



## **UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LA MIXTECA**

**Instituto de Diseño**

**“Diseño arquitectónico conceptual de Escuela primaria multigrado tridocente en  
Chapachapa, Misantla, Veracruz.”**

**TESIS**

Para obtener el título de:

**Ingeniera en Diseño**

Presenta:

**Sosa Durán Diana Laura**

Director de tesis

**M.A.C Itzcóatl Bolaños Gómez**

Hca. Cd. de Huajuapán de León, Oax. Febrero 2025.



## **DEDICATORIA**

*A Dios por su infinita bondad y por haber puesto en mi vida a todas esas personas que me  
brindaron apoyo, amor y compañía.*

*A mi madre Nidia Luz Durán Ramos, a mi padre Francisco Sosa Salazar y a mi tía Yadira Durán  
Ramos por su apoyo, amor incondicional y comprensión durante toda mi vida y sobre todo en  
este largo proceso de la realización de tesis.*

*A mi abuela Guillermina Ramos Landero, que, aunque no este con vida, su recuerdo fue pieza  
fundamental para mi motivación a concluir esta etapa.*

*Por último, a Luis Emmanuel González Ramírez, por siempre apoyarme incondicionalmente, por  
su amor y nunca dejarme sola.*



## **AGRADECIMIENTOS**

Gracias a Dios por dame la inteligencia, salud, paciencia y guiar mi camino en todo momento.

Agradezco a mi director de tesis el Mtro. Itzcóatl Bolaños Gómez, por su paciencia en este tiempo, por guiarme, apoyarme, aconsejarme y compartir sus conocimientos conmigo para elaboración de esta tesis. También gracias a su apoyo durante los últimos semestres de la universidad. Asimismo, le doy gracias a mis revisores de tesis, la M.A. María del Rubí Olivos Contreras y M.A.C. Víctor Hugo Castellanos, por su tiempo e interés en la revisión de tesis.

Le doy la gracias a todos mis amigos, especialmente a mi amiga la Ing. Delia, que estuvo conmigo al inicio, durante y al final de mis estudios universitarios, a mi amigo Carlos Abraham por ser mi compañero y equipo durante mis estudios, a Fernando por darme su amistad incondicional y finalmente a mi amiga la Ing. Elideth por darme su amistad, compañía y apoyo desde el inicio de la carrera.

A la universidad Tecnológica de la Mixteca, por ser mi segunda casa durante mi estancia en la carrera de Ingeniería en Diseño.

A Luis Emmanuel, por recorrer este largo camino a mi lado, por quererme, apoyarme y por todo su amor.

Le agradezco a mi tía Yadi, por ayudarme, asesorarme, quererme, compartir todo su conocimiento conmigo. A mi tío Heriberto que, a pesar de la distancia y años sin vernos, me apoyo y motivo para concluir mis estudios universitarios y mi proceso de titulación, también gracias por querer y apoyar a mi mama.

Sobre todo, le agradezco a mis padres, que siempre han estado conmigo, por confiar, creer en mí. Por su apoyo desde que entre a la universidad y cuando cambie de carrera, que a pesar de los obstáculos siempre hubo apoyo y ánimo de su parte.

**¡A TODOS USTEDES LES AGRADEZCO DE CORAZON!**



## ÍNDICE

|  |    |
|--|----|
| INTRODUCCIÓN.....  | 1  |
| CAPITULO 1: ASPECTOS PRELIMINALES.....   | 4  |
| 1.1    Antecedentes del tema .....   | 5  |
| 1.2    Planteamiento del problema. ....  | 6  |
| 1.1    Justificación.....  | 9  |
| 1.3    Objetivo general .....  | 11 |
| 1.3.1    Objetivos específicos y metas. ....   | 11 |
| 1.4    Metodología .....   | 13 |
| 2    CAPITULO 2: MARCO TEORICO.....  | 17 |
| 2.1    Educación en México .....   | 19 |
| 2.1.1    Definición e importancia de la educación .....  | 19 |
| 2.1.2    El papel de la educación en la economía de un país .....  | 21 |
| 2.1.3    Derecho a la educación en México .....  | 22 |
| 2.1.3.1    Educación de calidad .....  | 23 |
| 2.1.4    Educación básica en México .....  | 24 |
| 2.1.4.1    Educación Primaria .....  | 26 |
| 2.1.4.2    Modelo educativo multigrado .....   | 28 |
| 2.2    Los espacios escolares para el desarrollo estudiantil. ....   | 31 |
| 2.2.1    Espacios como facilitador del aprendizaje .....   | 32 |
| 2.2.2    Importancia de los espacios educativos para el desenvolvimiento social.....   | 33 |
| 2.2.3    Importancia de los espacios para el desarrollo de actividades físicas .....   | 35 |
| 2.3    Infraestructura escolar .....   | 36 |
| 2.3.1    Servicios básicos de un plantel .....   | 37 |
| 2.3.2    Espacios escolares suficientes y accesibles .....   | 38 |
| 2.3.3    Condiciones básicas de seguridad e higiene .....  | 40 |
| 2.3.4    Infraestructura de escuelas multigrado .....  | 42 |
| 2.4    Proyectos homólogos.....  | 42 |
| 2.4.1    Escuela para El Coporito .....  | 43 |
| 2.4.2    Escuela Primaria Rural Francisco Villa .....  | 48 |
| 2.4.3    Escuela rural El Hobo .....   | 53 |
| 3    CAPITULO 3: MARCO LEGAL.....  | 60 |
| 3.1    Reglamento de construcción para el estado de Veracruz-Llave .....   | 61 |
| 3.2    Normas y especificaciones para estudios, proyectos, construcciones e instalaciones. Volumen 3: Habitabilidad y funcionamiento, Tomo II: Normas de accesibilidad, INIFED ..... | 63 |
| 3.2.1    Antropometría .....   | 64 |
| 3.2.2    Accesos .....   | 67 |

|         |  |     |
|---------|--|-----|
| 3.2.3   | Circulaciones y rutas accesibles.....  | 67  |
| 3.2.4   | Locales y servicios.....   | 68  |
| 1.2     | Normas del Instituto Nacional para la Infraestructura Física Educativa (INIFED)..... | 74  |
| 3.3     | Norma Mexicana NMX-R-003-SCFI-2011 Escuelas- Selección del terreno para construcción | 74  |
| 3.3.1   | Clasificación de escuelas de acuerdo con la zona.....                                | 75  |
| 3.3.2   | Requisitos.....  | 77  |
| 3.4     | Sistema de equipamiento.....   | 78  |
| 4       | CAPITULO 4: MARCO CONTEXTUAL.....  | 82  |
| 4.1     | Ubicación física y geográfica.....   | 83  |
| 4.2     | Análisis del medio físico.....   | 84  |
| 4.2.1   | Clima.....   | 84  |
| 4.2.2   | Fisiografía, edafología y topografía.....  | 86  |
| 4.2.3   | Vegetación y uso actual del suelo.....   | 89  |
| 4.3     | Localización, Población y equipamiento urbano de Chapachapa.....                     | 91  |
| 4.4     | Sitio para el emplazamiento del proyecto.....  | 92  |
| 4.4.1   | Propuesta de localización 1.....   | 93  |
| 4.4.2   | Propuesta de localización 2.....   | 94  |
| 4.4.3   | Propuesta de localización 3.....   | 96  |
| 4.5     | Evaluación y selección de predio para el emplazamiento del proyecto.....             | 98  |
| 4.5.1   | Análisis de asoleamiento.....  | 101 |
| 4.5.2   | Análisis del viento dominante.....   | 104 |
| 5       | CAPITULO 5: METODOLOGIA ARQUITECTONICA.....  | 106 |
| 5.1     | Perfil del cliente.....  | 108 |
| 5.2     | Determinación del usuario.....   | 109 |
| 5.3     | Programa de necesidades.....   | 112 |
| 5.4     | Programa arquitectónico.....   | 113 |
| 5.4.1   | Zonificación.....  | 114 |
| 1.2.1   | Diagrama de interrelaciones y funcionamiento.....                                    | 115 |
| 5.4.2   | Áreas mínimas.....   | 117 |
| 5.4.3   | Anteproyecto.....  | 124 |
| 5.4.3.1 | Propuesta 1.....   | 125 |
| 5.4.3.2 | Propuesta 2.....   | 128 |
| 5.4.3.3 | Propuesta 3.....   | 131 |
| 5.4.3.4 | Evaluación y selección de la propuesta de diseño.....                                | 133 |
| 6       | CAPÍTULO 6: PROYECTO ARQUITECTÓNICO.....   | 137 |
| 6.1     | Descripción general del proyecto.....  | 139 |
| 6.1.1   | Descripción de acabados exteriores.....  | 141 |

|                    |   |     |
|--------------------|---|-----|
| 6.1.2              | Descripción de las aulas de clases.....                           | 142 |
| 6.1.3              | Descripción del aula multiusos .....                              | 144 |
| 6.1.4              | Descripción de la biblioteca .....                                | 146 |
| 6.1.5              | Descripción de la dirección, bodega y sanitario de docentes ..... | 147 |
| 6.1.6              | Descripción de la cafetería .....                                 | 150 |
| 6.1.7              | Descripción de los sanitarios .....                               | 152 |
| 6.1.8              | Descripción del área de juegos y cancha multiusos.....            | 154 |
| 6.1.9              | Sistema constructivo de techumbres.....                           | 156 |
| 6.2                | Trabajos a futuro. ....   | 162 |
| 6.3                | Planos Arquitectónicos.....                                       | 163 |
| 6.4                | Modelados 3D .....  | 171 |
| 6.5                | Evaluación del proyecto .....                                     | 184 |
| 6.6                | Evaluación de iluminación y ventilación natural. ....             | 185 |
| CONCLUSIONES ..... |   | 187 |
| ANEXOS .....       |   | 189 |
| ANEXO 1 .....      |   | 189 |
| ANEXO 2 .....      |   | 190 |
| ANEXO 3 .....      |   | 191 |
| ANEXO 4 .....      |   | 192 |
| ANEXO 5 .....      |   | 193 |
| ANEXO 6 .....      |   | 194 |
| ANEXO 7 .....      |   | 195 |
| ANEXO 8 .....      |   | 196 |
| ANEXO 9 .....      |   | 197 |
| ANEXO 10 .....     |   | 198 |
| ANEXO 11 .....     |   | 199 |
| ANEXO 11 .....     |   | 200 |
| REFERENCIAS .....  |   | 201 |

## Índice de figura

|   |    |
|---|----|
| <b>FIGURA 1</b> UBICACIÓN DE CHAPACHAPA. ....   | 7  |
| <b>FIGURA 2</b> ESPACIO IMPROVISADO PARA TOMAR CLASES. ....                           | 8  |
| <b>FIGURA 3</b> METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN. ....                                    | 13 |
| <b>FIGURA 4</b> METODOLOGÍA DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO. ....                            | 14 |
| <b>FIGURA 5</b> EDUCACIÓN BÁSICA. ....  | 25 |
| <b>FIGURA 6</b> EDAD IDEAL PARA CURSAR LA EDUCACIÓN OBLIGATORIA. ....                 | 26 |
| <b>FIGURA 7</b> AULA MULTIGRADO EN HORARIO DE CLASES. ....                            | 29 |
| <b>FIGURA 8</b> TIPOS DE SERVICIOS DE LAS ESCUELAS MULTIGRADO. ....                   | 30 |
| <b>FIGURA 9</b> NIÑOS PRESTANDO ATENCIÓN EN HORARIO ESCOLAR. ....                     | 31 |
| <b>FIGURA 10</b> ESCUELA PRIMARIA EL COPORITO. ....                                   | 43 |
| <b>FIGURA 11</b> DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO. ....                                     | 45 |
| <b>FIGURA 12</b> PLANTA ARQUITECTÓNICA DE LA ESCUELA DEL COPORITO. ....               | 46 |
| <b>FIGURA 13</b> FACHADA PRINCIPAL DE LA PRIMARIA EL COPORITO. ....                   | 47 |
| <b>FIGURA 14</b> INTERIOR DEL AULA MULTIUSOS DE LA ESCUELA PRIMARIA EL COPORITO. .... | 47 |
| <b>FIGURA 15</b> ESPACIO DE USOS MÚLTIPLES. ....                                      | 48 |
| <b>FIGURA 16</b> DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO. ....                                     | 50 |
| <b>FIGURA 17</b> PLANTA ARQUITECTÓNICA DE LA ESCUELA RURAL FRANCISCO VILLA. ....      | 51 |
| <b>FIGURA 18</b> EXTERIOR DE LA PRIMARIA RURAL FRANCISCO VILLA. ....                  | 52 |
| <b>FIGURA 19</b> INTERIOR DE LA PRIMARIA RURAL FRANCISCO VILLA. ....                  | 52 |
| <b>FIGURA 20</b> AULA Y PASILLO DE LA PRIMARIA FRANCISCO VILLA. ....                  | 53 |
| <b>FIGURA 21</b> DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO. ....                                     | 55 |
| <b>FIGURA 22</b> PLANTA ARQUITECTÓNICA DE LA ESCUELA RURAL EL HOBO. ....              | 56 |
| <b>FIGURA 23</b> MURO DE LADRILLO HUECO. ....   | 57 |
| <b>FIGURA 24</b> CUBIERTAS DE LA PRIMARIA EL HOBO. ....                               | 57 |
| <b>FIGURA 25</b> DIMENSIONES PARA USUARIOS CON LIMITACIONES MOTRICES. ....            | 64 |
| <b>FIGURA 26</b> DIMENSIONES PARA USUARIOS CON LIMITACIONES MOTRICES. ....            | 65 |
| <b>FIGURA 27</b> DIMENSIONES PARA SILLAS DE RUEDAS CON Y SIN MOTOR. ....              | 66 |
| <b>FIGURA 28</b> MEDIDAS PARA EL LECHO BAJO LOS PIZARRONES. ....                      | 69 |
| <b>FIGURA 29</b> VISTA SUPERIOR DE INODORO CON Y SIN LAVABO. ....                     | 70 |
| <b>FIGURA 30</b> VISTA FRONTAL Y LATERAL DE WC. ....                                  | 71 |
| <b>FIGURA 31</b> VISTA FRONTAL Y LATERAL DE MINGITORIO. ....                          | 72 |
| <b>FIGURA 32</b> VISTA FRONTAL Y LATERAL DEL LAVABO. ....                             | 73 |
| <b>FIGURA 33</b> MAPA DE MÉXICO, ESTADO DE VERACRUZ. ....                             | 83 |
| <b>FIGURA 34</b> MAPA DEL ESTADO DE VERACRUZ. ....                                    | 84 |
| <b>FIGURA 35</b> CLIMAS DE MISANTLA Y SUS ALREDEDORES. ....                           | 85 |
| <b>FIGURA 36</b> SUELOS DOMINANTES EN MISANTLA. ....                                  | 87 |
| <b>FIGURA 37</b> RELIEVES DEL MUNICIPIO DE MISANTLA. ....                             | 88 |
| <b>FIGURA 38</b> USO DE SUELOS Y VEGETACIÓN DE MISANTLA. ....                         | 90 |
| <b>FIGURA 39</b> EQUIPAMIENTO URBANO DE CHAPACHAPA. ....                              | 92 |
| <b>FIGURA 40</b> UBICACIÓN DE LA PROPUESTA 1. ....                                    | 93 |
| <b>FIGURA 41</b> VISTA DE LA PARTE FRONTAL DEL TERRENO DE LA PROPUESTA 1. ....        | 93 |
| <b>FIGURA 42</b> VEGETACIÓN DEL PREDIO. ....  | 94 |
| <b>FIGURA 43</b> UBICACIÓN DE LA PROPUESTA 2. ....                                    | 95 |
| <b>FIGURA 44</b> VISTA FRONTAL DEL TERRENO PARA LA PROPUESTA 2. ....                  | 95 |
| <b>FIGURA 45</b> VEGETACIÓN DEL PREDIO. ....  | 96 |
| <b>FIGURA 46</b> UBICACIÓN DE LA PROPUESTA 3. ....                                    | 97 |
| <b>FIGURA 47</b> VISTA FRONTAL DEL TERRENO PARA LA PROPUESTA 3. ....                  | 97 |

|  |     |
|--|-----|
| <b>FIGURA 48</b> VEGETACIÓN DEL TERRENO .....  | 98  |
| <b>FIGURA 49</b> POSICIONAMIENTO DEL SOL AL AMANECER EN VERANO. ....                     | 101 |
| <b>FIGURA 50</b> POSICIONAMIENTO DEL SOL AL MEDIO DÍA EN VERANO. ....                    | 102 |
| <b>FIGURA 51</b> POSICIONAMIENTO DEL SOL ANTES DE QUE SE OCULTE EN VERANO. ....          | 102 |
| <b>FIGURA 52</b> POSICIONAMIENTO DEL SOL AL AMANECER EN INVIERNO. ....                   | 103 |
| <b>FIGURA 53</b> POSICIONAMIENTO DEL SOL AL MEDIO DÍA EN INVIERNO. ....                  | 103 |
| <b>FIGURA 54</b> POSICIONAMIENTO DEL SOL ANTES DE QUE SE OCULTE EN INVIERNO. ....        | 104 |
| <b>FIGURA 55</b> VIENTOS DURANTE LOS MESES EN CHAPACHAPA. ....                           | 104 |
| <b>FIGURA 56</b> DIRECCIÓN DEL AIRE DOMINANTE.....                                       | 105 |
| <b>FIGURA 57</b> RADIO DE ACCIÓN POBLACIONES QUE REQUIEREN SERVICIOS DE CHAPACHAPA ..... | 108 |
| <b>FIGURA 58</b> ZONIFICACIÓN .....  | 114 |
| <b>FIGURA 59</b> DIAGRAMA DE INTERRELACIONES .....                                       | 115 |
| <b>FIGURA 60</b> DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO .....  | 116 |
| <b>FIGURA 61</b> AULA DE CLASES. ....  | 117 |
| <b>FIGURA 62</b> DIRECCIÓN Y ARCHIVERO. ....   | 118 |
| <b>FIGURA 63</b> SANITARIOS DE ESTUDIANTES .....   | 118 |
| <b>FIGURA 64</b> AULAS MULTIUSOS. ....   | 119 |
| <b>FIGURA 65</b> BIBLIOTECA.....   | 119 |
| <b>FIGURA 66</b> CAFETERÍA. ....   | 120 |
| <b>FIGURA 67</b> SANITARIOS DE CAFETERÍA. ....   | 120 |
| <b>FIGURA 68</b> BODEGA .....  | 121 |
| <b>FIGURA 69</b> SANITARIO DE DOCENTES .....   | 121 |
| <b>FIGURA 70</b> CANCHA DE BASQUETBOL .....  | 122 |
| <b>FIGURA 71</b> PLAZA CÍVICA .....  | 123 |
| <b>FIGURA 72</b> CAJÓN DE ESTACIONAMIENTO.....   | 123 |
| <b>FIGURA 73</b> ÁREA DE JUEGOS.....   | 124 |
| <b>FIGURA 74</b> PROPUESTA 1 .....   | 125 |
| <b>FIGURA 75</b> RECORRIDO DEL SOL Y VENTILACIÓN.....                                    | 126 |
| <b>FIGURA 76</b> MODELO 3D DE LA PROPUESTA 1 .....                                       | 127 |
| <b>FIGURA 77</b> PROPUESTA 2 .....   | 128 |
| <b>FIGURA 78</b> RECORRIDO DEL SOL Y VIENTO EN LA PROPUESTA 2. ....                      | 129 |
| <b>FIGURA 79</b> MODELO 3D DE LA PROPUESTA 2 .....                                       | 130 |
| <b>FIGURA 80</b> PROPUESTA 3 .....   | 131 |
| <b>FIGURA 81</b> RECORRIDO DEL SOL Y VIENTO EN LA PROPUESTA 3. ....                      | 132 |
| <b>FIGURA 82</b> MODELO 3D DE LA PROPUESTA 3 .....                                       | 133 |
| <b>FIGURA 83</b> ZONAS EN LA PROPUESTA FINAL. ....                                       | 140 |
| <b>FIGURA 84</b> ACABADOS EXTERIOR.....  | 141 |
| <b>FIGURA 85</b> ACABADOS EN FACHADA PRINCIPAL .....                                     | 142 |
| <b>FIGURA 86</b> MODELO DE AULA DE CLASES. ....  | 143 |
| <b>FIGURA 87</b> ACABADOS EN AULA DE CLASES.....   | 144 |
| <b>FIGURA 88</b> AULA MULTIUSOS.....   | 145 |
| <b>FIGURA 89</b> ACABADOS EN AULA MULTIUSOS .....  | 145 |
| <b>FIGURA 90</b> BIBLIOTECA.....   | 146 |
| <b>FIGURA 91</b> ACABADOS EN BIBLIOTECA.....   | 147 |
| <b>FIGURA 92</b> DIRECCIÓN .....   | 148 |
| <b>FIGURA 93</b> ACABADOS EN OFICINA Y BODEGA.....                                       | 149 |
| <b>FIGURA 94</b> CAFETERÍA .....   | 150 |
| <b>FIGURA 95</b> ACABADOS EN CAFETERÍA Y SANITARIOS .....                                | 151 |
| <b>FIGURA 96</b> ACABADOS DE SANITARIOS .....  | 151 |

|  |     |
|--|-----|
| <b>FIGURA 97</b> MODULO DE SANITARIOS PARA ESTUDIANTES.....      | 152 |
| <b>FIGURA 98</b> ACABADOS EN SANITARIOS .....                    | 153 |
| <b>FIGURA 99</b> ÁREA DE JUEGOS INFANTILES.....                  | 154 |
| <b>FIGURA 100</b> JUEGO CLÁSICO PARA NIÑOS-9GD6.....             | 154 |
| <b>FIGURA 101</b> CANCHA MULTIUSOS. ....                         | 155 |
| <b>FIGURA 102</b> CANCHA MULTIUSOS. ....                         | 156 |
| <b>FIGURA 103</b> TECHO PARA LAS AULAS Y CAFETERÍA. ....         | 157 |
| <b>FIGURA 104</b> RECUBRIMIENTO DE LA ESTRUCTURA .....           | 158 |
| <b>FIGURA 105</b> ALFOMBRA TÉRMICA .....                         | 159 |
| <b>FIGURA 106</b> OSB .....                                      | 160 |
| <b>FIGURA 107</b> LÁMINA GALVANIZADA.....                        | 160 |
| <b>FIGURA 108</b> MALLA MOSQUITERA ENTRE TECHUMBRE Y MUROS ..... | 161 |
| <b>FIGURA 109</b> MALLA MOSQUITERA. ....                         | 161 |
| <b>FIGURA 108</b> TRABAJOS A FUTURO. ....                        | 162 |

## Índice de tablas

|  |     |
|--|-----|
| <b>TABLA 1</b> CIFRAS DE MODALIDAD ESCOLARIZADA DE EDUCACIÓN BÁSICA 2021 Y 2022 .....                            | 25  |
| <b>TABLA 2</b> CIFRAS DE MODALIDAD ESCOLARIZADA DE EDUCACIÓN PRIMARIA 2021 Y 2022 .....                          | 28  |
| <b>TABLA 3</b> CARACTERÍSTICAS DE LOS ESPACIOS PARA ACTIVIDADES DIDÁCTICAS .....                                 | 34  |
| <b>TABLA 4</b> PROGRAMA ARQUITECTÓNICO .....   | 44  |
| <b>TABLA 5</b> PROGRAMA ARQUITECTÓNICO .....   | 49  |
| <b>TABLA 6</b> PROGRAMA ARQUITECTÓNICO .....   | 54  |
| <b>TABLA 7</b> ARTÍCULOS DEL REGLAMENTO DE CONSTRUCCIÓN DEL ESTADO DE VERACRUZ APLICABLES AL<br>PROYECTO .....   | 61  |
| <b>TABLA 8</b> ARTÍCULOS DEL REGLAMENTO DE CONSTRUCCIÓN DEL ESTADO DE VERACRUZ CON SUS<br>ESPECIFICACIONES ..... | 62  |
| <b>TABLA 9</b> CIRCULACIONES HORIZONTALES Y VERTICALES PARA UNA ESCUELA PRIMARIA .....                           | 68  |
| <b>TABLA 10</b> ESPECIFICACIONES PARA ESPACIOS DESTINADOS A LA EDUCACIÓN .....                                   | 74  |
| <b>TABLA 11</b> CLASIFICACIÓN DE ESCUELAS DE ACUERDO CON LA ZONA .....   | 75  |
| <b>TABLA 12</b> TIPOS DE EDUCACIÓN Y MODALIDADES .....   | 76  |
| <b>TABLA 13</b> REQUISITOS PARA LA ACEPTACIÓN DEL PREDIO .....   | 77  |
| <b>TABLA 14</b> ANÁLISIS DE DOTACIÓN .....   | 78  |
| <b>TABLA 15</b> PROGRAMA ARQUITECTÓNICO .....  | 79  |
| <b>TABLA 16</b> PUNTOS PARA EVALUACIÓN .....   | 99  |
| <b>TABLA 17</b> CRITERIOS DE SERVICIOS .....   | 99  |
| <b>TABLA 18</b> CRITERIOS DE UBICACIÓN RURAL .....   | 99  |
| <b>TABLA 19</b> CRITERIOS DE CARACTERÍSTICAS FÍSICAS .....   | 100 |
| <b>TABLA 20</b> PUNTUACIÓN FINAL .....   | 100 |
| <b>TABLA 21</b> USUARIOS PERMANENTES .....   | 109 |
| <b>TABLA 22</b> USUARIOS PERMANENTES .....   | 110 |
| <b>TABLA 23</b> USUARIOS SEMIPERMANENTES .....   | 111 |
| <b>TABLA 24</b> PROGRAMA DE NECESIDADES DISTRIBUIDO POR ZONAS .....  | 112 |
| <b>TABLA 25</b> PROGRAMA ARQUITECTÓNICO .....  | 113 |
| <b>TABLA 26</b> PUNTOS DE EVALUACIÓN .....   | 135 |
| <b>TABLA 27</b> CRITERIOS DE EVALUACIÓN .....  | 135 |
| <b>TABLA 28</b> CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LA FUNCIONALIDAD DEL PROYECTO FINAL .....                             | 184 |
| <b>TABLA 29</b> EVALUACIÓN DE ILUMINACIÓN Y VENTILACIÓN NATURAL .....  | 185 |



## INTRODUCCIÓN

La educación tiene una gran importancia e impacto en el crecimiento personal y profesional. A nivel global, se considera uno de los factores de producción, pues uno de sus fines es acabar de raíz con problemas de la nación, siendo uno de ellos los económicos, además funge como un instrumento regulador de las desigualdades sociales.

El Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF, s.f.) menciona que: “La educación es un derecho básico de todos los niños, niñas y adolescentes, que les proporciona habilidades y conocimientos necesarios para desarrollarse como adultos y además les da herramientas para conocer y ejercer sus otros derechos.”

Veracruz es un estado de la república mexicana, el cual se caracteriza por una riqueza cultural extensa, sin embargo, este lugar no se salva de las necesidades educativas en las zonas rurales. En el norte de estado se encuentra un municipio llamado Misantla que su significado en náhuatl es “lugar de los venados”. Dentro del municipio pertenece la comunidad de Chapachapa, en la cual surge la necesidad de un diseño innovador para una escuela primaria multigrado. Este proyecto no solo busca dar solución a la necesidad de un espacio adecuado y funcional para los estudiantes y/o profesores, sino también fortalecer la identidad comunitaria.

La educación multigrado, es una solución que da el gobierno, para que se pueda cumplir el derecho de la educación en las comunidades rurales e indígenas en condiciones de desventaja económica y social. Esta tesis titulada “Diseño Arquitectónico conceptual de una escuela primaria multigrado tridocente en Chapachapa, Misantla, Veracruz”, busca optimizar los recursos y materiales típicos de esta región y que también pueda promover la inclusión y el sano aprendizaje en un entorno rural.

Este trabajo consta de 6 capítulos, el primero se establece en los aspectos generales, donde esta plantea la problemática en la comunidad de Chapachapa, la justificación y los objetivos específicos y el objetivo general de este proyecto de tesis.

En el siguiente apartado, titulado marco teórico, aborda las definiciones generales de la educación, la educación en México, la importancia de los espacios y el entorno para el aprendizaje, también se estudian las características de estos espacios. Posteriormente, se analizan proyectos de espacios multiusos, para poder

recaudar información sobre sus elementos arquitectónicos, las distribuciones y la funcionalidad, para tomarlos en cuenta durante el desarrollo del proyecto que se realizó.

En la tercera parte se reúnen las normativas que corresponden a este tipo de proyectos dictadas por el Reglamento de construcción para el estado de Veracruz-Llave, el Instituto Nacional de la Infraestructura Física Educativa, por la Norma Mexicana NMX-R-003-SCFI-2011 Escuelas- Selección del terreno para construcción y por la Comisión Nacional de Cultura Física y Deporte.

El capítulo cuatro partes de la descripción del entorno físico y social de la población, ilustrado con mapas que especifican el tipo de suelo, vegetación, clima, además de que establece la disposición del equipamiento e infraestructura existente. Dentro de este capítulo también se analizaron y evaluaron 3 propuestas de predios para determinar el mejor sitio para emplazar el proyecto arquitectónico.

En el capítulo cinco, se desarrolla la metodología de diseño basada en el diseño de espacios del Ing. Arq. Alfredo Plazola Cisneros, la cual consiste en la identificación del usuario, programa de necesidades, programa arquitectónico, estudio de áreas, diagramas de funcionamiento y anteproyecto.

Se desarrollaron, analizaron y calificaron 3 propuestas de anteproyecto, para con ello seleccionar el mejor proyecto en relación con los criterios establecidos con los reglamentos del capítulo tres. Se realizaron plantas arquitectónicas y modelados 3D, para que pudiera ser más sencilla la evaluación de ellas.

Finalmente, el capítulo seis, se desarrolló el proyecto arquitectónico, el cual consiste en la elaboración de planta arquitectónica general, planta de conjunto general, plantas arquitectónicas y de azotea de cada espacio, cortes arquitectónicos y fachas. Dentro de este capítulo también se desarrolló el modelo tridimensional para poder obtener imágenes fotorrealistas y visualizar de mejor manera todos los espacios que componen la escuela primaria.

# **CAPÍTULO 1**

## **ASPECTOS PRELIMINALES**



### 1.1 Antecedentes del tema

Las escuelas multigrado, para términos simples y concretos, son instituciones donde un docente imparte clases a más de un grado. Estas instituciones se encuentran en comunidades rurales, donde los recursos económicos suelen ser escasos.

Según Loyo (1999)

La Escuela Rural Mexicana de los años posrevolucionarios, fue una creación que en muchos sentidos revaloró las pequeñas escuelas unitarias, no parece haber modificado el discurso normativo que favorecía a la organización graduada. El proyecto inicial de la Secretaría de Educación Pública se denominó “Casa del Pueblo”, cuya intención fue cambiar radicalmente la orientación de las “escuelas rudimentarias” de finales del porfiriato.

Ames (2004) nos dice que las escuelas multigrado surgieron en la década de 1960 y 1970 en Norteamérica, Inglaterra y Suecia, como parte de un movimiento de revolución pedagógica. En este momento, la enseñanza multigrado se convirtió en un componente fundamental de una educación abierta, centrada en los niños. Las escuelas multigrado no solo se destacan por su carácter innovador desde su origen, sino también por su capacidad de adaptabilidad en su entorno, así como en la actualidad que deben situarse en comunidades rurales, promoviendo equidad educativa.

