCALA: 1:20, 1:5, S/E

ACOTACIÓN: METROS

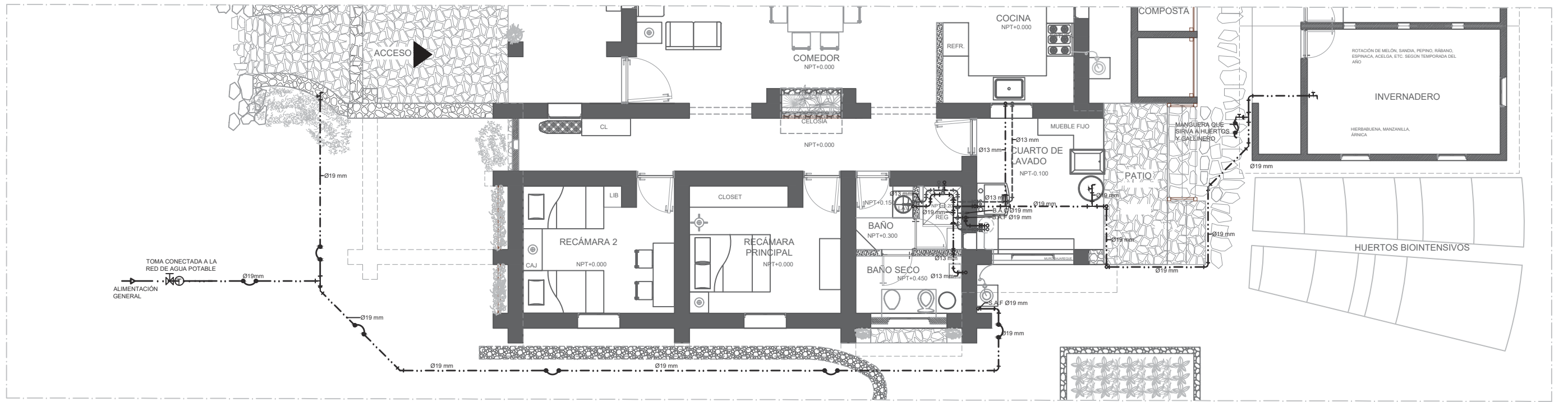
PLANO:

**Plano Estructural:
detalles**

NÚMERO DE PLANO:

ES-03

FECHA: AGOSTO 2020



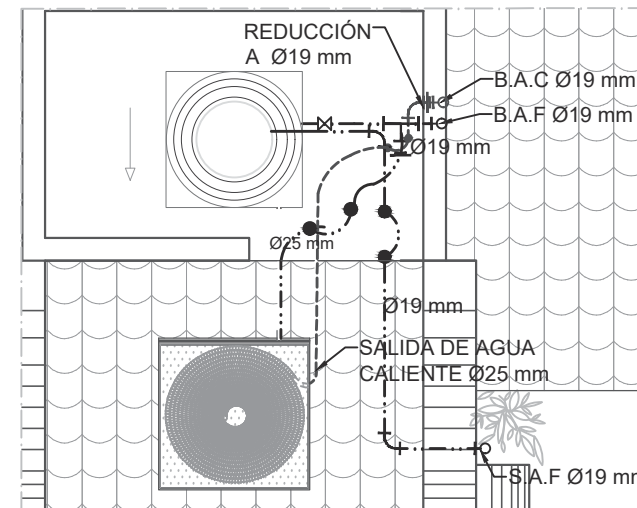
1. PLANO DE INSTALACIÓN HIDRÁULICA

1:100



SIMBOLOGÍA HIDRÁULICA

- | | | | | | |
|--|---------------|--|---------------------------|--|---------------|
| | TOMA | | CODO 90° | | CODO 45° |
| | LLAVE DE PASO | | TEE | | AGUA CALIENTE |
| | MANGUERA | | LLAVE DE NARIZ | | AGUA FRÍA |
| | LLAVE ANGULAR | | LLAVE EMPOTRABLE ROSCABLE | | REDUCCIÓN |
| | ADAPTADOR | | COFLEX DE VINILO | | |



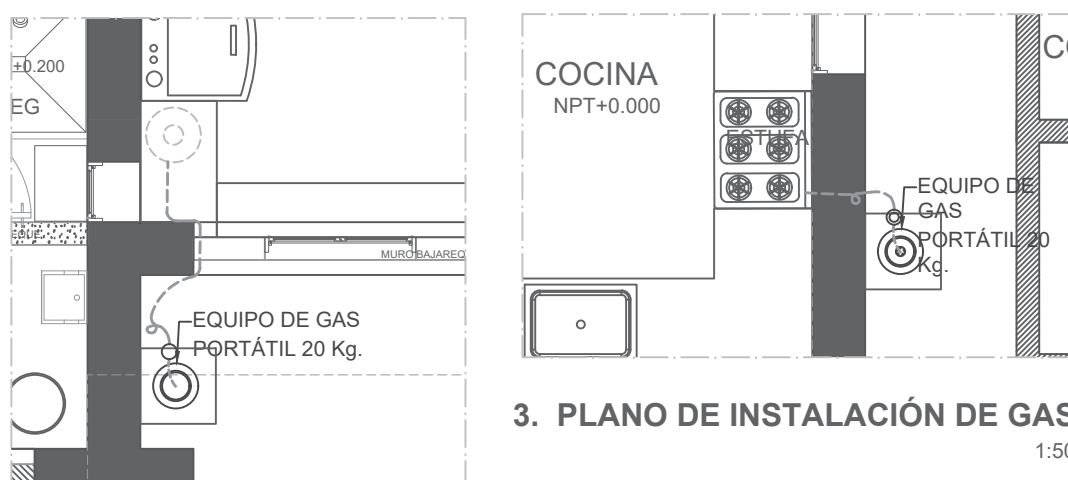
2. PLANO DE INSTALACIÓN HIDRÁULICA EN CUBIERTA

1:50



SIMBOLOGÍA INSTALACIÓN DE GAS

- RIZO FLEXIBLE Ø13 mm
- REGULADOR BAJA PRESIÓN
- CILINDRO PARA GAS PORTÁTIL



3. PLANO DE INSTALACIÓN DE GAS

1:50



PROYECTO:
DISEÑO DE CASA AUTOSUFICIENTE PARA FAMILIA NUCLEAR DE LA COMUNIDAD DE SANTA CRUZ RANCHO VIEJO, TECOMAXTLAHUACA

UBICACIÓN: Conocido S/N, Santa Cruz Rancho Viejo, Tecomaxtlahuaca, Oax.

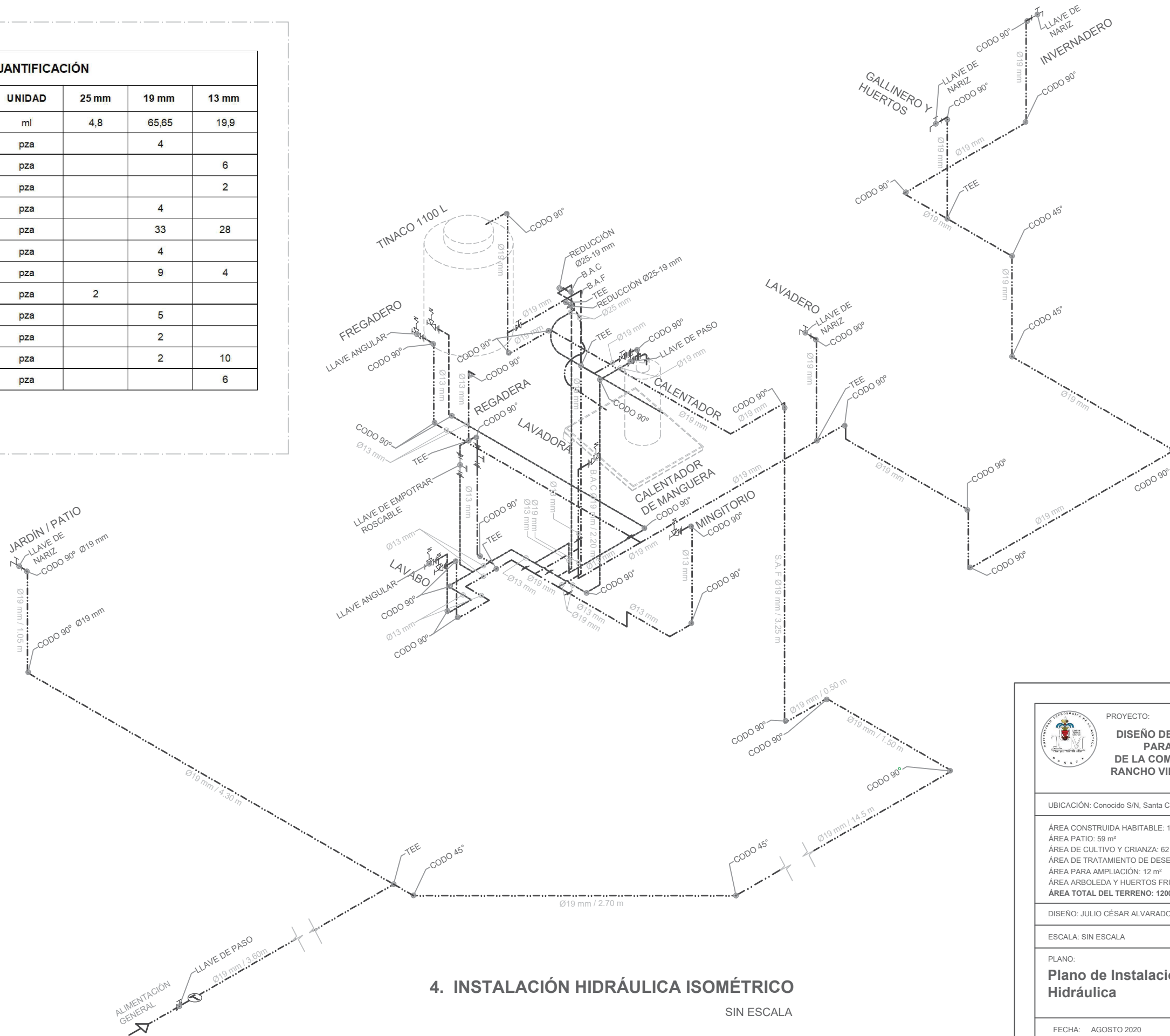
ÁREA CONSTRUIDA HABITABLE: 129.5 m²
 ÁREA PATIO: 59 m²
 ÁREA DE CULTIVO Y CRIANZA: 62 m²
 ÁREA DE TRATAMIENTO DE DESECHOS: 10 m²
 ÁREA PARA AMPLIACIÓN: 12 m²
 ÁREA ARBOLEDA Y HUERTOS FRUTALES: 927.5 m²
 ÁREA TOTAL DEL TERRENO: 1200 m²

DISEÑO: JULIO CÉSAR ALVARADO SALAZAR

ESCALA: 1:100, DETALLES: 1:50	ACOTACIÓN: METROS
PLANO: Plano de Instalación Hidráulica y Gas	NÚMERO DE PLANO: IH-01
FECHA: AGOSTO 2020	

CUANTIFICACIÓN				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	25 mm	19 mm	13 mm
TUBERÍA TUBOPLUS	ml	4,8	65,65	19,9
LLAVE DE PASO	pza		4	
LLAVE ANGULAR	pza			6
LLAVE DE EMPOTRAR ROSCABLE	pza			2
LLAVE DE NARIZ	pza		4	
CODO 90°	pza		33	28
CODO 45°	pza		4	
TEE	pza		9	4
REDUCCIÓN 25/19	pza	2		
REDUCCIÓN 19/13	pza		5	
ADAPTADOR HEMBRA	pza		2	
ADAPTADOR MACHO	pza		2	10
COFLEX DE VINILO	pza			6

----- AGUA CALIENTE
 - - - - - AGUA FRÍA



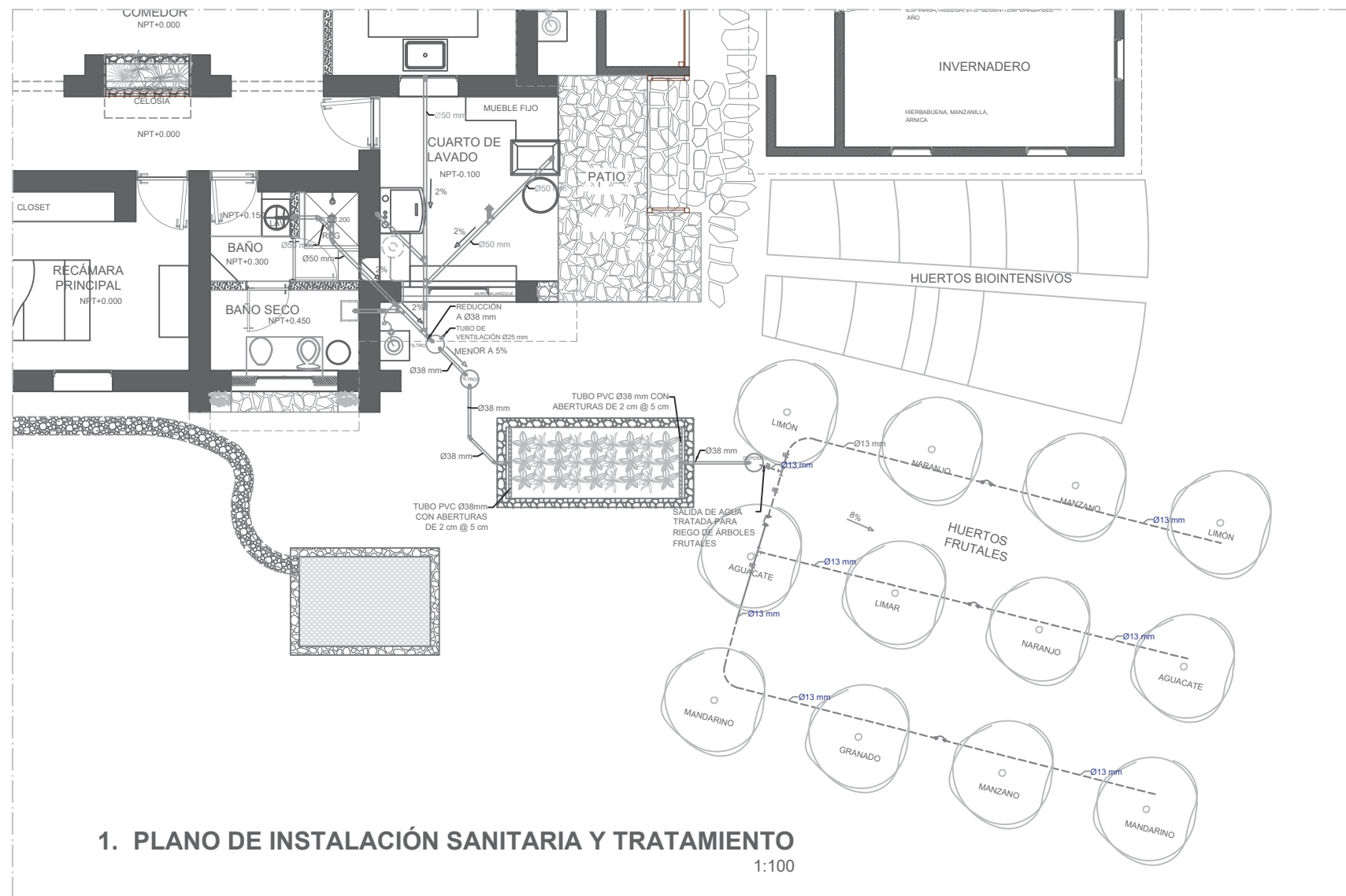

PROYECTO:
DISEÑO DE CASA AUTOSUFICIENTE PARA FAMILIA NUCLEAR DE LA COMUNIDAD DE SANTA CRUZ RANCHO VIEJO, TECOMAXTLAHUACA

UBICACIÓN: Conocido S/N, Santa Cruz Rancho Viejo, Tecomaxtlahuaca, Oax.