Según Zepeda (2019)

La primera escuela multigrado en México se crearon en 1935. Pero en 2005, la Secretaría de Educación Pública (SEP), desarrollo la propuesta educativa Multigrado para profesionalizar a los docentes multigrado y mejorar los aprendizajes de los alumnos. (pp. S.N)

La propuesta por parte de la SEP represento un paso importante hacia la profesionalización de todos los docentes de este tipo de modelo educativo. Al priorizar la capacitación específica para atender grupos de diferentes grados con estudiantes de diferentes edades, se fortalecen las habilidades pedagógicas necesarias para promover aprendizajes significativos en ellos.

Las escuelas multigrado en México según la Comisión Nacional para la Mejora Continua de la educación (MEJOREDU, 2022) pueden tener un impacto positivo en el sistema educativo, ya que ofrecen una educación

de calidad y equidad, además permiten cumplir con el derecho de los niños a recibir educación pública gratuita en los rincones del país.

MEJOREDU (2022) también menciona que “En el ciclo escolar 2020-2021, 80 258 escuelas en México eran de organización multigrado, es decir, el 37.9% de los preescolares, el 41.9% de las primarias y un tercio de las telesecundarias y secundarias comunitarias.”

La creación de las escuelas multigrado, tanto como en el mundo como en México, ha sido una respuesta a las necesidades en zonas de baja densidad poblacional, dispersión gráfica y limitaciones de recursos. La importancia actual de este tipo de escuelas radica en su capacidad para promover la equidad educativa, al reunir estudiantes de diferentes edades y grados en un mismo espacio. Esta modalidad educativa fomenta el aprendizaje colaborativo y adaptación de diferentes formas de enseñar.

### **1.2 Planteamiento del problema.**

En la actualidad los métodos de educación han evolucionado, por lo que los edificios de las instituciones educativas deben adaptarse a las necesidades actuales de los estudiantes, ya que estos pasan de 4.5 a 5 horas de su día en los espacios para poder desarrollar la creatividad, autonomía y aprendizaje.

Según Robles (2016):

En México se registra una gran cantidad de heterogeneidad en sus condiciones contextuales, marcada no solo por una diversidad sociocultural, lingüística y excesivas desigualdades en el nivel de vida y desarrollo comunitario de las poblaciones, sino también por las situaciones demográficas y socioeconómica de los habitantes (p.64).

Por lo anterior la educación se volvió obligatoria para los niveles preescolar, primaria y secundaria, siendo un derecho determinado en el art. 3º Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM), para beneficiar a todos los ciudadanos en las comunidades rurales y aisladas.

Es común que en las comunidades rurales las instituciones educativas públicas sean de organización multigrado, es decir que, son atendidas por menos de 6 docentes, quienes enseñan a estudiantes de dos o más grados escolares al mismo tiempo. Específicamente, el INEE (2014) afirma que “estas escuelas cuentan

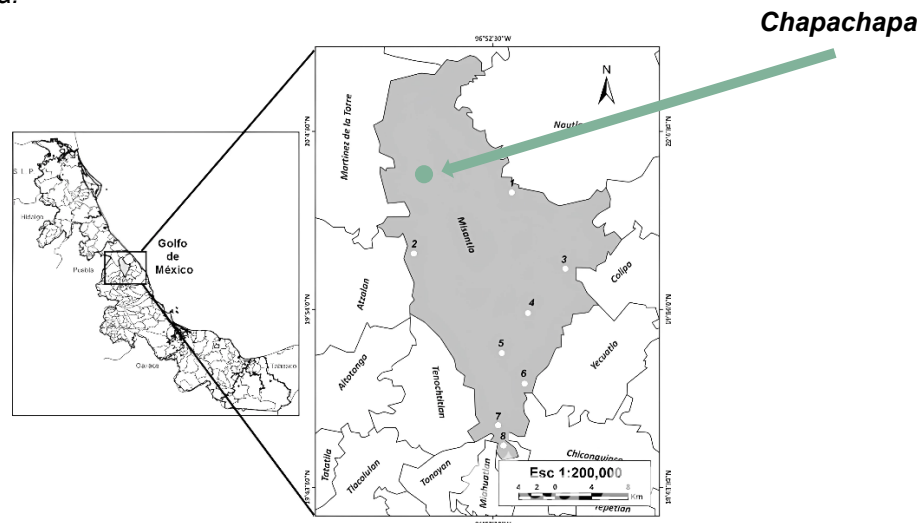
con uno, dos o tres profesores para atender los grados existentes. Generalmente se ubican en localidades con menos de 2 500 habitantes donde reside población indígena” (p. 14)

La mayoría de las escuelas que están en estas zonas cuentan con instalaciones no aptas para realizar las actividades educativas para el proceso de aprendizaje, además, por la falta de recursos económicos que suelen tener estas zonas los edificios que asignan tienen una infraestructura en mal estado o en el peor de los casos no cuentan con alguna.

Según la Dirección General de Educación Primaria Estatal (DGEPE, 2020) en el estado de Veracruz hay 3,340 escuelas primarias de las cuales 1,694 son escuelas multigrado, es decir que más del 50% de estas instituciones educativas un solo docente atiende a más de un grado al mismo tiempo. Además, es importante destacar que no todas estas escuelas cumplen con los requerimientos necesarios para que los planteles sean considerados espacios seguros.

Chapachapa se localiza en el municipio de Misantla con una latitud: 19.9322 y longitud: -96.8509, se encuentra a 300 m sobre el nivel del mar, este municipio se ubica en el centro del estado de Veracruz a una distancia de 80 km de Xalapa la capital del estado. Colindando con los municipios de Martínez de la Torre, San Rafael y Nautla; al este con los municipios de Nautla, Vega de Alatorre, Colipa y Yecuatla; al sur con los municipios de Yecuatla, Chiconquiaco, Landero y Coss, Miahuatlán, Tonayán y Tenochtitlán; al oeste con los municipios de Tenochtitlán, Altotonga y Atzacan como se muestra en la figura 1.

**Figura 1**  
*Ubicación de Chapachapa.*



Fuente: INEGI (2009).

En esta zona rural se observó la carencia de recursos económicos, a causa de esto, el sector educativo es uno de los más rezagados. Esta comunidad tiene escasez de espacios educativos ya que solo cuenta con un plantel educativo preescolar, una escuela primaria y una telesecundaria. Para escuelas de nivel media superior se tiene que trasladar al municipio de Misantla el cual está a 7.5 km. Para el caso de la primaria, al haber una escasez de estudiantes, su organización es multigrado tridocente, lo que quiere decir que cuenta con tres profesores y cada uno atiende a dos grados de manera simultánea.

Debido a la zona, el clima y la falta de recursos económicos, las instalaciones de la primaria Enrique C. Rébsamen se encuentran en mal estado, ya que los muros de algunos salones tienen grietas, los pisos de tanto de la explanada como de baños y salones tienen desniveles y hundimientos, las losas muestran la filtración de humedad y a pesar de esto, en temporadas de lluvias y desastres naturales, las aulas se utilizan como bodega de despensas o albergue temporal y el área de la explanada como punto de distribución de los apoyos que el gobierno envía a esta comunidad.

Además, a causa de un sismo que hubo en la localidad, la infraestructura de una de las aulas con las que cuenta el plantel fue dañada, por lo que realizar actividades educativas dentro de ellas se vuelve peligroso tanto para los niños como para los docentes lo que los lleva a improvisar espacios con techos de lámina, columnas que obstruyen el campo visual de los estudiantes y mala organización en mobiliario educativo para tomar clases como se muestra en la figura 2.

### Figura 2

*Espacio Improvisado para tomar clases.*



Fuente: Elaboración propia (202)

La escuela primaria actualmente tiene una matrícula de 32 estudiantes que asisten a clases, además de que cuenta únicamente con dos aulas pequeñas que se utilizan para impartir clases, bodega de mobiliario, archivos y una de ellas como oficina del director, también tiene dos baños individuales y una pequeña explanada donde se realizan las actividades cívicas, ya que el terreno donde se encuentra ubicada es pequeño no cuenta con más espacio para incluir un área donde se puedan realizar las actividades físicas que son necesarias para el desarrollo infantil, por consecuencia dichas actividades se realizan en la vía pública poniendo en peligro la seguridad de los niños.

Así mismo, es conveniente destacar que en cada grupo sobresale la heterogeneidad de los estudiantes, ya que en una misma aula conviven estudiantes de diferentes edades y características físicas, cognitivas y psicológicas por lo que se acrecienta la necesidad de contar con espacio digno, amplio y con las condiciones necesarias para poder desarrollar las actividades que propone el docente para su aprendizaje.

Por estos motivos, se manifiesta que esta institución no tiene espacios adecuados para el desarrollo de las actividades educativas, ni los espacios mínimos para una escuela de nivel básico, además de que su función de estos espacios no es exclusiva para actividades educativas.

### **1.1 Justificación**

Según el INEE (2019) la importancia de que las escuelas dispongan de la infraestructura y los recursos escolares necesarios para funcionar de la mejor manera posible, desarrollar sus actividades académicas y lograr los objetivos que les corresponde atender es innegable. “Es así como estos aspectos la infraestructura y el equipamiento escolar entre otros factores dan forma a la oferta educativa, esto es, a las condiciones que desde el propio sistema configuran las oportunidades de aprendizaje de la población atendida” (INEE, 2007, p. 9)

Los espacios escolares influyen en el modelo de aprendizaje ya que las aulas se han convertido en un elemento importante para tal proceso. Los espacios escolares como bibliotecas, salones de clases, aulas de informática, recreo, salas de actividades, entre otras, son lugares para aprender, pero también son sitios donde los estudiantes interactúan socialmente.

En el año 2014 el INEE llevó a cabo la primera evaluación de Condiciones Básicas para la Enseñanza y el Aprendizaje (ECEA) en educación primaria, cuyo propósito era conocer las condiciones con que cuentan las

primarias en el ámbito de la infraestructura para el bienestar, la seguridad y la higiene de los estudiantes (INEE, 2014.)

Según el INEE (2014) estas condiciones son:

- a) Las aulas deben contar con espacio suficiente para la cantidad y movilidad de los estudiantes.
- b) Las aulas deben tener ambientes físicos adecuados para el desarrollo de actividades (iluminación, audición, ventilación y temperatura).
- c) Las escuelas deben disponer de espacios adicionales a las aulas para el desarrollo de actividades académicas, de tutoría y propias de docentes y directivos (biblioteca, salón de usos múltiples, aula de medios, espacio para Unidad de Servicios de Apoyo a la Educación Regular [USAER], sala de maestros y dirección escolar).
- d) Las escuelas deben disponer de espacios para el desarrollo de actividades cívicas, deportivas, culturales y recreativas (cancha, patio o plaza cívica, áreas verdes).
- e) Las escuelas deben contar con adecuaciones para el acceso y movilidad de personas con discapacidad. (p. 4)

Las características propias de una escuela multigrado hacen presente la necesidad de que el espacio de las aulas cuenta con las dimensiones necesarias para el trabajo individual, en pequeños grupos y plenaria, así mismo, para que dentro de cada aula se cuente con espacios destinados a rincones de trabajo donde los estudiantes pueden hacer valer su autonomía para generar su propio aprendizaje.

En la comunidad de Chapachapa se ha destacado la importancia de tener un lugar donde se cuente con un espacio que cumpla con los criterios y características establecidas por el INEE con la finalidad de que se brinde bienestar, seguridad, higiene, control y confort tanto para los niños y los docentes, incentivando la asistencia y concentración de cada estudiante.

Este proyecto tiene como finalidad dar respuesta a la necesidad de espacios para la escuela primaria en Chapachapa. El ingeniero en Diseño tiene los conocimientos necesarios para resolver problemas de diseño de espacios, es por ello por lo que este proyecto se considera viable y oportuno para poder aplicarlos y sea un ejemplo a futuros proyectos de infraestructura educativa básica de todas aquellas entidades que tengan las mismas necesidades.

### 1.3 Objetivo general

Diseñar una propuesta arquitectónica conceptual de escuela primaria multigrado bidocente para la comunidad de Chapachapa, Misantla, Veracruz.

#### 1.3.1 *Objetivos específicos y metas.*

OE1. Realizar una investigación de conceptos relacionados a escuelas multigrado y espacios homólogos para contextualizar e identificar características respecto a las educación e infraestructura multigrado.

- ❖ M1. Definiciones de conceptos relacionados a escuelas multigrado y relacionados al proyecto.
- ❖ M2. Listado de características de proyectos homólogos.

OE2. Investigar las normas, leyes y reglamentos de construcción aplicables en el proyecto arquitectónico educativo.

- ❖ M1. Listado de requerimientos mínimos legales para el diseño del proyecto arquitectónico conceptual de una escuela primaria multigrado.

OE3. Realizar una investigación de las características del medio físico, urbano y social de Chapachapa, Misantla, Veracruz.

- ❖ M1. Información del medio físico natural de Chapachapa, Misantla Veracruz.
- ❖ M2. Información demográfica y características de la sociedad de Chapachapa, Misantla Veracruz.
- ❖ M3 Información relativa a predios para el emplazamiento del proyecto arquitectónico.

OE4. Desarrollar la metodología de diseño arquitectónico en tres propuestas conceptuales y seleccionar la más pertinente.

- ❖ M1 Desarrollo de tres propuestas conceptuales de proyecto arquitectónico.
- ❖ M2 Evaluación y selección de propuesta conceptual más pertinente.

OE5. Desarrollar el proyecto arquitectónico conceptual y generar la visualización tridimensional de la escuela primaria multigrado bidocente.

- ❖ M1. Elaboración de Planos arquitectónicos.

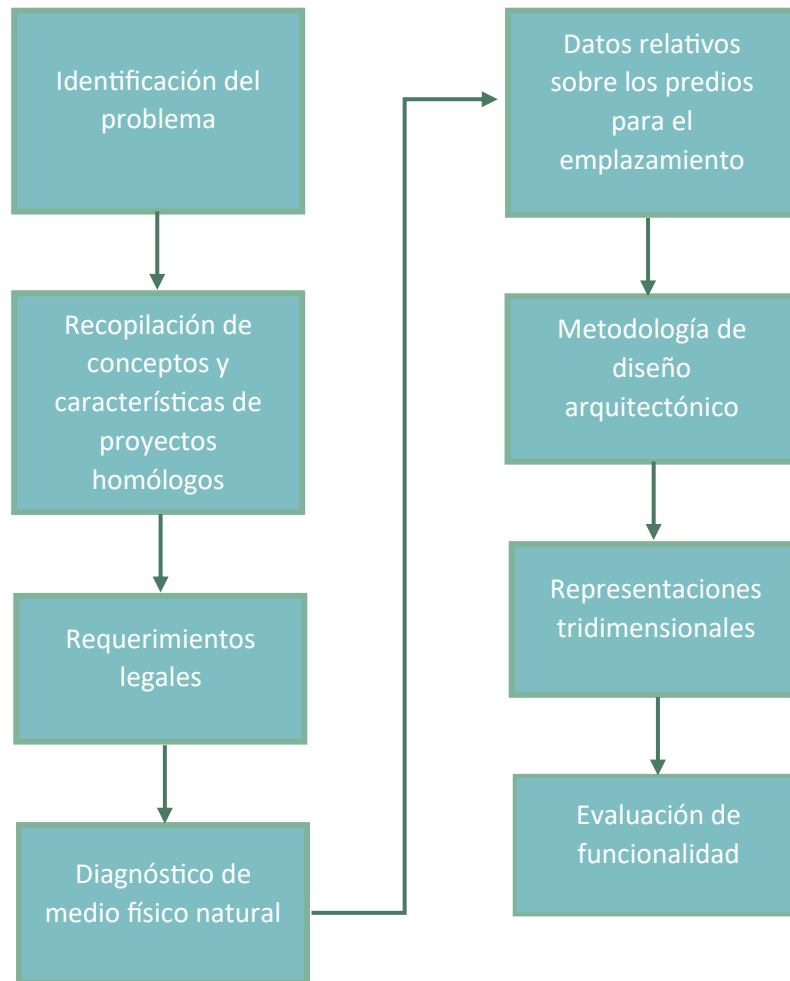
- Plantas arquitectónicas.
- Fachadas.
- Cortes.
- Plantas de azotea.
- Plantas de conjunto.
- ❖ M2. Elaboración del modelado y renderizado tridimensional.
  - Desarrollo del modelo 3D con renders exteriores e interiores.

**1.4 Metodología**

En la realización de cualquier investigación o proyecto es importante seguir una metodología que conlleva a seguir una secuencia de acciones y procedimientos para que se puedan obtener resultados exitosos. Para poder cumplir los objetivos planteados anteriormente de este proyecto, la metodología que se utilizo es modelo mixto, que según Johnson y Onwuegbuzie (2004) definen a este método como “el tipo de estudio donde el investigador mezcla o combina técnicas de investigación, métodos, enfoques, conceptos o lenguaje cuantitativo o cualitativo en un solo estudio” (p.17). con este método se plantearon las etapas planteadas en la figura 3.

**Figura 3**

*Metodología de investigación.*



Fuente: Elaboración propia. (2024)

Mientras que para el diseño arquitectónico la metodología que se utilizó está basada en el método de diseño de espacios del Ing. Arq. Alfredo Plazola Cisneros, la cual está planteada por 5 etapas que se presentan en la figura 4.

**Figura 4**

*Metodología de diseño arquitectónico.*



Fuente: Elaboración propia a partir del método de diseño de espacios del Ing. Arq. Alfredo Plazola Cisneros.

**Identificación del usuario:** Se identificará a los diferentes tipos de usuarios mediante un estudio de los aspectos socioculturales, actividades que desarrolla, su ocupación, sexo, rango de edad y características físicas generales. Esto con el fin de recaudar la mayor cantidad de datos para utilizar.

**Programa de necesidades:** Se debe elaborar la lista de actividades a realizar por los usuarios dentro del espacio arquitectónico a partir de la identificación de las necesidades identificadas.

**Programa arquitectónico:** Se determinarán los locales y las áreas requeridas para el proyecto arquitectónico.

**Estudio de áreas mínimas:** determinar las áreas mínimas en m<sup>2</sup> que requiere cada espacio, se debe de considerar las dimensiones de cada mobiliario, áreas de trabajo y el área mínima para la circulación de los usuarios.

**Zonificación:** Se determinará la ubicación de los espacios en los sitios adecuados tomando en cuenta su funcionalidad.

**Diagrama de interrelaciones:** Con las áreas establecidas se realizará un diagrama donde se interrelaciones entre ellas por un orden jerárquico.

**Diagrama de funcionamiento:** Se elaborará un diagrama donde se planteará el orden y la distribución de cada local junto a la circulación.

**Anteproyecto:** Se realizarán tres propuestas conceptuales para poder seleccionar la más apropiada para el proyecto de escuela primaria bidocente.

**Proyecto arquitectónico:** En esta etapa se desarrollará el proyecto arquitectónico el cual tendrá incluido:

- Planos arquitectónicos
- Imágenes virtuales 3D del diseño, tanto exterior como interior.



# CAPÍTULO 2

## MARCO TEÓRICO



## **2.1 Educación en México**

La educación en México se divide por 5 niveles educativos, los cuales tienen el objetivo de formar ciudadanos preparados y poder dar solución a distintos tipos de problemas, ya sean sociales o hasta los económicos. México es un país que se preocupa por la educación de las y los niños por lo que es un derecho recibir educación básica con la finalidad de dar las bases necesarias para continuar con los niveles educativo-subsecuentes.

Además, también en el país se destaca que la educación básica es obligatoria y según el Instituto Nacional de Evaluación a la Educación (INEE, 2012) nos dice que:

El Estado mexicano tiene la obligación de garantizar condiciones suficientes para asegurar, sin discriminación alguna, el derecho de todas las personas a recibir una educación de calidad. Esto significa, al menos, que asistan de manera regular a la escuela, permanezcan en ella hasta concluir la escolaridad obligatoria y, en ese tránsito, logren aprendizajes relevantes para la vida. (p. 1)

La educación de calidad es obligatoria ya que tiene una gran importancia en el desarrollo de los infantes, pues es el primer acercamiento en un trato con la sociedad como para adquirir conocimientos para competir en el área laboral.

### **2.1.1 Definición e importancia de la educación**

En la legislación mexicana no existe una definición oficial del término educación, sin embargo, La Ley General de Educación (LGE) y la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM) establecen que la educación es un proceso para desarrollar el conocimiento en los individuos. El artículo segundo de la LGE (2019) señala que la educación es un proceso permanente que contribuye al desarrollo del individuo y a la transformación de la sociedad, y es factor determinante en la adquisición de conocimientos para formar al hombre de manera que tenga sentido de solidaridad social.

Además, la Secretaría de Educación Pública (SEP, 2018) define la educación como:

Es el medio fundamental para adquirir, transmitir y acrecentar la cultura; es proceso permanente que contribuye al desarrollo del individuo y a la transformación de la sociedad, y es factor

determinante para la adquisición de conocimientos y para formar al hombre de manera que tenga sentido de solidaridad social (p.25).

Sin embargo, en un concepto más general, León (2007) nos define a la educación como:

Un proceso humano y cultural complejo. Para establecer su propósito y su definición es necesario considerar la condición y naturaleza del hombre y de la cultura en su conjunto, en su totalidad, para lo cual cada particularidad tiene sentido por su vinculación e interdependencia con las demás y con el conjunto. (p.596)

Cualquiera de las definiciones presentadas hace una afirmación precisa y clara sobre la importancia de la educación en el desarrollo de los individuos o de la sociedad en general, señalan que la educación no solo implica adquirir conocimientos, sino también transmitir la cultura del contexto donde se encuentren.

Además, es importante destacar que la educación tiene una gran importancia e impacto en el crecimiento personal y profesional. A nivel global, se considera uno de los factores de producción, pues uno de sus fines es acabar de raíz con problemas de la nación, siendo uno de ellos los económicos, además funge como un instrumento regulador de las desigualdades sociales.

La Organización de las Naciones Unidas (ONU, s.f.) menciona que:

La educación es la clave para poder alcanzar otros muchos Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Cuando las personas pueden acceder a una educación de calidad, pueden escapar del ciclo de la pobreza.

Por consiguiente, la educación contribuye a reducir las desigualdades sociales y a lograr la igualdad de género.

También empodera a las personas de todo el mundo para que lleven una vida más saludable y sostenible. La educación es también fundamental para fomentar la tolerancia entre las personas, y contribuye a crear sociedades más pacíficas. (p.1)

Tener una educación digna y de calidad, influye en el desarrollo de las personas tanto social como laboral.

Al comenzar la educación preescolar, los infantes tienen un primer acercamiento social con personas ajenas

a su círculo social que se conforma por su familia y así aprender a convivir con personas más allá de sus familiares. También al comenzar la educación básica se adquieren conocimientos básicos para competir y defenderse en el ámbito laboral.

### **2.1.2 El papel de la educación en la economía de un país**

Mundialmente, existe una estrecha correlación entre el nivel de desarrollo de los países, en su sentido amplio con la fuerza de sus sistemas educativos. Según Robles et al. (2012) los estudios de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE, 2009), “Un año adicional de escolaridad incrementa el Producto Interno Bruto (PIB) por capital de un país entre 4 y 7%”. (p.41)

Según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE, 2020):

La educación es un factor crítico en el desarrollo económico y social de los países. Se ha demostrado que la inversión en educación tiene un impacto positivo en el crecimiento económico, la productividad y la innovación y la reducción de la pobreza y la desigualdad. (p.3)

En desarrollo de las economías modernas, uno de los factores que se ha convertido en uno de los más importantes de la producción, es la educación. Según investigaciones de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM, 2012), las sociedades que más han avanzado en el factor económico son las que han logrado cimentar su progreso en el conocimiento. La educación, la ciencia y las innovaciones tecnológicas dependen, cada vez más de la productividad y la competitividad económica.

La educación es fundamental para el desarrollo de un país en diversas áreas, ya que permite el acceso a conocimientos y habilidades necesarios para la toma de decisiones, el desarrollo económico, social y cultural, la innovación y el progreso de la sociedad en general. Nelson Mandela (2003), nos dice que “La educación es el arma más poderosa que puedes usar para cambiar el mundo”.

Con la educación podemos abrir nuevas puertas que la sociedad ha puesto, para poder entender el sentido de qué es lo que estamos haciendo dentro de ella. La educación es un factor importante para el desarrollo de las sociedades, tanto para resolver problemas que hay en ellas, hasta para impulsar su economía. Por esta razón, se debe hacer valer el derecho que se tiene a ella.

### **2.1.3 Derecho a la educación en México**

En México existe la Secretaría de Educación Pública la cual nos dice que tiene como propósito esencial crear condiciones que permitan asegurar el acceso, de las mexicanas y mexicanos, a una educación de excelencia con equidad, universalidad e integralidad, en el nivel y modalidad que la requieran y en el lugar donde la demanden (SEP, 2020).

Además, de que dentro de ella existe una Subsecretaría de Educación Básica la cual plantea garantizar el derecho a la educación pública y gratuita, estipulado en el artículo tercero constitucional, a todas las niñas, niños, adolescentes y jóvenes asegurando la igualdad de oportunidades para acceder a una educación básica de calidad, donde adquieran los conocimientos y habilidades necesarios que les permitan lograr una trayectoria escolar exitosa y una formación humana integral. (SEB, 2019)

La reforma educativa tiene como objetivo hacer que la educación pública, básica y media superior sea laica, gratuita y de calidad. Esto significa que no solo el que el estado debe garantizar el acceso a las escuelas a todos los niños, niñas y jóvenes, independientemente de su entorno socioeconómico, origen étnico o género, si no que reciban una educación que les proporcione aprendizaje y conocimientos significativos, relevantes y útiles para la vida.

Según el artículo tercero de la CEPEUM (1917):

Toda persona tiene derecho a la educación. El Estado -Federación, Estados, Ciudad de México y Municipios- impartirá y garantizará la educación inicial, preescolar, primaria, secundaria, media superior y superior. La educación inicial, preescolar, primaria y secundaria conforman la educación básica; ésta y la media superior serán obligatorias, la educación superior lo será en términos de la fracción X del presente artículo. La educación inicial es un derecho de la niñez y será responsabilidad del Estado concientizar sobre su importancia. (p.5)

En este artículo se señala como parte de las garantías individuales, el derecho que tiene toda persona a la educación, así como el respeto a sus libertades de enseñanza, aprendizaje, investigación y catedra, por esta razón, en el Estado mexicano está obligado a prestar servicios educativos para que toda la población pueda tener acceso a una formación básica, misma que tendrá un carácter laico y gratuito.

### **2.1.3.1 Educación de calidad**

Según el Instituto Nacional para la evaluación de la Educación (INEE, 2020.) plantea que la educación de calidad está determinada por múltiples factores y algunas de sus causas fundamentales están fuera del sistema educativo, por lo que recibir una educación de calidad, representa adquirir habilidades, actitudes, valores y conocimientos fundamentales para asegurar el reconocimiento y el respeto a los derechos humanos, siendo uno de ellos el derecho a una educación de calidad, palabra clave que se introdujo con la reforma constitucional al Artículo Tercero de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Por otro lado, la oferta educativa debe satisfacer las necesidades de todos aquellos que la reciban. El INEE (2019) afirma que:

El consenso internacional señala que el derecho a la educación sólo puede considerarse garantizado cuando la que se imparte es de calidad, de manera que los nuevos retos de los sistemas educativos no sólo implican lograr que la distribución de la educación sea igualitaria, sino también que ésta sea justa y equitativa; es decir, que su oferta satisfaga las necesidades básicas de todos aquellos que la reciben. (p.5)

La educación es la clave para poder alcanzar muchos objetivos de desarrollo sustentable, la ONU (s.f) plantea que cuando las personas pueden acceder a una educación de calidad, pueden escapar del ciclo de la pobreza. Por consiguiente, la educación contribuye a reducir las desigualdades sociales y a lograr la igualdad de género. También empodera a las personas de todo el mundo para que lleven una vida más saludable y sostenible. La educación es también fundamental para fomentar la tolerancia entre las personas, y contribuye a crear sociedades más pacíficas.

De la agenda 2030 de las Naciones Unidas, establece el objetivo 4 el cual dice: Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos, del desarrollo sustentable de la agenda 2030 de las Naciones Unidas (N.U, 2015) del cual México es partícipe nos dice que “La educación es importante ya que ésta permite la movilidad socioeconómica ascendente y es clave para salir de la pobreza.” Además, también nos afirma que:

Durante la última década, se consiguieron grandes avances a la hora de ampliar el acceso a la educación y las tasas de matriculación en las escuelas en todos los niveles, especialmente para las niñas. No obstante, alrededor de 260 millones de niños aún estaban fuera de la escuela en 2018; cerca de una quinta parte de la población mundial de ese grupo de edad. Además, más de la mitad de todos los niños y adolescentes de todo el mundo no están alcanzando los estándares mínimos de competencia en lectura y matemáticas. (Párr. 1)

Recibir una educación de calidad, es un derecho que tiene todos los niños del país sin importar estado económico o el lugar donde estos se encuentren. Recibir este tipo de servicio es importante para el desarrollo de los estudiantes para poder crear valores y un ambiente de competencia en el ámbito laboral, lo que ayuda a un desenvolvimiento social más sano.

#### **2.1.4 Educación básica en México**

La educación tiene un papel importante en el desarrollo y progreso del país, ya que contribuye a la construcción justa, equitativa y prepóstera, al proporcionar a los estudiantes una educación de calidad se sientan bases para un futuro prometedor a nivel personal como colectivo.

La Secretaría de Educación Pública (SEP) es la encargada de la regulación de la educación básica y normal de México, en cuanto a definir lineamientos, diseñar planes y programas, planificar el calendario escolar, planeación y ejecución del sistema de evaluación nacional, además de la producción de libros de textos.

Además de que el país cuenta con una subsecretaría encargada para la educación básica la cual garantiza el derecho a la educación pública y gratuita, estipulado en el artículo tercero constitucional, a todas las niñas, niños, adolescentes y jóvenes asegurando la igualdad de oportunidades para acceder a una educación básica de calidad, donde adquieran los conocimientos y habilidades necesarios que les permitan lograr una trayectoria escolar exitosa y una formación humana integral (Gobierno de México, 2019).

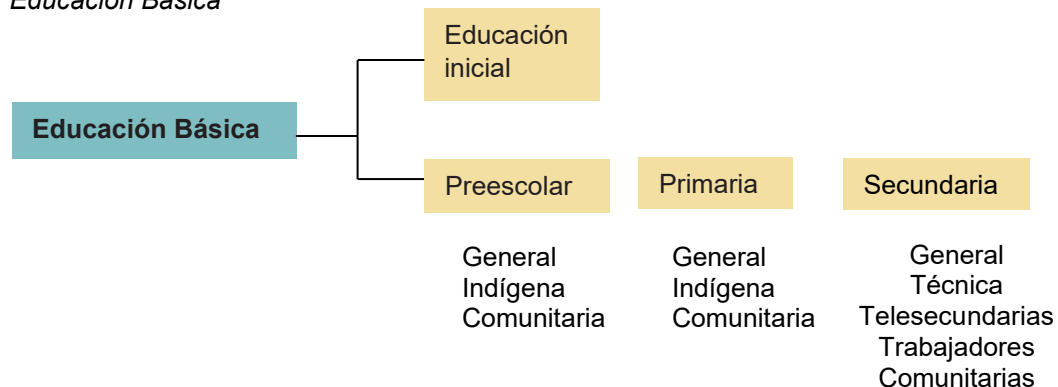
La educación básica en México hace referencia a los niveles educativos que son obligatorios, estos son la educación preescolar, primaria y secundaria. El sistema educativo mexicano busca proporcionar una educación de calidad, equitativa y accesible para todo los niños y jóvenes del país.

En cuanto a la educación básica, la SEP la divide en 4 tipos de enseñanzas que se muestran en la figura

5.

**Figura 5**

*Educación Básica*



Fuente: Elaboración propia basado en el sistema de educación de la SEP. (2023).