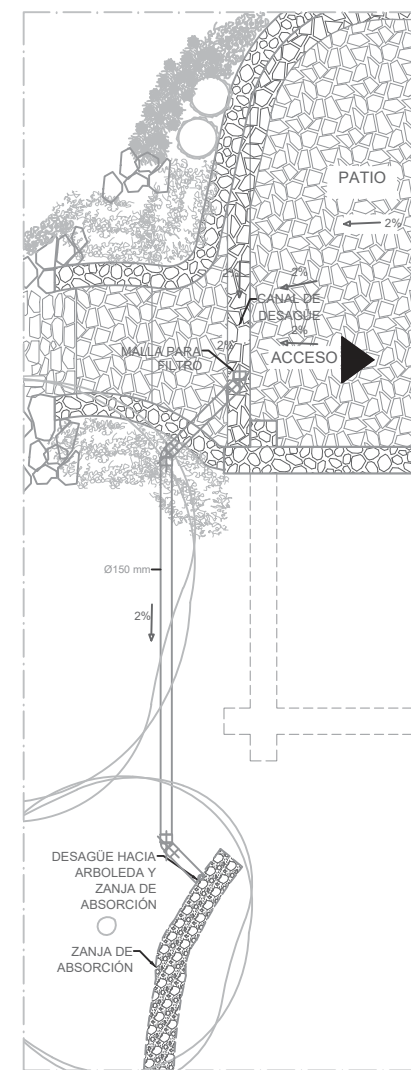
ÁREA CONSTRUIDA HABITABLE: 129.5 m²
 ÁREA PATIO: 59 m²
 ÁREA DE CULTIVO Y CRIANZA: 62 m²
 ÁREA DE TRATAMIENTO DE DESECHOS: 10 m²
 ÁREA PARA AMPLIACIÓN: 12 m²
 ÁREA ARBOLEDA Y HUERTOS FRUTALES: 927.5 m²
ÁREA TOTAL DEL TERRENO: 1200 m²

DISEÑO: JULIO CÉSAR ALVARADO SALAZAR

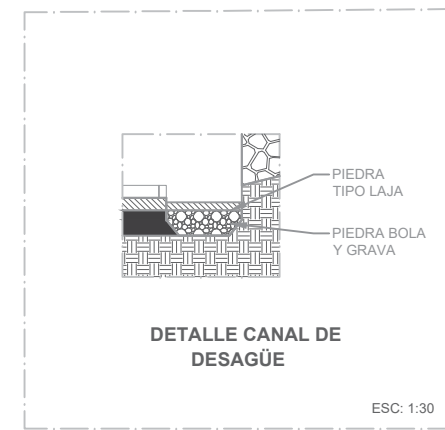
ESCALA: SIN ESCALA	ACOTACIÓN: METROS
PLANO: Plano de Instalación Hidráulica	NÚMERO DE PLANO: IH-02
FECHA: AGOSTO 2020	



1. PLANO DE INSTALACIÓN SANITARIA Y TRATAMIENTO
1:100

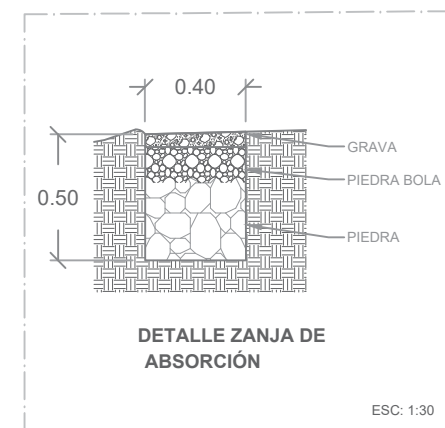


2. CANAL DE DESAGÜE
1:100



DETALLE CANAL DE DESAGÜE

ESC: 1:30



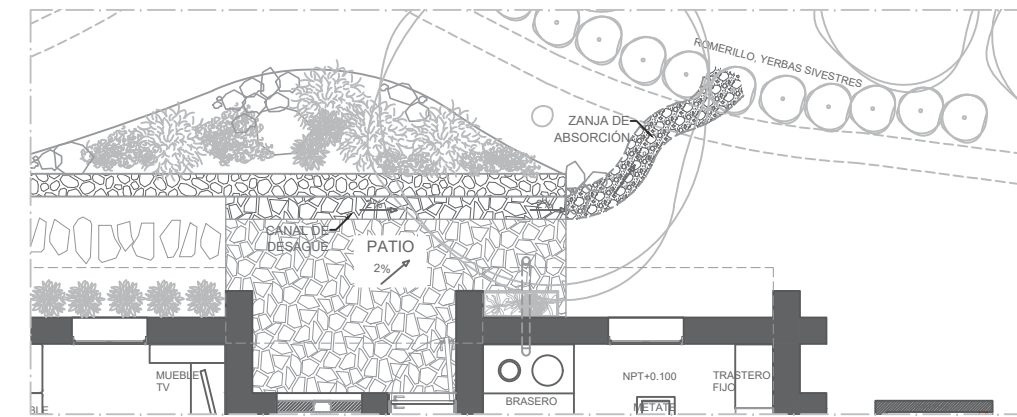
DETALLE ZANJA DE ABSORCIÓN

ESC: 1:30



SIMBOLOGÍA AGUAS GRISAS Y TRATADAS

- TUBERÍA PVC Ø INDICADO
- CODO PVC 90° Ø INDICADO
- TEE PVC Ø INDICADO
- CODO PVC 45° Ø INDICADO
- YEE PVC Ø INDICADO
- BOTE CESPOL Ø50 mm
- REDUCCIÓN PVC 50 / 38 mm
- RIEGO
- MANGUERA
- LLAVE DE PASO
- TEE



3. CANAL DE DESAGÜE Y ZANJA DE ABSORCIÓN
1:100

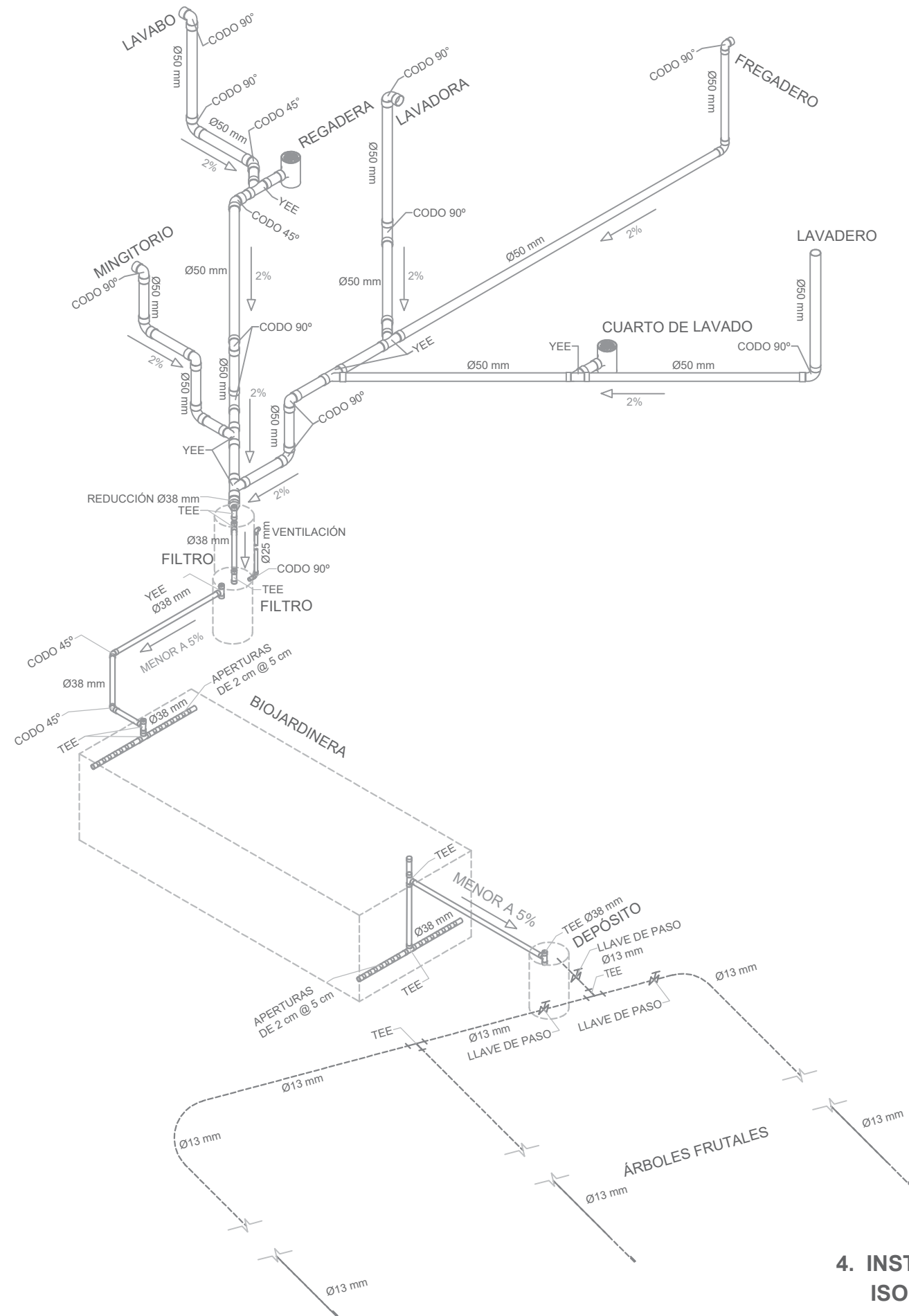
PROYECTO:
DISEÑO DE CASA AUTOSUFICIENTE PARA FAMILIA NUCLEAR DE LA COMUNIDAD DE SANTA CRUZ RANCHO VIEJO, TECOMAXTLAHUACA

UBICACIÓN: Conocido S/N, Santa Cruz Rancho Viejo, Tecomaxtlahuaca, Oax.

ÁREA CONSTRUIDA HABITABLE: 129.5 m²
ÁREA PATIO: 59 m²
ÁREA DE CULTIVO Y CRIANZA: 62 m²
ÁREA DE TRATAMIENTO DE DESECHOS: 10 m²
ÁREA PARA AMPLIACIÓN: 12 m²
ÁREA ARBOLEDA Y HUERTOS FRUTALES: 927.5 m²
ÁREA TOTAL DEL TERRENO: 1200 m²

DISEÑO: JULIO CÉSAR ALVARADO SALAZAR

ESCALA: 1:100, 1:30	ACOTACIÓN: METROS
PLANO: Plano de Instalación Sanitaria y Tratamiento	NÚMERO DE PLANO: IS-01
FECHA: AGOSTO 2020	



4. INSTALACIÓN SANITARIA Y TRATAMIENTO
ISOMÉTRICO
 SIN ESCALA

CUANTIFICACIÓN				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	50 mm	38 mm	25 mm
TUBERÍA PVC	ml	17.7	6.6	3.5
CODO PVC 90°	pza	15		2
CODO PVC 45°	pza	2	2	
TEE PVC	pza		8	
YEE PVC	pza	5		
REDUCCIÓN 50/38	pza	1		
BOTE CESPOL	pza	2		

CUANTIFICACIÓN MATERIAL PARA RIEGO		
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	13 mm
MANGUERA	ml	26.5
LLAVE DE PASO	pza	3
TEE	pza	2

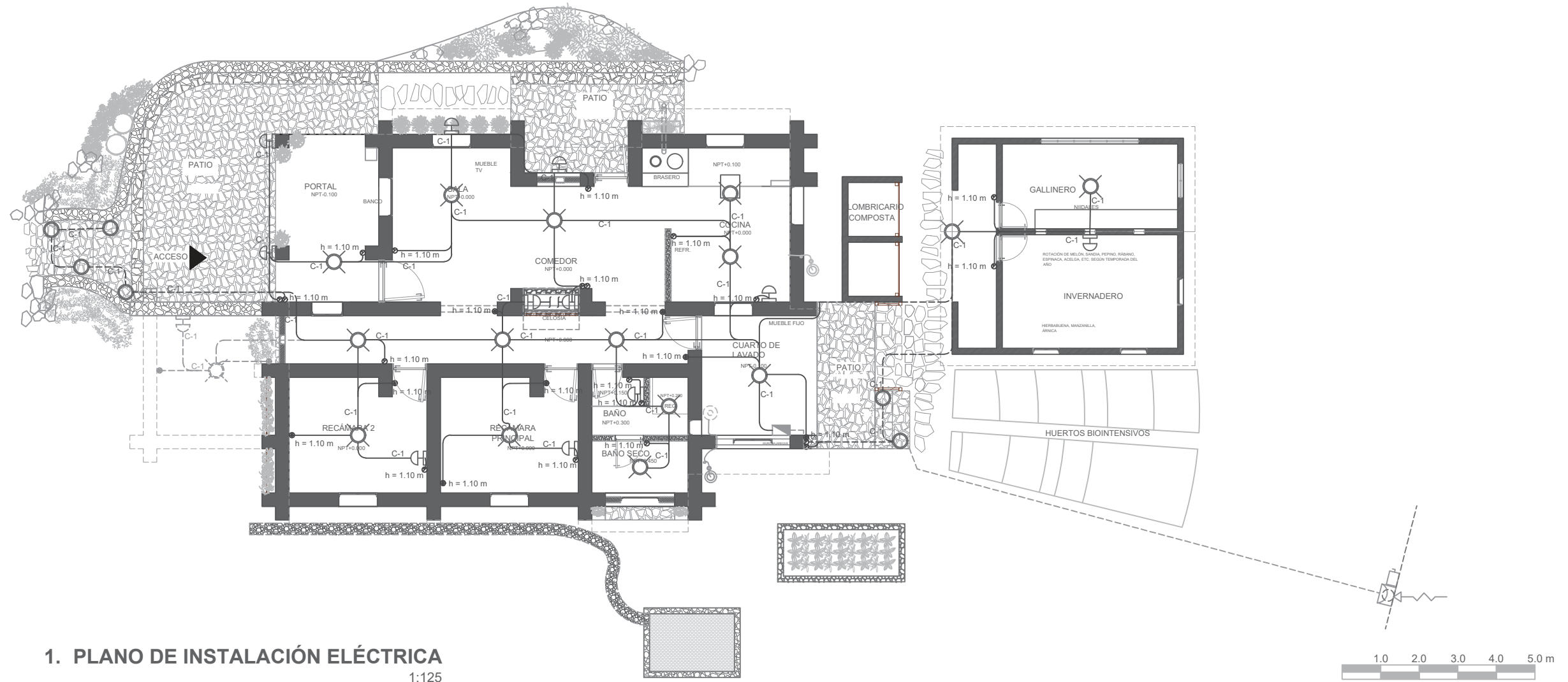

PROYECTO:
DISEÑO DE CASA AUTOSUFICIENTE PARA FAMILIA NUCLEAR DE LA COMUNIDAD DE SANTA CRUZ RANCHO VIEJO, TECOMAXTLAHUACA

UBICACIÓN: Conocido S/N, Santa Cruz Rancho Viejo, Tecomaxtlahuaca, Oax.

ÁREA CONSTRUIDA HABITABLE: 129.5 m²
 ÁREA PATIO: 59 m²
 ÁREA DE CULTIVO Y CRIANZA: 62 m²
 ÁREA DE TRATAMIENTO DE DESECHOS: 10 m²
 ÁREA PARA AMPLIACIÓN: 12 m²
 ÁREA ARBOLEDA Y HUERTOS FRUTALES: 927.5 m²
 ÁREA TOTAL DEL TERRENO: 1200 m²

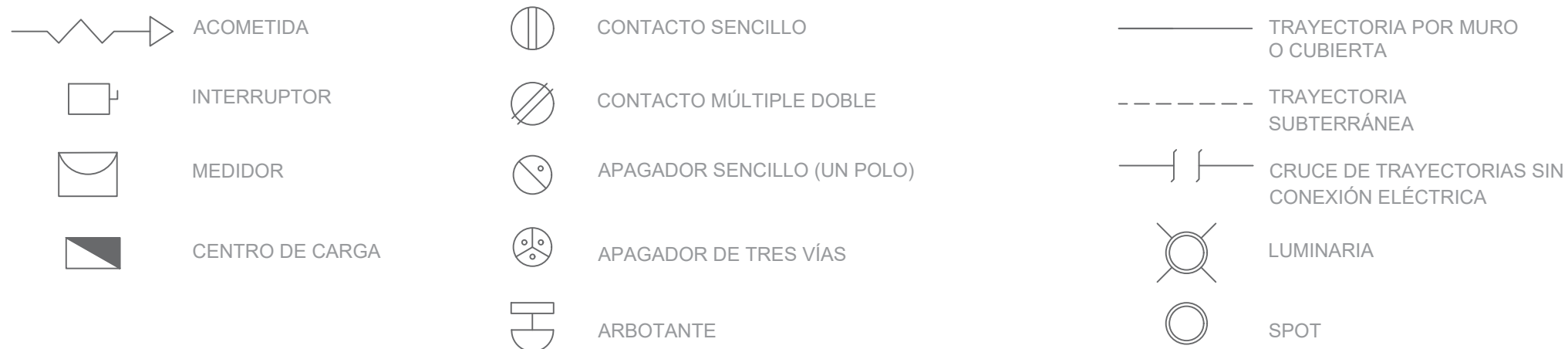
DISEÑO: JULIO CÉSAR ALVARADO SALAZAR

ESCALA: SIN ESCALA	ACOTACIÓN: METROS
PLANO: Plano de Instalación Sanitaria y Tratamiento	NÚMERO DE PLANO: IS-02
FECHA: AGOSTO 2020	



1. PLANO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA
1:125

SIMBOLOGÍA



PROYECTO:
**DISEÑO DE CASA AUTOSUFICIENTE
PARA FAMILIA NUCLEAR
DE LA COMUNIDAD DE SANTA CRUZ
RANCHO VIEJO, TECOMAXTLAHUACA**

UBICACIÓN: Conocido S/N, Santa Cruz Rancho Viejo, Tecomaxtlahuaca, Oax.

ÁREA CONSTRUIDA HABITABLE: 129.5 m²
 ÁREA PATIO: 59 m²
 ÁREA DE CULTIVO Y CRIANZA: 62 m²
 ÁREA DE TRATAMIENTO DE DESECHOS: 10 m²
 ÁREA PARA AMPLIACIÓN: 12 m²
 ÁREA ARBOLEDA Y HUERTOS FRUTALES: 927.5 m²
 ÁREA TOTAL DEL TERRENO: 1200 m²

DISEÑO: JULIO CÉSAR ALVARADO SALAZAR

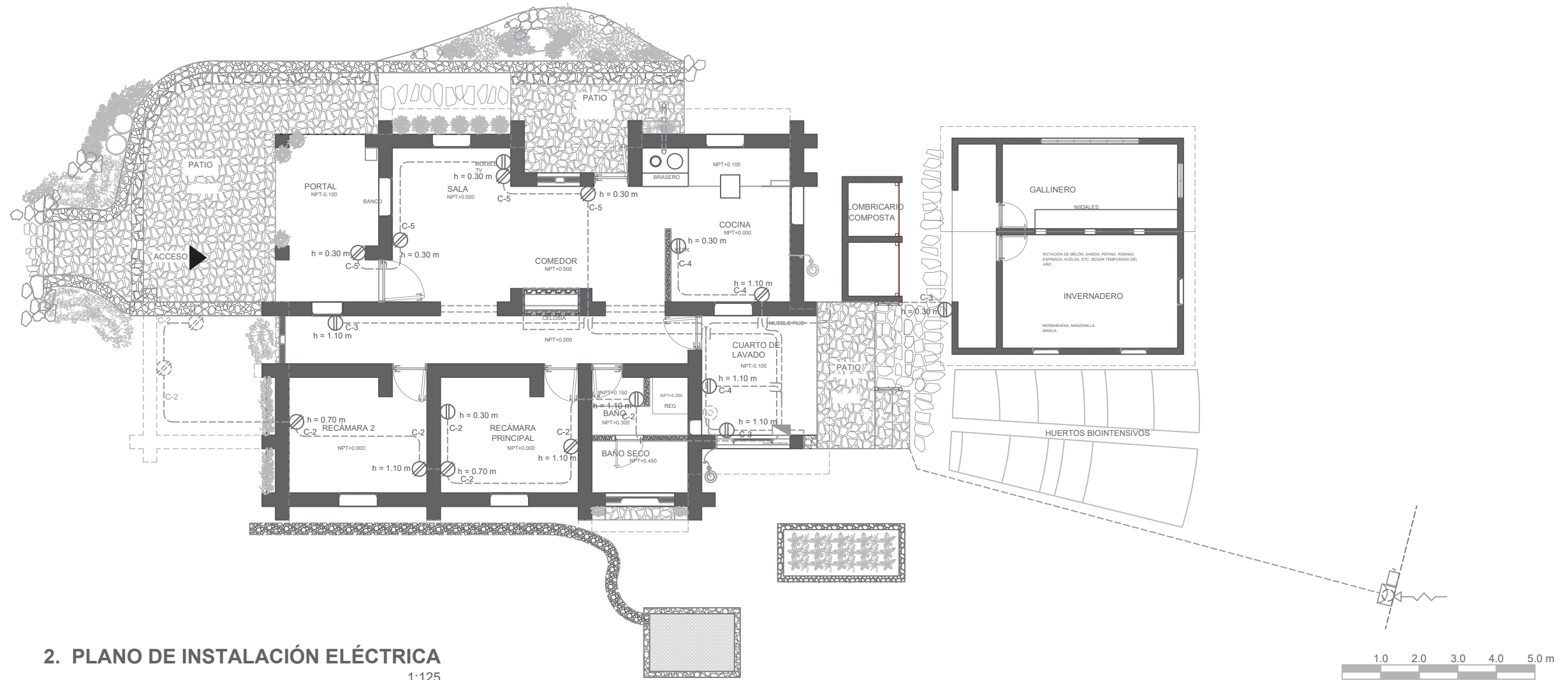
ESCALA: 1:125

ACOTACIÓN: METROS

PLANO:
**Plano de Instalación
Eléctrica**

NÚMERO DE PLANO:
IE-01

FECHA: AGOSTO 2020



2. PLANO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA
1:125

CUADRO DE CARGAS										
NÚMERO DE CIRCUITO	LUMINARIAS			CONTACTOS				CONTACTOS ESPECIALES		TOTAL WATTS
	⊗	⊕	○	⊕	⊖	⊕	⊖	⊕	⊖	
	60 W	26 W	15 W	18 W	60 W	180 W	360 W	500 W	1000 W	
C-1	16	12	6							1362
C-2				3	4	7				1554
C-3						1		1	1	1680
C-4							3	1		1580
C-5				2	1	4		2		1816
TOTAL	16	12	6	5	5	12	3	4	1	7992


PROYECTO:
DISEÑO DE CASA AUTOSUFICIENTE PARA FAMILIA NUCLEAR DE LA COMUNIDAD DE SANTA CRUZ RANCHO VIEJO, TECOMAXTLAHUACA

UBICACIÓN: Conocido S/N, Santa Cruz Rancho Viejo, Tecomaxtlahuaca, Oax.

ÁREA CONSTRUIDA HABITABLE: 129.5 m²
 ÁREA PATIO: 59 m²
 ÁREA DE CULTIVO Y CRIANZA: 62 m²
 ÁREA DE TRATAMIENTO DE DESECHOS: 10 m²
 ÁREA PARA AMPLIACIÓN: 12 m²
 ÁREA ARBOLEDA Y HUERTOS FRUTALES: 927.5 m²
 ÁREA TOTAL DEL TERRENO: 1200 m²

DISEÑO: JULIO CÉSAR ALVARADO SALAZAR

ESCALA: 1:125	ACOTACIÓN: METROS
PLANO: Plano de Instalación Eléctrica	NÚMERO DE PLANO: IE-02
FECHA: AGOSTO 2020	

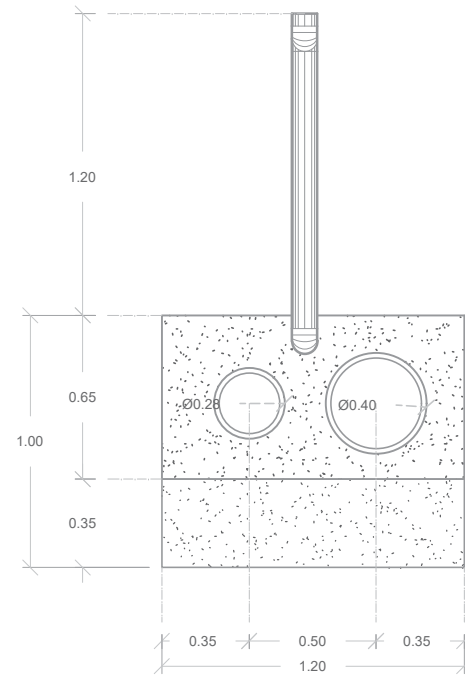
BRASERO O ESTUFA DE BARRO

ESTUFA CONSTRUIDA CON ADOBE Y MEZCLA DE BARRO Y ARENA, CON CAPACIDAD PARA EL AHORRO DE LEÑA.

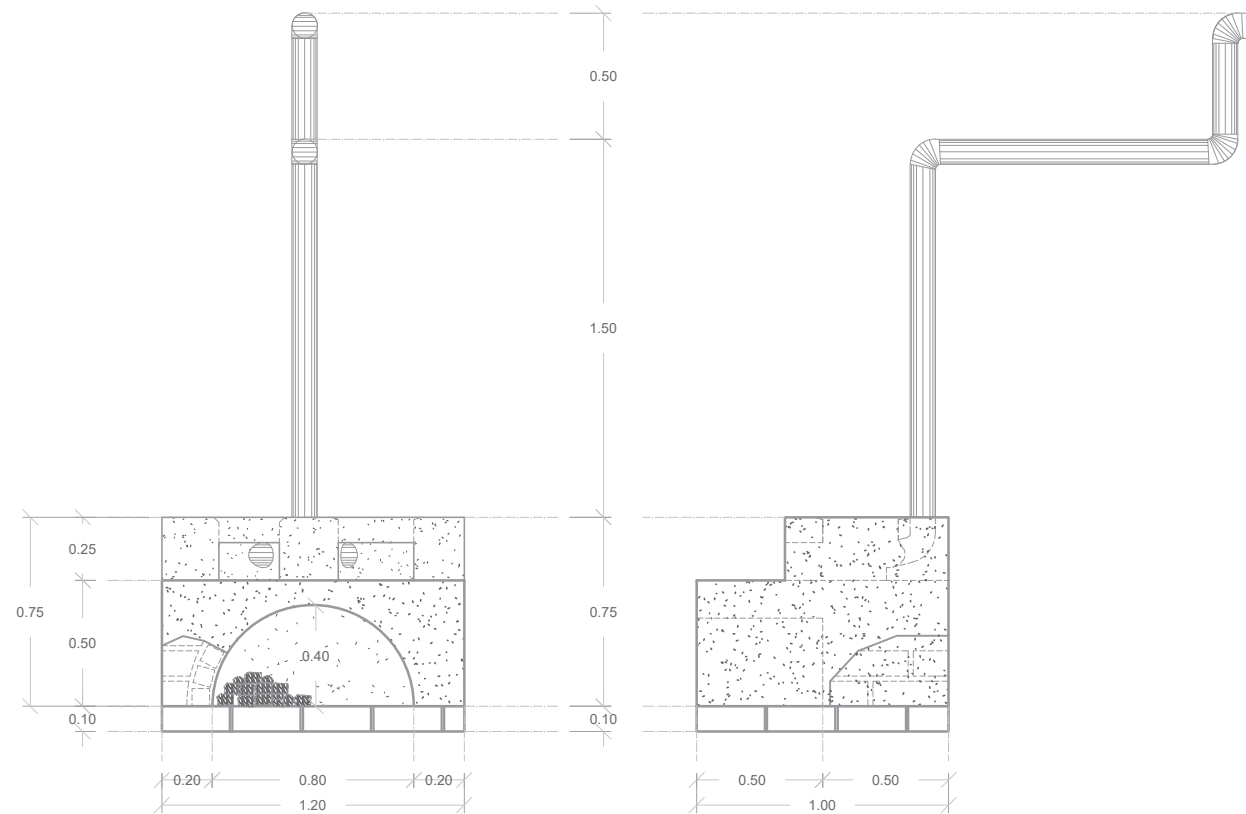
LA MEZCLA PARA SU CONSTRUCCIÓN PUEDE TENER UNA PROPORCIÓN 2:1: DOS VOLÚMENES DE BARRO Y UNO DE ARENA.

RECOMENDACIONES

- PARA ENCENDER POR PRIMERA VEZ LA ESTUFA SE DEBE ESPERAR 2 DÍAS DESPUÉS DE HABER COLOCADO EL TUBO DE VENTILACIÓN.
- EL TUBO DE VENTILACIÓN NO DEBE TENER CONTACTO CON LOS POLINES Y CARRIZO DE LA ESTRUCTURA DEL TECHO.
- SE RECOMIENDA HACER LIMPIEZA REGULAR PARA EVITAR FUEGO INESPERADO Y LIMPIAR EL TUBO DE VENTILACIÓN CADA 6 MESES.