En México la modalidad escolarizada de la educación básica se clasifica en dos, público y privado. En total existe una gran cantidad de estudiantes, docente y escuelas, estas cifras se pueden ver en la tabla 1.

**Tabla 1**

*Cifras de modalidad escolarizada de educación básica 2021 y 2022*

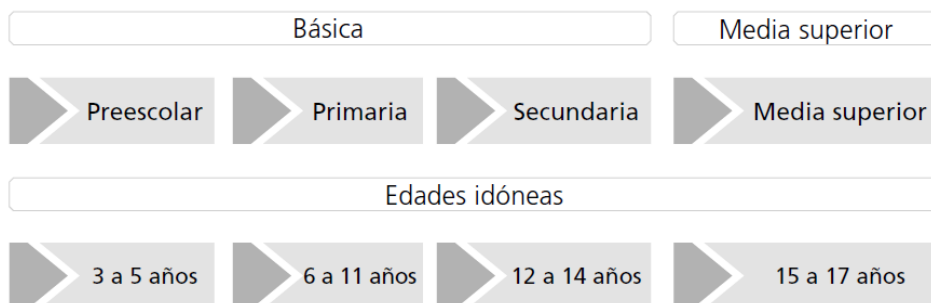
| Modalidad escolarizada  |                   |                   |                   |                  |                |
|-------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------|----------------|
| Tipo y sostenimiento    | Estudiantes       |                   |                   | Docentes         | Escuelas       |
|                         | Total             | Mujeres           | Hombres           |                  |                |
| <b>Educación básica</b> | <b>24,113,780</b> | <b>11,912,720</b> | <b>12,201,060</b> | <b>1,209,635</b> | <b>228,804</b> |
| <b>Público</b>          | 21,735,323        | 10,732,293        | 11,003,030        | 1,036,841        | 198,415        |
| <b>Privado</b>          | 2,378,457         | 1,180,427         | 1,198,030         | 172,794          | 30,389         |

*Nota:* Datos tomados de principales cifras del sistema educativo nacional (2022).

De acuerdo con lo ya antes escrito, en México la educación básica y medio superior es un derecho por lo que lo que ésta se vuelve obligatoria. Hay una edad ideal en la que los niños deben cursar cada nivel, lo cual se explica en la figura 6.

**Figura 6**

*Edad ideal para cursar la educación obligatoria.*



Fuente: INEE (2019).

La educación básica abarca la formación escolar para menores de 3 hasta 15 años de edad, además, esta etapa de educación se divide por 12 grados diferentes distribuidos por tres niveles educativos distintos, tres para grados de educación preescolar, seis para educación primaria y 3 para educación secundaria.

#### **2.1.4.1 Educación Primaria**

La educación primaria es una de las etapas críticas en el desarrollo de los estudiantes y es importante que se tomen medidas para asegurar que todos los niños tengan acceso a una educación de calidad.

La subsecretaría Unidad de Planeación y Evaluación de Políticas Educativas (UPEPE, 2018) plantea que el nivel de educación primaria es obligatorio y se imparte a niños de 6 y hasta 14 años, además, la duración de ésta debe ser de seis años, un año por grado. La educación primaria se ofrece en tres servicios: general, indígena y cursos comunitarios.

**Primaria general:** Servicio educativo en que se imparte educación primaria a niños en edad escolar de 6 a 14 años de edad. Se proporciona en los medios urbano y rural.

**Primaria indígena:** Servicio de las escuelas primarias ubicadas en comunidades indígenas, que dependen normativamente de la Dirección General de Educación Indígena, de la Secretaría de

Educación Pública; lo imparten maestros y promotores bilingües en su lengua materna y el castellano a la población de 6 a 14 años de edad.

**Cursos Comunitarios (CC):** Metodológicamente destaca la organización multinivel del trabajo en el aula, que hace posible y capitaliza la labor docente y el proceso de aprendizaje en un grupo heterogéneo de edades, conocimientos, ritmos de aprendizaje y nivel cognoscitivo. El grupo, de 5 a 29 alumnos, se distribuye en tres niveles; curricularmente, cada nivel equivale a dos grados de la escuela primaria y se concibe el juego como estrategia didáctica. Al respecto, se ha capacitado en la práctica a los padres de familia para que conozcan y aprecien esta forma de trabajo. Para que el instructor comunitario pueda atender los tres niveles de manera simultánea, se diseñaron actividades directas, que implican la presencia y conducción del trabajo por el docente y actividades indirectas, en las que los niños pueden trabajar de manera autónoma. Los niños de cada nivel realizan juntos el mismo programa de estudios y es deseable su permanencia en el nivel durante dos ciclos escolares. (pp.25-33)

La educación primaria en México es el primer escalón en la formación académica y personal de los niños. Su importancia radica en que brinda los cimientos para el desarrollo integral, fomentar la igualdad de oportunidades y promover la construcción de una sociedad más justa y equitativa. Durante la investigación de los apartados anteriores, se analizó que la educación proporciona fundamentos académicos, desarrollo de habilidades sociales, fundamentos de la curiosidad y la creatividad, promoción de valores y ciudadanía, inclusión y equidad.

De acuerdo con las estadísticas de educación primaria existe un total de 13,46,469 de estudiantes, 567,929 docentes y 95,855 escuelas. Estas cifras se desglosan en la tabla 2.

**Tabla 2**

*Cifras de modalidad escolarizada de educación primaria 2021 y 2022*

| Modalidad escolarizada          |            |           |           |         |          |
|---------------------------------|------------|-----------|-----------|---------|----------|
| Nivel, servicio y sostenimiento | Alumnos    |           |           | Docente | Escuelas |
|                                 | Total      | Mujeres   | Hombres   |         |          |
| Educación primaria              | 13,464,469 | 6,621,276 | 6,843,139 | 567,929 | 95,855   |
| General                         | 12,574,824 | 6,182,777 | 6,392,047 | 519,987 | 76,441   |
| Indígena                        | 790,414    | 389,832   | 400,582   | 37,277  | 10,301   |

*Nota:* Datos tomados de principales cifras del sistema educativo nacional (2022).

La subsecretaría Unidad de Planeación y Evaluación de Políticas Educativas dice que las asignaturas que se impartan en este nivel educativo tienen como propósito organizar las enseñanzas y el aprendizaje de contenidos básicos, estos son un medio fundamental para que los estudiantes logren los objetivos de la formación integral. “El término básico no significa la reunión de conocimientos mínimos o fragmentados, sino un conjunto de conocimientos y habilidades que permite adquirir, organizar y aplicar saberes de diverso orden y complejidad crecientes.” (UPEPE, 2018).

Se puede pensar que cuando se habla de educación Básica es enseñar y aprender lo mínimo, sin embargo, este término se refiere que la educación que se imparte en las escuelas primarias es proporcionar una base sólida de conocimientos y habilidades que permitan que los estudiantes desarrollen su conocimiento de una manera integral. La educación primaria en el desarrollo de los estudiantes es importante para el comienzo de un perfil académico adecuado y apto para poder competir.

### **2.1.4.2 Modelo educativo multigrado**

Dentro de las tres clasificaciones de escuelas primarias, existe una modalidad educativa, determinada multigrado donde un docente atiende simultáneamente dos o más grados escolares, en este tipo de

organización se refleja una gran diversidad, pues en las aulas multigrado confluyen estudiantes de distintas edades, características y se asemeja a lo que se observa en la figura 7.

**Figura 7**

*Aula multigrado en horario de clases.*



Fuente: Revista Espejo (2019).

Existen 5 tipos de escuelas multigrado: bidocente, tridocente, tetadocente, pentadocente y el más extremo que es la unitaria donde un sólo docente atiende simultáneamente a los seis grados distintos.

Esta forma de organización educativa se da principalmente en zonas rurales dispersas o especiales (como los campamentos de trabajadores migrantes). No obstante, al no ser concebida como un servicio educativo distinto, carece de materiales didácticos propios, lo que la limita con respecto a escuelas que tienen mayores recursos disponibles. Destaca la falta de claridad en la definición del problema público a resolver respecto de la educación multigrado, lo que ha dado origen a múltiples y atomizadas acciones dirigidas a escuelas, docentes o estudiantes.

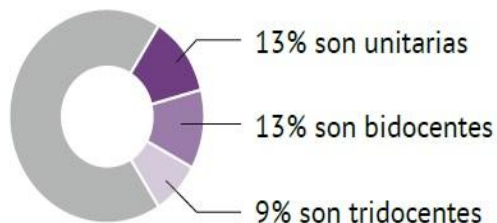
La organización multigrado del nivel primaria se imparte en dos tipos de servicios que se muestran en la figura 8.

**Figura 8**

*Tipos de servicios de las escuelas multigrado.*

**Primaria multigrado general**

De las 68 000 escuelas primarias generales, **35%** son multigrado:

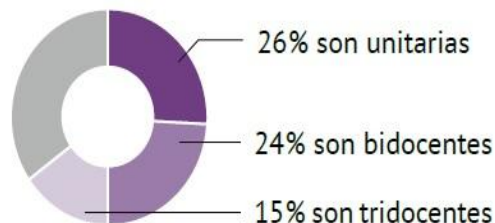


Las entidades con la mayor cantidad de primarias generales multigrado son:



**Primaria multigrado indígena**

De las 10 000 escuelas primarias indígenas, **65%** son multigrado:



Las entidades con la mayor cantidad de primarias indígenas multigrado son:



Fuente: INEE (2019).

Según la SEP (2019) nos dice que:

En México, las escuelas multigrado tienen un rol importante en la educación rural, ya que permiten la enseñanza de varios grados en una misma aula y son una respuesta a la dispersión geográfica y la baja densidad poblacional de algunas regiones del país. Las escuelas multigrado tienen como objetivo garantizar el derecho a la educación de los niños y niñas que viven en zonas rurales y

alejadas de los centros urbanos, y ofrecen una educación de calidad a pesar de las limitaciones de recursos y personal. Además, las escuelas multigrado fomentan la inclusión educativa y la convivencia entre alumnos de diferentes edades y grados, lo que favorece el desarrollo social y emocional de los estudiantes.

Este tipo de modelo educativo tiene la finalidad de llegar a las zonas con alto nivel de marginación y escasos recursos económicos y hacer cumplir el derecho a la educación que tienen todos los niños y niñas del país y así obtener una educación de calidad.

## **2.2 Los espacios escolares para el desarrollo estudiantil.**

Existe una fuerte relación directa entre la infraestructura de un espacio escolar y el rendimiento educativo, ya que, si los planteles educativos cumplen con las condiciones y características necesarias los estudiantes tienden a sentirse cómodos en el salón de clases y mejorar su interés en lo que están aprendiendo como se muestra en la figura 9.

### **Figura 9**

*Niños prestando atención en horario escolar.*



Fuente: María Camacho. (2022)

Por esta razón las inversiones que se dan para la infraestructura de los espacios educativos juegan un papel importante para poder brindar solución del acceso de los estudiantes al sistema escolar y para mejorar su rendimiento.

### **2.2.1 Espacios como facilitador del aprendizaje**

Cualquier tipo de espacios son influyentes para las actividades que se tengan que realizar, en los espacios escolares son unos de los más importantes, ya que estos influyen en el aprendizaje de los estudiantes. A nivel primaria es importante realizar o proponer diseños funcionales y adaptables para la realización de las actividades o planeaciones de los docentes.

Los espacios educativos se podrían constituir como un instrumento muy valioso para el aprendizaje, y sus características arquitectónicas deberían adaptarse a las necesidades de las escuelas de cada región, sin embargo, los diseños carecen de características que contribuyan a esto.

Según Leorden y Pérez (2005):

El espacio se convierte en factor didáctico puesto que nos ayuda a definir la situación de enseñanza-aprendizaje y nos permite crear un ambiente estimulante para el desarrollo de todas las capacidades de nuestro alumnado, así como favorecer la autonomía y motivación del equipo de profesores.

Se entiende que la mayoría de los espacios que conforman una escuela son susceptibles a ser espacios educativos, por lo que los maestros deben adaptarse a estos para organizar planeaciones y realizar las actividades.

Según Díaz (2017) nos dice que:

Los espacios educativos son un elemento clave en la enseñanza y el aprendizaje, ya que influyen en la manera en que los estudiantes interactúan con el conocimiento y entre ellos, y pueden afectar su motivación y su rendimiento académico. Un espacio adecuado y bien diseñado puede mejorar el clima escolar, fomentar la creatividad y el trabajo colaborativo, y contribuir al bienestar emocional y físico de los estudiantes y del personal educativo (pp. 27-44).

Los espacios educativos pueden influir significativamente en el aprendizaje y rendimiento de los estudiantes. Un espacio bien diseñado, seguro y acogedor puede lograr la participación activa de los estudiantes, poder fomentar su creatividad y curiosidad.

### **2.2.2 Importancia de los espacios educativos para el desenvolvimiento social**

Los espacios escolares desempeñan un papel fundamental en el desarrollo de los estudiantes, ya que, estos entornos físicos proporcionan oportunidades para la interacción social, el aprendizaje colaborativo y formación de relaciones significativas.

Según Johnson (2020) "Los espacios escolares bien diseñados y estimulantes fomentan el desarrollo de habilidades sociales, promueven la colaboración entre los estudiantes y mejoran su bienestar emocional" (p. 45).

Los espacios otorgan calidad a la enseñanza, condicionan, favorecen o dificultan el desarrollo y aprendizaje de los niños y las niñas de educación primaria. Según Hernández y Rama (2018):

Los espacios escolares juegan un papel fundamental en el desarrollo social de los estudiantes, ya que son el lugar donde pasan gran parte de su tiempo durante su proceso educativo. Estos espacios pueden influir en la manera en que los estudiantes interactúan entre sí, fomentar la colaboración y la creatividad, y contribuir a la construcción de una cultura escolar positiva y acogedora (pp. 189-202).

Los espacios escolares, no solo son entornos físicos donde los estudiantes realizan sus actividades educativas, sino que también tienen un impacto significativo en su interacción, colaboración y desarrollo de habilidades sociales. además, los espacios escolares pueden influir en la cultura y el ambiente general de la escuela, creando un entorno positivo y acogedor que facilita el aprendizaje y bienestar de los estudiantes.

Según Smith (2020), "Los espacios escolares bien diseñados proporcionan oportunidades para la interacción social, el trabajo en equipo y la construcción de relaciones significativas entre los estudiantes, lo que contribuye a su desenvolvimiento social" (p. 76).

El aula es una herramienta didáctica de gran valor. Según el Centro de Enseñanza Técnica y Superior (CETYS, 2015) para que un espacio sea adecuado se debe de considerar las siguientes características, algunas de ellas se explican en la tabla 3:

**Tabla 3**

*Características de los espacios para actividades didácticas.*

| Características               | Descripción   |
|-------------------------------|---|
| Acogedor                      | El aula es un lugar de reunión y conexión social, donde se forman las primeras amistades y se aprende a vivir en sociedad, también deben ser multifuncionales, flexibles y cómodas.                         |
| Funcional                     | Los profesores deben ser capaces de utilizar los materiales necesarios y realizar actividades y lecciones en condiciones y mobiliario apropiados.   |
| Versátil                      | Los espacios de aprendizaje siempre deben poder adaptarse al uso requerido. Grandes espacios diáfanos para el trabajo en grupo o pequeños espacios reservados para la concentración o el trabajo en pareja. |
| Estimulante                   | El aula no tiene por qué ser un espacio fijo, al contrario, debe ser lo más dinámico posible.   |
| Buena iluminación y acústica. | La iluminación y los materiales, así como la textura y el color, juegan un papel vital en la creación de un diseño.   |

*Nota:* Información tomada de las aulas didácticas del CETYS (2015).

Las aulas de una institución de educación primaria son un lugar de desenvolvimiento para los niños, por esta razón, este espacio debe de ser cómodo para que éstos puedan cumplir y/o realizar las actividades que se establezcan, por otro lado, estos espacios también deben de ser cómodos para que los docentes puedan desarrollar las actividades que planifican para los estudiantes, sin ninguna dificultad de poder realizarlas. Además, un espacio bien diseñado puede fomentar la colaboración y el trabajo puede ayudar a desarrollar las habilidades y emociones.

### **2.2.3 Importancia de los espacios para el desarrollo de actividades físicas**

El sobre peso y la obesidad en México son uno de los problemas que se presentan desde la primera infancia, esto quiere decir, que se presenta entre niños de 0 a 5 años. Según el Instituto Nacional de Salud Pública y el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF, 2016), Al menos 1 de cada 20 niños menores de 5 años padece de obesidad, lo que favorece el sobre peso por el resto de la vida y los pone en riesgo de sufrir enfermedades.

Además, el Instituto Nacional de Salud Pública (2016), dice que:

La proporción de niños y niñas mayores de 5 años con sobre peso u obesidad aumenta 1 de cada 3. El principal problema de nutrición que padecen niñas y niños de entre 6 a 11 años es la presencia de ambos padecimientos, obesidad y sobrepeso. Debido a esto, México se encuentra entre los primeros lugares de obesidad infantil en el mundo. (p.23)

Por esta razón, es importante fomentar a los niños el hábito de ejercitar para tener un cuerpo en forma y saludable. Este tipo de hábitos comienza desde la casa de los niños y en los centros educativos, es por eso que, en la educación primaria, una de las materias que deben cursar es educación física, para buenos hábitos de alimentación y de actividades físicas.

Según Cervera (2015) nos dice que:

Los espacios escolares son fundamentales para el desarrollo de actividades físicas, ya que ofrecen un ambiente seguro y adecuado para la práctica de deportes y ejercicio físico. Un espacio bien diseñado y equipado puede promover la actividad física y contribuir a mejorar la salud y el bienestar de los estudiantes (pp. 309-321).

Los espacios escolares deben ser bien diseñados, ya que esto puede ser influyente para que los estudiantes fomenten el desarrollo de hábitos saludables y realizar actividades físicas. Los niños, jóvenes o la comunidad estudiantil necesitan espacios adecuados y seguros para realizar deportes y ejercicios para que pueda impactar de manera positiva en su salud física y mental.

Es importante que desde los diseños de las instituciones se contemplen espacios especiales para desarrollar actividades físicas. Estos espacios debes tener las características necesarias para poder motivar a los niños a realizar sus actividades y poder prevenir y reducir los índices de obesidad infantil en el país.

Por lo tanto, se puede decir que es importante que las escuelas consideren el diseño y equipamiento de espacios escolares para realizar actividades físicas que puedan cumplir con los requerimientos necesarios para garantizar la seguridad y bienestar de los estudiantes.

### **2.3 Infraestructura escolar**

Es importante que las escuelas dispongan de la infraestructura y los recursos escolares necesarios para funcionar de la mejor manera posible y desarrollar sus actividades académicas. Según la SEP (2020), la infraestructura escolar es el “Conjunto de instalaciones y servicios que permiten el funcionamiento de una escuela, así como el desarrollo de las actividades cotidianas en el edificio escolar”.

Por otra parte, la Ley General de Infraestructura Física Educativa (LGIFE, 2018), en su artículo cuarto considera que:

Por infraestructura física educativa se entiende los muebles e inmuebles destinados a la educación impartida por el estado y los particulares con autorización o con reconocimiento de validez oficial de estudios, en el marco del sistema educativo nacional, en términos de la Ley General de Educación, Así como los servicios e instalaciones para su correcta operación (p. 35).

La infraestructura escolar es una de las características que da forma a una institución educativa, y también una herramienta que se debería de acoplar a los sistemas y modelos de educación para una mejor funcionalidad. El diseño de los espacios o áreas de un plantel escolar deben de brindar comodidad a los estudiantes, maestros o personas que los utilicen, para que con esto puedan desarrollar a gusto sus actividades designadas.

La UNESCO (2015) nos dice que “Los entornos físicos y sociales seguros, saludables y adaptados a las necesidades de aprendizaje, con el acceso a tecnologías de la información y la comunicación, son cruciales para que todos los estudiantes puedan aprender en un entorno favorable” (p. 27).

La infraestructura escolar es importante para el buen funcionamiento de las instituciones educativas, ya que al tener espacios adecuados y seguros no solo garantiza un ambiente agradable para el aprendizaje, sino que también puede ser de impacto en la salud y bienestar de los estudiantes, maestro y/o personal de la institución.

En México el tema de la infraestructura y los recursos escolares ha sido también objeto de estudio, destacando, de igual forma, la importancia del debate sobre estos aspectos por su posible contribución a la explicación de los resultados de aprendizaje, como se observa en otros países. Ello se advierte tanto en investigaciones llevadas a cabo en el país como en las evaluaciones oficiales, si bien, en este caso, no todos los resultados han sido de dominio público. (INEE, 2007)

Por otro lado, y aunque como es evidente, la inclusión de aspectos de infraestructura, equipamiento y recursos escolares en las investigaciones y evaluaciones que se realizan en México y América Latina, atiende predominantemente a la intención de explicar las diferencias en los resultados de aprendizaje. (INEE, 2007).

La infraestructura educativa, tiene características especiales, en comparación de otros proyectos, esto por las actividades y el tipo de usuarios que tiene. Sin embargo, el diseño de este tipo de proyecto por la falta de interés que se tiene en la infraestructura hace que no pueda acoplarse o adaptarse a las actividades que se realizan en estos espacios.

### **2.3.1 Servicios básicos de un plantel**

Los servicios básicos que requiere cualquier tipo de infraestructura se deben de tener en cuenta obligatoriamente, ya que sin ese tipo de servicios los espacios no serían funcionales, ni se podría hacer uso de ellos. Además, por ley es un derecho tener acceso a ellos.

La UNICEF (s.f) nos afirma que “Todos los niños, sin importar donde se encuentren, su condición social o económica, tienen derecho a vivir en un entorno seguro, limpio, con acceso a agua potable y servicios adecuados de higiene y saneamiento.” El acceso a agua y saneamiento es un derecho humano.

Las escuelas, deben de asegurar lo anterior, para poder garantizar un mínimo desarrollo de la población estudiantil. Es importante que en los planes educativos de todos los niveles escolares cuenten con todos los servicios o al menos los básico, según el INEE (2014) estos deben ser:

- ❖ Abastecimiento continuo y suficiente de agua durante la jornada escolar.
- ❖ Energía eléctrica durante la jornada escolar.
- ❖ Agua para beber proporcionada por la escuela.
- ❖ Contar con infraestructura sanitaria en servicio (inodoros) tanto para estudiantes y docentes.
- ❖ Sistema para eliminación de aguas negras o residuales (p.4).

Cuando las escuelas no cuentan con servicios adecuados de agua, higiene y saneamiento hay un aumento de enfermedades estomacales y diarreas, esto provoca una disminución en la asistencia a clase provocando que el rendimiento académico de las y los niños se ve afectado.

Según UNICEF (s.f) sólo un 62% de los planteles educativos en México disponían de agua todos los días de la semana, el 19% carencia de inodoros suficientes para los estudiantes y el 58% no ofrecía agua potable y que el 40% de los baños escolares cuentan con condiciones adecuadas de limpieza y seguridad para niñas, niños y adolescentes. Por otra parte, cuando en las escuelas no se tiene acceso a agua potable, se observa un aumento en el consumo de bebidas azucaradas lo que propicia el sobrepeso, la obesidad y la diabetes, entre otros problemas de salud.

Los servicios básicos en un plantel educativo son esenciales para poder garantizar un ambiente de aprendizaje seguro y saludables para los estudiantes, maestros y/o personal educativo, así poder influir en el éxito académico y bienestar de la comunidad educativa.

### **2.3.2 Espacios escolares suficientes y accesibles**

Comúnmente en los diseños de los espacios educativos deben de adaptarse para que puedan ser accesibles para todos, por lo que se entiende que los diseños originales no están planeados para que sean accesibles para todo público, lo que hace a estos lugares poco funcionales. Por esto, se podría considerar como una razón por la que no todos puedan tener acceso a la educación, inhibiendo el derecho de la educación a las personas que no pueden acceder a los espacios escolares.

Por lo anterior, la UNESCO (2003), en relación con los centros escolares y su accesibilidad advierte:

La gran mayoría de los establecimientos de enseñanza son materialmente inaccesibles para muchos alumnos, especialmente los que tienen alguna discapacidad física. En las zonas más pobres, en particular las rurales, muchas veces son inaccesibles, en gran parte debido al mal estado de los edificios o a su escaso mantenimiento, que los vuelve insalubres o poco seguros para todos los alumnos. (p. 11).

Según el INEE (2014), para que espacios sean aptos para la circulación y accesibilidad es importante en cualquier plantel educativo deben contemplar con:

- ❖ Aulas por cada grupo de acuerdo con su modalidad.
- ❖ Las aulas deben contar con espacios suficiente para la cantidad y movilidad de los estudiantes.
- ❖ Las aulas son ambientes físicos adecuados para el desarrollo de actividades.
- ❖ Las escuelas deben disponer de espacios adicionales a las aulas para el desarrollo de actividades académicas, de tutoría y propias de docentes y directivos. (p.4)

Contar con espacios escolares suficientes y accesibles también es importante para garantizar la seguridad y bienestar de la comunidad educativa. Considerar un buen diseño para estos espacios es importante para el desarrollo de las actividades, ya que si los espacios son demasiados pequeños pueden generar problemas de aglomeración, dificultad para mantener la higiene y la limpieza. Además, si los espacios no son accesibles causaría problemas para los estudiantes o personal educativo para poder asistir a clases, por lo que de alguna manera estarían atentando contra su derecho a recibir educación.

La UNESCO (2019) nos dice que:

La importancia de contar con espacios escolares suficientes y accesibles radica en que son necesarios para garantizar que todos los niños y jóvenes tengan acceso a la educación. Si las escuelas no tienen suficiente espacio para albergar a todos los estudiantes, muchos pueden quedar fuera del sistema educativo. Además, si los espacios no son accesibles, pueden ser un obstáculo para que algunos estudiantes puedan asistir a la escuela, especialmente aquellos con discapacidades o que viven en áreas remotas (prf. 4).

Contar con espacios suficientes y accesibles es parte fundamental para poder garantizar la igualdad de acceso a la educación, la seguridad y bienestar de los estudiantes.

### **2.3.3 Condiciones básicas de seguridad e higiene**

La importancia de las condiciones básicas de seguridad e higiene en un plantel educativo garantiza un ambiente seguro y saludable que influya en el aprendizaje y el bienestar de todos los que forman parte de la comunidad educativa.

Las condiciones básicas de seguridad e higiene en un plantel educativo son fundamentales para garantizar un ambiente seguro y saludable para estudiantes y personal educativo. La Organización Mundial de la Salud (OMS) destaca la importancia de tener entornos escolares seguros e higiénicos como un elemento clave para mejorar la calidad de la educación y el bienestar de los estudiantes (OMS, 2021).

Según la UNICEF (2020):

El acceso al agua saneamiento e higiene es esencial para asegurar la salud de los estudiantes. Su carencia reduce el índice en la inscripción escolar de niñas, niños y adolescentes, así como aumenta la morbilidad, las tasas de malnutrición, el absentismo y el bajo rendimiento académico. (prf. 3)

Por lo anterior, UNICEF y Essity lanzaron el “Manifiesto higiene y salud en tu escuela” que declara los estándares e instalaciones mínimas con que debe contar una escuela en términos de saneamiento e higiene para promover entornos saludables; este documento está compuesto por los siguientes 12 puntos.

1. Los alumnos y el personal de la escuela tienen una cantidad suficiente de baños, 1 por cada 25 niñas, y 1 sanitario y 1 mingitorio por cada 50 niños.
2. Los baños son mejorados, separados por sexo y están disponibles, en funcionamiento y son privados. Además, fueron diseñados con la participación de los niños y niñas, maestros, padres y comunidades.
3. Los baños son adecuados y acorde a la cultura y el contexto local.
4. Los baños están limpios, cuentan con papel higiénico, agua y jabón, y su limpieza y mantenimiento están asegurados.

5. Los baños tienen lugares de lavado de manos, así como toallas de tela o papel para el secado de manos. También hay un espejo para promover el arreglo y cuidado personal.
6. Las niñas, adolescentes y maestras tienen instalaciones adecuadas para la higiene menstrual, con agua y jabón para asearse en privado y botes con tapa para las toallas sanitarias usadas.
7. Los baños cubren las necesidades de niños y niñas con discapacidad.
8. Los baños son de fácil acceso, son seguros y están bien iluminados.
9. Los baños cuentan con letreros que permiten identificar los baños de niñas y niños, promueven prácticas de higiene y lavado de manos, así como el buen uso y cuidado de las instalaciones.
10. La escuela es limpia y segura al contar con prácticas adecuadas de gestión de basura y aguas residuales.
11. Existen suficientes puntos para tomar agua dentro de la escuela.
12. Las instalaciones de agua y saneamiento se utilizan como recursos para la educación sobre la higiene. De ser pertinente, la educación sobre la higiene se incluye en el plan de estudios de la escuela (UNICEF y Essity , 2020).

Además, en investigaciones del INEE (2014), determinaron las siguientes condiciones básicas que deben cumplir los espacios escolares para que sean aptos para su funcionamiento:

- ❖ Los planteles escolares deben ser un inmueble seguro (muros, techos, pisos, barda o cerco perimetral).
- ❖ Los planteles escolares se encuentran ubicados en zonas de bajo riesgo por afectación de
- ❖ desastres naturales o características del entorno.
- ❖ El inmueble escolar cuenta con condiciones que minimizan la exposición a riesgos de accidentes.
- ❖ Las escuelas cuentan con un plan de protección civil que es conocido por la comunidad escolar.
- ❖ Las escuelas deben contar con señalización e insumos adecuados para la prevención y la atención de contingencias.
- ❖ Las aulas y los sanitarios de los planteles deben estar limpios

- ❖ Las escuelas deben de fumigarse con frecuencia (p.4).

### **2.3.4 Infraestructura de escuelas multigrado**

Se puede pensar que las escuelas multigrado deberían ser más pequeñas o con menos características básicas en su infraestructura por la cantidad pequeña de estudiantes que tienen este tipo de primarias, sin embargo, esto no es así, ya que el método de enseñanza es diferente, teniendo como objetivo que los estudiantes alcancen su autonomía en su propio aprendizaje.

Según Álvarez et al (2016) la infraestructura de las escuelas multigrado es fundamental para garantizar un ambiente seguro y adecuado para el aprendizaje de los estudiantes. Como señala el artículo de Álvarez, Colonia y Romero (2016), "las escuelas multigrado necesitan contar con una infraestructura adecuada para brindar una educación de calidad, debido a que sus condiciones de operación son más complejas, y a menudo se ubican en zonas rurales de difícil acceso" (p. 104).

La infraestructura de las escuelas multigrado es importante porque debe adaptarse a las necesidades específicas de los planteles educativos con esta modalidad ya que estos enfrentan retos únicos en cuanto los recursos y organización de sus actividades. Por otro lado, tener un buen diseño de estos espacios puede ser un factor importante para retener a los estudiantes, fomentar su participación y compromiso con la educación.

De acuerdo con entrevistas y pláticas realizadas con trabajadores de la Supervisión de zona de educación primaria 056-Soledad de Doblado en el estado de Veracruz, los espacios que se requieren para una educación de calidad en la modalidad multigrado deben ser más amplios que los que se utilizan en una escuela general, ya que los estudiantes de este modelo educativo suelen ser autodidactas al realizar las actividades educativas que les indiquen los docentes, además, de que deben contar con más libertad de desplazarse de un lugar a otro dentro y fuera del aula educativa.

### **2.4 Proyectos homólogos.**

Como parte de la investigación se proponen tres proyectos situados dentro del país, con la finalidad de recolectar información, características generales, funcionalidad, ventajas y desventajas que sean

importantes a considerar en el diseño de un aula multiusos. Estos tres proyectos se mencionan a continuación.

#### **2.4.1 Escuela para El Coporito**

La escuela primaria de El Coporito que se muestra en la figura 10, se encuentra en Potrero de San José (la Rinconada), en Temascaltepec De González, en el estado de México. Esta es una institución educativa con sostenimiento público y cuenta con los niveles académicos básica, primaria y comunitario y con turnos matutino.

#### **Figura 10**

*Escuela primaria EL Coporito*



Fuente: Rafael Gamo (2017).

Esta escuela fue creada por parte del programa Aula para la equidad del Consejo Nacional de Fundamento Educativo (CONAFE), el cual está destinado para construir primarias en comunidades marginadas. Esta primaria es un espacio educativo y comunitario. El proyecto surgió dentro del taller Suficiente Arquitectura de la Universidad Iberoamericana, coordinado por los arquitectos Fermín Andrade, Víctor Alcérreca y Juan Carlos Cano, quienes seleccionaron, de entre diferentes propuestas, el diseño de los estudiantes Antonio Peña, Juan Garay y Alexis Ávila.

Durante la revisión general de este proyecto se encontró que las actividades principales para las que se designó este espacio son las educativas, sin embargo, también busca albergar espacios multiusos que permitan que el nuevo espacio funcione no solo como escuela, sino también como centro de reunión para

actividades de la comunidad. El programa consiste en 4 zonas distintas las cuales se encuentran organizadas como se presenta en la tabla 4.

**Tabla 4**

*Programa arquitectónico.*

| ZONA              | LOCAL                         | MOBILIARIO Y EQUIPO                              |
|-------------------|-------------------------------|--|
| <b>Exterior</b>   | Circulaciones                 | Ninguno  |
| <b>Educativos</b> | Aulas                         | Butacas, mesas, sillas, basureros y pizarrón.    |
|                   | Aula Multiusos                | Mesas, sillas, basureros, estantes y pizarrón.   |
| <b>Deportiva</b>  | Explanada                     | Ninguno  |
|                   | Espacio multiusos             | Ninguno  |
| <b>Servicios</b>  | Baños                         | W.C, lavabos, porta papel y botes de basura.     |
| <b>Privada</b>    | Dormitorios para los docentes | Camas, sillas y mesas.                           |
|                   | Baños para los docentes       | W.C, regaderas, lavabos, porta papel, basurero.  |
|                   | Cocina                        | Estufa, refrigerador, basureros, mesas y sillas, |

*Nota:* El nombre de los espacios mencionados se obtuvieron de Arch Daily (2007)

Cada una de las zonas marcadas en la tabla del programa arquitectónico tiene la funcionalidad para un correcto funcionamiento dentro del plantel educativo. Esta al ser una escuela rural, a diferencia de las escuelas generales cuenta con dormitorios para los docentes que lleguen a impartir clases a esta comunidad.

Esta escuela está formada por 5 locales cerrados, uno techado y uno descubierto los cuales suman un área de 360 m<sup>2</sup>. Los espacios totalmente cerrados, pero con buena ventilación son: el aula multiusos, el

aula, dormitorio para maestros, sanitarios y cocinas. El espacio techado es el espacio multiusos y por último el área descubierta es la explanada. Todos los espacios se encuentran conectados con el acceso como se muestra en figura 11.

**Figura 11**

*Diagrama de funcionamiento.*

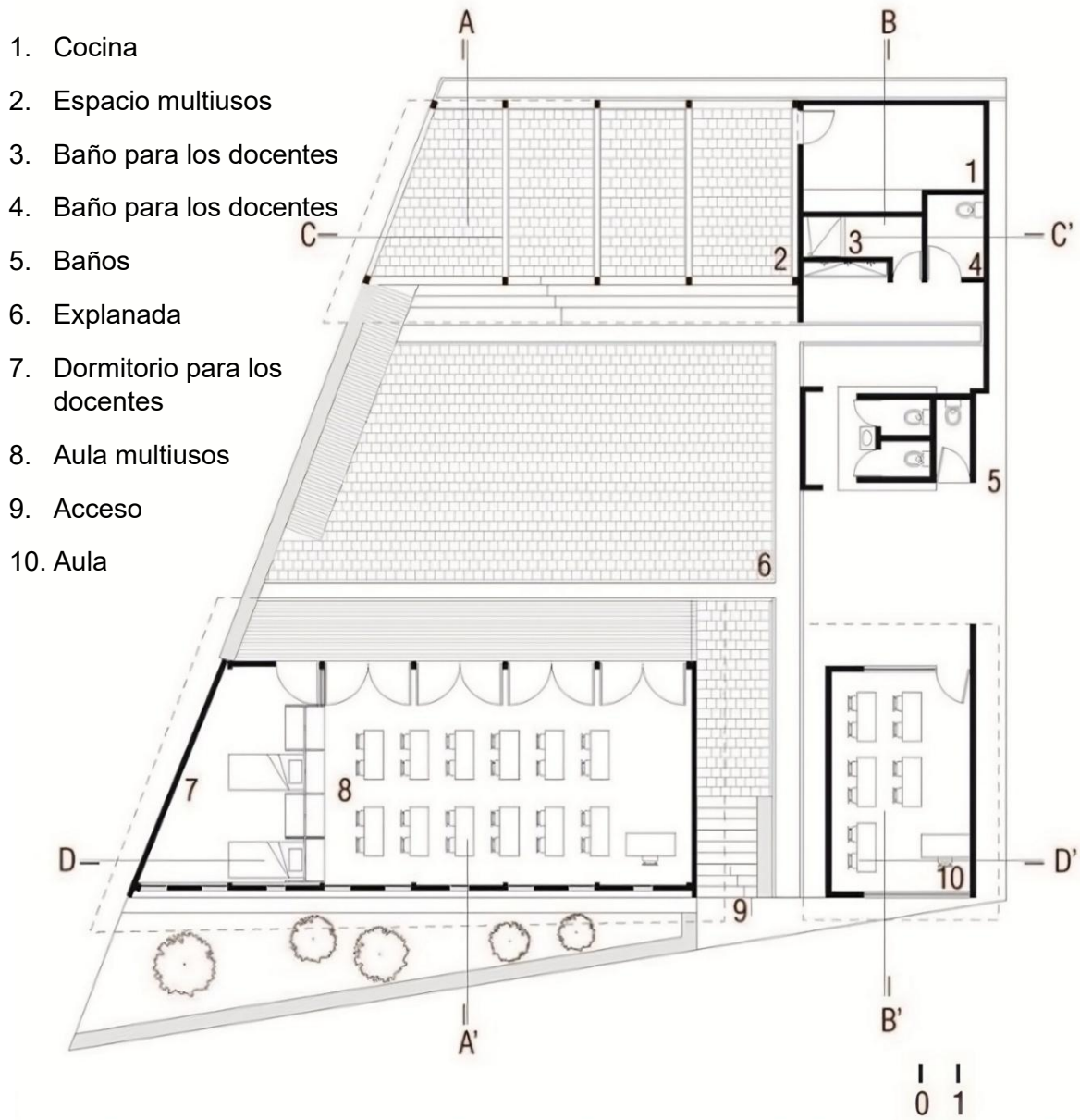


Fuente: Elaboración propia (2023).

En la planta arquitectónica de este proyecto que se muestra en la figura 12, se puede observar la distribución de todos los locales, además de las áreas para realizar las actividades al aire libre y de circulación.

**Figura 12**

*Planta arquitectónica de la escuela del Coporito.*



Fuente: Rafael Gamo (2017).

En la planta arquitectónica se puede observar que las zonas que se determinaron en el programa arquitectónico tienen relación con las otras zonas, como los dormitorios tienen relación directa con las aulas, o la cocina con el espacio de usos múltiples. Esta escuela además de cumplir con la funcionalidad

de impartir la educación en esta comunidad, de acuerdo con la investigación realizada se pueden hacer otras actividades para beneficio de la comunidad.

El diseño de la primaria sugiere un estilo arquitectónico rústico que unifique la funcionalidad con la estética. Al exterior de la primaria, la fachada principal se aprecia los pavimentos de block de adocreto gris, el muro de contención para la nivelación del terreno construido con piedras del lugar, el muro construido con tabique rojo recocido y la distribución de las ventanas para tener una buena iluminación dentro del aula como se muestra en la figura 13.

**Figura 13**

*Fachada principal de la primaria El Coporito.*



Fuente: Rafael Gamo (2017).

Dentro de la edificación, los muros de madera pueden utilizarse para poder formar módulos dentro aula y así facilitar el orden y organización de los grupos que conforman esta institución. El diseño interior, se rige por acabados de pisos de concreto armado con acabado pulido, techos construidos con madera típica de la región, perfiles tipo monten, duela y lamina como se muestra en la figura 14.

**Figura 14**

*Interior del aula multiusos de la escuela primaria El Coporito*



Fuente: Rafael Gamo (2017).

En cuanto la accesibilidad, la primaria no cumple con las condiciones del diseño arquitectónico accesible para personas con discapacidad, debido a que no cuenta con el diseño de rampas de acceso, únicamente cuenta con unas escaleras que llevan al nivel de piso terminado de la construcción. Cabe señalar que, al interior del aula multiusos y de todos los espacios cuenta con un solo nivel de piso terminado como el espacio de usos múltiples que se muestra en la figura 15, lo cual hace que cuando el número de personas que realicen actividades sea mayor al de su capacidad presenten dificultades para desplazarse.

**Figura 15**  
*Espacio de usos múltiples.*



Fuente: Rafael Gamo (2017).

#### **2.4.2 Escuela Primaria Rural Francisco Villa**

El sismo que se presentó en septiembre del año 2017, causó gran destrozo en el estado de Puebla, lo que hizo que varias escuelas sufrieran daños en su infraestructura, por esta razón invitaron a las empresas IENOVA y GDI para invertir en la reconstrucción de varias escuelas, contando a la escuela primaria rural Francisco Villa.

La escuela primaria rural Francisco Villa, se encuentra en San Martín Tlaxiapa, Estado de Puebla. Durante la revisión a este proyecto se encontró que el espacio está destinado para las actividades de una escuela primaria general y su diseño es adaptable a las diferentes condiciones de cualquier zona. A pesar de que esta escuela es una primaria general, se tomó en cuenta para agregar su proyecto, ya que su sistema constructivo al ser prefabricado puede ser adaptable para cualquier zona y sus módulos pueden expandirse dependiendo de la necesidad de espacios para cada escuela. Esta primaria cuenta con un área de 1,190 m<sup>2</sup>., el programa arquitectónico consiste en 5 zonas distintas las cuales se encuentran organizadas como se presenta en la tabla 5.

**Tabla 5**

*Programa arquitectónico.*

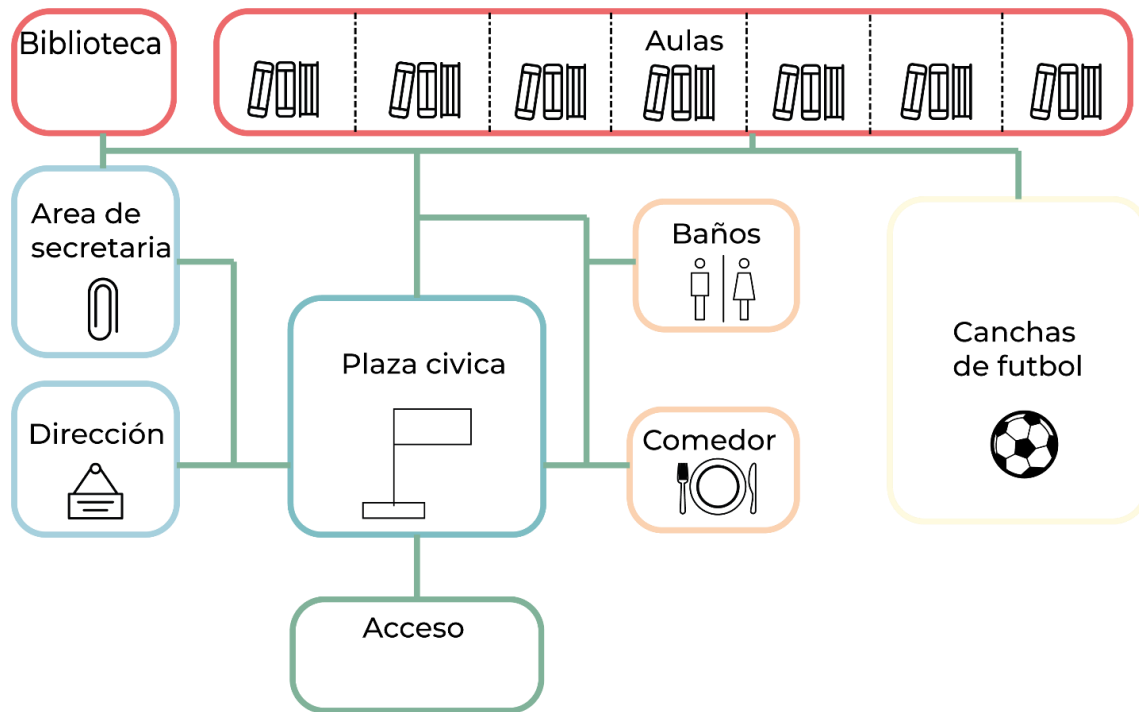
| ZONA                  | LOCAL            | MOBILIARIO Y EQUIPO                            |
|-----------------------|------------------|--|
| <b>Exterior</b>       | Circulaciones    | Ninguno  |
|                       | Jardines         | Ninguno  |
|                       | Plaza cívica     | Ninguno  |
| <b>Educativos</b>     | Aulas            | Butacas, mesas, sillas, basureros y pizarrón.  |
|                       | Bibliotecas      | Mesas, sillas, estantes y botes de basura.     |
| <b>Servicios</b>      | Baños            | W.C, lavabos, porta papel y botes de basura.   |
|                       | Comedor          | Mesas, sillas y botes de basura.               |
| <b>Deportivos</b>     | Cancha de futbol | Ninguno  |
| <b>Administrativo</b> | Dirección        | Escritorio, sillas, estantes y bote de basura. |
|                       | Área secretarial | Escritorio, sillas, estantes y bote de basura. |

*Nota:* El nombre de los espacios mencionados se obtuvieron de Arch Daily (2007)

La escuela general Francisco Villa cuenta con más de 6 aulas, y la modulación con la que está formada es interesante, tanto en lo materiales y en que se puede ser adaptable al contexto donde se encuentren. La escuela está conformada por 7 aulas, una biblioteca, una cancha de futbol, dirección, explanada cívica, comedor. Y todas estan conectadas con el acceso como de muestra en la figura 16.

**Figura 16**

*Diagrama de funcionamiento.*



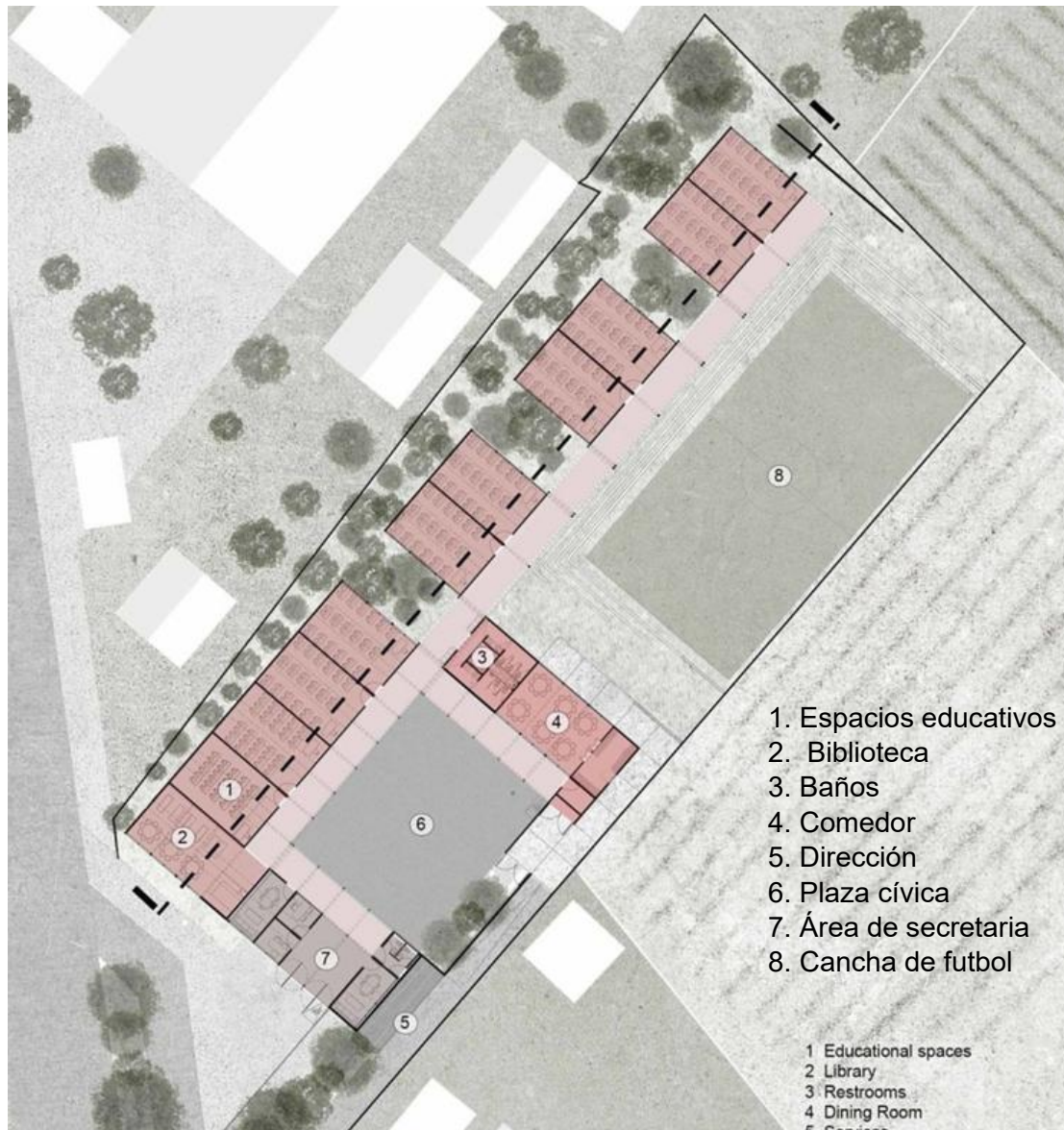
Fuente: Elaboración propia (2023).

El diseño de la institución busca unificar los elementos industriales construidos con el entorno natural de la región, según la investigación realizada, se realizaron estudios bioclimáticos para hacer confortables los espacios la mayor parte del tiempo durante todo el año.

El diseño de esta escuela está orientado hacia el noreste para poder aprovechar la luz natural además de apreciar la vista del paisaje de ese lugar. Las aulas se agrupan en bloques de dos módulos y están separados por jardines para que todos los salones tengan vistas hacia ellos. Los edificios de administración y servicio se atraviesan a lo ancho del terreno para seccionarlo en tres áreas comunes que son: área de acceso, plaza cívica y cancha deportiva, como se muestra en la figura 17.

**Figura 17**

*Planta arquitectónica de la escuela Rural Francisco Villa.*



Fuente: Rafael Gamo (2019).

Al exterior de la primaria se aprecia los pavimentos de concretos armado, los muros son paneles prefabricados de concreto ligero GRC, puertas y ventanas de cristal y las cubiertas de lámina galvanizada y cristal laminado en su cúspide, el cual aporta la luz necesaria para el adecuado funcionamiento de los espacios durante el día como se muestra en la figura 18.

**Figura 18**

*Exterior de la Primaria rural Francisco Villa*



Fuente: Rafael Gamo (2019).

El cuanto al diseño interior se aprecia que se utilizó un esqueleto de estructura de acero galvanizado con un módulo de 3 x 3 x 3 metros, pisos de concreto armado con acabado pulido, puertas y ventanas de cristal, láminas de madera y de PVC espumado, aisladas térmicamente, aportando un ambiente cálido y luminoso como se muestra en la figura 19.

**Figura 19**

*Interior de la Primaria rural Francisco Villa.*



Fuente: Rafael Gamo (2018).

En cuanto la accesibilidad, la primaria no cumple con las condiciones del diseño arquitectónico accesible para personas con discapacidad, debido a que no cuenta con el diseño de rampas de acceso a la institución, como en los salones de clases, sin embargo, dentro de los espacios educativos cuentan con un

solo nivel de piso terminado lo que facilita el desplazamiento de los estudiantes como se muestra en la figura 20.

**Figura 20**

*Aula y pasillo de la primaria Francisco Villa*



Fuente: Rafael Gamo (2018).

**2.4.3 Escuela rural El Hobo**

La escuela primaria El Hobo se encuentra en Vereda de Hobo, una zona de alto nivel de marginación y pobreza en el municipio de Carmen de Bolívar, cerca de los montes de María, en el norte de Colombia.

La escuela esta denominada de baja escala, ésta tiene temas de sostenibilidad en su diseño y también es parte de una red de escuela rurales que están en el sector de los Montes de María, la escuela Rural del Jugo, como también esta denominada, no cuenta con gran accesibilidad por la zona en la que se encuentra, por lo que el diseño y los materiales que se implementaron fueron determinados para su duración por un tiempo largo.

Este proyecto al estar en una zona marginal, trataron de integrar los espacios de trabajo para varias actividades dejando únicamente tres zonas, las cuales se desarrollan en el programa arquitectónico de la tabla 6.

**Tabla 6**

*Programa Arquitectónico.*

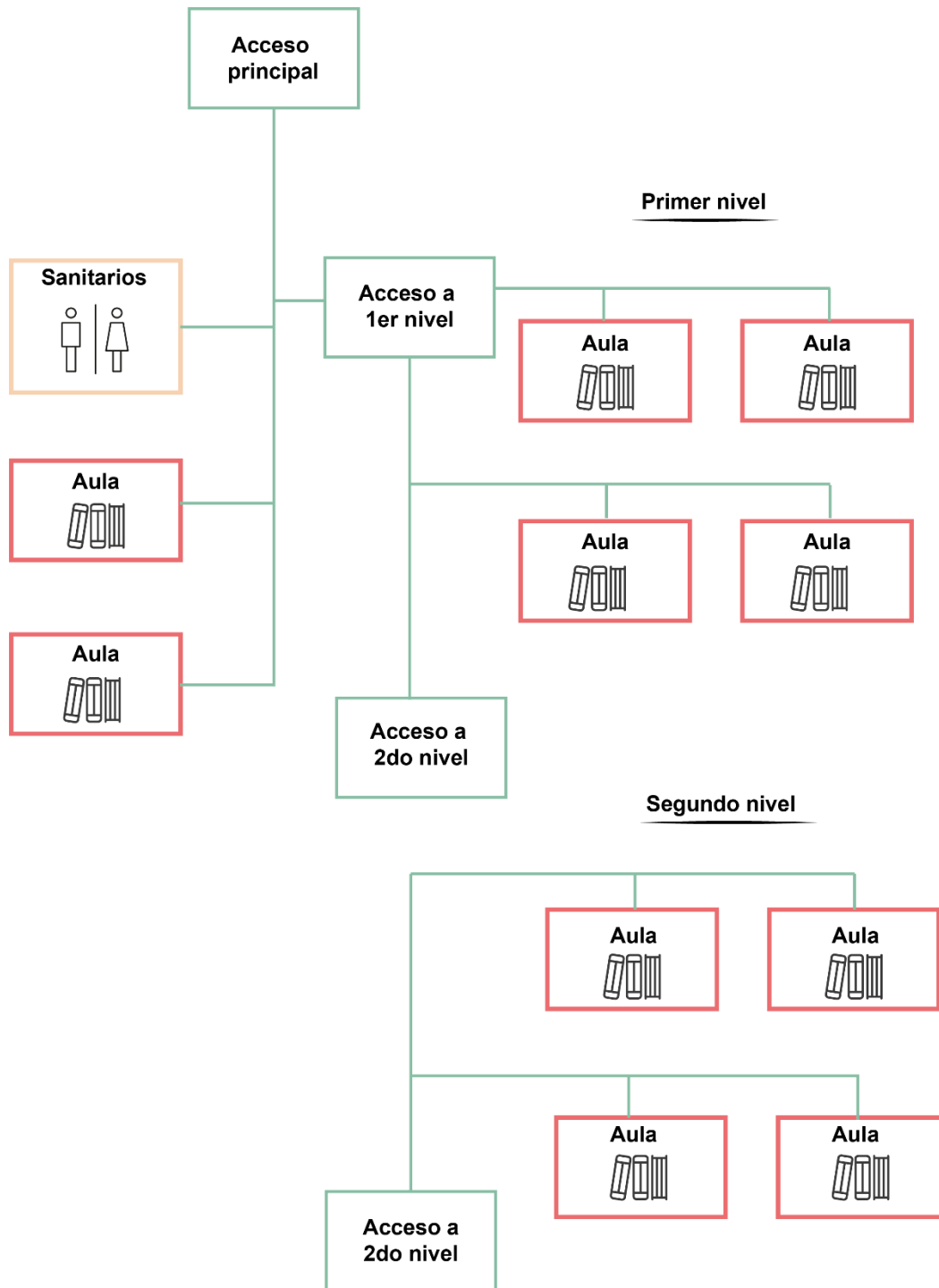
| ZONA             | LOCAL         | MOBILIARIO Y EQUIPO                           |
|------------------|---------------|---|
| <i>Exterior</i>  | Circulaciones | Ninguno                                       |
|                  | Jardines      | Ninguno                                       |
|                  | Rampas        | Ninguno                                       |
| <i>Educativo</i> | Aulas         | Butacas, mesas, sillas, basureros y pizarrón. |
| <i>Servicios</i> | Baños         | W.C, lavabos, porta papel y botes de basura.  |

*Nota:* El nombre de los espacios mencionados se obtuvieron de Arch Daily (2019).

La Escuela del El Hobo está dividido por dos secciones, la sección antigua y deteriorada donde hay dos aulas y la sección renovada donde se encuentran los dos bloques de edificios de aulas donde se asientan directo en el suelo, mientras que la circulación se inclina a modo de rampas asumiendo la pendiente necesaria. La circulación de acceso a las aulas se amplía en primer piso como áreas de extensión para el aprendizaje, y en el segundo nivel actúan como balcones que miran el paisaje. La escuela cuenta con dos aulas independientes del edificio, este tiene dos pisos, y en total cuenta con 8 aulas para realizar sus actividades y su relación se encuentra en el diagrama de funcionamiento que se muestra en la figura 21.

Figura 21

Diagrama de funcionamiento.

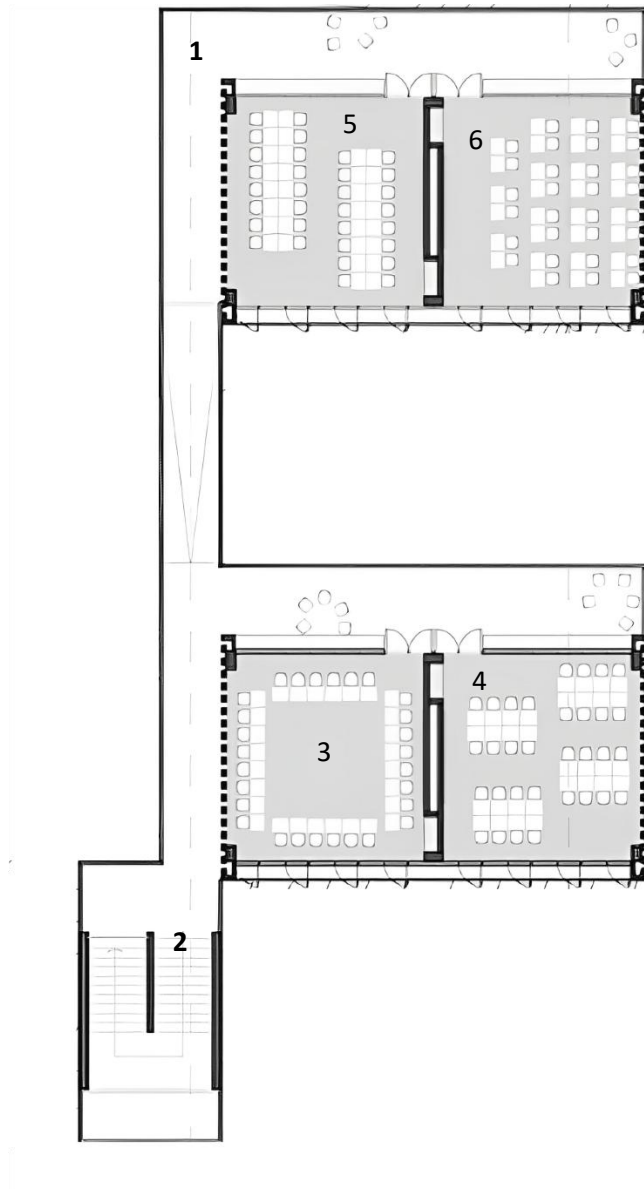


Fuente: Elaboración propia (2023).

En la planta arquitectónica podemos ver las dos secciones, además que la misma distribución es con la que se cuenta en la planta alta, y el área de servicios distribuido en el terreno que fue designado para esta institución, dicha planta se muestra en la figura 22.

**Figura 22**

*Planta arquitectónica de la escuela rural El Hobo*



1. Acceso
2. Acceso a planta alta.
3. Salón de uso múltiples
4. Salón de uso múltiple para realizar actividades en grupo
5. Aula1
6. Aula 2

Fuente: Alejandro Aragón (2019).

El diseño de la Escuela rural propone un estilo rústico minimalista unificando la infraestructura con el paisaje del lugar. Al exterior de la primaria se puede observar ladrillo hueco como se muestra en la figura 23, lo que hace que los usuarios que se encuentren en cada aula puedan apreciar el paisaje en cada momento de su horario de clases.

**Figura 23**

*Muro de ladrillo hueco.*



Fuente: Alejandro Aragón (2019).

Las cubiertas se observan que se elaboraron de lámina, metal, madera y ésta se extiende ampliamente sobre los bloques para generar sombra durante del día y poder generar un mejor confort climático tanto en el interior como al exterior, en el patio y circulaciones como se muestra en la figura 24.

**Figura 24**

*Cubiertas de la primaria El Hobo.*



Fuente: Alejandro Aragón (2019).

En cuanto la accesibilidad, la primaria cumple con las condiciones del diseño arquitectónico accesible para personas con discapacidad, ya que, a pesar de tener dos niveles, para la planta baja cuenta con rampas de acceso, dejando en el segundo nivel a las personas que puedan acceder subiendo las escaleras.

El gobierno del país no le ha dado la importancia necesaria a la infraestructura del sector educativo y el apoyo que suele brindar, sólo es dar mantenimiento a ciertas áreas de las escuelas. Por esta razón los planteles educativos que ya existen son adaptaciones de los espacios designados para poder impartir clases, por lo que actualmente no hay proyectos realizados con anterioridad que se puedan tomar como referencia para el diseño conceptual para el proyecto arquitectónico de una escuela multigrado bidocente. El diseño de los proyectos mencionados anteriormente, no fueron considerados para escuelas multigrado, sin embargo, tienen características interesantes como espacios modulares, muros desplazables para formar nuevos espacios de acuerdo con las actividades a desarrollar, por lo tanto, son características que puedan tomarse en cuenta para la realización del presente proyecto de una escuela primaria bidocente.

# **CAPÍTULO 3**

## **MARCO LEGAL**



### 3.1 Reglamento de construcción para el estado de Veracruz-Llave

El reglamento de construcción del estado de Veracruz tiene como finalidad regular los asentamientos humanos en el estado. En este apartado se citarán los artículos del reglamento relacionados al proyecto y que se consideran importantes a tomar en cuenta, los cuales se encuentran en la tabla 7.