VISTA SUPERIOR



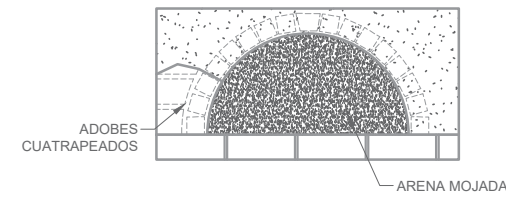
VISTA FRONTAL

VISTA LATERAL

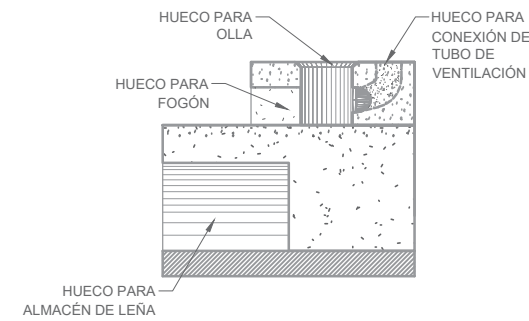
ESCALA: 1:30

PASOS PARA SU CONSTRUCCIÓN

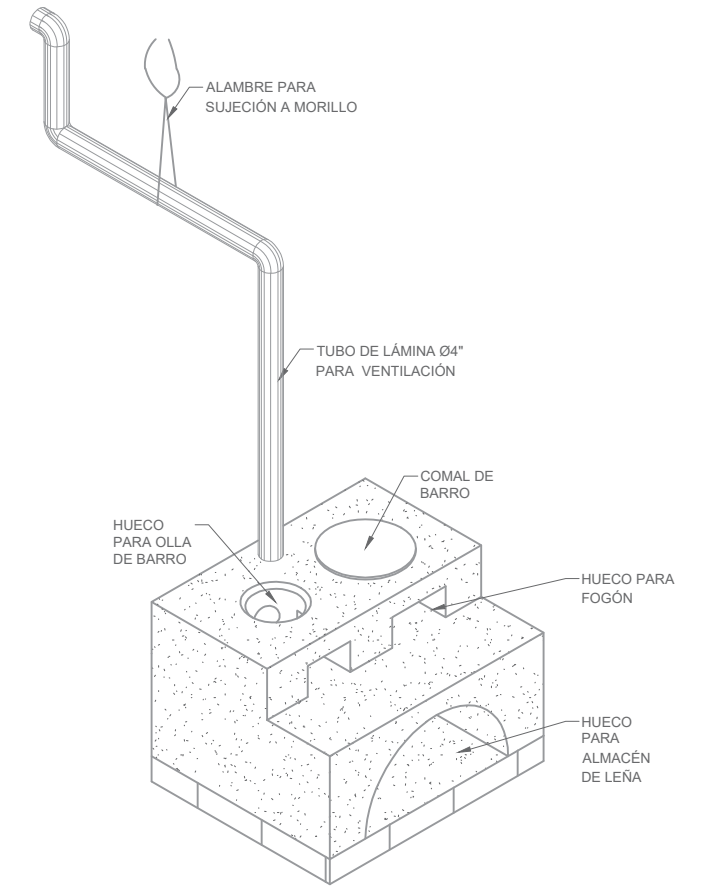
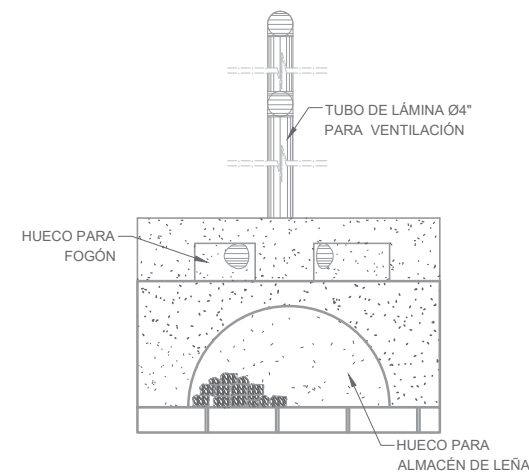
1. LA BASE DE LA ESTUFA LA CONSTRUIMOS CON ADOBES (DE 10 x 14 x 30 cm) CUATRAPEADOS PEGÁNDOLOS CON MEZCLA DE BARRO Y ARENA. DEJAMOS UN ESPACIO INFERIOR CON FORMA DE ARCO, EL CUAL CONSTRUIMOS SOBRE UN MOLDE O ARENA MOJADA, QUE SE RETIRA CUANDO ESTÁ SECA.



2. LA PARTE SUPERIOR DE LA ESTUFA LA CONSTRUIMOS CON PEDAZOS DE ADOBE Y MEZCLA DE BARRO Y ARENA. DEJAMOS HUECOS PARA LA OLLA Y EL COMAL, Y UN TÚNEL DE CONEXIÓN ENTRE AMBOS Y EL TUBO DE VENTILACIÓN.



3. TENEMOS QUE ESPERAR A QUE SEQUE LA MEZCLA DE BARRO PARA COLOCAR EL TUBO DE VENTILACIÓN.



PERSPECTIVA ISOMÉTRICA

ESCALA: 1:30

	PROYECTO: DISEÑO DE CASA AUTOSUFICIENTE PARA FAMILIA NUCLEAR DE LA COMUNIDAD DE SANTA CRUZ RANCHO VIEJO, TECOMAXTLAHUACA	
	UBICACIÓN: Conocido S/N, Santa Cruz Rancho Viejo, Tecomaxtlahuaca, Oax.	
ÁREA CONSTRUIDA HABITABLE: 129.5 m ² ÁREA PATIO: 59 m ² ÁREA DE CULTIVO Y CRIANZA: 62 m ² ÁREA DE TRATAMIENTO DE DESECHOS: 10 m ² ÁREA PARA AMPLIACIÓN: 12 m ² ÁREA ARBOLEDA Y HUERTOS FRUTALES: 927.5 m ² ÁREA TOTAL DEL TERRENO: 1200 m ²		
DISEÑO: JULIO CÉSAR ALVARADO SALAZAR		
ESCALA: 1:30	ACOTACIÓN: METROS	
PLANO: Plano de Ecotecnias: Brasero o estufa de barro	NÚMERO DE PLANO: EC-01	
FECHA: AGOSTO 2020		

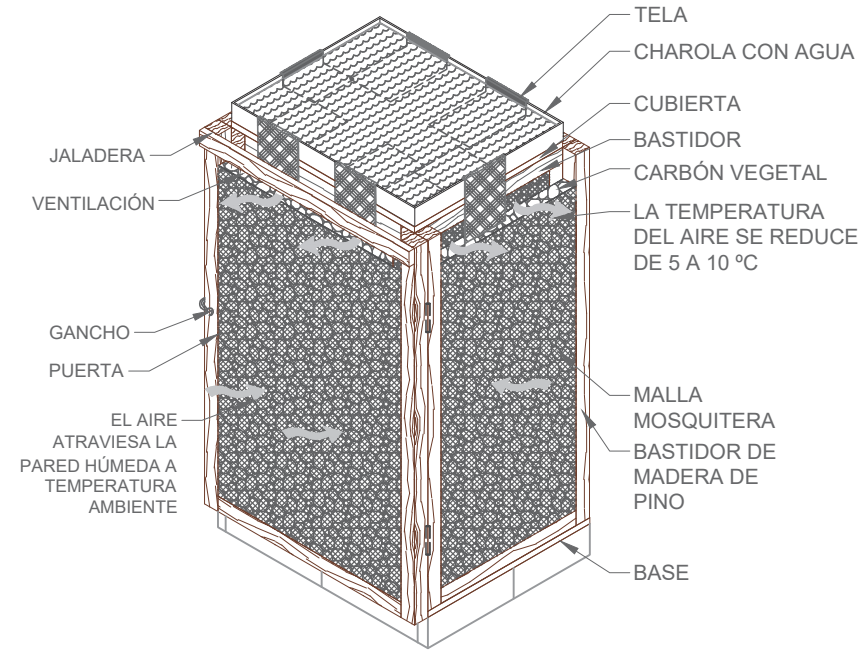
ESCALA: 1:30

REFRIGERADOR

REFRIGERADOR CONSTRUIDO CON PAREDES DE BASTIDOR DE PINO (SEGUNDA O TERCERA CALIDAD), MALLA MOSQUITERA Y CARBÓN VEGETAL.

PARA SU CONSTRUCCIÓN

1. ARMAMOS TRES BASTIDORES DE MADERA DE PINO DE 2" x 2", CUBRIENDO AMBAS CARAS CON MALLA MOSQUITERA. EL HUECO ENTRE LAS MALLAS SE RELLENA DE CARBÓN. LA PUERTA LA CONSTRUIMOS SIGUIENDO EL MISMO PROCESO. CORTAMOS BASE Y CUBIERTA DE MADERA DE PINO DE 1" DE GRUESO. VER PLANOS .
2. ARMAMOS LA CAJA CON LAS TRES PAREDES Y LAS BASES, COLOCAMOS LA PUERTA CON AYUDA DE BISAGRAS DE 3" x 2". POR ÚLTIMO COLOCAMOS CERRADURA CON GANCHOS DE ALAMBRE O CUERDA.
3. EN LA PARTE SUPERIOR PONEMOS UNA CHAROLA CON AGUA Y TELAS (SEPARADAS PARA DEJAR HUECOS Y PERMITIR LA SALIDA DE AIRE), ESTAS ÚLTIMAS DEBERÁN TOCAR EL CARBÓN PARA HUMEDECER LA PARED.

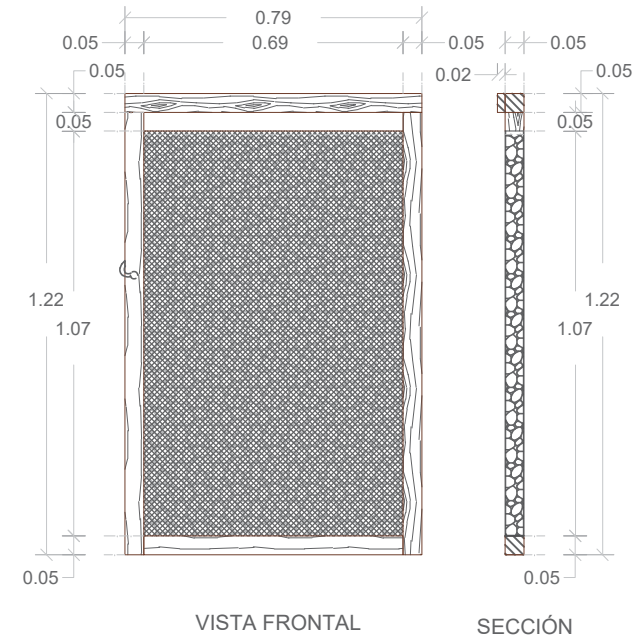


PERSPECTIVA ISOMÉTRICA

ESCALA: 1:20

OBSERVACIÓN

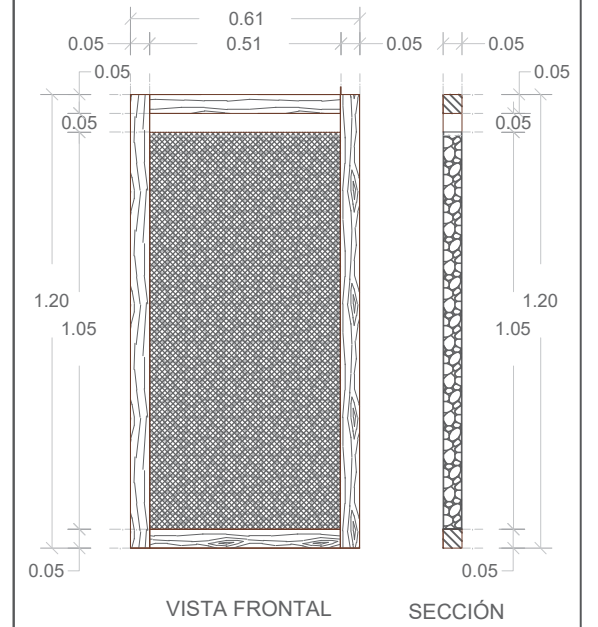
CUANDO EL AIRE QUE HAY EN EL AMBIENTE ATRAVIESA LA PARED HÚMEDA DE CARBÓN, DISMINUYE SU TEMPERATURA DEBIDO AL EFECTO DE EVAPORACIÓN DEL AGUA. LA TEMPERATURA AMBIENTE A LA QUE ENTRA EL AIRE SE VE DISMINUIDA EN 5 A 10 °C, ESTO PERMITE MANTENER FRESCO EL INTERIOR DEL REFRIGERADOR. DEBEMOS MANTENER VENTILADO Y EVITAR EXCESO DE HUMEDAD.



PUERTA

PUERTA CONSTRUIDA CON BASTIDOR DE MADERA DE PINO (SEGUNDA O TERCERA CALIDAD) DE 2" DE GROSOR, ACABADO NATURAL CON IMPREGNACIÓN DE ACEITE DE LINAZA. MALLA MOSQUITERA Y CARBÓN VEGETAL.

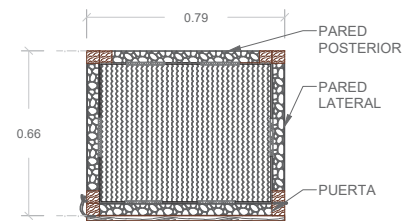
ESCALA: 1:20



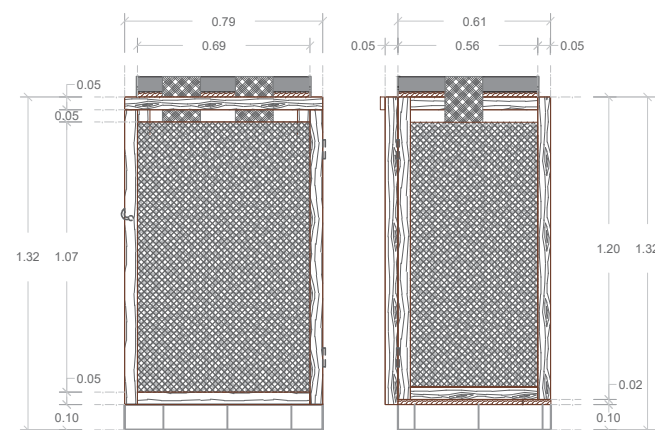
PAREDES

PARED LATERAL DERECHA E IZQUIERDA CONSTRUIDAS CON BASTIDOR DE MADERA DE PINO (SEGUNDA O TERCERA CALIDAD) DE 2" DE GROSOR, ACABADO NATURAL CON IMPREGNACIÓN DE ACEITE DE LINAZA. MALLA MOSQUITERA Y CARBÓN VEGETAL.