**Tabla 7**

*Artículos del Reglamento de Construcción del estado de Veracruz aplicables al proyecto.*

| Artículo            | Nombre                             |
|---------------------|------------------------------------|
| <b>ARTÍCULO 145</b> | <b>AULAS</b>                       |
| <b>ARTÍCULO 146</b> | <b>PUERTAS</b>                     |
| <b>ARTÍCULO 149</b> | <b>VENTILACIÓN</b>                 |
| <b>ARTÍCULO 151</b> | <b>SERVICIOS SANITARIOS</b>        |
| <b>ARTÍCULO 152</b> | <b>LOCAL PARA SERVICIOS MÉDICO</b> |

*Nota:* Artículos tomando la información del Reglamento de construcción del estado de Veracruz. Fuente: Reglamento de construcción del estado de Veracruz (s.f).

EL proyecto se apegará a las normas establecidas en este reglamento para cumplir con los estándares mínimos de calidad y seguridad para el usuario, además, las normas específicas que se consideraron se encuentran en el capítulo seis: Edificios para la educación.

Las escuelas deben tener aulas que sean funcionales para realizar las actividades dependiendo de la modalidad de cada institución o nivel educativo, contando con una buena visibilidad para poder impartir y tomar clases, por lo que su diseño debe ser apto para cumplir con esta condición.

El reglamento del estado de Veracruz (s.f) en el artículo 145, referente a las Aulas nos dice que:

Todas las escuelas deberán tener aulas, de forma y características tales, que permitan a todos los alumnos tener visibilidad adecuada del área donde se imparta la enseñanza.

La altura mínima interior será de 3.00 metros (p.48).

Según el artículo 146 que hace referencia a las puertas nos dice que:

Las puertas de las aulas deberán tener las dimensiones que fija el artículo 83 de este Reglamento. Los salones de reunión tendrán dos puertas de 0.90 metros de anchura mínima cada una, y los que tengan capacidad para más de trescientas personas se sujetarán a lo dispuesto por los artículos 84, 85, 86 y 87 del propio Ordenamiento (p.48).

Los artículos mencionados en el artículo 144, referente a los accesos de las escuelas se dividen en 3, acceso para la institución, acceso para las aulas de clases y los accesos para salones de reuniones. Éstas deberían cumplir con las medidas establecidas las cuales se encuentran en el Reglamento del estado de Veracruz (s.f) en los artículos 83, 84, 85, 86, 87,

Los artículos 83, 84, 85 y 86 del reglamento de construcción de estado de Veracruz- Llave establecen lo siguiente:

**Tabla 8**

*Artículos del Reglamento de construcción del estado de Veracruz con sus especificaciones.*

| Artículo  | Especificaciones  |
|---|---|
| <b>ARTÍCULO 83: DIMENSIONES</b>   | La anchura de los accesos, salidas, salidas de emergencia y puertas que comuniquen con la vía pública, será siempre múltiplo de sesenta centímetros y el ancho mínimo será de 1.20 m. Para la determinación de la anchura necesaria, se considerará que cada persona pueda pasar por un espacio de 0.60 m. en un segundo.                     |
| <b>ARTÍCULO 84: ACCESOS Y SALIDAS EN LAS SALAS DE ESPECTÁCULOS Y CENTROS DE REUNIÓN</b> | Los accesos que en condiciones normales sirvan también de salida, o las salidas aparte de las consideradas como emergencia a que se refiere el artículo 85 de este Reglamento, deberán permitir el desalojo del local en un máximo de tres minutos, considerando las dimensiones indicadas en el artículo 83 de este propio Ordenamiento.     |
| <b>ARTÍCULO 85: SALIDAS DE EMERGENCIA</b>   | Cuando la capacidad de los hoteles, casas de huéspedes, hospitales, centros de reunión, salas de espectáculos y espectáculos deportivos sea superior a cuarenta concurrentes o cuando el área de ventas de locales y centros comerciales sea superior a unos mil metros cuadrados, estas medidas se establecen de acuerdo con el artículo 83. |

*Nota:* Artículos tomando la información del Reglamento de construcción del estado de Veracruz. Fuente: Reglamento de construcción del estado de Veracruz (s.f).

Los planteles educativos como cualquier lugar habitable, debe contar con servicio sanitario con un diseño apto para que los estudiantes puedan realizar sus necesidades fisiológicas con comodidad, además, de que toda institución debe contar con un espacio designado para servicios médicos, por esta razón se tomó en cuenta el artículo 151 y 152 del Reglamento del estado de Veracruz (s.f), el cual nos dice que:

Las escuelas contarán con servicios sanitarios separados para hombres y mujeres. Estos servicios se calcularán de tal manera que, en escuelas primarias, como mínimo, existan un excusado y un mingitorio por cada 30 alumnos y un excusado por cada 20 alumnas, en ambos servicios un lavabo por cada 60 educandos. En escuelas de segunda enseñanza y preparatorias un excusado por cada 70 alumnas; en ambos servicios un lavabo por cada 100 educandos. (p.48)

### **3.2 Normas y especificaciones para estudios, proyectos, construcciones e instalaciones. Volumen 3: Habitabilidad y funcionamiento, Tomo II: Normas de accesibilidad, INIFED**

Las normas de accesibilidad están diseñadas para poder ser aplicables en proyectos arquitectónicos que sean inclusivos, y así poder dar la información necesaria para poder hacerlos accesibles para personas con capacidades diferentes, adultos mayores y personas con movilidad limitada. El diseño de este manual se basa en las medidas antropométricas y en las ayudas técnicas que hacen posible el adecuado desplazamiento y el desarrollo de las actividades de las personas con discapacidad.

La Normas y Especificaciones para Estudios, Proyectos, Construcciones e Instalaciones (NEEPCI). Volumen 3: Habitabilidad y funcionamiento, Tomo II: Normas de accesibilidad tiene como finalidad dar criterios de diseño para espacios con accesibilidad para personas discapacitadas. En este apartado se citarán especificaciones de las normas de accesibilidad que estén relacionados al proyecto y que se consideran importantes a tomar en cuenta. El proyecto se apegará a estas normas para cumplir con los estándares mínimos de accesibilidad y seguridad para el usuario, además, las normas específicas que se consideraron se encuentran en los capítulos 5, 6, 7 y 8 de dicho manual.

### 3.2.1 Antropometría

Con vistas a un mejor diseño, interesa conocer la antropometría y el conjunto de consideraciones para mejorar la accesibilidad. La presencia de personas con discapacidad nos lleva a considerar nuevas soluciones con relación a las barreras físicas en las instalaciones destinadas a la educación.

En este estudio no se pueden ignorar las ayudas técnicas como son: sillas de ruedas, muletas, andaderas, bastones, bastones blancos y perros guías, para lo cual deberán tomarse en cuenta las dimensiones recomendadas para su desplazamiento.

De este capítulo, el apartado 5.1 y 5.2 los cuales especifican las dimensiones que ocupa cada usuario con limitaciones motrices y las personas con silla de ruedas para desplazarse.

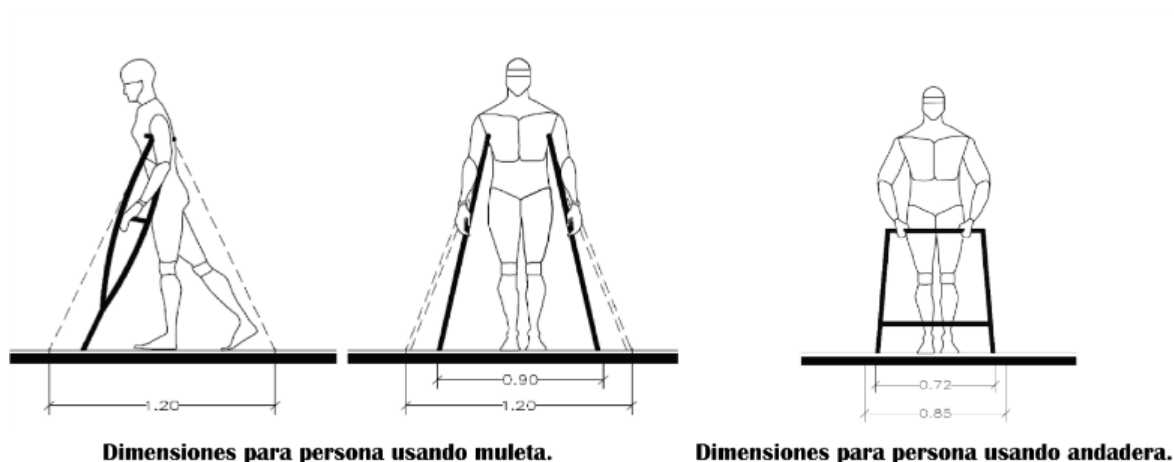
El manual de las NEEPCI (2014) en apartado 5.1. Espacios de maniobra, nos dice que:

La holgura que requiere un usuario que se ayuda con una andadera, se define por las dimensiones del dispositivo y su método de utilización, la cual será como mínimo de 85 cm. El uso de muletas altera significativamente la forma, paso y velocidad del usuario. Deberán considerarse las dimensiones que resultan de la oscilación con muletas; la oscilación de las muletas al andar; la separación de las muletas cuando el usuario está de pie; y la separación muleta-cuerpo. La dimensión mínima recomendada será 122 cm.

Estas especificaciones de dimensiones se presentan gráficamente en la figura 25.

**Figura 25**

*Dimensiones para usuarios con limitaciones motrices.*



Fuente: Elaboración propia con información de las Normas y especificaciones para estudios, proyectos, construcciones e instalaciones (2014).

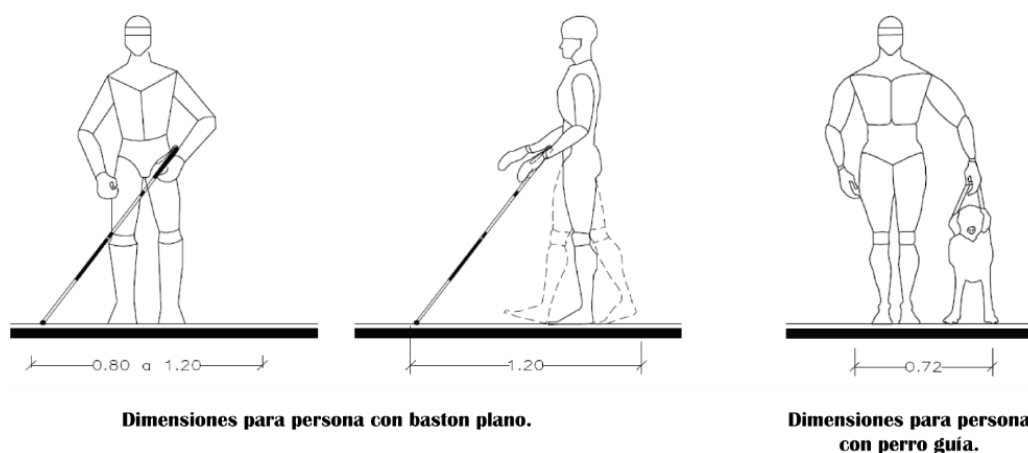
De la misma manera, el manual también establece que:

Así mismo, es importante garantizar la accesibilidad a personas con discapacidad visual que hagan uso del bastón blanco o perros guía. La ruta accesible debe otorgar la mayor seguridad y libertad para que el binomio persona-bastón blanco o persona perro guía pueda acceder desde y a cualquier servicio del inmueble educativo. La dimensión mínima recomendada será 120 cm.

Estas especificaciones de dimensiones se presentan gráficamente en la figura 26.

### Figura 26

*Dimensiones para usuarios con limitaciones motrices.*



Fuente: Elaboración propia con información de las Normas y especificaciones para estudios, proyectos, construcciones e instalaciones (2014).

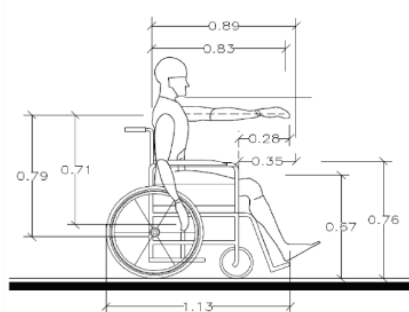
Por otra parte, en el apartado 5.2. Dimensiones básicas para personas con silla de ruedas, El manual de las NEEPCI (2014), establece las dimensiones mínimas que ocupa una silla de ruedas para poder maniobrar, este nos dice que:

La medición del alcance estándar se toma con la espalda erguida y el individuo sentado sobre un plano horizontal. El espacio ocupado por los usuarios sobre sillas de ruedas estará en relación con la edad y con el tipo de aparato que usen.

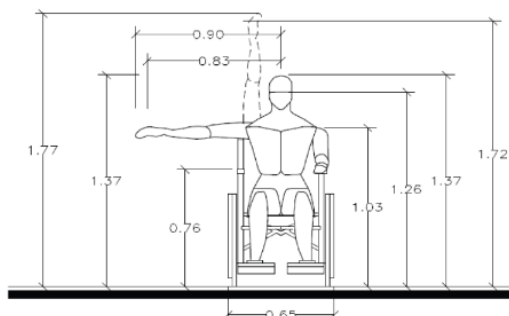
Lo cual se explica de manera grafica en la figura 27.

**Figura 27**

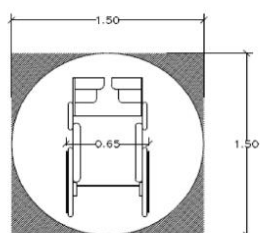
*Dimensiones para sillas de ruedas con y sin motor.*



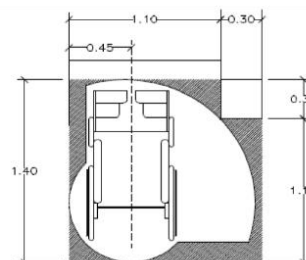
**Dimensiones promedios frontales.**



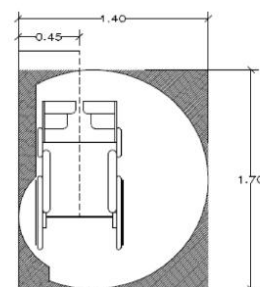
**Dimensiones promedio laterales.**



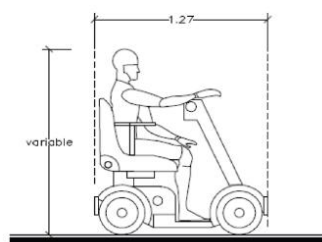
**Rotacion a 360 °**



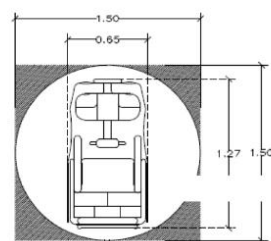
**Rotacion a 90 °**



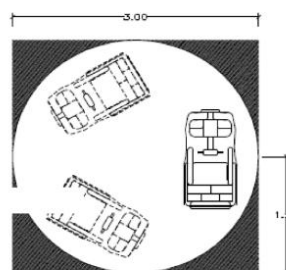
**Rotacion a 180°**



**Rotacion con una silla con motor**



**Dimensiones para una silla con motor**



**Radio de giro para una silla con motor**

Fuente: Elaboración propia con información de las Normas y especificaciones para estudios, proyectos, construcciones e instalaciones (2014).

### **3.2.2 Accesos**

Es importante considerar las medidas adecuadas en las entradas y salidas de una escuela para personas con discapacidad o limitaciones motrices es fundamental para garantizar una educación inclusiva y equitativa para todas las personas, independientemente de sus diferencias físicas.

Por lo que se consideró tomar algunas especificaciones del capítulo 6 del manual de las NEEPCI (2014), nos establece las medidas mínimas que deben tener las puertas de acceso, salidas y salidas de emergencia, el cual especifica que:

- Las puertas deben tener un ancho de vano mínimo de 120 cm libres y abatirán hacia afuera.
- Todas las salidas de emergencia tendrán como mínimo 120 cm de ancho libres serán de metal protegido con pintura retardante al fuego, bastidor aislante y chambrana hermética y contarán con barras de pánico (p10).

Es importante considerar las medidas adecuadas en las entradas y salidas de una escuela para personas con discapacidad o limitaciones motrices porque esto puede garantizar que todas las personas, independientemente de sus habilidades físicas, puedan acceder a las instituciones escolares y con esto puedan participar en las actividades educativas.

### **3.2.3 Circulaciones y rutas accesibles**

Al tomar en cuenta las necesidades de accesibilidad, las personas con discapacidad o limitaciones motrices pueden moverse libremente por el entorno escolar y acceder a los servicios y recursos que necesitan, por lo que, para el proyecto que se va a realizar es importante considerar las áreas de circulación y las rutas de accesibles para una mejor movilidad para todas las personas.

El manual de las NEEPCI (2014) nos dice que existen rutas accesibles, circulaciones horizontales, circulaciones verticales, de las cuales solo se utilizarán las primeras dos, que se nombran como rutas accesibles, ésta se define como la posibilidad que tienen todas las personas a servicios y áreas físicas educativas mediante pasillos, andadores, puertas y vanos, contando con las facilidades y libertades para desplazarse de manera segura y establece que “ La ruta accesible tendrá por lo menos 120 cm de ancho y 220 cm de altura libres de cualquier obstáculo.” (p11).

Por otro lado, también menciona circulaciones horizontales y verticales, de las cuales únicamente se considerarán las especificaciones aplicables para este proyecto y se explican en la tabla 9.

**Tabla 9**

*Circulaciones horizontales y verticales para una escuela primaria.*

| <b>CIRCULACIONES HORIZONTALES Y VERTICALES</b> |   |
|--|---|
| <b>Andadores, pasillos y banquetas</b>         | El ancho de banquetas que lleven a los accesos de los inmuebles educativos será de 120 cm como mínimo a partir del alineamiento hacia el arroyo vehicular.  |
| <b>Rampas</b>                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• La pendiente máxima permisible será del 6%.</li> <li>• En rampas con longitudes mayores a 600 cm se considerarán descansos intermedios de 150 cm de diámetro.</li> <li>• Deberán tener un ancho mínimo de 100 cm libres entre pasamanos. Las rampas en interiores tendrán un ancho mínimo de 120 cm. Tanto en interiores como en exteriores, si la rampa es de doble circulación, tendrá 210 cm de ancho mínimo; al ser el único acceso para todo tipo de personas debe tener 150 cm de ancho como mínimo</li> </ul> |

Fuente: Normas y especificaciones para estudios, proyectos, construcciones e instalaciones de la página 11-15.

### **3.2.4 Locales y servicios**

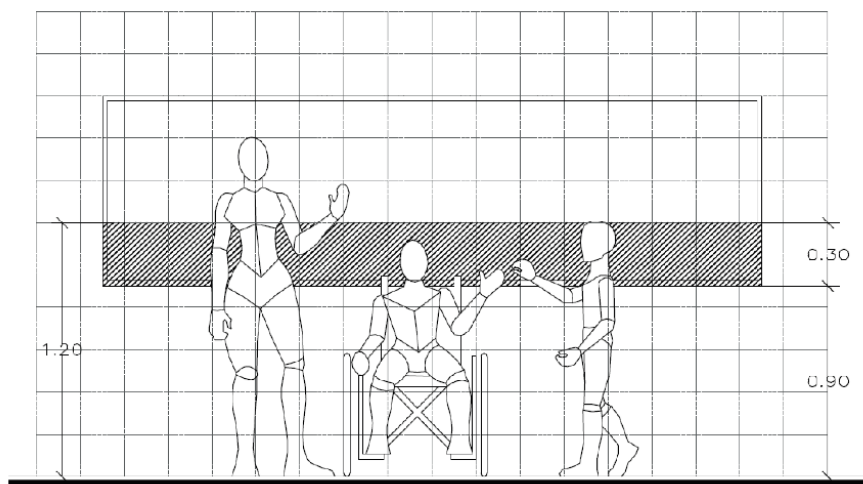
Este apartado del manual de accesibilidad establece las medidas mínimas de circulación e inmuebles, las cuales son importantes considerar para que las personas con discapacidades o limitaciones motrices puedan realizar las actividades educativas dentro de cada uno de los espacios. Dentro de este capítulo se tomarán en cuenta únicamente los espacios que puedan conformar el proyecto a desarrollar los cuales son, aulas y sanitarios.

Dentro de las especificaciones de las aulas, El manual de las NEEPCI (2014), establece que “El lecho bajo de los pizarrones no deberá estar a más de 90 cm de altura respecto al nivel de piso terminado.” (p.22)

Dichas medidas se pueden observar en la imagen 28.

**Figura 28**

*Medidas para el lecho bajo los pizarrones.*



Fuente: Elaboración propia con información de las Normas y especificaciones para estudios, proyectos, construcciones e instalaciones (2014).

Por otro lado, el manual establece medidas mínimas para las áreas de servicio sanitario. Éste indica que cada escuela debe contar con al menos un módulo sanitario que reúna las condiciones para su uso para las personas con discapacidad, deberán ser de uso mixto y estarán localizados al frente de los núcleos sanitarios.

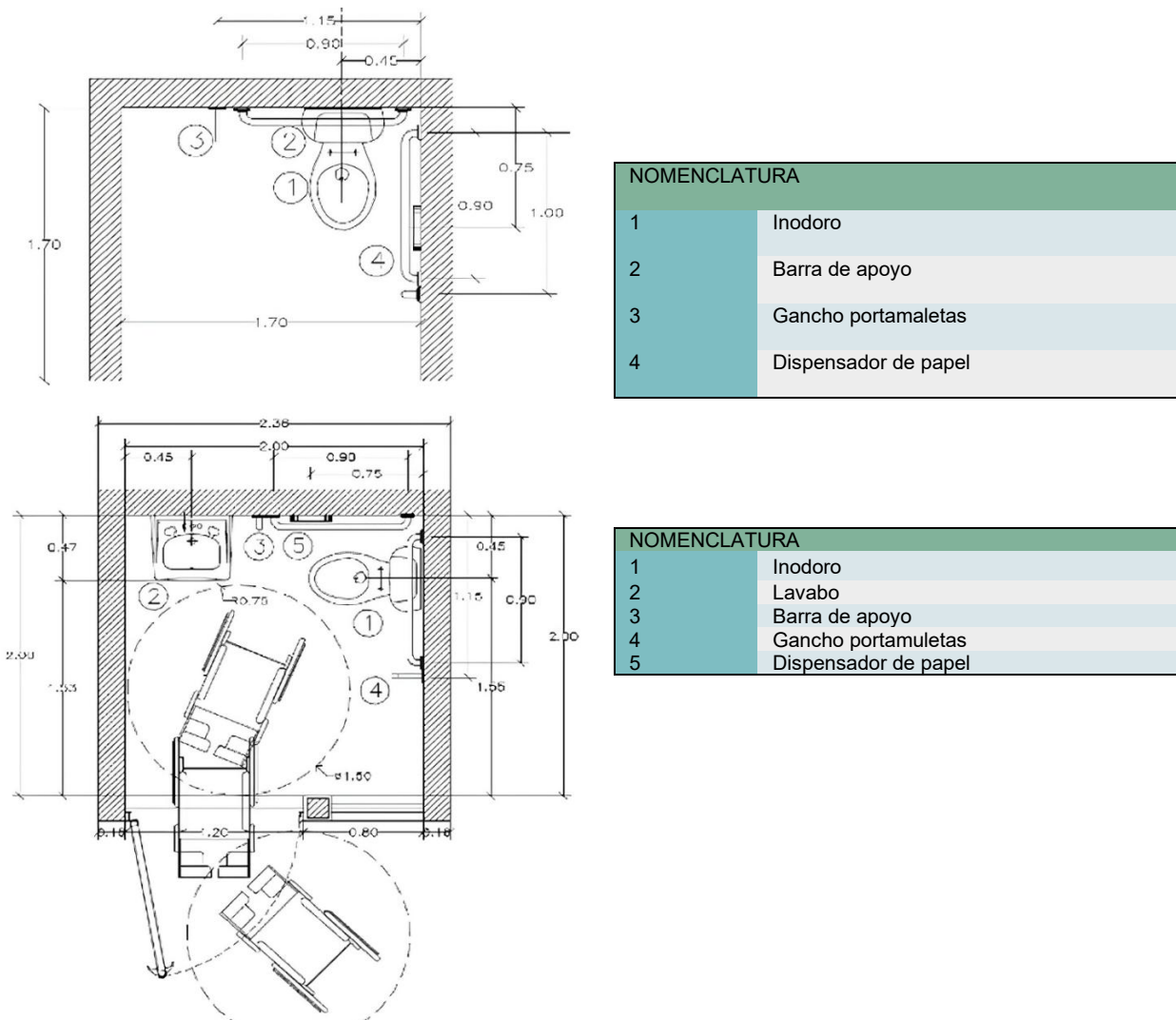
El manual de las NEEPCI (2014), nos dice que:

- Cuando el inodoro esté confinado, el espacio mínimo interior requerido será de 170 cm de fondo por 170 cm de frente. En el caso que se encuentren inodoro y lavabo en el mismo espacio, la medida mínima será de 200 cm de fondo por 200 cm de frente.
- La altura del asiento del inodoro será de entre 45 y 50 cm sobre el nivel de piso terminado, con una separación entre 40 y 45 cm de distancia entre el paño de la pared y el centro del mueble.
- Se colocarán barras de apoyo horizontal de 3.8 cm de diámetro y 90 cm de longitud en la pared lateral más cercana al inodoro, sobrepasando 20 cm del borde frontal del inodoro, a una altura de 80 cm del nivel de piso terminado y separadas 4 cm del muro.
- Se colocará una barra vertical de 3.8 cm de diámetro y 70 cm de longitud en el remate de la barra horizontal formando una escuadra.

- Cada inodoro debe contar como mínimo con un gancho portamaletas a una altura de 160 cm junto a las barras de apoyo.
- El dispensador de papel se colocará a una distancia máxima de 15 cm del inodoro. El dispensador de tipo frontal se colocará debajo de la barra de apoyo a una altura entre 35 y 50 cm; el de tipo lateral se colocará arriba de la barra de apoyo a máximo 110 cm de altura al área de salida del papel (p.24).

Dichas especificaciones se pueden observar mejor en los esquemas que se presentan en la figura 29

**Figura 29**  
Vista superior de inodoro con y sin lavabo.

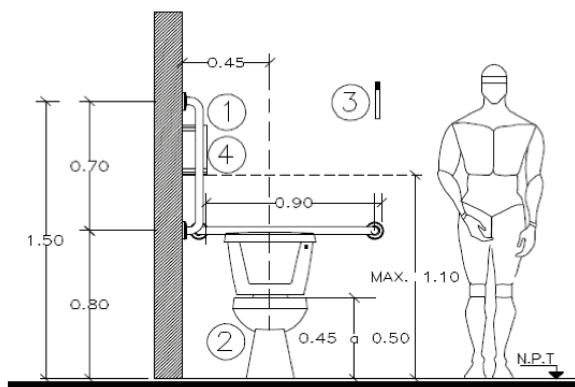


Fuente: Elaboración propia con información de las Normas y especificaciones para estudios, proyectos, construcciones e instalaciones (2014).

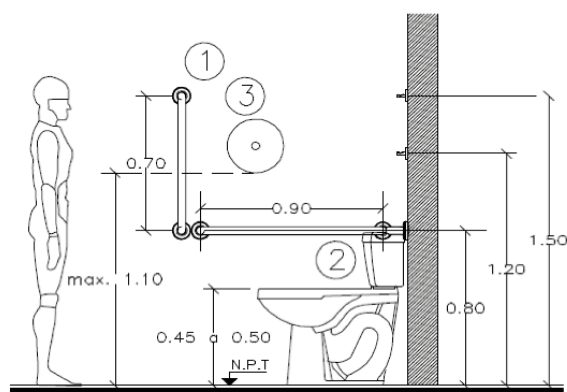
Las alturas mencionadas y establecida por el manual, que deben tener cada uno de los elementos se representan en el esquema de la figura 30.

**Figura 30**

*Vista frontal y lateral de WC.*



| NOMENCLATURA |                         |
|--------------|-------------------------|
| 1            | Barra de apoyo vertical |
| 2            | W.C                     |
| 3            | Gancho portamuletas     |
| 4            | Dispensador de papel    |



| NOMENCLATURA |                           |
|--------------|---------------------------|
| 1            | Barra de apoyo vertical   |
| 2            | Barra de apoyo horizontal |
| 3            | Dispensador de papel      |

Fuente: Elaboración propia con información de las Normas y especificaciones para estudios, proyectos, construcciones e instalaciones (2014).

Además, también establece las dimensiones que debe tener el espacio donde se encontrará el mingitorio dentro de los baños para personas con discapacidad o limitaciones motrices. El manual de las NEEPCI (2014) establece que:

Habrá como mínimo un mingitorio, con una distancia libre de 45 cm de su eje a cualquier elemento por ambos lados.

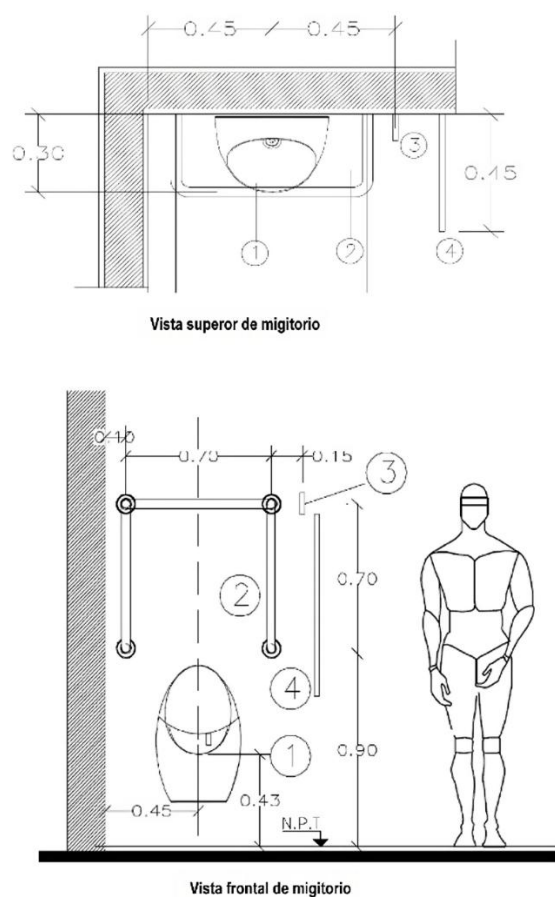
La altura de la zona de uso del mingitorio será de 40 cm sobre el nivel de piso terminado. Podrán utilizarse mingitorios al piso.

Estará dotado con barras de apoyo verticales rectas de 90 cm de longitud, ubicadas sobre la pared posterior a ambos lados del mingitorio, a una distancia de 35 cm con relación al eje del mueble y una altura de 70 cm sobre el nivel de piso terminado. Puede añadirse una barra horizontal o utilizarse barras de apoyo de una sola pieza con la barra horizontal incluida, en la que la altura superior de la pieza se encuentre a 160 cm sobre el nivel de piso terminado (p.26).

Dichas medidas se pueden observar en la figura 31.

**Figura 31**

*Vista frontal y lateral de mingitorio.*



| NOMENCLATURA |                                     |
|--------------|-------------------------------------|
| 1            | Mingitorio                          |
| 2            | Barra de apoyo                      |
| 3            | Gancho portamuletas                 |
| 4            | Mampara de alto contraste cromático |

Fuente: Elaboración propia con información de las Normas y especificaciones para estudios, proyectos, construcciones e instalaciones (2014).



**1.2 Normas del Instituto Nacional para la Infraestructura Física Educativa (INIFED)**

El Instituto Nacional para la Infraestructura Física Educativa (INIFED), fue creado en el año del 2008 a raíz de una publicación en el Diario Oficial de la Federación de la Ley General de Infraestructura Física Educativa. En este apartado solo se mencionan las normativas establecidas por INIFED, que tratan sobre el proyecto arquitectónico y el predio contenidas en el material sobre “Normas y especificaciones para estudios, proyectos, construcción e instalaciones”.

De dichas normas se consideraron únicamente las especificaciones aplicables para el proyecto, las cuales se encuentran en la tabla 10.

**Tabla 10**

*Especificaciones para espacios destinados a la educación.*

| ESPECIFICACIONES          |  |
|---------------------------|--|
| <b>Puertas</b>            | Si dan directamente a una escalera el ancho mínimo de ésta debe ser igual al ancho de la escalera. Deben tener un ancho mínimo de 90 cm y una altura de 2.1 m.   |
| <b>Iluminación</b>        | Debe provenir del lado izquierdo de los alumnos y estar orientada al norte. El área de las ventanas debe ser un tercio del área del local.   |
| <b>Ventilación</b>        | Deberá ser preferentemente natural, cruzada y será 1/3 del área de ventanas o 1/9 del área del local.  |
| <b>Orientación</b>        | Para climas tropicales y templados, la orientación conveniente es norte-sur. Es recomendable auxiliarse de cortinas de árboles para reducir o filtrar la penetración de los rayos solares dentro de los locales destinados a la enseñanza. |
| <b>Sanitarios</b>         | El mínimo de muebles sanitarios para hombres es: 2 excusados y 1 mingitorio; para mujeres: 2 excusados y 3 lavabos y para profesores: 1 excusado   |
| <b>Radio de servicios</b> | La escuela no estará a más de quince minutos de los hogares de los niños que concurren a ésta.   |
| <b>Rampas</b>             | El acceso para personas con capacidades diferentes deberá ser libre desde la calle hasta las plantas bajas. Las rampas deben cumplir con una pendiente máxima de 6% y un ancho libre de 1.00 m   |

Fuente: Normas del Instituto Nacional para la Infraestructura Física Educativa (INIFED).

**3.3 Norma Mexicana NMX-R-003-SCFI-2011 Escuelas- Selección del terreno para construcción**

Esta norma mexicana ayudará a la selección de terrenos aptos para la construcción de escuelas, por medio de la evaluación de las condiciones del medio físico natural y artificial, de igual manera, definirá las

disposiciones técnicas y legales para dicha selección. La aplicación y el cumplimiento de los requisitos de la presente norma permitirá contar con terrenos que ofrezcan a la comunidad educativa las condiciones de calidad, seguridad, funcionalidad, oportunidad, equidad, sustentabilidad y pertinencia establecidas en la Ley General de la Infraestructura Física Educativa, y en su caso en la normatividad local que le sea aplicable.

De dicha norma solo se tomarán los apartados de clasificación y requisitos que son aplicables para la selección de terreno de este proyecto, además, se tomará la tabla de REQUISITOS ESTABLECIDOS EN LA NORMA MEXICANA NMX-R-003- SCFI-2011 ESCUELAS - TERRENO PARA CONSTRUCCIÓN – REQUISITOS que se encuentra en el apartado de anexos.

### **3.3.1 Clasificación de escuelas de acuerdo con la zona**

Según la NMX-R-003-SCFI-2011 (s.f), los terrenos a que se refiere se clasifican en: zonas, atendiendo a su ubicación, como se indica en la tabla 11.

**Tabla 11**

*Clasificación de escuelas de acuerdo con la zona.*

| <b>Zona</b>   | <b>Número de habitantes de la localidad</b> |
|---------------|---|
| <b>Rural</b>  | Hasta 2500                                  |
| <b>Urbana</b> | Mayor de 2500                               |

Fuente: Norma Mexicana NMX-R-003-SCFI-2011 Escuelas- Selección del terreno para construcción.

Ya que la localidad donde se planea emplazar el proyecto tiene menos de 2500 habitantes, se considera como una zona rural, lo que hace que este apartado sea aplicable para el proyecto ya mencionado.

Además, estos terrenos también se pueden clasificar por tipos escolares, por el tipo de educandos a beneficiar, modalidades de las escuelas que pretenden construir, como se indica en la tabla 12.

**Tabla 12**

*Tipos de educación y modalidades.*

| <b>TIPOS</b>                     | <b>MODALIDADES</b>   |
|----------------------------------|--|
| <b>Educación inicial</b>         | Tienen como propósito favorecer el desarrollo físico, cognoscitivo, afectivo y social de los menores de cuatro años de edad. Incluye orientación a padres de familia o tutores para la educación de sus hijos o pupilos.                                   |
| <b>Educación básica</b>          | Compuesta por el nivel preescolar, primaria y secundaria.  |
| <b>Educación media superior</b>  | Comprende el nivel bachillerato y niveles equivalentes, así como la educación profesional que no requiere bachillerato o sus equivalentes.   |
| <b>Educación superior</b>        | Tiene como propósito la impartición de carreras de nivel licenciatura, especialidades, maestría y doctorado, así como opciones terminales previas a la conclusión de la licenciatura. Comprende la educación normal en todos sus niveles y especialidades. |
| <b>Educación especial</b>        | Tiene como propósito favorecer el desarrollo físico, cognoscitivo, afectivo y social de los individuos con discapacidades transitorias o definitivas, así como a aquellos con aptitudes sobresalientes.  |
| <b>Formación para el trabajo</b> | Tiene como propósito procurar la adquisición de conocimientos, habilidades o destrezas que permitan a quien las recibe desarrollar una actividad productiva demandada en el mercado, mediante alguna ocupación o algún oficio calificados.                 |

Fuente: Norma Mexicana NMX-R-003-SCFI-2011 Escuelas- Selección del terreno para construcción.

Ya que el proyecto que se va a desarrollar es para una institución de educación básica, sin embargo, al ser un proyecto de modalidad multigrado según la norma se debe satisfacer las características que le apliquen a las modalidades correspondientes como se indica el apartado de requerimientos de la norma.

**3.3.2 Requisitos**

Para la aceptación de los terrenos donde se pretendan construir escuelas de los tipos y modalidades escolares establecidas anteriormente, el adquirente debe dar cumplimiento a los siguientes aspectos generales como se muestra en la tabla 13. Los apartados extendidos y aspectos específicos que se deben considerar de encuentran en los anexos.

**Tabla 13**

*Requisitos para la aceptación del predio.*

| <b>REQUISITOS</b>                |  |
|----------------------------------|--|
| <b>Medio físico natural</b>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Condiciones del medio físico natural, no aptas para construcción de escuelas</li> <li>• Condiciones del medio físico natural aptas para la construcción de escuelas.</li> </ul>   |
| <b>Medio físico transformado</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Condiciones del medio físico transformado, no aptas para la construcción de escuelas</li> <li>• Zona de influencia</li> <li>• Infraestructura básica</li> <li>• Servicios públicos</li> <li>• Equipamiento</li> <li>• Accesibilidad</li> <li>• Dimensiones</li> </ul> |
| <b>Aspectos legales</b>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Titularidad o posesión del terreno</li> <li>• Uso del suelo</li> </ul>  |
| <b>Aspectos técnicos</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Topografía</li> <li>• Estudio de pruebas geotécnicas</li> </ul>   |

*Nota:* Artículos tomando la información de las normas el Instituto Nacional para la Infraestructura Física Educativa (INIFED).

Con cada uno de los requerimientos, la norma NMX-R-003-SCFI-2011, realizó una tabla de requisitos establecidos para poder evaluar cada terreno y así saber cuál es el más apto para utilizar, por esta razón,

dicha tabla que se utilizará para evaluar cuál es el terreno más apto para emplazar el proyecto que se desarrollará, la cual se encuentra en el apartado de los anexos.

Se tiene que destacar que, al evaluar las propuestas de terrenos, estos salen, con las características requeridas, se podrá definir cuál de la propuesta es la más apta para poder emplazar el proyecto.

### 3.4 Sistema de equipamiento

De acuerdo la cédula de SEDESOL del tomo EDUCACION Y CULTURA en su apartado de escuelas primarias, se utilizó como referencia la tabla que se encuentra del anexo 10. Se realizó un análisis similar para este proyecto, del cual se obtuvieron los resultados que se muestran en la tabla 14.

**Tabla 14**

*Análisis de dotación.*

|          |  |  |
|----------|--|--|
| <b>D</b> | Población usuaria potencial              | Niños de 6 a 14 años (15% de la población) |
| <b>O</b> | Unidad básica de servicio ( <b>UBS</b> ) | aula                                       |
| <b>T</b> | Capacidad de diseño por UBS              | Funcionalidad (6 m x 8m)                   |
| <b>A</b> | Turnos de operación (5 horas)            | 1  |
| <b>C</b> | Capacidad de servicio por UBS            | 18   |
| <b>I</b> | (estudiantes/aula)                       |  |
| <b>O</b> | Población beneficiada por UBS            | 344  |
| <b>N</b> | (habitantes)                             |  |

Fuente: Elaboración propia (2023).

Por otro lado, el SEDESOL nos dice que:

En este elemento se imparten 6 grados de estudio cuya duración es un año cada uno; en él se inculcan los valores sociales, y se imparten conocimientos y principios científicos y culturales básicos, como antecedentes propedéuticos obligatorios para el nivel medio básico.

Para cumplir sus funciones el inmueble cuenta generalmente con aulas, dirección, bodega, cooperativa, intendencia, sanitarios, plaza cívica, cancha de usos múltiples, áreas verdes y libres, estacionamiento. (p.18)

De acuerdo con la información de la localidad de Chapachapa y con la tabla de programa arquitectónico general del SEDESOL (anexo 11), se determinaron los datos que se muestran en la tabla 15.

**Tabla 15**

*Programa arquitectónico*

| MODULOS                     | 3 AULAS        |                 |          |             |
|-----------------------------|----------------|-----------------|----------|-------------|
| COMPONENTES ARQUITECTONICOS | No. De locales | Superficie (M2) |          |             |
|                             |                | Locales         | Cubierta | Descubierta |
| AULAS                       | 3              | 32              | 96       |             |
| DIRECCIÓN                   | 1              | 10.5            | 10.5     |             |
| BODEGA                      | 1              | 10.5            | 10.5     |             |
| SANITARIOS                  | 2              | 13.5            | 27       |             |
| PLAZA CIVICA                | 1              | 120             |          | 120         |
| CANCHA DE USO MULTIPLES     | 1              | 420             |          | 420         |
| ESTACIONAMIENTOS (cajones)  | 5              | 12.5            |          | 37.5        |

Fuente: Elaboración propia (2023).

De acuerdo con la información del capítulo 3, a diferencia de las escuelas generales que se diseñan de acuerdo con el número de alumnos, para las escuelas multigrado se calcula por el criterio de funcionalidad, esto quiere decir, que su tamaño se define por la modalidad y actividades educativas.

Por esta razón se tomaron únicamente los artículos aplicables de cada reglamento y norma, para el diseño de una escuela multigrado. Del reglamento de construcción del estado de Veracruz únicamente se consideraron los articulo para establecer alturas mínimas, anchos de puertas, anchos de pasillos y servicio sanitario.

Por otro lado, con las normas de espacios educativos NEEPCI, se consideró el apartado de antropometría para conocer las medidas mínimas que utilizan personas con discapacidad o limitaciones motrices. De esta norma también se consideró el apartado de accesibilidad para saber los anchos mínimos de pasillo y accesos, de igual forma se analizó el apartado de alturas mínimas dentro de los espacios como salones y sanitarios para que un proyecto pueda considerarse accesible.

Mientras que con el manual del INIFED se analizaron los apartados de dimensiones de puertas, ventilación, orientación, sanitarios, radio de servicio y rampas. Para que en conjunto con el reglamento de construcción del estado de Veracruz y la NEEPCI se establecieran las medias ideales y funcionales para los espacios que se establecieron en el proyecto.

Respecto los criterios para evaluar un predio, se utilizó la norma mexicana NMX-R-003-SCFI-2011, con la que se definió la zona en donde se ubica el terreno y con ello seleccionar el ideal.

Finalmente con el SEDESOL se estableció la capacidad de unidad básica de servicio, siendo esta por funcionalidad y no por número de estudiantes ya que la matrícula en las escuelas multigrado suelen ser 60 como máximo por todos los grados.

# **CAPITULO 4**

## **MARCO CONTEXTUAL**



#### 4.1 Ubicación física y geográfica

Misantla es el municipio 109 del estado de Veracruz que se muestra en la figura 33, su nombre viene del náhuatl Maza-Tlán que significa lugar de venados.

#### Figura 33

*Mapa de México, estado de Veracruz.*

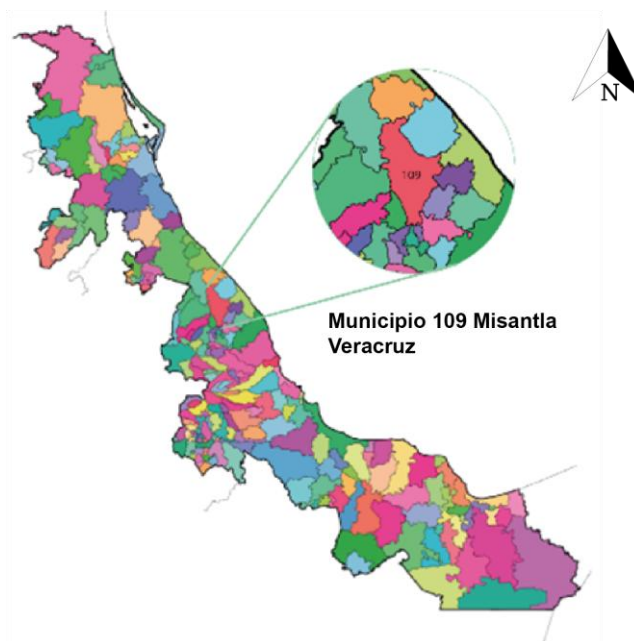


*Nota:* Ubicación de Veracruz en la República Mexicana.

El municipio de Misantla figura 34 se encuentra ubicado en la zona centro montañosa del estado de Veracruz, en las coordenadas 19° 56' latitud norte y 96° 51' longitud oeste, a una altura de 300 metros sobre el nivel del mar. Limita al norte con Nautla, al este con Yecuatla y Colipa, al sur con Chiconquiaco y Landero y Coss, al suroeste con Tenochtitlán, con Altotonga y Atzalán al Oeste, al noroeste con Martínez de la Torre. La distancia aproximada a la capital del estado, por carretera es de 80 Km.

Figura 34

Mapa del estado de Veracruz.



*Nota:* Ubicación de Misantla en el estado de Veracruz en la República Mexicana.

El municipio de Misantla tiene una superficie de 524.77 Km<sup>2</sup>; cifra que representa un 0.73% total del estado. Según el INEGI (2023), la población total de Misantla en 2020 fue 65,761 habitantes, siendo 51.3% mujeres y 48.7% hombres. La comunidad está dividida por una cabecera municipal y agencias que están a su alrededor como Chapachapa y algunos barrios dentro del municipio.

## 4.2 Análisis del medio físico

Realizar el análisis del medio físico natural del municipio de Misantla ayudará a conocer información sobre los recursos naturales, los riesgos y vulnerabilidades, la planificación urbana, territorial y las políticas de conservación. Esta información es útil para la toma de decisiones informadas en el ámbito de la gestión ambiental y el desarrollo sostenible.

### 4.2.1 Clima

Según la secretaría de desarrollo urbano (2022), el territorio en el que se ubica la región de Misantla, se emplaza en una zona de clima Semi-cálido Húmedo–(A) C (fm)16, de acuerdo a la clasificación efectuada

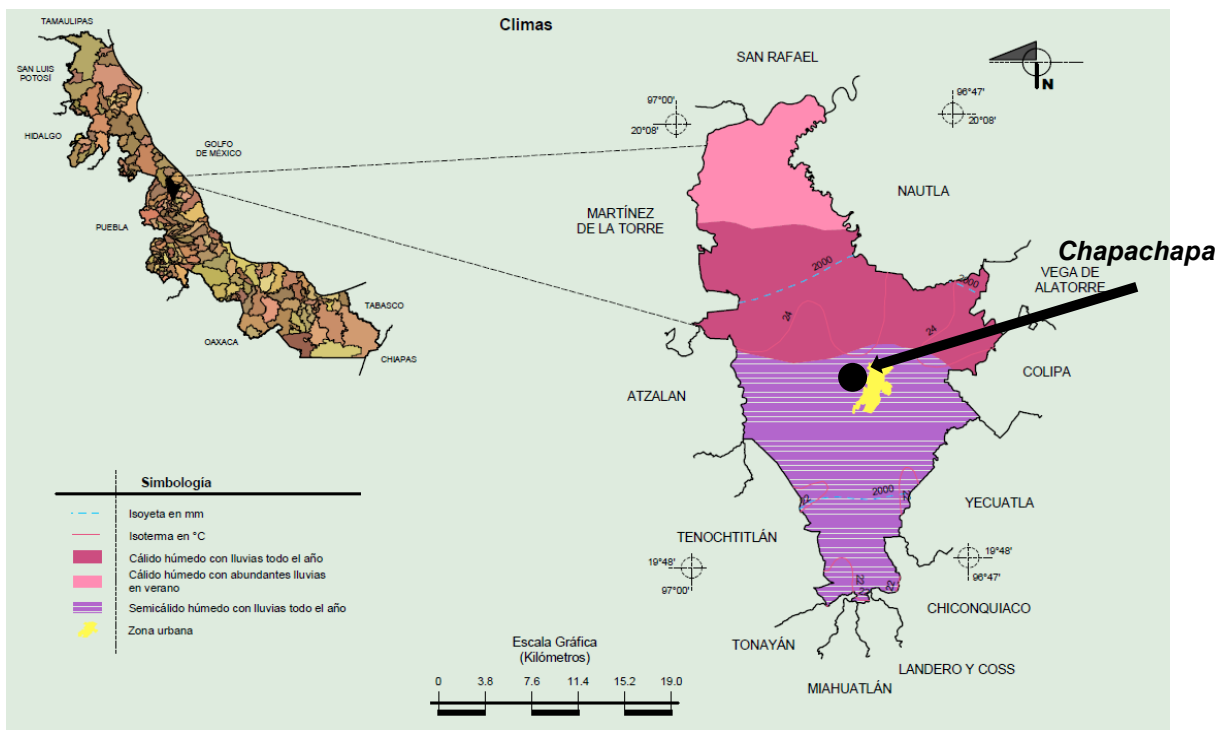
por Koppen y modificada por Enriqueta García en 1964; este tipo de clima es el que prevalece en los lugares que presentan altitudes promedio entre 1,000 y 1,600 mts sobre el nivel del mar, en estos lugares se percibe la transición entre los climas cálidos y los templados, donde su temperatura media anual resulta ser sensiblemente menor a los 22 grados centígrados.

En lo que respecta a precipitación pluvial, esta arroja un volumen total anual de 2,056 mm., correspondiendo al mes de septiembre ser el lapso en el que se alcanza la cifra máxima de precipitación pluvial -330.7 mm., mientras que durante el mes de abril el volumen precipitado sólo es de 99.2 mm.

Sin embargo, INEGI (2010) nos dice que el clima que predomina en Misantla es semicálido húmedo con lluvias todo el año (45.73%), cálido húmedo con lluvias todo el año (37.68%) y cálido húmedo con abundantes lluvias en verano (16.59%), en la figura 35 se puede observar que en Chapachapa el clima predominante es semicálido húmedo con lluvias todo el año.

Figura 35

Climas de Misantla y sus alrededores.



Fuente: INEGI (2010).

#### **4.2.2 Fisiografía, edafología y topografía**

La fisiografía de Misantla se encuentra ubicado dentro de la Provincia denominada Eje Neovolcánico, esta Provincia se caracteriza por una enorme masa de rocas volcánicas de diversos tipos, acumulada en numerosos y sucesivos episodios volcánicos que se iniciaron a mediados del Terciario (unos 35 millones de años atrás) y continuaron hasta el presente. En el Estado de Veracruz se encuentran áreas que forman parte de tres subprovincias del Eje Neovolcanico como son: Llanuras, Sierras de Querétaro y Hidalgo; Lagos, Volcanes de Anahuac y Sierra de Chiconquiaco, según el INEGI (1988), “la mayor parte de esta subprovincia se encuentra dentro del estado de Veracruz donde ocupa una superficie de 6 699. 21 km<sup>2</sup>, cubre parte de 30 municipios, entre ellos Misantla”.

Por otro lado Ibidem (s.f), dice que:

La Sierra de Chiconquiaco a la cual pertenece Misantla tiene una considerable anchura norte-sur en occidente, se torna angosta al norte de la población de Chiconquiaco y vuelve a ensancharse sobre la costa donde remata en prominente escudo volcán.

Su territorio se alterna entre unidades de laderas abruptas y tendidas, además desde el sur del cuerpo montañoso hasta el río Jamapa se presenta una zona de lomeríos de colinas redondeadas, la mayoría asociados con cañadas y algunos con mesetas.

También al norte se encuentra una zona de lomeríos más pequeña, la zona costera presenta variedad de topoformas, en las que se incluyen dos mesetas lávicas y una prominencia de basalto columnar en Quiahuixtlán. La disposición de los sistemas de sierras y lomeríos determina un diseño de drenaje radial en esta Subprovincia.

Hacia el Norte rebasando la actual extensión de la mancha urbana, se presentan suelos constituidos a partir de arcillas, que obstaculizan el desarrollo de actividades de labranza dadas sus características, sin embargo, cuentan con componentes que les proporcionan vocación para el desempeño productivo referentes a actividades agrícolas mecanizadas.

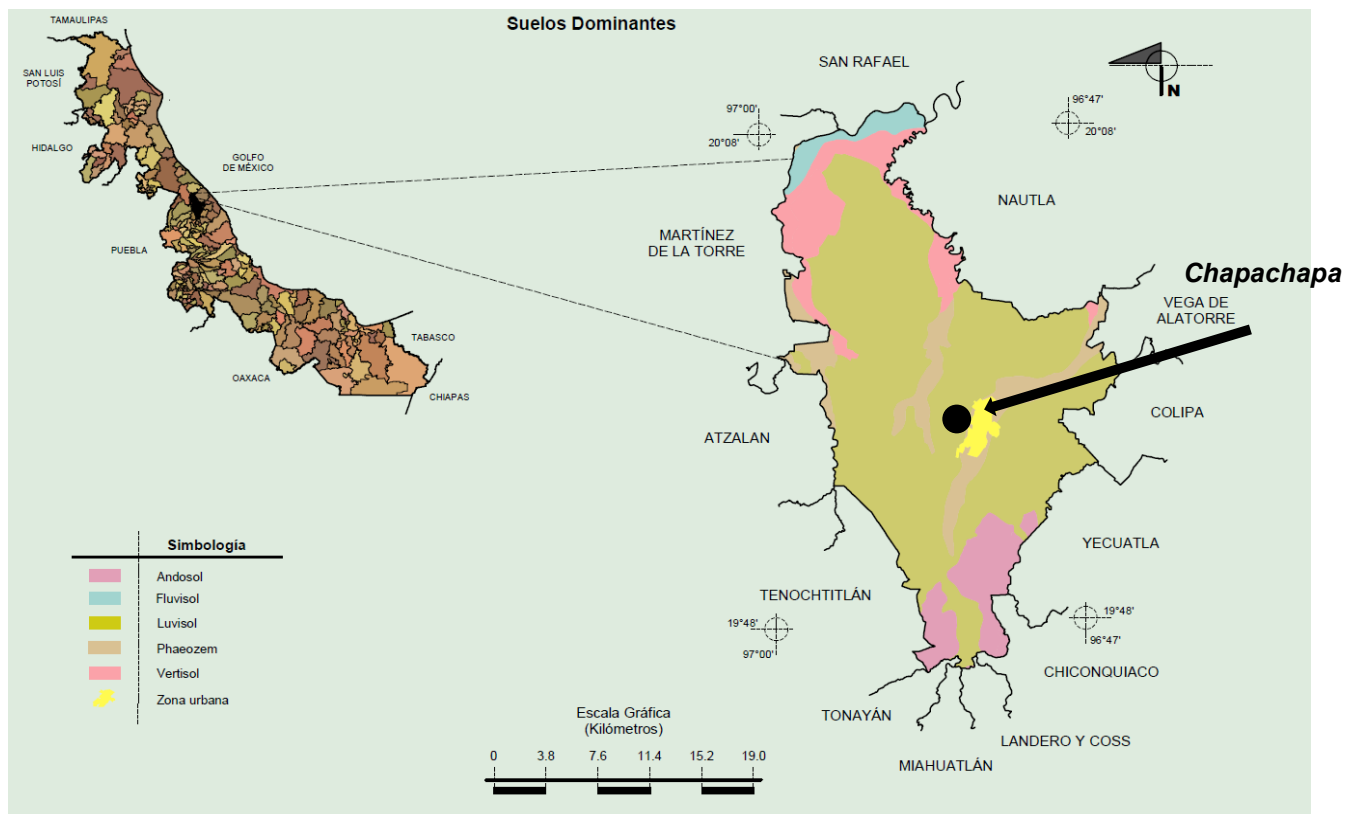
La segunda asociación aludida, se caracteriza por contener suelos cuyo índice de fertilidad varía de moderado a alto, en función al contenido de nutrientes que posee; asimismo presenta material que provee lo requerido para considerarse como de alta rentabilidad para cultivos como el maíz y otros granos.

En general, el paisaje vecino en el que se presentan ambas asociaciones referidas corresponde a lomeríos –pendientes moderadas a abruptas–, así como a la montaña. Se califica su vocación como moderada para el desarrollo de actividades productivas y relativas para el establecimiento de asentamientos humanos.

Sin embargo, en la figura 36 se puede observar que de acuerdo con la ubicación de Chapachapa, el suelo que predomina es luvisol, según el INEGI (s.f) que el tipo de suelo de este lugar suele desarrollarse en lugares con suaves pendientes de clima en los que existen una estación seca y otra húmeda.

**Figura 36**

*Suelos dominantes en Misantla*



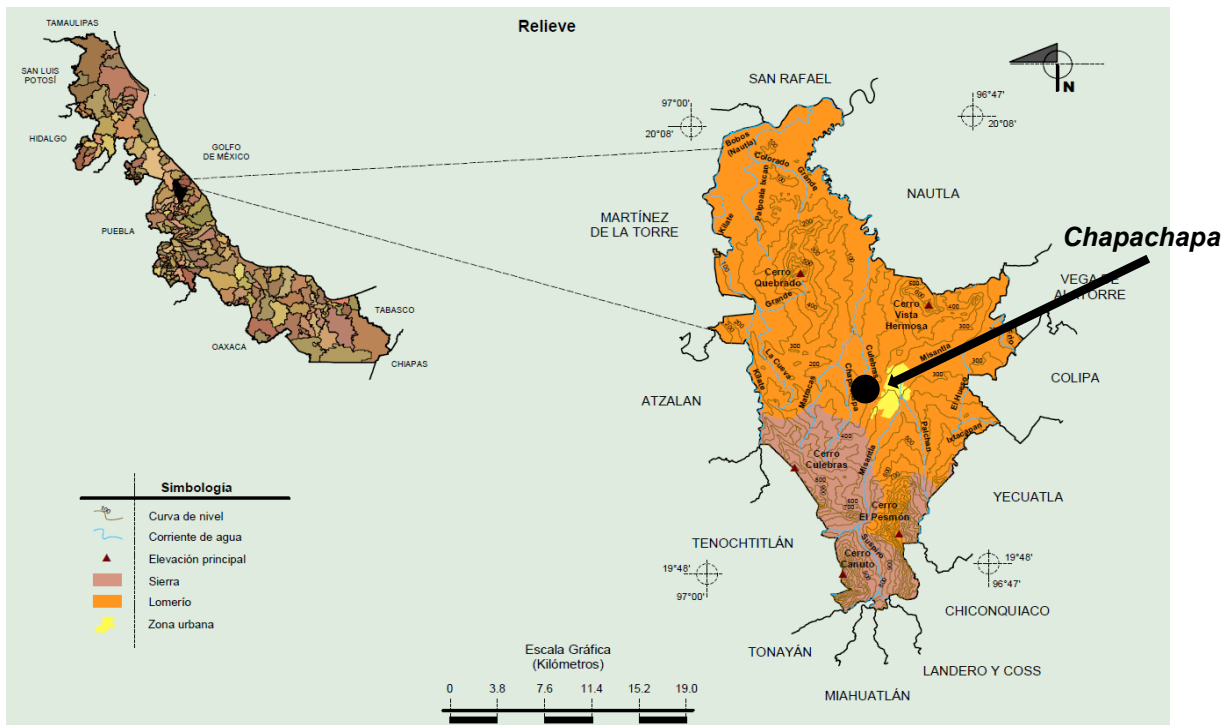
Fuente: INEGI (2010).

Por otro lado, el análisis topográfico del presente programa se retoma del presentado en el Esquema de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Misantla, elaborado en 1988, en virtud de que se presentan las mismas condiciones que cuando se realizó el estudio antes mencionado, en donde según la Carta Edafológica Esc. 1:250,000 Clave E14-3 Veracruz INEGI (s.f) considera que:

La zona en la que se localiza Misantla corresponde a una meseta adyacente a las estribaciones de la sierra a la que continua en su porción Oriente, una cañada que desciende aproximadamente 50 metros en relación con el nivel de la conformación antes aludida. El entorno inmediato presenta un relieve de transición constituido por lomeríos de pendiente suave a moderada, que vincula la zona adyacente al cauce del Río Misantla con el relieve agreste característico de la sierra.

Según del INEGI (2010), Misantla cuenta con sistemas de foto formas de lomerío con llanuras (57.47%), Lomerío de basalto (22.82%) y Sierra volcánica de laderas escarpadas (19.71%), en donde Chapachapa según su ubicación dentro del mapa que se muestra en la figura 37, los relieves con los que cuentan son lomeríos.

**Figura 37**  
*Relieves del municipio de Misantla.*



Fuente: INEGI (2010).

En lo que concierne a los rangos de pendiente manifestados en zonas aledañas al asentamiento, se observa la preeminencia de áreas calificadas como aptas, es decir, que muestran un rango que oscila entre 0 y 5%, sin embargo, éstas corresponden parcialmente a zonas de alta pedregosidad difícilmente utilizables para fines urbanos.

El área con la pendiente expresada se ubica al Sur del actual núcleo urbano adyacente al cauce del río Misantla. Hacia el Oriente, Sur y porciones Norte y Occidente extremas, se localizan zonas que manifiestan un nivel de aptitud moderado, es decir que presentan un rango de pendiente que varía entre 15 y 30 grados; cabe mencionar que es hacia estas zonas donde la tendencia de crecimiento natural del rango de poblaciones ha manifestado en las últimas fechas.

El rango de pendiente adecuada –de 5 a 15 grados-, se presenta en forma desarticulada circundando a la localidad hacia ambos márgenes del río, en tanto que aquellas consideradas como condicionadas o de restricción para fines urbanos, se ubican desvinculadas del actual asentamiento.