ESCALA: 1:20



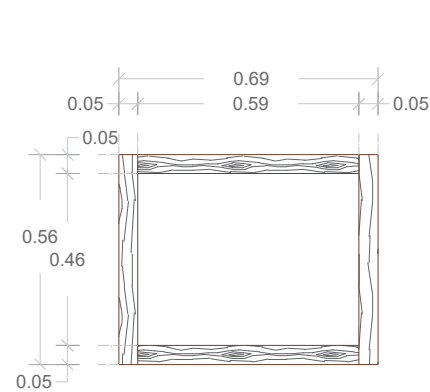
VISTA SUPERIOR



VISTA FRONTAL

VISTA LATERAL

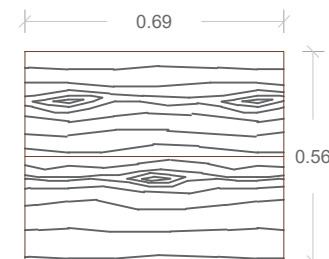
ESCALA: 1:30



BASTIDOR PARA CUBIERTA

BASTIDOR CONSTRUIDO DE MADERA DE PINO (SEGUNDA O TERCERA CALIDAD) DE 2" DE GROSOR, ACABADO NATURAL CON IMPREGNACIÓN DE ACEITE DE LINAZA.

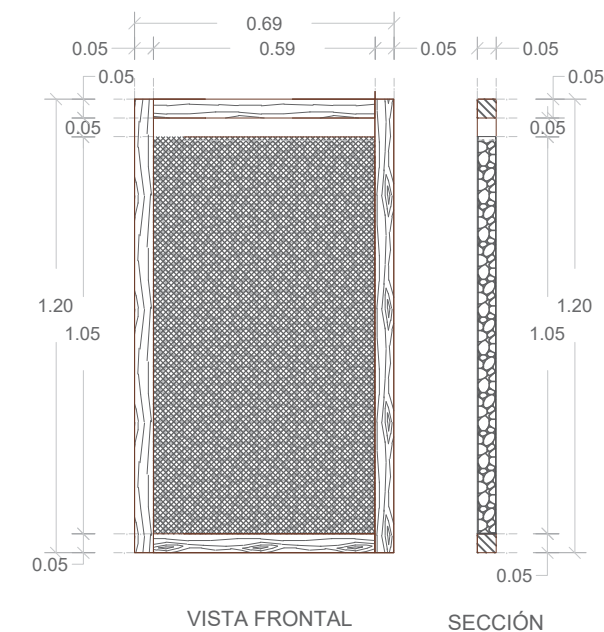
ESCALA: 1:20



BASE Y CUBIERTA

BASE Y CUBIERTA CONSTRUIDAS DE MADERA DE PINO 1" ACABADO NATURAL CON IMPREGNACIÓN DE ACEITE DE LINAZA.

ESCALA: 1:20



VISTA FRONTAL

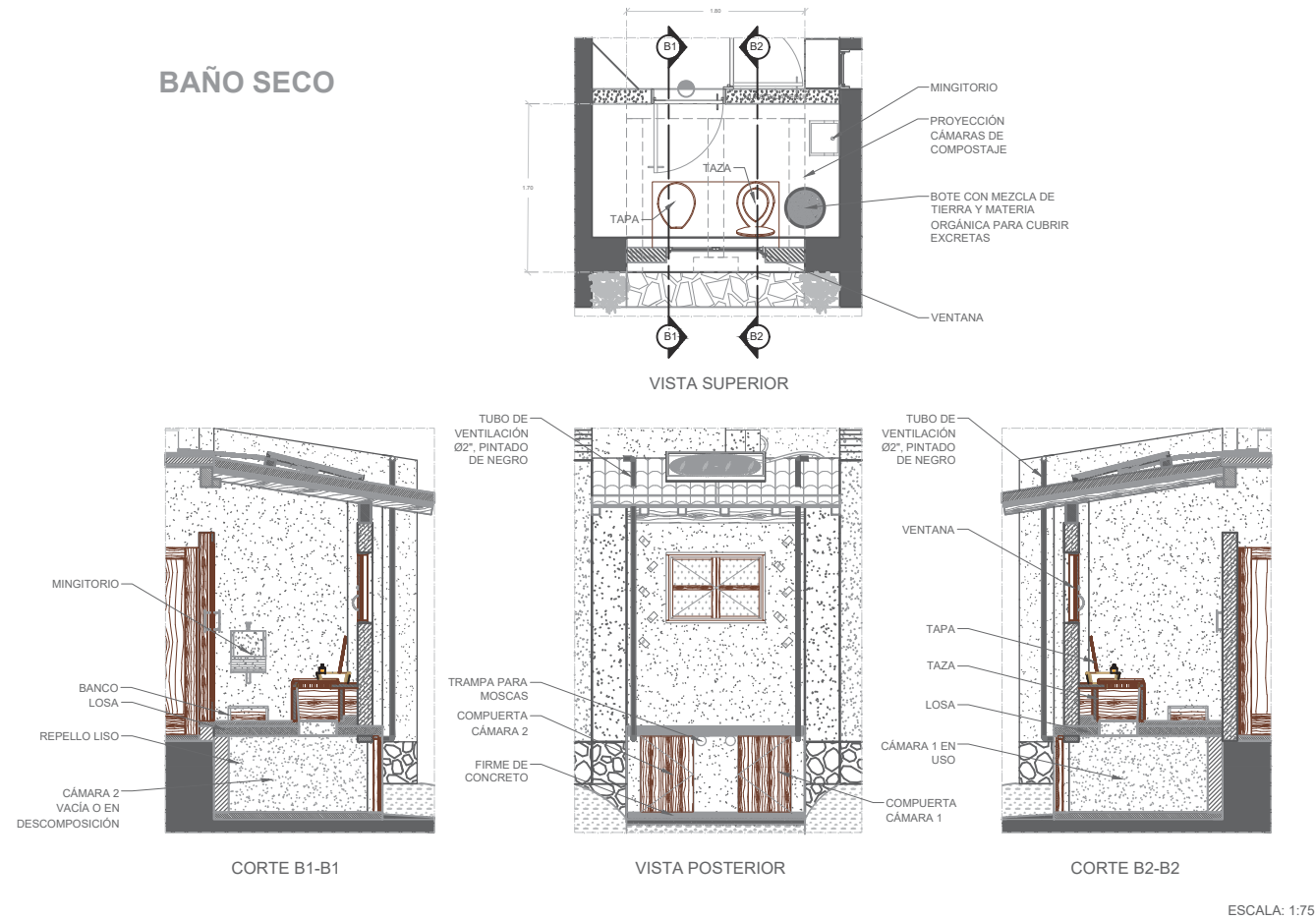
SECCIÓN

PARED POSTERIOR CONSTRUIDA CON BASTIDOR DE MADERA DE PINO (SEGUNDA O TERCERA CALIDAD) DE 2" DE GROSOR, ACABADO NATURAL CON IMPREGNACIÓN DE ACEITE DE LINAZA. MALLA MOSQUITERA Y CARBÓN VEGETAL.

ESCALA: 1:20

 <p>PROYECTO: DISEÑO DE CASA AUTOSUFICIENTE PARA FAMILIA NUCLEAR DE LA COMUNIDAD DE SANTA CRUZ RANCHO VIEJO, TECOMAXTLAHUACA</p>	
<p>UBICACIÓN: Conocido S/N, Santa Cruz Rancho Viejo, Tecomaxtlahuaca, Oax.</p>	
<p>ÁREA CONSTRUIDA HABITABLE: 129.5 m² ÁREA PATIO: 59 m² ÁREA DE CULTIVO Y CRIANZA: 62 m² ÁREA DE TRATAMIENTO DE DESECHOS: 10 m² ÁREA PARA AMPLIACIÓN: 12 m² ÁREA ARBOLEDA Y HUERTOS FRUTALES: 927.5 m² ÁREA TOTAL DEL TERRENO: 1200 m²</p>	
<p>DISEÑO: JULIO CÉSAR ALVARADO SALAZAR</p>	
<p>ESCALA: 1:30, 1:20</p>	<p>ACOTACIÓN: METROS</p>
<p>PLANO: Plano de Ecotecnias: Refrigerador</p>	<p>NÚMERO DE PLANO: EC-02</p>
<p>FECHA: AGOSTO 2020</p>	

BAÑO SECO



RECOMENDACIONES

PARA EL USO DEL BAÑO SECO ES IMPORTANTE SEGUIR UNA SERIE DE RECOMENDACIONES QUE PERMITIRÁN SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO, SE EVITARÁN MALOS OLORES Y LA PROPAGACIÓN DE MICROBIOS CAUSANTES DE ENFERMEDADES.

- EL REPELLO EN LAS PAREDES DE LAS CÁMARAS DE COMPOSTAJE ES IMPORTANTE, DEBIDO A QUE DE ESTA FORMA EVITAMOS EXCESO DE HUMEDAD DENTRO DE ESTAS.
- LAS CÁMARAS SE MANTIENEN VENTILADAS CON LOS TUBOS PINTADOS DE COLOR NEGRO QUE AL CALENTARSE SUCCIONAN EL AIRE DENTRO DE ESTAS, Y SE PERMITE LA CIRCULACIÓN CONSTANTE DE OXÍGENO.
- PARA CUBRIR LAS EXCRETAS DENTRO DE LA CÁMARAS SERÁ NECESARIO HACER UNA MEZCLA DE TIERRA, CAL Y MATERIA ORGÁNICA (HOJAS, PASTO, CENIZA) QUE AGREGAREMOS CADA VEZ QUE SE VAYA AL BAÑO PARA EVITAR MALOS OLORES Y QUE EL ABONO ESTÉ LIBRE DE MICROBIOS QUE PUEDAN CAUSAR ENFERMEDADES. DENTRO DE LAS CÁMARAS TAMBIÉN SE PUEDE ECHAR EL PAPEL QUE SE HA USADO.
- ES IMPORTANTE QUE CUANDO SE FORME UN CERRO DE EXCRETAS ESTAS SE NIVELEN CON AYUDA DE UN PALO Y SE AGREGUE TIERRA Y MATERIA ORGÁNICA HASTA LOGRAR 1 cm DE ESPESOR APROXIMADAMENTE.
- CUANDO UNA DE LAS CÁMARAS SE HA LLENADO DE EXCRETAS, TENDREMOS QUE CERRARLA Y AGREGAR UNA CAPA DE MEZCLA DE TIERRA Y MATERIA ORGÁNICA, LA DEJAREMOS AHÍ POR 6 MESES APROXIMADAMENTE, TIEMPO SUFICIENTE PARA QUE LA MATERIA SE DESCOMPONGA Y SE TRANSFORME EN ABONO.
- POR RECOMENDACIÓN, PARA EVITAR ENFERMEDADES, EL ABONO JAMÁS DEBERÁ EMPLEARSE EN HUERTOS BIOINTENSIVOS, SOLO PODRÁ EMPLEARSE PARA PLANTAS DE ORNATO Y ÁRBOLES.
- LAS ORINAS SERÁN VERTIDAS A LOS JARDINES, A TRAVÉS DE CONEXIONES QUE PERMITIRÁN EL RIEGO DE PLANTAS, EVITANDO MALOS OLORES Y PERMITIENDO EL AHORRO DE AGUA.

PASOS PARA SU CONSTRUCCIÓN

1. PRIMERO NIVELAMOS EL TERRENO Y COMPACTAMOS LA TIERRA, LUEGO LLENAMOS DE PIEDRA, PREPARAMOS LA CIMBRA Y COLOCAMOS EL FIRME. FINALMENTE, PULIMOS Y DEJAMOS FRAGUAR HASTA EL DÍA SIGUIENTE.
2. LEVANTAMOS LOS MUROS DE LAS CÁMARAS DE COMPOSTAJE HASTA ALTURA DE 77 cm. LOS LADRILLOS DEBERÁN PEGARSE CON MORTERO Y DE FORMA CUATRAPEADA PARA DAR ESTRUCTURA. DEJAMOS EN LA ÚLTIMA HILADA ESPACIOS PARA LAS BOTELLAS ATRAPAMOSCAS Y EL TUBO VENTILADOR. REPELAMOS MUROS.
3. PREPARAMOS UNA CIMBRA BIEN NIVELADA Y COLOCAMOS MALLA ELECTROSOLDADA CORTANDO LA PARTE DONDE VAN LOS HUECOS PARA LA TAZA. PONEMOS ACEITE A DOS MOLDES CUADRADOS DE 38 x 39 cm Y LOS COLOCAMOS SOBRE LA CIMBRA PARA DEJAR LOS HUECOS DE LA TAZA. PREPARAMOS LA MEZCLA Y COLAMOS LA LOSA. DESPUÉS DE 2 HORAS DEL COLADO, QUITAMOS LOS MOLDES DE LOS HUECOS. LA CIMBRA DEBERÁ QUITARSE DESPUÉS DE 10 DÍAS.
4. CUANDO TENEMOS LISTA LA LOSA Y LAS PAREDES DE LAS CÁMARAS, COLOCAMOS LA TAZA, LAS COMPUERTAS, EL MINGITORIO (CONSTRUIDO DE FERROCEMENTO, VER PLANO EC-04), LAS BOTELLAS TRANSPARENTES (TRAMPAS PARA MOSCAS) Y LOS TUBOS DE VENTILACIÓN. (PARA LA INSTALACIÓN DE LA TAZA Y LAS COMPUERTAS HAY QUE REVISAR PLANO DE CARPINTERÍA CA-15). TAMBIÉN COLOCAMOS EL BOTE DONDE PONDREMOS LA MEZCLA DE MATERIA ORGÁNICA (HOJAS SECAS, CENIZA, ETC.) PARA TAPAR LAS EXCRETAS.



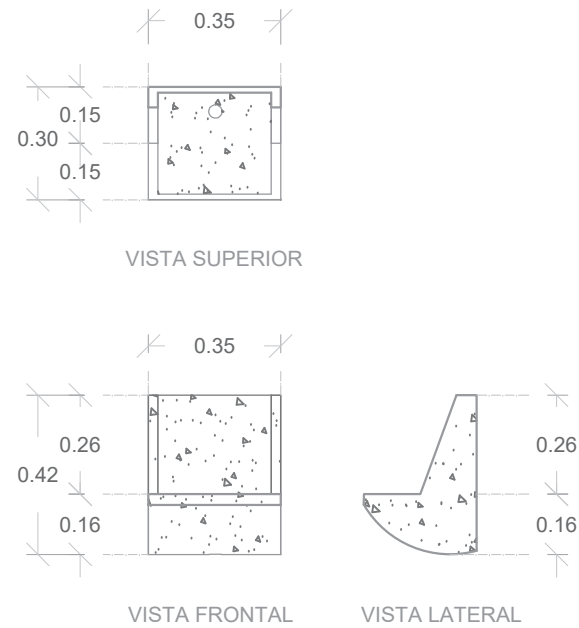
PROYECTO: DISEÑO DE CASA AUTOSUFICIENTE PARA FAMILIA NUCLEAR DE LA COMUNIDAD DE SANTA CRUZ RANCHO VIEJO, TECOMAXTLAHUACA	
UBICACIÓN: Conocido S/N, Santa Cruz Rancho Viejo, Tecomaxtlahuaca, Oax.	
ÁREA CONSTRUIDA HABITABLE: 129.5 m ² ÁREA PATIO: 59 m ² ÁREA DE CULTIVO Y CRIANZA: 62 m ² ÁREA DE TRATAMIENTO DE DESECHOS: 10 m ² ÁREA PARA AMPLIACIÓN: 12 m ² ÁREA ARBOLEDA Y HUERTOS FRUTALES: 927.5 m ² ÁREA TOTAL DEL TERRENO: 1200 m ²	
DISEÑO: JULIO CÉSAR ALVARADO SALAZAR	
ESCALA: 1:50, 1:75	ACOTACIÓN: METROS
PLANO: Plano de Ecotecnias: Baño Seco	NÚMERO DE PLANO: EC-03
FECHA: AGOSTO 2020	

MINGITORIO

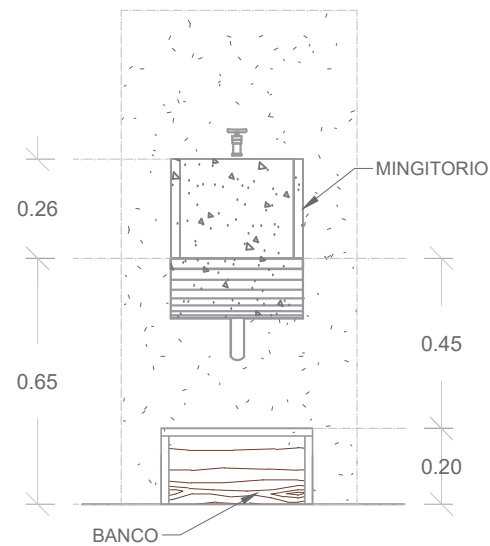
MINGITORIO CONSTRUIDO A BASE DE MALLA HEXAGONAL Y CEMENTO.