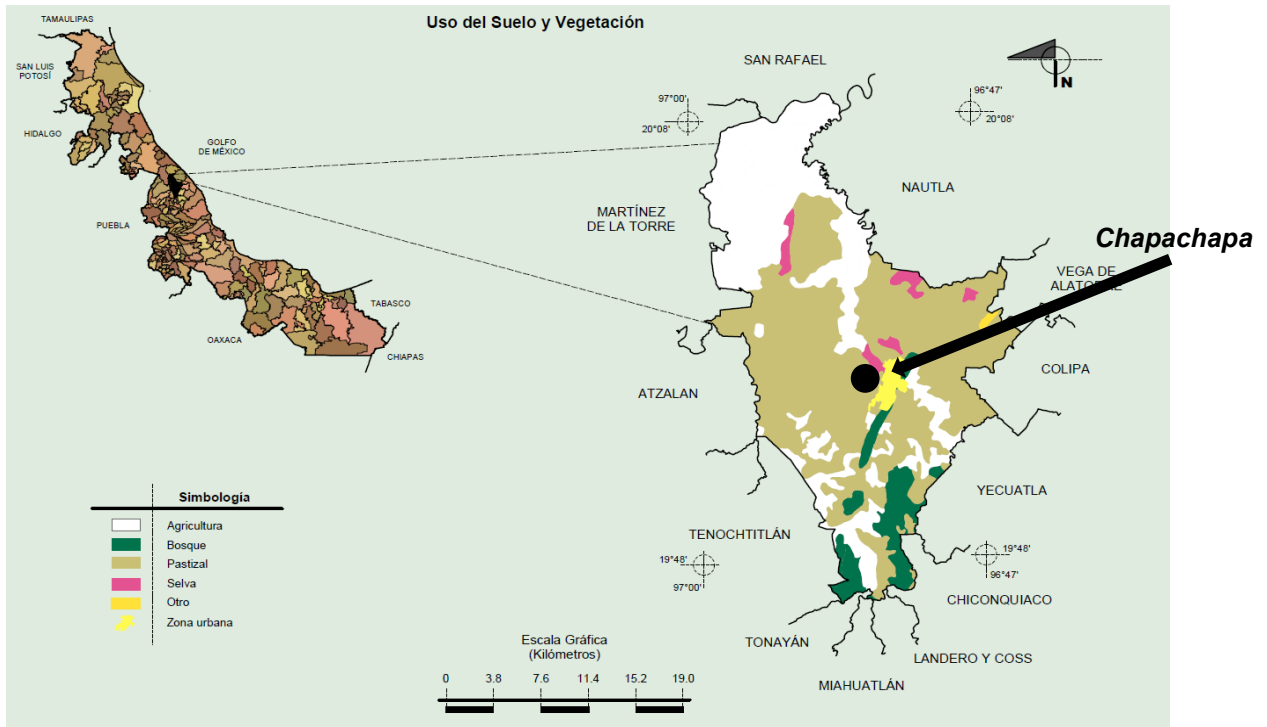
#### **4.2.3 Vegetación y uso actual del suelo**

Dadas las condiciones topográficas del relieve circundante al asentamiento humano, el desempeño de actividades productivas se efectúa con las limitantes naturales impuestas por éste. Es decir, se lleva a cabo en mesetas y planicies propicias para tal fin, en tanto que las zonas cuyo relieve manifiesta circunstancias agrestes, conservan aun parcialmente su vegetación natural –selva- misma que es explotada con cometidos silvícola, históricamente y en la actualidad.

En la figura 38 se puede observar que de acuerdo con la ubicación de Chapachapa la vegetación que predomina, son los pastizales, por lo que el uso que le dan a los suelos es para potreros y ganadería.

Figura 38

Uso de suelos y vegetación de Misantla.



Fuente: INEGI (2010).

Hacia el Norte y Noroeste –en este último punto en forma aleada al desarrollo de la carretera que conduce a Martínez de la Torre-, es factible la distinción de grandes áreas dedicadas al cultivo del café, coexistente a predios en los que se practican actividades agropecuarias. Dicho cultivo se realiza, además, en pequeñas superficies hacia el Occidente de la localidad, además del que se ubica hacia el Sur, en vastas áreas desvinculadas de la mancha urbana. Hacia el Occidente, predominan zonas sometidas a explotación agropecuaria, observándose que dicha frontera se extiende sobre el camino a Tenochtitlán, hasta las áreas cafetaleras citadas en forma anterior.

De manera contigua a ambos márgenes del río Misantla en áreas en que la pedregosidad existente lo permite, se efectúa este mismo tipo de actividad, aun cuando ella no puede realizarse durante todo el año ya que, en época de lluvias, algunas zonas de las ahí inmersas son susceptibles a inundaciones temporales.

### 4.3 Localización, Población y equipamiento urbano de Chapachapa

La localidad de Chapachapa se localiza en el Municipio Misantla del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave México y se encuentra en las coordenadas longitud  $-96^{\circ}88'$  y latitud  $19^{\circ}95'$ . La localidad se encuentra a una mediana altura de 140 metros sobre el nivel del mar. La comunidad tiene una población total de 344 habitantes los cuales se dividen en 175 mujeres y 169 hombres, en donde solo 52 son jóvenes de entre 6 a 14 años.

En la población de Chapachapa según el INEGI (2020), hay 27 analfabetos de 15 años de edad en adelante. De la población a partir de los 15 años solo 27 personas no tienen ninguna escolaridad, 80 personas tienen una escolaridad incompleta, 61 tienen una escolaridad básica y 45 cuentan con una educación post-básica.

Calculando el total de población de la comunidad de Chapachapa en 50 años con una tasa de crecimiento del 0.9% en México (INEGI, 2023); se utilizando el método geométrico de crecimiento donde la fórmula que se utilizo fue:

$$P_f = P_o(1 + r)^t$$

En donde:

$P_f$  = Población final

$P_o$  = Población inicial = 344

$r$  = Taza de crecimiento poblacional = 0.9%

$t$  = Tiempo = 50 años

$$P_f = 344(1 + 0.9\%)^{50} = 538.41$$

Actualmente el 15% de la población son jóvenes de 6 a 14 años, suponiendo que ese porcentaje seguirá el crecimiento de la población de jóvenes será únicamente de 28 personas.

En esta localidad como parte de su equipamiento urbano, existe únicamente un jardín de niños, una primaria de modalidad multigrado tridocente y una telesecundaria las cuales se muestran en la figura 39, para poder tener acceso a otros tipos de servicios, la población de este lugar debe desplazarse hacia el

municipio de Misantla el cual se encuentra a 7.5 km de distancia, en tiempo es aproximadamente 14 min en carro particular.

**Figura 39**

*Equipamiento Urbano de Chapachapa*



Fuente: INEGI (2023).

#### **4.4 Sitio para el emplazamiento del proyecto**

Se proponen tres opciones de terreno para el emplazamiento del proyecto que se desarrollará que permitirá optimizar el diseño, evaluar los factores clave ya establecidos, reducir riesgos y cumplir con las normas y regulaciones aplicables. La elección del terreno adecuado permitirá que el proyecto se integre de manera armoniosa con su entorno, teniendo en cuenta la relación con edificios existentes, espacios públicos, paisaje y demás elementos contextuales. Los tres predios que se presentan como propuestas cuenta con calles pavimentadas, servicios de agua, energía eléctrica, drenaje, alumbrado públicos, alcantarillado y recolección de basura.

Desgraciadamente, al ser una comunidad pequeña, no cuenta con transporte público que sea concurrente, ya que solo pasan camiones que se trasladan de comunidades más grandes hacia a Misantla y su ruta pasa por la comunidad de Chapachapa. Otra opción que se tiene para poder llegar a esta comunidad es en auto particular, en bicicleta y la forma más común que es caminando.

#### **4.4.1 Propuesta de localización 1**

Esta primera propuesta se encuentra ubicada en la parte noroeste de Chapachapa, las dimensiones del terreno son aproximadamente de 47 m x 65 m, el área de este es de 3,055 m<sup>2</sup>. Se ubica en una zona habitacional sobre la calle Alatraste detrás del preescolar de la comunidad, llegando a través de un camino pavimentado con chapopote, el acceso a este terreno se encuentra justo por la calle ya antes mencionada. En la figura 40 se puede observar la ubicación del terreno dentro de la comunidad, además de las medidas ya mencionadas.

**Figura 40**

Ubicación de la propuesta 1



Área: 3,055 m<sup>2</sup>.

Fuente: Google Eart (2023).

En la figura 41 se puede apreciar la parte frontal del terreno, actualmente este predio es propiedad del municipio de Misantla Veracruz y el cual no ha tenido uso alguno. Este terreno cuenta con una superficie plana, contando con un solo frente.

**Figura 41**

*Vista de la parte frontal del terreno de la propuesta 1*



Fuente: Elaboración propia (2023).

En la figura 42 se puede observar el camino que pasa de frente al predio, al igual que la vegetación que tiene es mínima lo que beneficia al emplazamiento del proyecto evitando talar árboles.

**Figura 42**  
*Vegetación del predio*



Fuente: Elaboración propia (2023).

#### **4.4.2 Propuesta de localización 2**

La segunda propuesta se encuentra ubicada en la parte noroeste de Chapachapa, a unos metros de la propuesta de localización 1, las dimensiones del terreno son aproximadamente de 60 m x 50 m, el área de este es de 3,000 m<sup>2</sup>.

Se ubica en una zona habitacional sobre la calle Alatríste detrás del preescolar de la comunidad, llegando a través de un camino pavimentado con chapopote, el acceso a este terreno se encuentra justo por la calle ya antes mencionada.

En la figura 43 se puede observar la ubicación del terreno dentro de la comunidad, además de las medidas ya mencionadas.

**Figura 43**

*Ubicación de la propuesta 2*



Fuente: Google Earth (2017).

En la figura 44 se puede apreciar la parte frontal del terreno, actualmente este predio es propiedad del municipio de Misantla Veracruz y el cual no ha tenido uso alguno. Este terreno cuenta con una superficie con aproximadamente 10% de pendiente, contando con un solo frente.

**Figura 44**

Vista frontal del terreno para la propuesta 2



Fuente: Elaboración propia (2023).

En la figura 45 se puede observar que cuenta con poca vegetación, la cual se puede utilizar para el emplazamiento del proyecto, evitando la tala de árboles.

**Figura 45**

Vegetación del predio.



Fuente: Elaboración propia (2023).

**4.4.3 Propuesta de localización 3**

La tercera propuesta se encuentra ubicada en la parte suroeste de Chapachapa, a unos metros de la propuesta de localización 1, las dimensiones del terreno son aproximadamente de 70 m x 60 m, el área de este es de 4,200 m<sup>2</sup>.

Se ubica en una zona escolar y deportiva, ya que junto a ella se encuentra la Telesecundaria y la unidad deportiva de la comunidad, se encuentra sobre la calle Juárez, llegando a través de un camino pavimentado, el acceso a este terreno se encuentra justo por la calle ya antes mencionada.

En la figura 46 se puede observar la ubicación del terreno dentro de la comunidad, además de las medidas ya mencionadas.

**Figura 46**

*Ubicación de la propuesta 3.*



Fuente: Google Earth (2017).

En la figura 47 se puede apreciar la parte frontal del terreno, actualmente este predio es propiedad del municipio de Misantla Veracruz y el cual no ha tenido uso alguno. Este terreno cuenta con una superficie plana, contando con un solo frente.

**Figura 47**

*Vista frontal del terreno para la propuesta 3*



Fuente: Elaboración propia (2024).

El terreno al igual que los demás cuenta con poca vegetación como se muestra en la figura 48, lo que evitaría la tala de árboles o vegetación para el emplazamiento del proyecto.

**Figura 48**

*Vegetación del terreno*



Fuente: Elaboración propia (2023).

#### **4.5 Evaluación y selección de predio para el emplazamiento del proyecto**

Después de haber analizado a detalle las características de cada uno de los sitios propuestos y tomando en cuenta las características establecidas por la norma mexicana NMX-R-003-SCFI-2011 para seleccionar los terrenos para las escuelas que se encuentran en la parte de anexos, se realizó una tabla de ponderación, con la cual se evaluarán las tres propuestas de terrenos para elegir dónde es conveniente emplazar el proyecto arquitectónico.

Para poder realizar la evaluación se calificará de acuerdo con los puntos establecidos en la tabla 16, mientras que los criterios se evaluaron en la tabla 17, 18, 19 y 20.

**Tabla 16**

*Puntos para evaluación.*

|                                  |          |
|----------------------------------|----------|
| <b>CUMPLE SATISFACTORIAMENTE</b> | <b>5</b> |
| <b>CUMPLE MODERADAMENTE</b>      | <b>3</b> |
| <b>NO CUMPLE</b>                 | <b>0</b> |

**Tabla 17**

*Criterios de servicios*

| <b>SEVICOS</b>         | <b>PREDIO 1</b> | <b>PREDIO 2</b> | <b>PREDIO 3</b> |
|------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Agua potable           | 5               | 5               | 5               |
| Alcantarillado/Drenaje | 3               | 3               | 5               |
| Energía eléctrica      | 5               | 5               | 5               |
| Alumbrado publico      | 3               | 0               | 5               |
| Pavimentación          | 3               | 3               | 5               |
| Recolección de basura  | 5               | 5               | 5               |
| Transporte publico     | 0               | 0               | 0               |
| <b>TOTAL</b>           | <b>24</b>       | <b>21</b>       | <b>30</b>       |

Fuente: Elaboración propia (2023).

**Tabla 18**

*Criterios de ubicación rural.*

| <b>UBICACIÓN RURAL</b>  | <b>PREDIO 1</b> | <b>PREDIO 2</b> | <b>PREDIO 3</b> |
|---|-----------------|-----------------|-----------------|
| Calle principal (Son vías de destino comunitario activo)            | 0               | 0               | 0               |
| Calle secundaria (Son las vías que conectan con la calle principal) | 0               | 0               | 5               |
| <b>TOTAL</b>  | <b>0</b>        | <b>0</b>        | <b>5</b>        |

Fuente: Elaboración propia (2023).

Tabla 19

Criterios de características físicas

| CARACTERÍSTICAS FÍSICAS                           | PREDIO 1  | PREDIO 2  | PREDIO 3  |
|---|-----------|-----------|-----------|
| Tamaño mínimo recomendable 2,208 m <sup>2</sup> . | 5         | 5         | 5         |
| Proporción recomendable 1:3                       | 3         | 0         | 0         |
| Accesibilidad                                     | 3         | 3         | 5         |
| Acceso por calle principal                        | 3         | 3         | 3         |
| <b>TOTAL</b>                                      | <b>14</b> | <b>11</b> | <b>13</b> |

Fuente: Elaboración propia (2023).

Tabla 20

Puntuación final

| PUNTUACIÓN FINAL         | PREDIO 1  | PREDIO 2  | PREDIO 3  |
|--------------------------|-----------|-----------|-----------|
| Servicios                | 24        | 21        | 30        |
| Ubicación rural.         | 0         | 0         | 5         |
| Características físicas. | 14        | 11        | 13        |
| <b>TOTAL</b>             | <b>38</b> | <b>32</b> | <b>48</b> |

Fuente: Elaboración propia (2023).

De acuerdo con las tablas anteriores, se puede observar que el predio 3 es el que cumple mejor con los servicios y requerimientos, por lo tanto, este se elegirá para el emplazamiento del proyecto arquitectónico.

Este predio se ubica en una zona escolar y deportiva, ya que junto a ella se encuentra la Telesecundaria y la unidad deportiva de la comunidad, se encuentra sobre la calle Juárez, llegando a través de un camino pavimentado, el acceso a este terreno se encuentra justo por la calle ya antes mencionada.

Cuenta satisfactoriamente con la mayoría de las condiciones y requerimientos que se estipulan en la norma mexicana NMX-R-003-SCFI-2011, lo que asegura un proyecto de calidad.

Después de haber evaluado el terreno se realizó un análisis de asoleamiento y vientos dominantes en la ubicación de la propuesta seleccionada en cada una de las estaciones y/o meses del año.

#### **4.5.1 Análisis de asoleamiento**

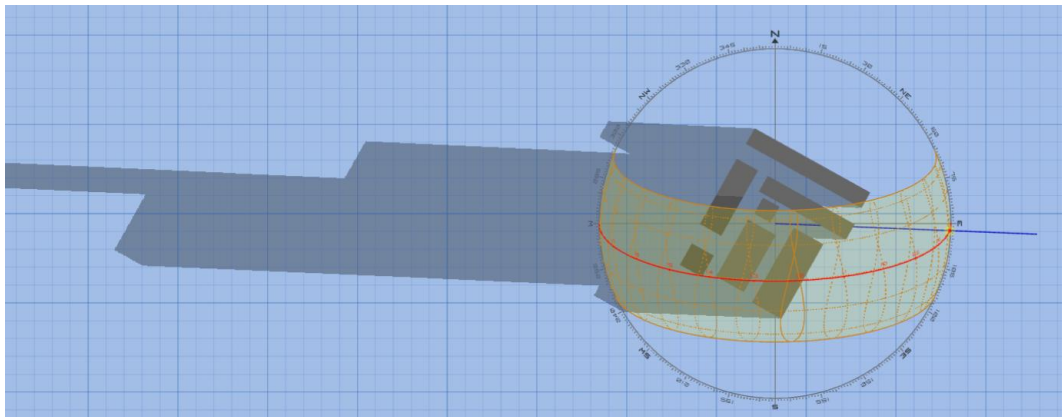
Este apartado tiene como objetivo mostrar gráficamente la incidencia del sol sobre la comunidad de Chapachapa, y con ello obtener una visualización previa de las direcciones que tomarían las sombras de los edificios en esta zona, y contemplarlo en el diseño del proyecto arquitectónico para la primaria de esta comunidad con ayuda del software 3D sun path.

El movimiento del sol es distinto dependiendo de las épocas del año, en el hemisferio norte donde se encuentra el país de México, la trayectoria del sol se da en la zona Norte, con recorrido del Este a Oeste.

En la figura 49 se observa de donde sale el sol, mostrando la dirección en la que se posicionan las sombras.

#### **Figura 49**

Posicionamiento del sol al amanecer en verano.

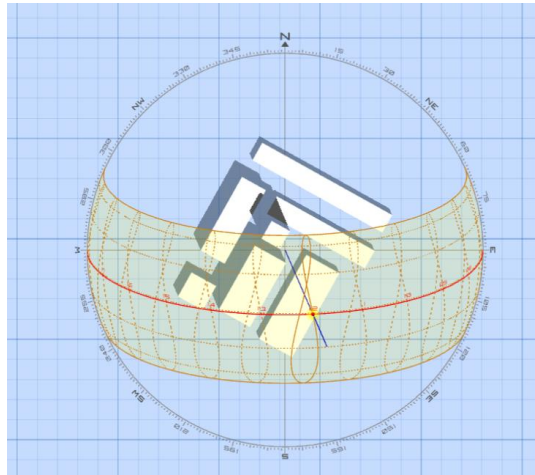


Nota: La hora que se colocó fue la de las 7:00 am. Fuente: 3D sun path. (2024)

Durante el transcurso del día el sol tiene un posicionamiento determinado como su punto más alto, el cual ocurre a las 12:00 pm del día.

De acuerdo con el estudio realizado durante esta hora en verano se puede observar en la figura 50 que a este punto el sol no provocaría sombras con los edificios.

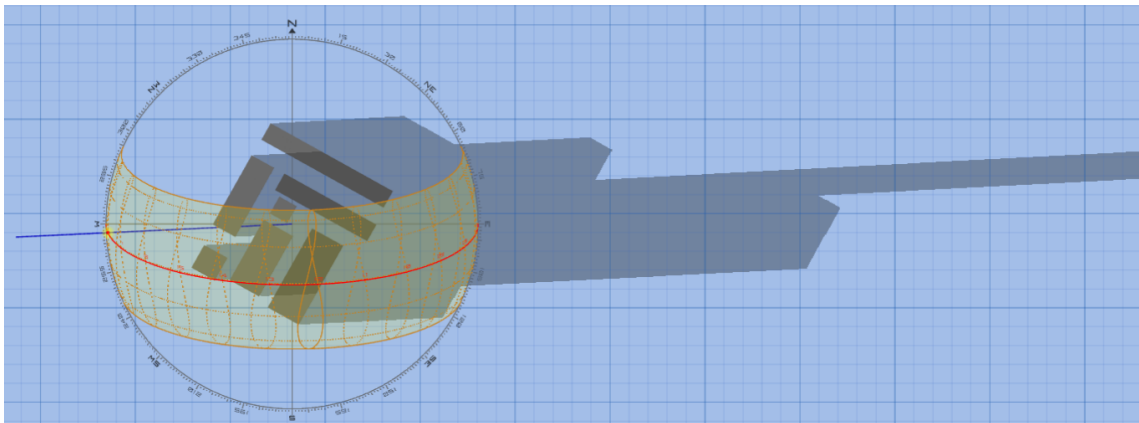
**Figura 50**  
*Posicionamiento del sol al medio día en verano.*



Fuente: 3D sun path. (2024)

Por último, para el verano el sol se oculta aproximadamente 6:30 pm lo que provoca que las sombras tomen dirección hacia el Sureste como se muestra en la figura 51.

**Figura 51**  
*Posicionamiento del sol antes de que se oculte en verano.*

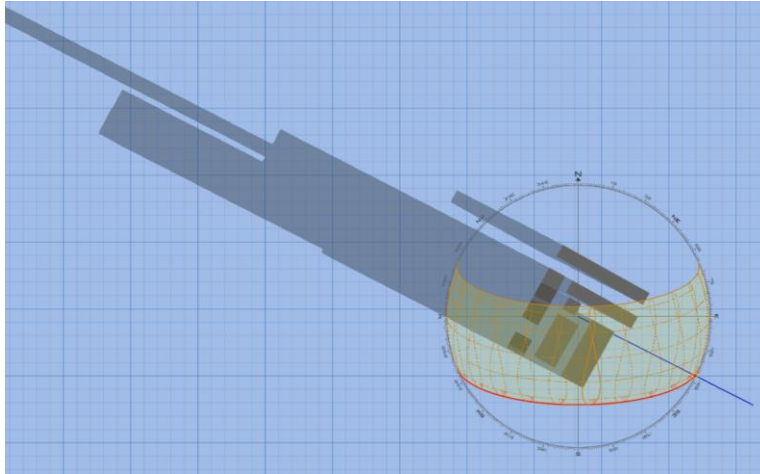


Fuente: 3D sun path. (2024)

Para este proyecto es importante analizar el posicionamiento del sol en invierno ya que en esta época del año el sol suele desplazarse al Sur respecto al Este a Oeste. En la figura 52 se observa la ubicación de donde sale el sol aproximadamente a las 7:30 am.

**Figura 52**

*Posicionamiento del sol al amanecer en invierno.*

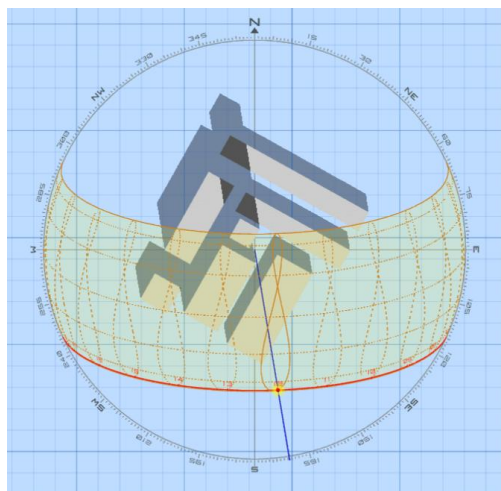


Fuente: 3D sun path. (2024)

De acuerdo con el estudio realizado durante esta hora en verano se puede observar en la figura 53 que a este punto el sol provoca ligeras sombras orientadas hacia el norte.

**Figura 53**

*Posicionamiento del sol al medio día en invierno*

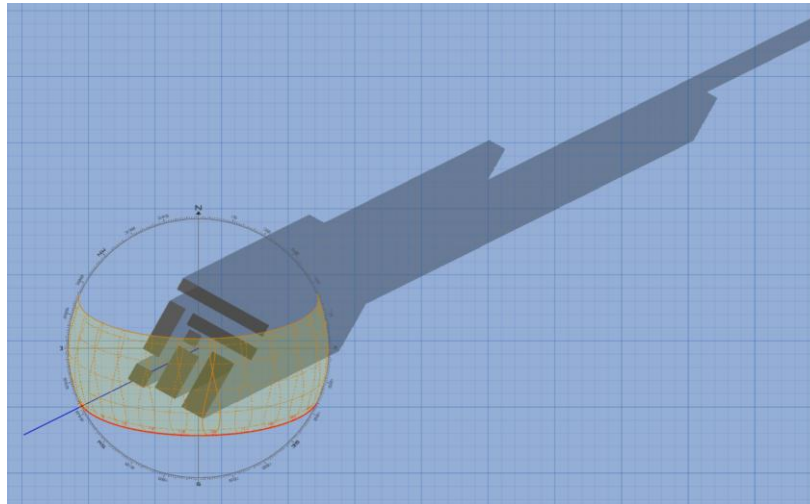


Fuente: 3D sun path. (2024)

Por último, en el invierno el sol se empieza a ocultarse aproximadamente 5:30 pm lo que provoca que las sombras tomen dirección hacia el Noreste como se muestra en la figura 54.

**Figura 54**

*Posicionamiento del sol antes de que se oculte en invierno.*



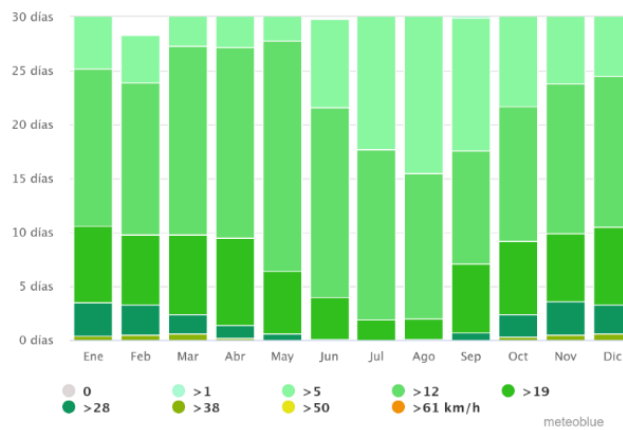
Fuente: 3D sun path. (2024)

#### 4.5.2 Análisis del viento dominante

El estudio de viento dominante tiene como objetivo conocer y analizar la dirección de los vientos de Chapachapa para poder contemplarlo en el proyecto arquitectónico de la propuesta. Durante el año el viento puede tomar distintas velocidades, para este último caso se muestran datos en la figura 55.

**Figura 55**

*Vientos durante los meses en Chapachapa.*

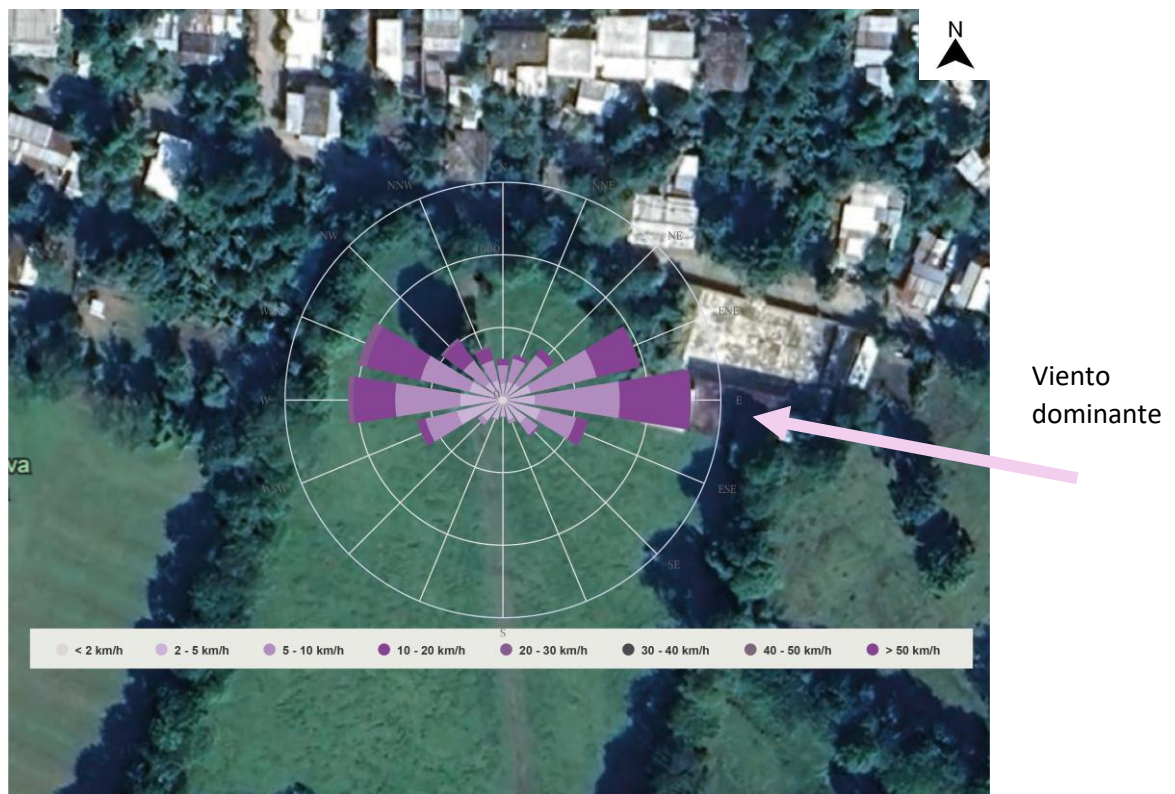


Fuente: Meteoblue. (2024)

Por otro lado, podemos observar en la figura 56 las direcciones de los vientos durante el año, por parte del cuadrante Noroeste y Este existen 3 direcciones en las que el viento corre en esta zona, sin embargo, del lado del cuadrante Noreste con Sureste existe una mayor proporción del viento por lo que se llega a la conclusión que en este cuadrante están los vientos dominantes de esta zona.

**Figura 56**

*Dirección del aire dominante.*



Fuente: Elaboración propia tomando las imágenes de Google Earth (2024) y Metaoblue (2024)

Los análisis anteriores muestran condicionantes importantes que se deben contemplar a la hora de diseñar los edificios del proyecto de esta tesis y así poder proponer un proyecto ideal para esta zona.

# **CAPÍTULO 5**

# **METODOLOGÍA**

# **ARQUITECTÓNICA**



### 5.1 Perfil del cliente

Chapachapa es una comunidad pequeña ubicada del municipio de Misantla en el estado de Veracruz. Se encuentra sobre un llano pequeño, rodeado con pequeñas lomas junto a un río. El clima que predomina en el año es húmedo-cálido, sin embargo, en verano el clima es extremadamente caluroso y húmedo. Al ser una comunidad pequeña, no existe algún tipo de arquitectura que predomine, ya que hay sistemas de construcción muy variados, desde concreto, módulos prefabricados, lamina y maderas. Por lo que sólo las calles principales de este lugar son las que se encuentra pavimentadas, las calles secundarias y terciarias son de terracerías.

En el último censo de 2020, la población contaba con 344 habitantes, las casas se ubican dentro de un radio de acción de 3 km, donde los menores asisten a las escuelas de educación básica en Chapachapa, ver figura 57, el tiempo de recorrido que tienen que realizar caminando es de 15 a 25 minutos aproximadamente y 10 a 15 min en traslados con bicicleta. Los menores que habitan en viviendas de los alrededores también se consideran usuarios receptores de este proyecto, previendo que la escuela primaria multigrado sea útil hasta que la comunidad se convierta en una zona urbana.

#### Figura 57

*Radio de acción poblaciones que requieren servicios de Chapachapa*



Fuente: Google Earth (2023).

Esta comunidad al ser muy pequeña, son pocos los infantes que acuden a la educación de nivel primaria; para este proyecto se pudiera pensar que los espacios deberían ser mínimos, sin embargo, al ser un número reducido de estudiantes, la modalidad de educación impartida es de tipo multigrado tridocente, por lo que los espacios que se necesitan para obtener una educación de calidad en este tipo de escuelas primarias deben ser amplios y adaptables a las actividades educativas.

La localidad cuenta con todos los servicios básicos, calles pavimentadas, servicios de agua potable, energía eléctrica, drenaje, alumbrado público, alcantarillado y recolección de basura. Con respecto al equipamiento educativo, existe un jardín de niños, una escuela primaria y una telesecundaria, sin embargo, en el caso de la escuela primaria, las instalaciones presentan un gran deterioro en la infraestructura y son espacios escolares son insuficientes para realizar las actividades educativas.