PASOS PARA SU CONSTRUCCIÓN

1. CONSTRUIMOS UN MOLDE BASE DE TRIPLAY 18 mm CON LAS DIMENSIONES DEL MINGITORIO. MOJAMOS CON ACEITE QUEMADO LAS PAREDES DEL MOLDE PARA QUE NO SE PEGUE LA MEZCLA.
2. COLOCAMOS UNA CAPA DE 1 cm DE MEZCLA (2 PARTES DE ARENA POR 1 DE CEMENTO) EN LAS PAREDES INTERIORES DEL MOLDE.
3. CORTAMOS MALLA HEXAGONAL DE ACUERDO A LAS MEDIDAS REQUERIDAS (DEBERÁ SER DOBLE CAPA).
4. MOJAMOS LA MALLA HEXAGONAL CON UN POCO DE LECHADA DE CEMENTO Y LA COLOCAMOS SOBRE LA PRIMERA CAPA.
5. SOBRE LA MALLA HEXAGONAL ECHAMOS OTRA CAPA DE MEZCLA DE 1 cm. DEJAMOS UN HUECO PARA EL DESAGÜE.
6. PONEMOS A SECAR A LA SOBRA DURANTE UNA SEMANA. UNA VEZ INSTALADO EL MINGITORIO PODEMOS DAR UN ACABADO APLICANDO UNA LECHADA DE CEMENTO BLANCO.



ESCALA: 1:20



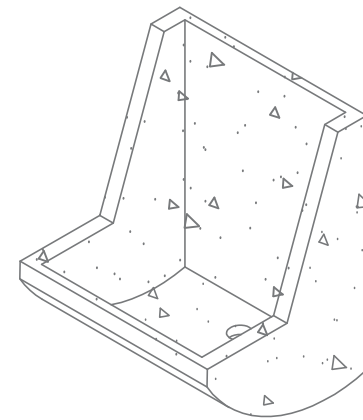
ESCALA: 1:20

OBSERVACIÓN

LA ALTURA RECOMENDADA PARA LA UBICACIÓN DEL MINGITORIO PARA ADULTOS ES DE 65 cm DESDE NIVEL EL NIVEL DE PISO TERMINADO.

TOMANDO EN CUENTA QUE EL MINGITORIO PODRÁ SER USADO POR NIÑOS, SE COLOCARÁ UN BANCO MÓVIL DE MADERA(VER PLANO CA-15) PARA REDUCIR LA ALTURA A 45 cm Y SE FACILITE SU USO.

ESCALA: 1:10

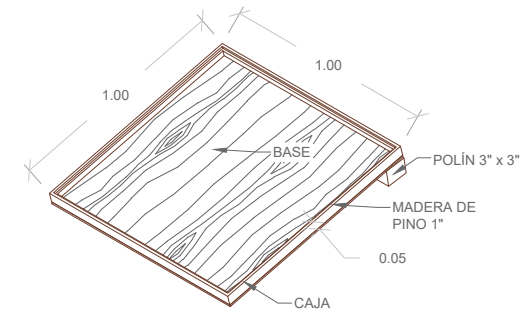


PERSPECTIVA ISOMÉTRICA

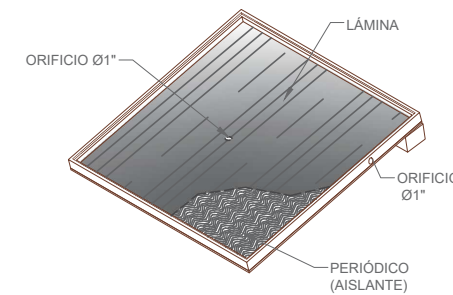
CALENTADOR DE MANGUERA

PASOS PARA SU CONSTRUCCIÓN

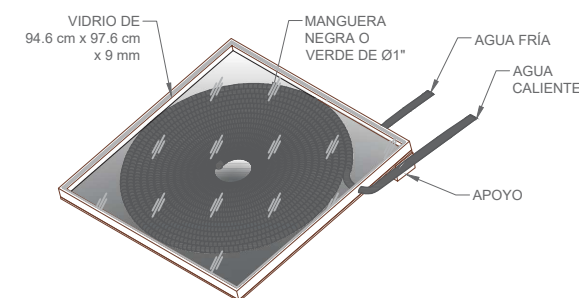
1. CONSTRUIMOS UNA CAJA CON MADERA DE PINO DE 1" CON LAS SIGUIENTES DIMENSIONES:



2. COLOCAMOS 1 cm DE PERIÓDICO (QUE FUNCIONE COMO AISLANTE) Y SOBRE ESTE PONEMOS LÁMINA DE METAL. EN EL CENTRO DE LA BASE Y EN UNO DE LOS COSTADOS HACEMOS UN ORIFICIO CON DIÁMETRO IGUAL AL DE LA MANGUERA.



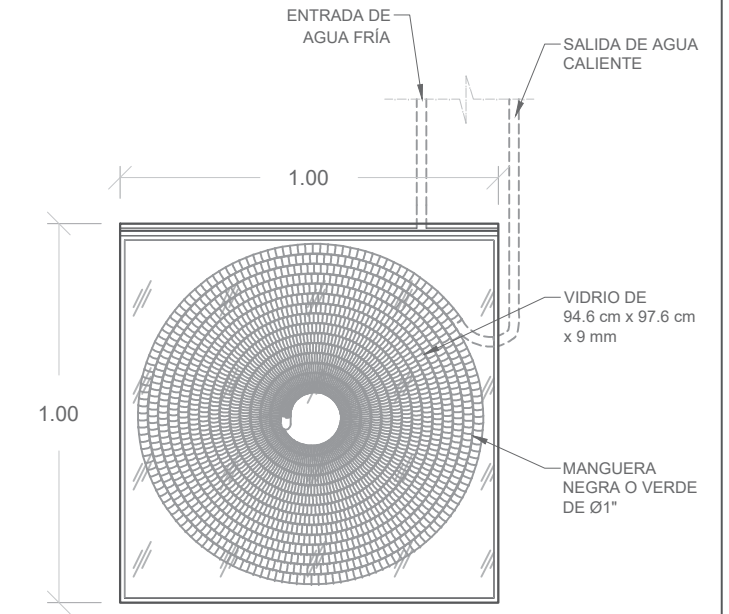
3. CON AYUDA DE ALAMBRE SUJETAMOS LA MANGUERA EN FORMA DE ESPIRAL, TRATANDO QUE QUEDE BIEN CERRADA. ATRAVESAMOS LOS EXTREMOS DE LA MANGUERA EN CADA UNO DE LOS ORIFICIOS.



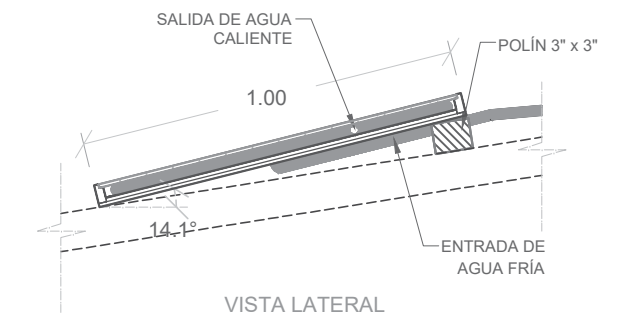
4. HACEMOS UN REBAJE DE 1 cm AL CANTO INTERIOR DE LA CAJA Y COLOCAMOS UN VIDRIO CON MEDIDAS DE 94.6 cm x 97.6 cm x 9 mm. SELLAMOS LA UNIÓN ENTRE EL VIDRIO Y LA MADERA, CON LA APLICACIÓN DE SILICÓN TRANSPARENTE.

COLOCAMOS EL CALENTADOR CON DIRECCIÓN SURESTE, CON LA ENTRADA DE AGUA FRÍA MAS BAJA QUE LA DE AGUA CALIENTE.

ESCALA: 1:30



VISTA SUPERIOR

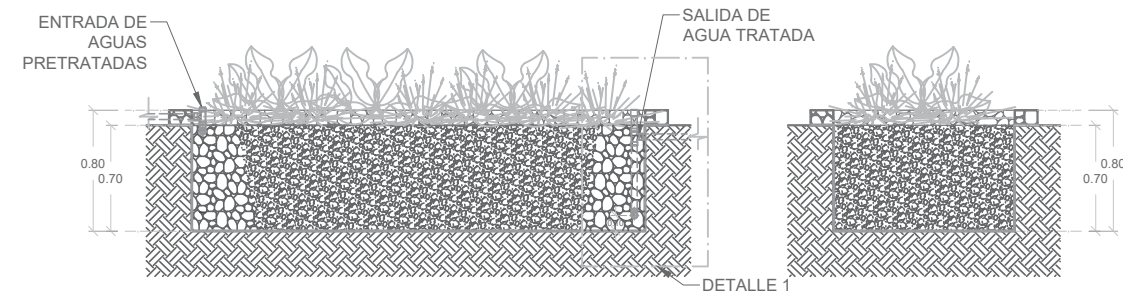
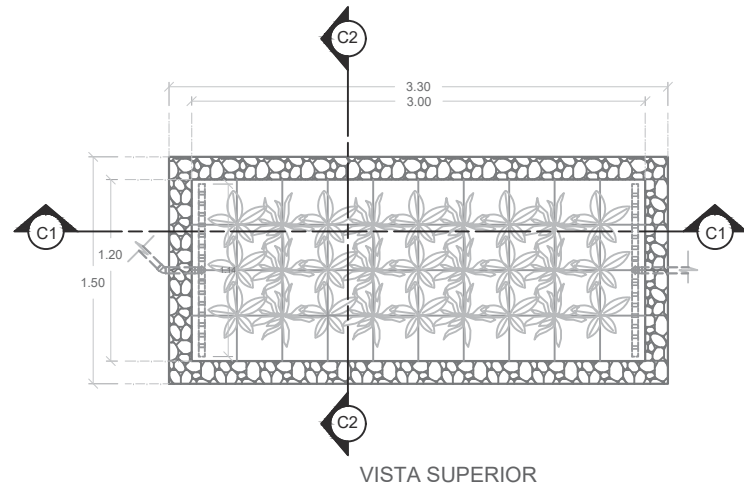


VISTA LATERAL

ESCALA: 1:20

 PROYECTO: DISEÑO DE CASA AUTOSUFICIENTE PARA FAMILIA NUCLEAR DE LA COMUNIDAD DE SANTA CRUZ RANCHO VIEJO, TECOMAXTLAHUACA	
UBICACIÓN: Conocido S/N, Santa Cruz Rancho Viejo, Tecomaxtlahuaca, Oax.	
ÁREA CONSTRUIDA HABITABLE: 129.5 m ² ÁREA PATIO: 59 m ² ÁREA DE CULTIVO Y CRIANZA: 62 m ² ÁREA DE TRATAMIENTO DE DESECHOS: 10 m ² ÁREA PARA AMPLIACIÓN: 12 m ² ÁREA ARBOLEDA Y HUERTOS FRUTALES: 927.5 m ² ÁREA TOTAL DEL TERRENO: 1200 m ²	
DISEÑO: JULIO CÉSAR ALVARADO SALAZAR	
ESCALA: 1:30, 1:20, 1:10	ACOTACIÓN: METROS
PLANO: Plano de Ecotecnias: Mingitorio y calentador de manguera	NÚMERO DE PLANO: EC-04
FECHA: AGOSTO 2020	

BIOJARDINERA



CORTE C1-C1

CORTE C2-C2

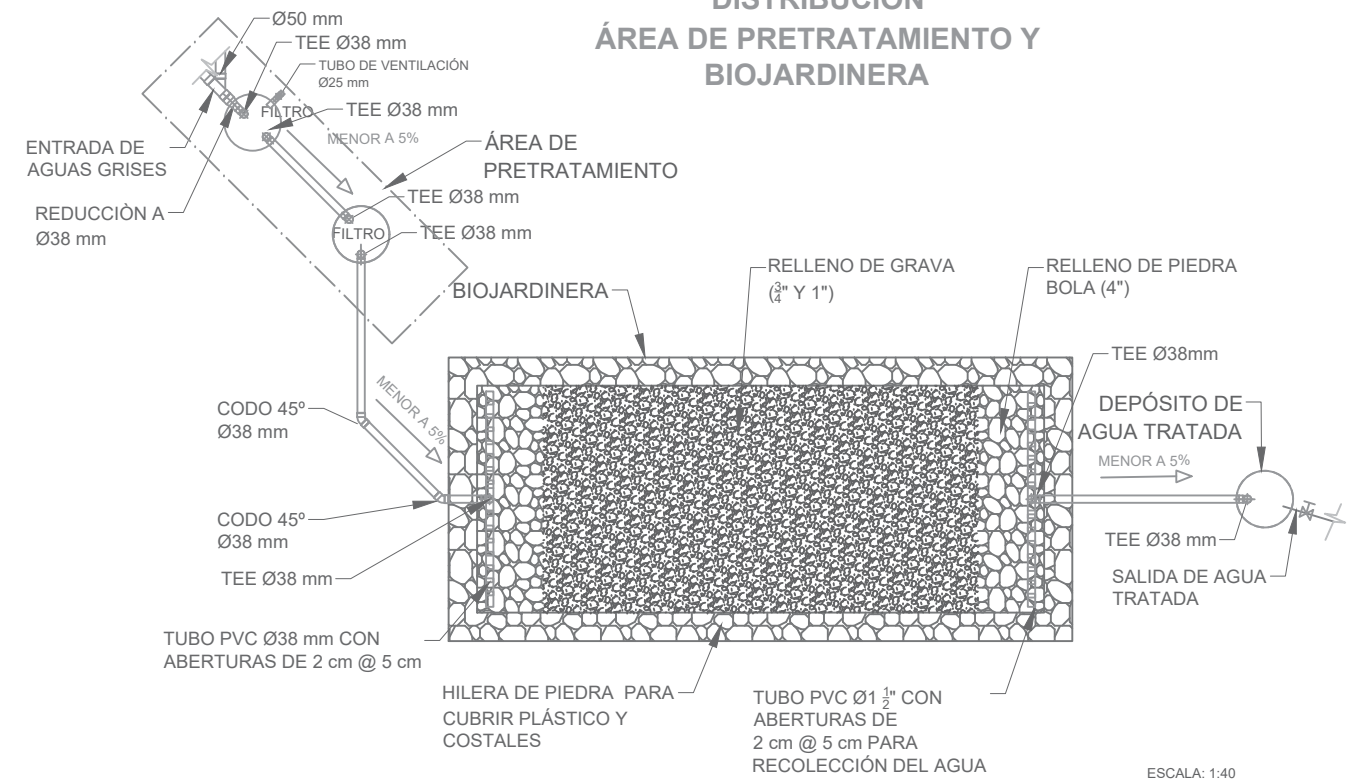
ESCALA: 1:50

UNA BIOJARDINERA ES UNA TÉCNICA QUE PERMITE EL TRATAMIENTO DE AGUAS GRISES, PUES SE REDUCE LA CANTIDAD DE CONTAMINANTES ANTES DE DESECHAR EL AGUA AL MEDIO AMBIENTE.

PARA QUE FUNCIONE CORRECTAMENTE SE REQUIEREN TRES ETAPAS: PRETRATAMIENTO, BIOJARDINERA Y DEPÓSITO O VERTIDO.

PARA SU CONSTRUCCIÓN SE REQUIEREN BOTES DE PLÁSTICO CON CAPACIDAD DE 45 L (FILTROS Y DEPÓSITO), TUBO PVC Ø38 mm (1 1/2"), CODOS, T's, PIEDRA BOLA (4"), GRAVA (3/4" Y 1"), PLÁSTICO, COSTALES Y PLANTAS.

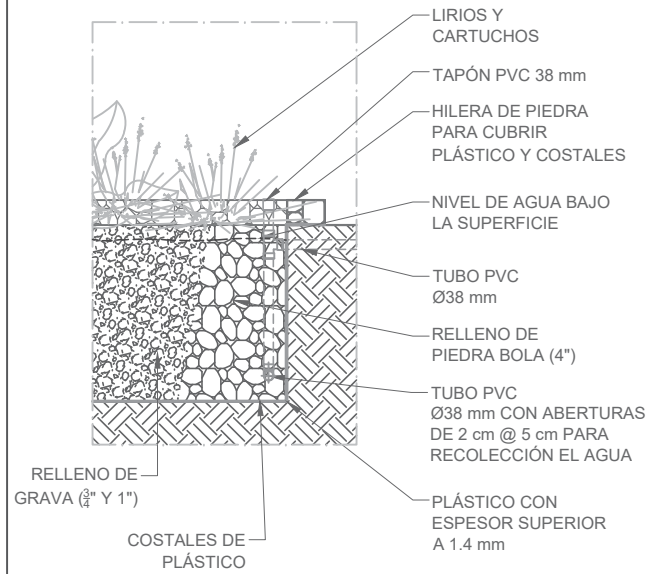
DISTRIBUCIÓN ÁREA DE PRETRATAMIENTO Y BIOJARDINERA



PASOS PARA SU CONSTRUCCIÓN

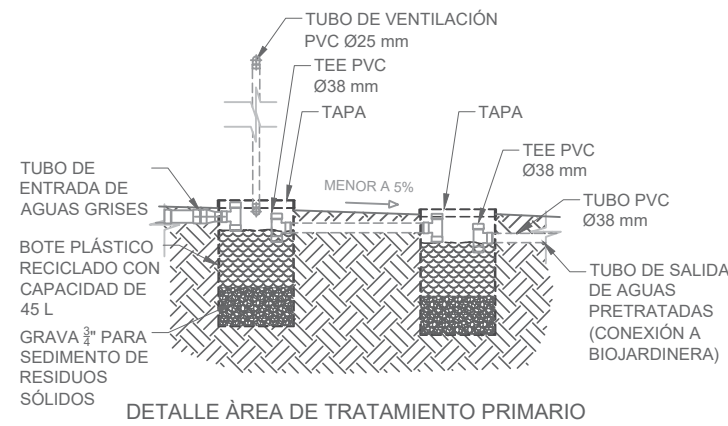
1. PRIMERO HAY QUE PREPARAR EL TERRENO Y COMENZAMOS HACER LA EXCAVACIÓN DE ACUERDO A LAS MEDIDAS DESCRITAS EN LOS PLANOS.
2. ANTES DE COLOCAR EL PLÁSTICO ES IMPORTANTE REVISAR QUE NO HAYA PIEDRAS PICUDAS U OBJETOS QUE PUEDAN ROMPERLO. EL PLÁSTICO DEBERÁ TENER UN ESPESOR SUPERIOR A 1.4 mm. UNA VEZ QUE HEMOS COLOCADO EL PLÁSTICO, SOBRE ESTE, PONEMOS LOS COSTALES QUE SERVIRÁN COMO BASE PARA COLOCAR LAS PIEDRAS.
3. A LA PAR SE PUEDEN IR PREPARANDO LOS TUBOS PVC PARA LA DISTRIBUCIÓN Y RECOLECCIÓN DEL AGUA, ASÍ COMO LAS CONEXIONES ENTRE LOS FILTROS, LA BIOJARDINERA Y EL DEPÓSITO.
4. COLOCAMOS LA PIEDRA BOLA DE 4" UNIFORMEMENTE EN LOS EXTREMOS DONDE ESTÁ LA ENTRADA Y SALIDA DEL AGUA. POSTERIORMENTE, COLOCAMOS LOS TUBOS PARA DISTRIBUCIÓN Y RECOLECCIÓN COMO SE MUESTRA EN EL PLANO. RELLENAMOS CON LA GRAVA DE 3/4" Y 1" EN EL CENTRO, Y CUBRIMOS CON PIEDRA PEQUEÑA TODA LA SUPERFICIE.
5. CUANDO TENEMOS LISTA LA BIOJARDINERA COMENZAMOS HACER LA EXCAVACIÓN PARA COLOCAR LOS FILTROS Y EL DEPÓSITO. ES IMPORTANTE QUE ESTO SE HAGA AL FINAL PARA UBICAR CORRECTAMENTE LOS NIVELES Y LOS FILTROS A LAS DISTANCIAS NECESARIAS.
6. POR ÚLTIMO SEMBRAMOS LIRIOS Y CARTUCHOS (U OTRAS PLANTAS QUE CREZCAN EN AGUA) PARA QUE ENRAÍCEN Y FORMEN UNA RED QUE HARÁ LA FILTRACIÓN BIOLÓGICA DEL AGUA PRETRATADA.

PARA AMPLIAR LA INFORMACIÓN SOBRE BIOJARDINERAS HABRÁ QUE CONSULTAR : MANUAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE BIOJARDINERAS, PROPUESTO POR ISSUE (INICIATIVA INTEGRADA PARA UN AMBIENTE URBANO SOSTENIBLE).

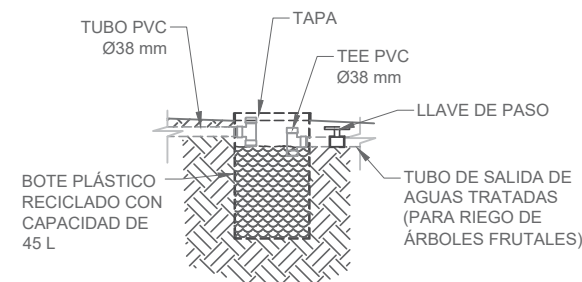


DETALLE 1

ESCALA: 1:30



DETALLE ÁREA DE TRATAMIENTO PRIMARIO



DETALLE DEPÓSITO

ESCALA: 1:30



PROYECTO:

**DISEÑO DE CASA AUTOSUFICIENTE
PARA FAMILIA NUCLEAR
DE LA COMUNIDAD DE SANTA CRUZ
RANCHO VIEJO, TECOMAXTLAHUACA**

UBICACIÓN: Conocido S/N, Santa Cruz Rancho Viejo, Tecomaxtlahuaca, Oax.

ÁREA CONSTRUIDA HABITABLE: 129.5 m²
ÁREA PATIO: 59 m²
ÁREA DE CULTIVO Y CRIANZA: 62 m²
ÁREA DE TRATAMIENTO DE DESECHOS: 10 m²
ÁREA PARA AMPLIACIÓN: 12 m²
ÁREA ARBOLEDA Y HUERTOS FRUTALES: 927.5 m²
ÁREA TOTAL DEL TERRENO: 1200 m²

DISEÑO: JULIO CÉSAR ALVARADO SALAZAR

ESCALA: 1:30, 1:40, 1:50

ACOTACIÓN: METROS

PLANO:

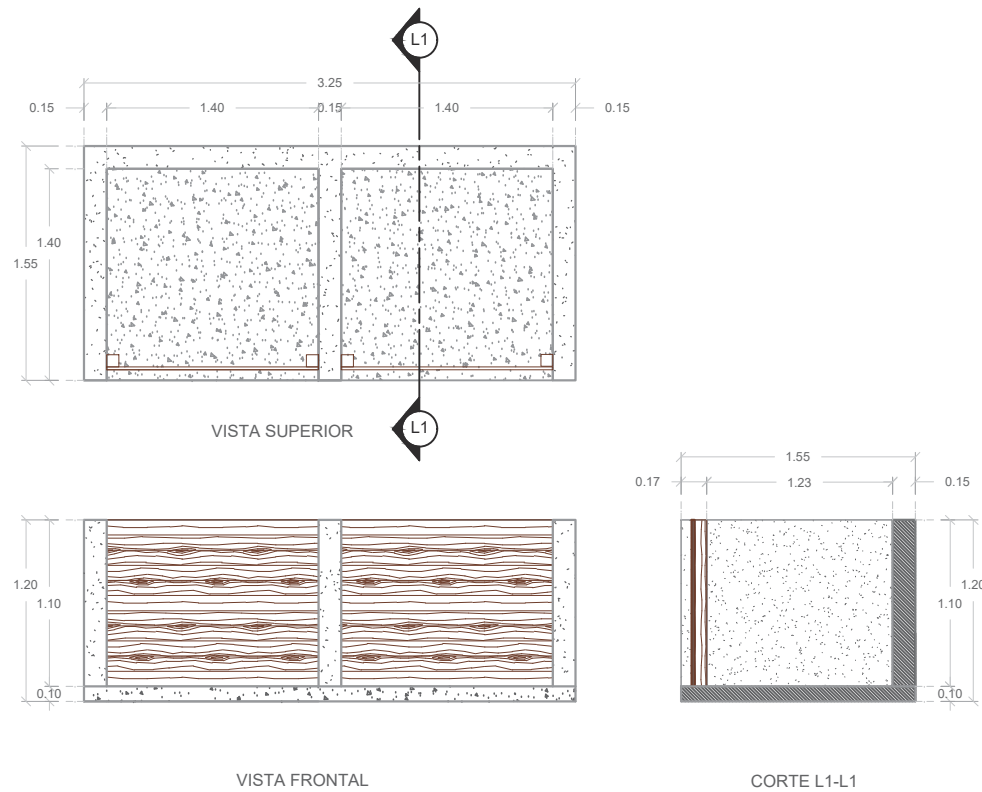
**Plano de Ecotecnias:
Biojardinera**

NÚMERO DE PLANO:

EC-05

FECHA: AGOSTO 2020

LOMBRICARIOS/COMPOSTA



ESCALA: 1:50

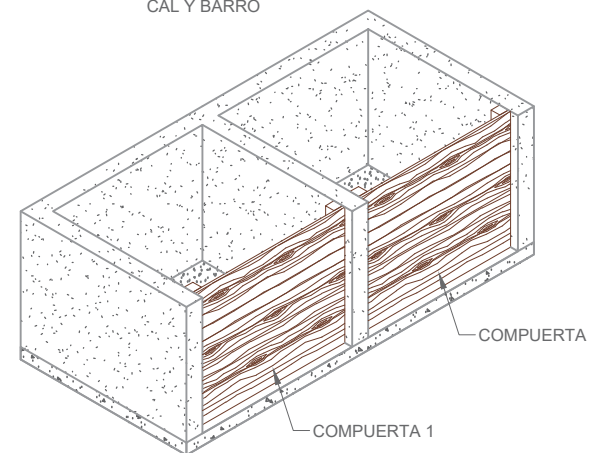
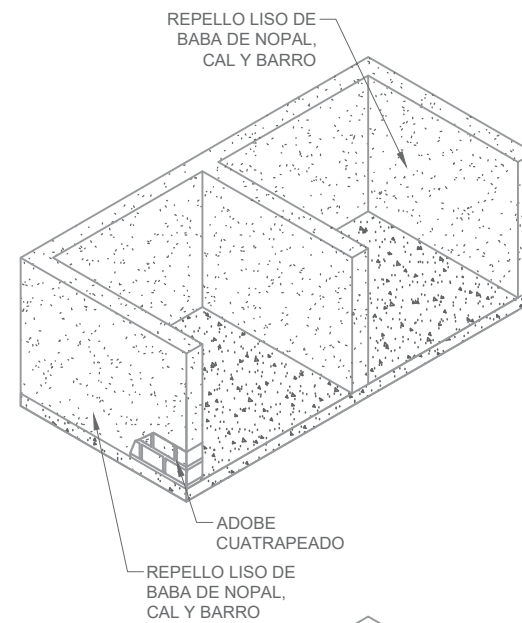
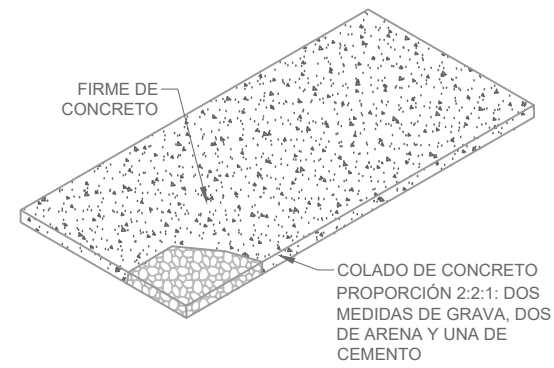
DATOS IMPORTANTES Y RECOMENDACIONES

PARA EL USO DE LOS LOMBRICARIOS O COMPOSTA TENDREMOS QUE TOMAR EN CUENTA LOS SIGUIENTES DATOS Y RECOMENDACIONES:

- LAS DOS CÁMARAS DE COMPOSTAJE SON SUFICIENTES PARA EL TRATAMIENTO DE DESECHOS ORGÁNICOS QUE PROVIENEN DE LA COCINA, EL GALLINERO, EL HUERTO Y EL INVERNADERO.
- CUANDO SE AGREGAN DESECHOS ORGÁNICOS A LA COMPOSTA, ESTOS DEBERÁN CUBRIRSE CON UNA MEZCLA DE TIERRA Y HOJAS CON UN ESPESOR MÍNIMO DE 5 cm. LAS LOMBRICES SE ENCARGARÁN DE AFLOJAR LA TIERRA Y ABONAR CON SU EXCREMENTO.
- ES IMPORTANTE QUE LA COMPOSTA SE MANTENGA SIEMPRE HUMEDA, POR LO QUE SI OBSERVAMOS QUE HAY DEMASIADA SEQUEDAD HABRÁ QUE AGREGAR AGUA SUFICIENTE. PROBABLEMENTE NO PODREMOS MEDIR LA TEMPERATURA, PERO SI OBSERVAMOS QUE LAS LOMBRICES ABUNDAN Y ESTÁN EN TODAS PARTES DE LA COMPOSTA, LAS CONDICIONES SON IDÓNEAS.
- LA COMPOSTA CONTIENE NITRÓGENO, FÓSFORO, POTASIO Y MINERALES, INDISPENSABLES PARA NUTRIR Y VOLVER FÉRTIL LA TIERRA. LA PRESENCIA DE HUMUS TAMBIÉN ES IMPORTANTE DEBIDO A QUE PERMITE QUE LA TIERRA ESTÉ HÚMEDA, SUAVE Y SEA FÁCIL DE LABRAR. CON LA PRESENCIA DE HUMUS EN LA TIERRA, SE REQUIERE MENOS AGUA PARA EL RIEGO.
- CON EL USO DE LOMBRICARIOS, ESTAMOS EVITANDO CONTAMINACIÓN Y GENERACIÓN DE MOSCAS, EN CAMBIO SE TRANSFORMAN DESECHOS EN NUTRIENTES IMPORTANTES PARA ABONAR LA TIERRA.

PASOS PARA SU CONSTRUCCIÓN

1. PRIMERO NIVELAMOS EL TERRENO Y COMPACTAMOS LA TIERRA, LUEGO LLENAMOS DE PIEDRA, PREPARAMOS LA CIMBRA Y COLOCAMOS EL FIRME DE CONCRETO. FINALMENTE, PULIMOS Y DEJAMOS FRAGUAR HASTA EL DÍA SIGUIENTE.
2. LEVANTAMOS LOS MUROS HASTA UNA ALTURA DE 110 cm. LOS ADOBES DEBERÁN PEGARSE CON LODO (MEZCLA DE BARRO, ARENA Y PAJA) Y DE FORMA CUATRAPEADA PARA DAR MAYOR ESTRUCTURA.
3. UNA VEZ QUE TENEMOS LOS MUROS, REPELLAMOS LA SUPERFICIE INTERIOR Y EXTERIOR DE LOS MUROS CON UNA MEZCLA DE BABA DE NOPAL, CAL Y BARRO. ES IMPORTANTE QUE LAS PAREDES "RESPIREN", PUES SE REQUIERE FLUJO DE OXÍGENO EN EL INTERIOR, UNA VEZ QUE ESTE EN FUNCIONAMIENTO.
4. DESPUÉS DE QUE HEMOS APLICADO ACABADOS, INSTALAMOS LAS PIERNAS DEL MARCO Y LAS COMPUERTAS (VER PLANO DE CARPINTERÍA NUMERO 16). EL ACABADO PARA LA MADERA DEBERÁ SER CON IMPREGNACIÓN DE ACEITE DE LINAZA.

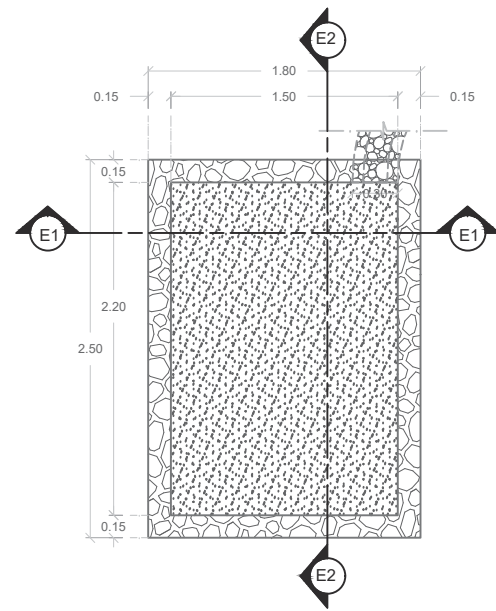


EL LOMBRICARIO CONSTA DE DOS CÁMARAS, PUESTO QUE MIENTRAS UNA SE VA LLENADO DE DESECHOS ORGÁNICOS (CÁSCARA DE FRUTAS, YERBA, PASTO, ESTIÉRCOL DE GALLINAS, ETC.), LA OTRA CÁMARA TENDRÁ DESECHOS EN PROCESO DE DESCOMPOSICIÓN, QUE CON LA AYUDA DE LOMBRICES ROJAS SE CONVERTIRÁ EN ABONO, RICO EN NUTRIENTES, QUE PODRÁ USARSE EN LOS HUERTOS BIOINTENSIVOS.

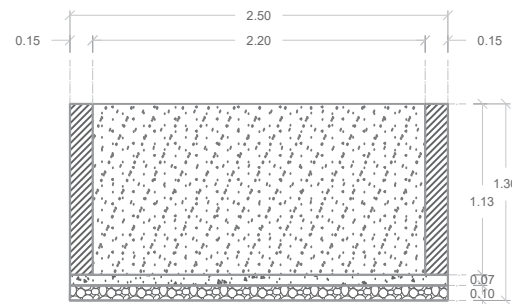
ESCALA: 1:50

	PROYECTO: DISEÑO DE CASA AUTOSUFICIENTE PARA FAMILIA NUCLEAR DE LA COMUNIDAD DE SANTA CRUZ RANCHO VIEJO, TECOMAXTLAHUACA	
	UBICACIÓN: Conocido S/N, Santa Cruz Rancho Viejo, Tecomaxtlahuaca, Oax.	
ÁREA CONSTRUIDA HABITABLE: 129.5 m ² ÁREA PATIO: 59 m ² ÁREA DE CULTIVO Y CRIANZA: 62 m ² ÁREA DE TRATAMIENTO DE DESECHOS: 10 m ² ÁREA PARA AMPLIACIÓN: 12 m ² ÁREA ARBOLEDA Y HUERTOS FRUTALES: 927.5 m ² ÁREA TOTAL DEL TERRENO: 1200 m ²		
DISEÑO: JULIO CÉSAR ALVARADO SALAZAR		
ESCALA: 1:50	ACOTACIÓN: METROS	
PLANO: Plano de Ecotecnias: Lombricarios o composta	NÚMERO DE PLANO: EC-06	
FECHA: AGOSTO 2020		

ESTANQUE

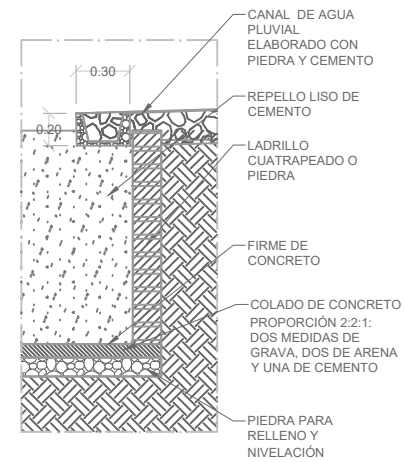


VISTA SUPERIOR



CORTE E1-E1

CORTE E2-E2



DETALLE

ESCALA: 1:40

ESCALA: 1:50

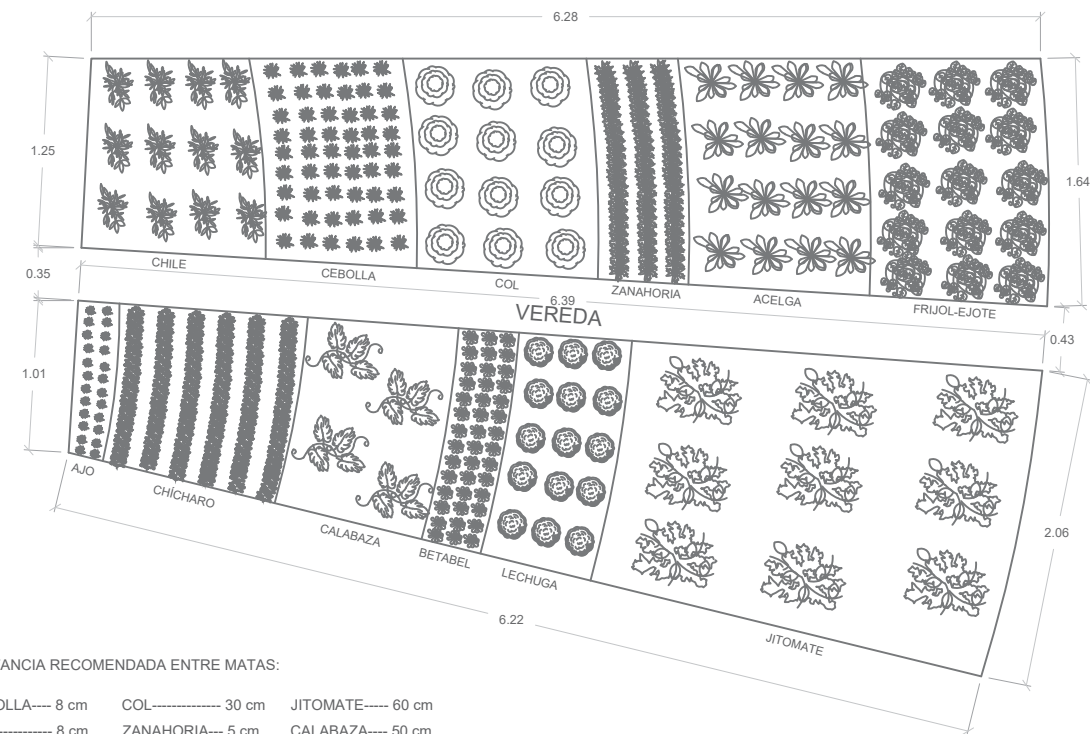
PASOS PARA SU CONSTRUCCIÓN

1. PRIMERO HAY QUE PREPARAR EL TERRENO Y COMENZAMOS A HACER LA EXCAVACIÓN DE ACUERDO A LAS MEDIDAS DESCRITAS EN LOS PLANOS.
2. NIVELAMOS EL FONDO DE LA EXCAVACIÓN Y COMPACTAMOS LA TIERRA, POSTERIORMENTE COLOCAMOS PIEDRA PARA NIVELAR Y COLAMOS EL FIRME DE CONCRETO DE 7 cm DE ESPESOR. FINALMENTE, PULIMOS Y DEJAMOS FRAGUAR.
3. LEVANTAMOS LOS MUROS HASTA UNA ALTURA DE 113 cm. LOS LADRILLOS DEBERÁN PEGARSE CON CEMENTO Y DE FORMA CUATRAPEADA PARA DAR MAYOR ESTRUCTURA.
4. UNA VEZ QUE TENEMOS LOS MUROS, REPELLAMOS LA PARTE INTERIOR CON CEMENTO PARA QUE QUEDE LISA Y EVITEMOS LA FILTRACIÓN DEL AGUA.

AL ESTANQUE LLEGARÁ EL AGUA QUE ESCURRE DE LA CUBIERTA DE LA CASA TRANSPORTADA MEDIANTE EL CANAL DE AGUA PLUVIAL. EN LOS MESES DE JULIO A SEPTIEMBRE, EL AGUA PODRÁ USARSE PARA RIEGO DE PLANTAS. ES IMPORTANTE QUE DURANTE LA ÉPOCA DE LLUVIAS EL ESTANQUE ESTE BIEN CUBIERTO PARA EVITAR PROLIFERACIÓN DE MOSCOS. CUANDO EL AGUA ESTE ALMACENADA ES IMPORTANTE QUE EL ESTANQUE SE MANTENGA CUBIERTO PARA EVITAR QUE LOS RAYOS DEL SOL TOQUEN EL AGUA.

CAPACIDAD DEL ESTANQUE: 3900 L

HUERTOS BIOINTENSIVOS



DISTANCIA RECOMENDADA ENTRE MATAS:

CEBOLLA--- 8 cm	COL----- 30 cm	JITOMATE--- 60 cm
AJO----- 8 cm	ZANAHORIA--- 5 cm	CALABAZA--- 50 cm
LECHUGA--- 25 cm	CHÍCHARO--- 10 cm	BETABEL---- 10 cm
ACELGA--- 25 cm	EJOTE----- 15 cm	CHILE----- 30 cm

ESCALA: 1:50

DATOS IMPORTANTES Y RECOMENDACIONES

- UNA VENTAJA IMPORTANTE DE TENER HUERTOS FAMILIARES O BIOINTENSIVOS ES QUE PODEMOS OBTENER HORTALIZAS LIMPIAS, QUE NO ESTÁN CONTAMINADAS POR AGUAS NEGRAS NI PESTICIDAS.
- ES IMPORTANTE TENER HUERTOS BIOINTENSIVOS POR QUE COSECHAREMOS VERDURAS CON UNA GRAN FUENTE DE VITAMINAS Y MINERALES QUE BENEFICIARÁN A LA SALUD DE LA FAMILIA.
- PARA QUE EL HUERTO SEA PRODUCTIVO NECESITAMOS CONOCER MÁS ACERCA DE LAS HORTALIZAS, PREPARAR BIEN LA TIERRA DONDE SE VA A CULTIVAR Y AGREGAR ABONO, GENERADO DE LOS LOMBRICARIOS, PARA MEJORAR LA COMPOSICIÓN DEL SUELO.
- TAMBIÉN DEBEMOS REGAR DE FORMA REGULAR PARA CONSERVAR LA HUMEDAD NECESARIA EN LOS HUERTOS.
- DEBEMOS CONTROLAR LAS PLAGAS DE FORMA NATURAL, SIN USAR QUÍMICOS QUE DAÑEN EL ENTORNO.



PROYECTO:

**DISEÑO DE CASA AUTOSUFICIENTE
PARA FAMILIA NUCLEAR
DE LA COMUNIDAD DE SANTA CRUZ
RANCHO VIEJO, TECOMAXTLAHUACA**

UBICACIÓN: Conocido S/N, Santa Cruz Rancho Viejo, Tecomaxtlahuaca, Oax.

ÁREA CONSTRUIDA HABITABLE: 129.5 m²
 ÁREA PATIO: 59 m²
 ÁREA DE CULTIVO Y CRIANZA: 62 m²
 ÁREA DE TRATAMIENTO DE DESECHOS: 10 m²
 ÁREA PARA AMPLIACIÓN: 12 m²
 ÁREA ARBOLEDA Y HUERTOS FRUTALES: 927.5 m²
 ÁREA TOTAL DEL TERRENO: 1200 m²

DISEÑO: JULIO CÉSAR ALVARADO SALAZAR

ESCALA: 1:50

ACOTACIÓN: METROS

PLANO:

**Plano de Ecotecnias:
Estanque y Huertos
Biointensivos**

NÚMERO DE PLANO:

EC-07

FECHA: AGOSTO 2020