## 5.2 Determinación del usuario

Los usuarios para este proyecto arquitectónico se dividen dependiendo del tiempo y las actividades que se realicen, estos se clasifican en permanentes, semipermanentes y temporales, los cuales se especifican en las tablas 21,22 y 23 que se presentan a continuación.

**Tabla 21**

### *Usuarios permanentes*

| <b>DOCENTES</b>                           | <b>Actividades</b>   |
|---|--|
| <b>Edad</b>                               | 36 a 60 años (Edad ideal)  |
| <b>Género</b>                             | Indistinto   |
| <b>Características y especificaciones</b> | Se dedican a impartir clases, además de actividades que la escuela requiera, los cuales pasaran aproximadamente de 5 a 6 horas en la institución.  |
| <b>Lista de actividades</b>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Prácticas</li> <li>● Estudiar</li> <li>● Escribir</li> <li>● Necesidades fisiológicas</li> <li>● Sentarse</li> <li>● Guardar sus pertenencias</li> <li>● Tomar agua</li> <li>● Comer</li> <li>● Actividades de dirección.</li> <li>● Recolectar información</li> <li>● Planear clases</li> <li>● Impartir clases</li> <br/> <li>● Estacionar su auto</li> </ul> |

**Tabla 22**

*Usuarios Permanentes*

| <b>ESTUDIANTES</b>                        |  |
|---|--|
| <b>Edad</b>                               | 6 a 14 años  |
| <b>Género</b>                             | Indistinto   |
| <b>Características y especificaciones</b> | Se dedican a tomar clases, pasando 5 horas del día en el plantel educativo, realizando las actividades que se le establezcan.  |
| <b>Lista de actividades</b>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prácticas</li> <li>• Estudiar</li> <li>• Escribir</li> <li>• Leer</li> <li>• Necesidades fisiológicas</li> <li>• Sentarse</li> <li>• Guardar sus pertenencias</li> <li>• Tomar agua</li> <li>• Comer</li> <li>• Tomar clases</li> <li>• Correr</li> <li>• Jugar</li> <li>• Ejercitarse</li> </ul> |
| <b>PERSONAL DE COOPERATIVA</b>            |  |
| <b>Edad</b>                               | 20-55 años (Edad ideal)  |
| <b>Género</b>                             | Indistinto   |
| <b>Características y especificaciones</b> | Se dedican a vender comida o dulces a los estudiantes y docentes en el horario de receso   |
| <b>Lista de actividades</b>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vender comida</li> <li>• Calentar comida</li> <li>• Cobrar dinero</li> <li>• Necesidades fisiológicas</li> <li>• Tomar agua</li> </ul>  |

**Tabla 23**

*Usuarios semipermanentes*

| <b>PADRES DE FAMILIA</b>                        |  |
|---|--|
| <b>Edad</b>                                     | 20 a 70 años (Edad ideal)  |
| <b>Género</b>                                   | Indistinto   |
| <b>Características y especificaciones</b>       | Se presentan únicamente cuando la institución lo indique, para tratar temas sobre los estudiantes o mantenimiento a la escuela.  |
| <b>Lista de actividades</b>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ir a juntas</li> <li>• Limpiar</li> <li>• Sentarse</li> <li>• Necesidades fisiológicas</li> <li>• Tomar agua</li> <li>• Estacionarse</li> </ul> |
| <b>REPARTIDORES (de agua, material, etc)</b>    |  |
| <b>Edad</b>                                     | 20 a 50 años   |
| <b>Género</b>                                   | Indistinto   |
| <b>Características y especificaciones</b>       | Se dedican a entregar los productos que se les fueron encargados.  |
| <b>Lista de actividades</b>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Repartir</li> <li>• Descargar objetos</li> <li>• Estacionarse</li> </ul>  |
| <b>SUPERVISORES O TRABAJADORES DEL GOBIERNO</b> |  |
| <b>Edad</b>                                     | 35 a 60 años (Edad ideal)  |
| <b>Género</b>                                   | Indistinto   |
| <b>Características y especificaciones</b>       | Se dedican a supervisar el trabajo de los docentes y el estado de la infraestructura y mobiliario de la escuela.   |
| <b>Lista de actividades</b>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Escribir</li> <li>• Necesidades fisiológicas</li> <li>• Sentarse</li> <li>• Comer</li> <li>• Tomar agua</li> <li>• Estacionarse</li> </ul>      |

**5.3 Programa de necesidades**

El programa de necesidades surge al identificar las actividades de cada uno de los tipos de usuarios, las cuales se vuelven necesidades o requerimientos de diseño, posteriormente se definen los espacios y mobiliario que se requiera, esto se visualizan en la tabla 24.

**Tabla 24**

*Programa de necesidades distribuido por zonas.*

|  | NECESIDAD  | TAREA/ACTIVIDAD  | LOCAL/ESPACIO                          | MOBILIARIO                                      |
|--|--|--|--|---|
| <b>P<br/>Ú<br/>B<br/>L<br/>I<br/>C<br/>O</b>             | Estacionarse.  | Estacionar los vehículos para entrar a la institución                                | Estacionamiento                        | Ninguno   |
|  | Realizar actividades cívicas.                                | Realizar los honores a la bandera y dar anuncios generales.                          | Plaza cívica                           | Ninguno   |
|  | Tener acceso a la escuela.                                   | Entrar a la institución y dirigirse al espacio requerido.                            | Vestíbulo                              | Ninguno   |
|  | Jugar, realizar actividades físicas                          | Realizar actividades físicas   | Cancha de deportes y juegos infantiles | Columpios, resbaladilla, cestas, porterías.     |
| <b>E<br/>D<br/>U<br/>C<br/>A<br/>T<br/>I<br/>V<br/>O</b> | Tomar e impartir clases                                      | Enseñar, aprender, realizar actividades para el aprendizaje.                         | Aulas                                  | Butacas, mesas, sillas, pizarrón.               |
|  | Leer y estudiar.   | Leer libros y estudiar algún tema que no conozcan.                                   | Biblioteca                             | Mesas, sillas y estantes.                       |
|  | Realizar actividades recreativas                             | Jugar ajedrez, practicar bailables, o algún ejercicio.                               | Aula Multiusos                         | Mesas, sillas, estantes y pizarrón.             |
|  | Realizar actividades físicas                                 | Jugar, correr, saltar o actividades físicas.   | Canchas                                | Ninguno.  |
| <b>A<br/>D<br/>M<br/>I</b>                               | Guardar documentos y planeaciones.                           | Archivar documentos y realizar planeación.   | Dirección                              | Escritorios, archiveros, sillas y estantes.     |
| <b>S<br/>E<br/>R<br/>V<br/>I<br/>C<br/>I<br/>O<br/>S</b> | Realizar necesidades fisiológicas                            | Orinar y defecar.  | Baños                                  | W.C, lavabos, porta papel.                      |
|  | Vender alimentos.  | Calentar o cocinar comida. Cobrar dinero.  | Cooperativa                            | Estantes, mesas, sillas, estufas, refrigerador. |
|  | Guardar material didáctico, escobas, cubetas y herramientas. | Tener ordenado el material didáctico, o las herramientas y/o materiales de limpieza. | Bodega                                 | Estantes.                                       |

**5.4 Programa arquitectónico**

En el programa arquitectónico de la tabla 25, se encuentra un listado de los espacios o áreas requeridas para el proyecto, clasificándose en 4 diferentes tipos de zonas según el tipo de funciones que se realicen en ellos.

**Tabla 25**

*Programa arquitectónico*

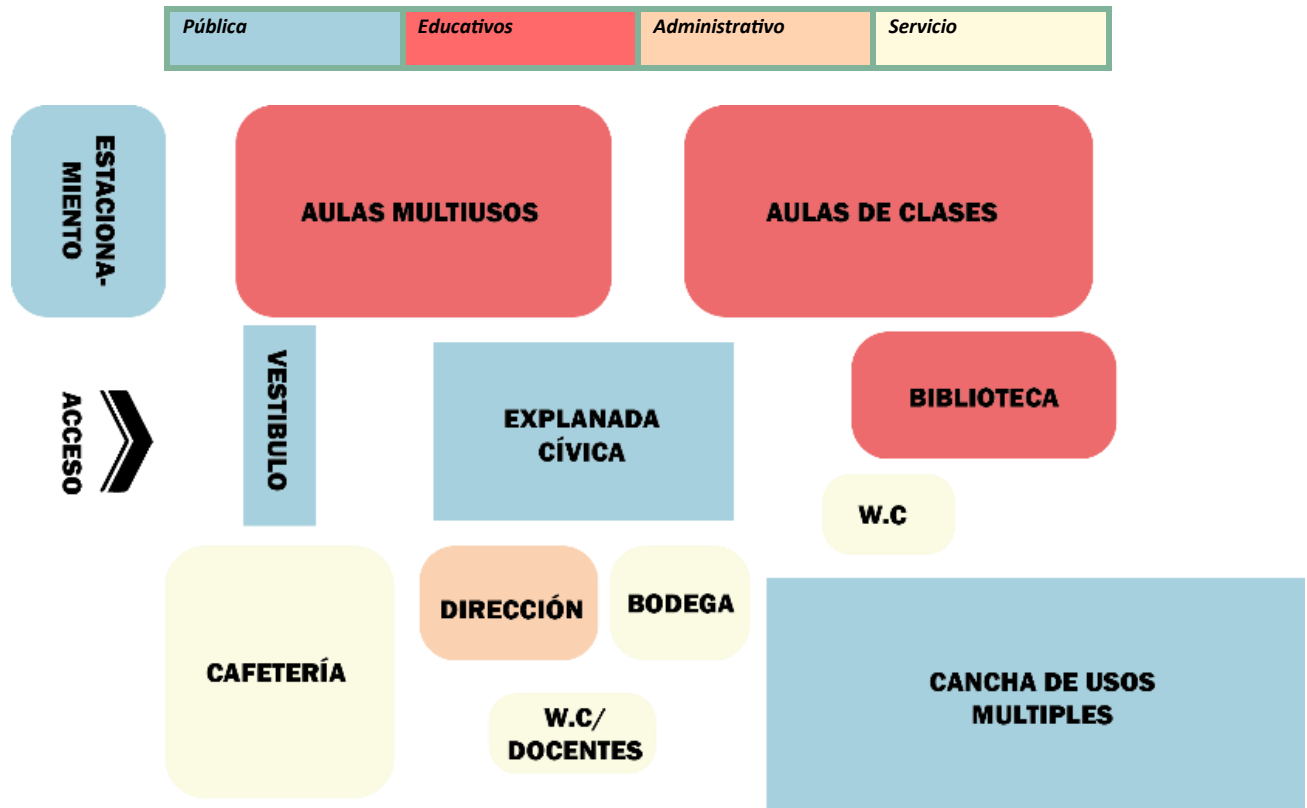
| ZONA                  | LOCAL                                       | MOBILIARIO Y EQUIPO                             | Numero    | AREA MINIMA (M <sup>2</sup> ) |
|-----------------------|---|---|-----------|-------------------------------|
| <b>Público</b>        | Estacionamiento                             | Ninguno   | 5         | 83.75                         |
|                       | Plaza cívica                                | Ninguno   | 1         | 122.31                        |
|                       | Canchas de basquetbol                       | Ninguno   | 1         | 420.00                        |
|                       | Vestíbulo                                   | Ninguno   | 1         | 31.49                         |
|                       | Área de juegos                              | Columpio, resbaladilla, sube y bajas.           | 1         | 229.50                        |
| <b>Educativos</b>     | Aulas                                       | Butacas, mesas, sillas, pizarrón.               | 3         | 156.60                        |
|                       | Biblioteca                                  | Mesas, sillas y estantes.                       | 1         | 60.66                         |
|                       | Aula Multiusos                              | Mesas, sillas, estantes y pizarrón.             | 1         | 82.55                         |
| <b>Administrativo</b> | Dirección                                   | Escritorios, archiveros, sillas y estantes.     | 1         | 11.64                         |
| <b>Servicio</b>       | Sanitarios para estudiantes                 | W.C, lavabos, porta papel.                      | 1         | 44.90                         |
|                       | Sanitarios para docentes                    | W.C, lavabos, porta papel.                      | 1         | 12.64                         |
|                       | Cafetería                                   | Estantes, Mesas, sillas, estufas, refrigerador. | 1         | 48                            |
|                       | Bodega                                      | Estantes.                                       | 1         | 9.84                          |
|                       | Sanitario, bodega y lavamanos de cafetería. | W.C, lavabos, porta papel, estantes.            | 1         | 11.42                         |
| <b>Total</b>          |   |   | <b>19</b> | <b>1,325.30</b>               |

**5.4.1 Zonificación**

Ya que este proyecto es educativo, se definieron 4 zonas y se determinó la ubicación de los espacios en los sitios adecuados tomando en cuenta su funcionalidad, como se muestra en la figura 58.

**Figura 58**

Zonificación

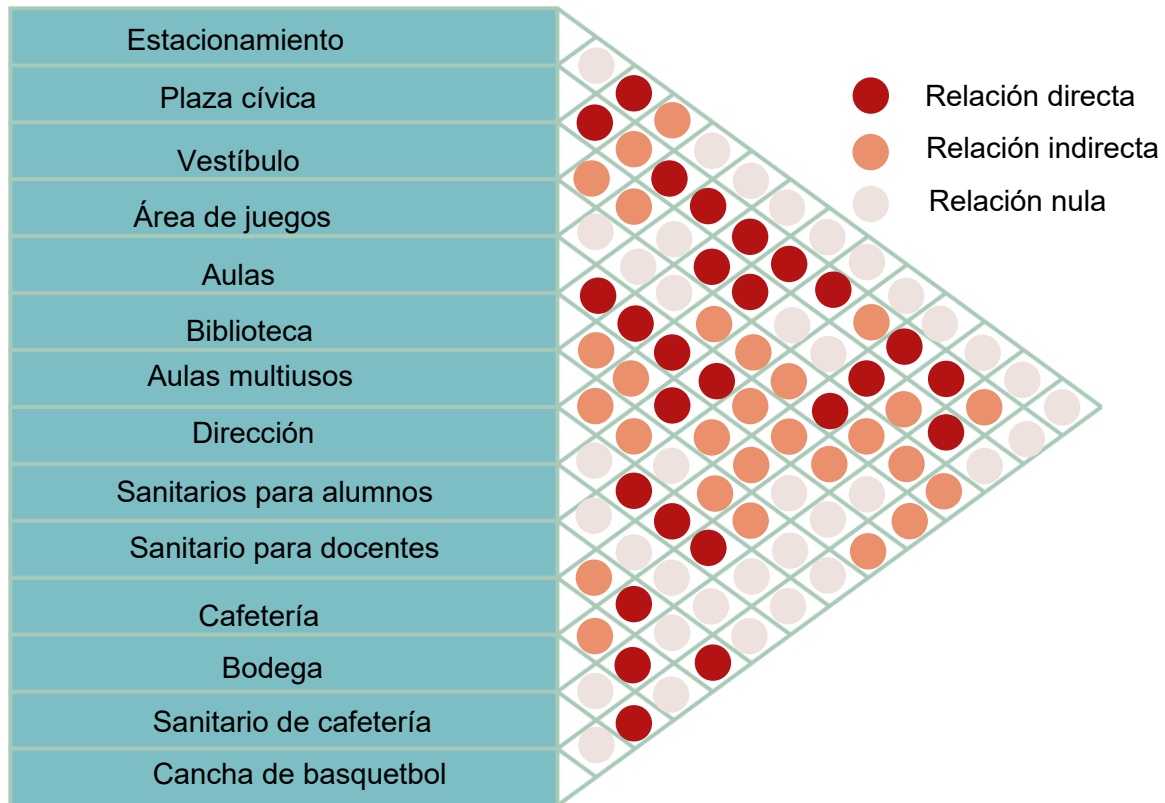


Fuente: Elaboración propia. (2024)

1.2.1 Diagrama de interrelaciones y funcionamiento

Figura 59

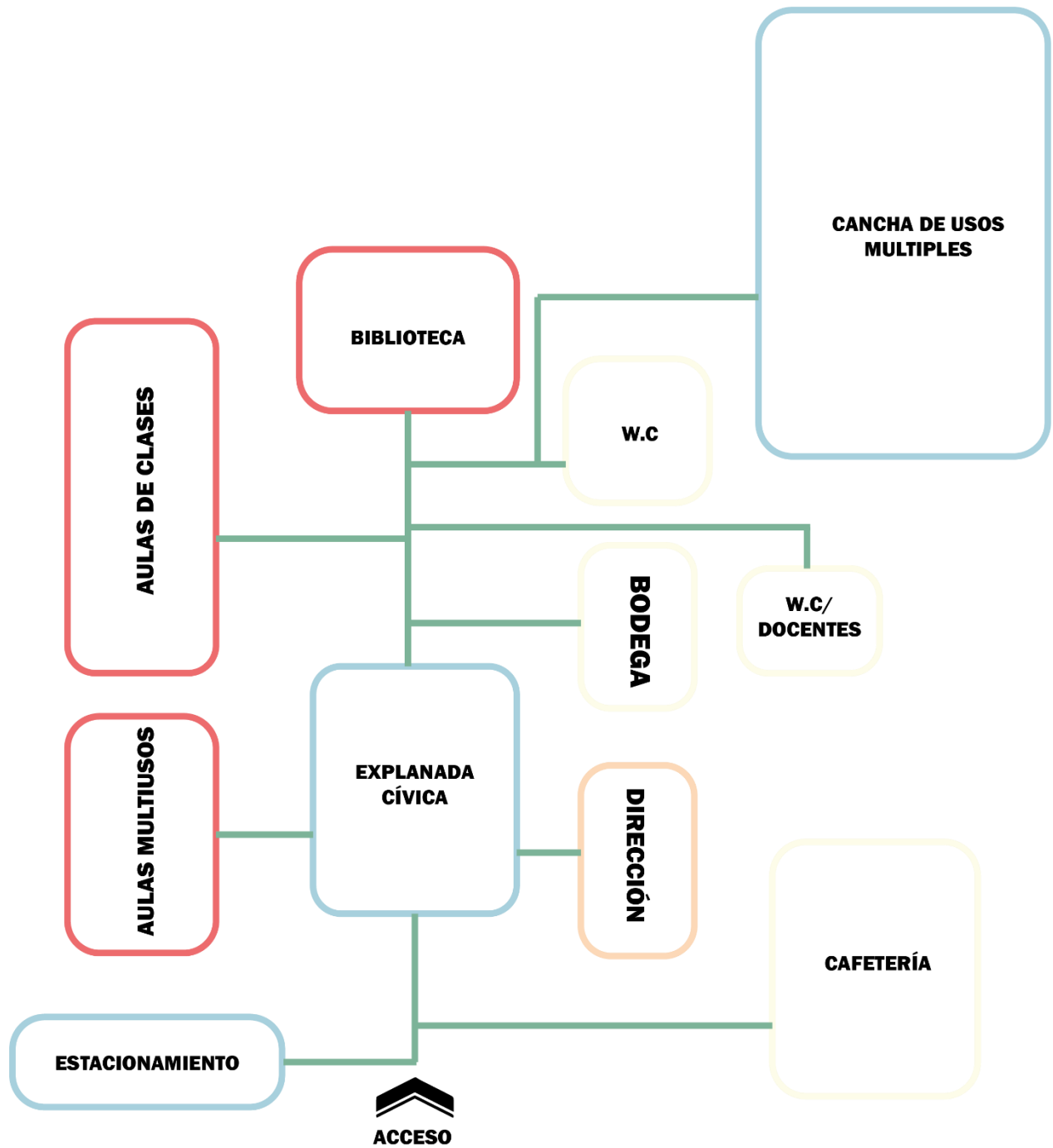
Diagrama de interrelaciones



Fuente: Elaboración propia. (2024)

Figura 60

Diagrama de funcionamiento



Fuente: Elaboración propia. (2024)

**5.4.2 Áreas mínimas**

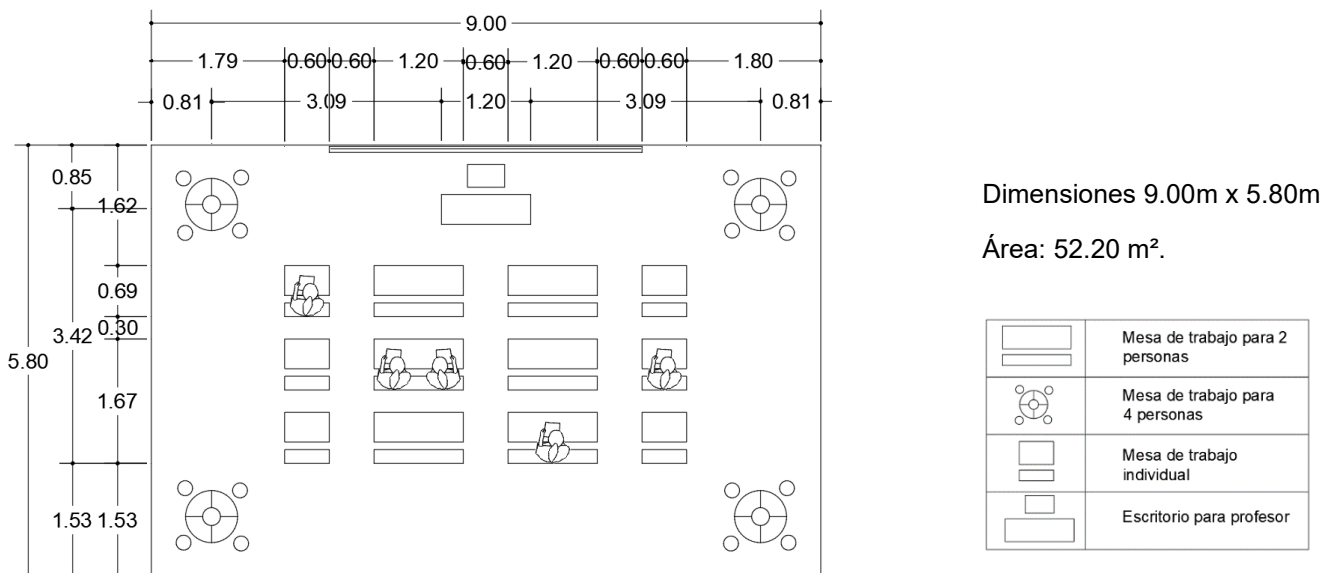
Según Fonseca en su libro titulado *Las medidas de una casa (1998)* nos dice:

Es importante saber la relación de las dimensiones de un hombre y que espacio necesita para moverse y estar cómodo en distintas posiciones. Al tener en cuenta al hombre como usuario y generador de actividades que son, a su vez, responsables de la forma y dimensiones de los espacios arquitectónicos, podemos saber cuáles son los espacios mínimos que el hombre necesita para desenvolverse diariamente. (p.8)

Y siguiendo la metodología de diseño arquitectónico a continuación se presenta las áreas mínimas de los espacios requeridos.

**Figura 61**

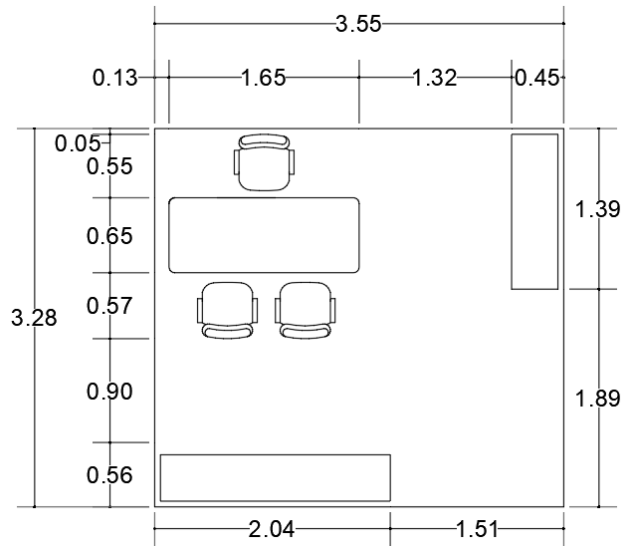
*Aula de clases.*



Fuente: Elaboración propia. (2024)

**Figura 62**

*Dirección y archivero.*



Dimensiones 3.55m x 3.28m

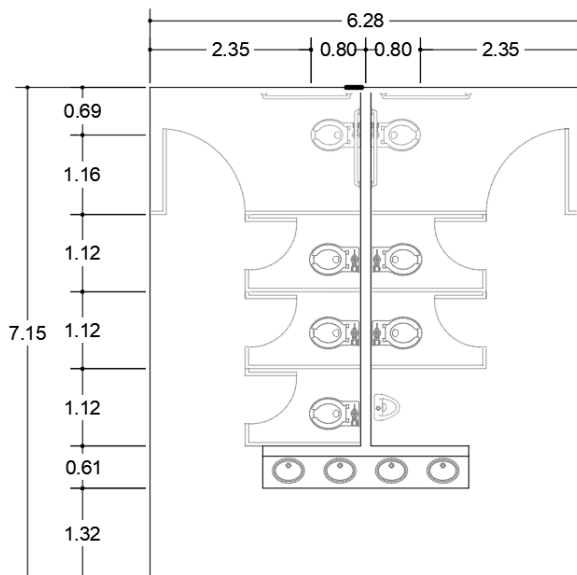
Área: 11.64 m<sup>2</sup>.

|  |                     |
|--|---------------------|
|  | Escritorio          |
|  | Estante y archivero |

Fuente: Elaboración propia. (2024)

**Figura 63**

*Sanitarios de estudiantes*



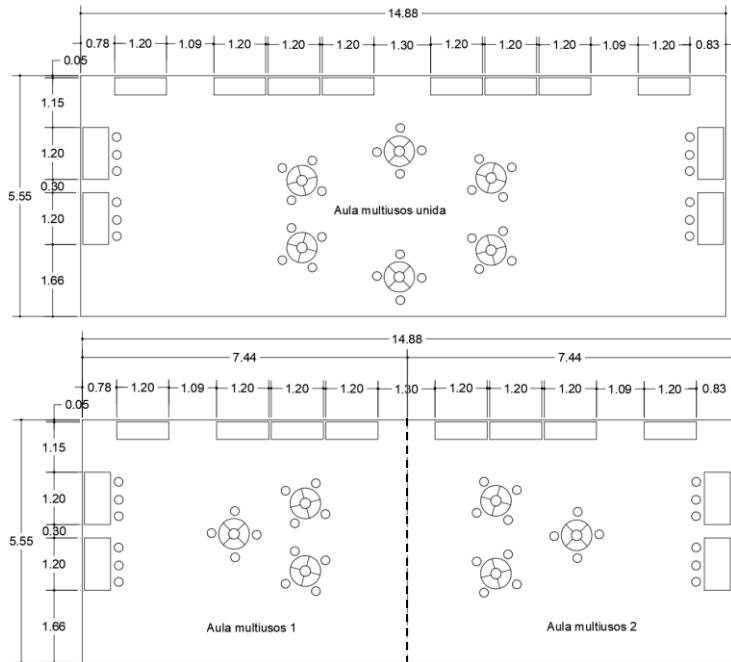
Dimensiones: 6.28 m x 7.15 m

Área: 44.90 m<sup>2</sup>.

Fuente: Elaboración propia. (2024)

**Figura 64**

*Aulas multiusos.*



Dimensión: 14.88 m x 5.55 m

Área: 82.55 m<sup>2</sup>.

|  |                                    |
|--|------------------------------------|
|  | Mesa de trabajo para 3 personas    |
|  | Mesa de trabajo para 4 personas    |
|  | Estante para mochilas y materiales |

Dimensión de cada aula: 7.44 m x 5.55 m

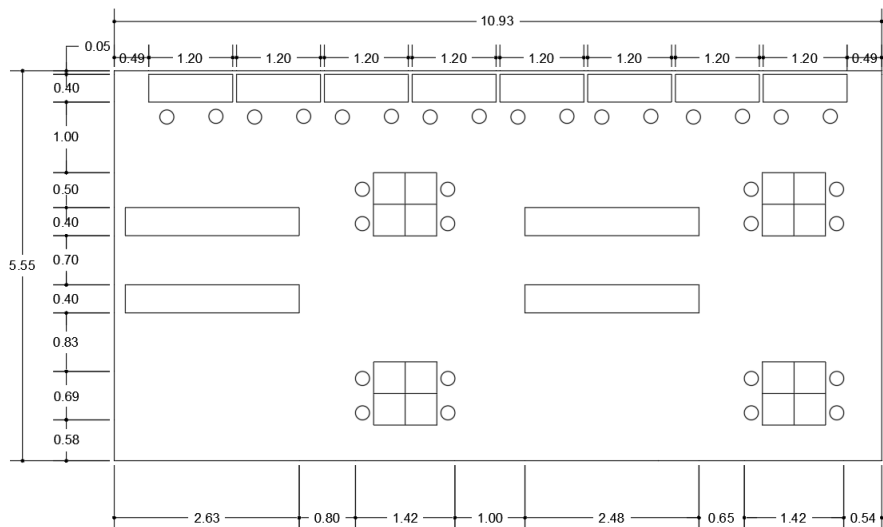
Área: 41.29 m<sup>2</sup>.

--- Mampara plegable para dividir el aula multiusos en dos espacios independientes.

Fuente: Elaboración propia. (2024)

**Figura 65**

*Biblioteca.*



Dimensiones: 10.93 m x 5.55 m

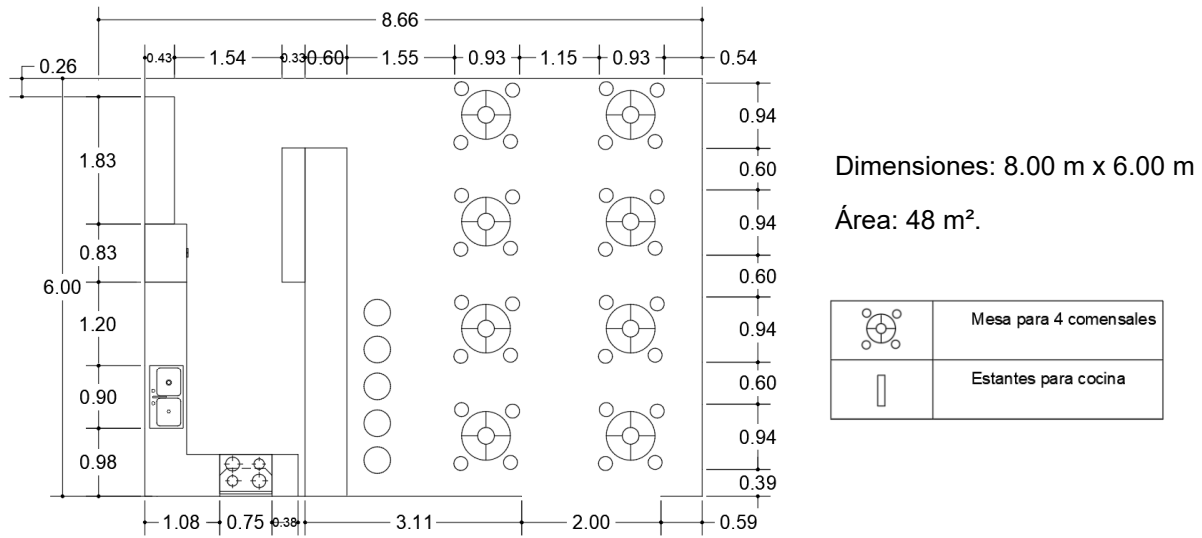
Área: 60.66 m<sup>2</sup>.

|  |                                    |
|--|------------------------------------|
|  | Escritorio para dos personas       |
|  | Mesa de biblioteca para 4 personas |
|  | Librero                            |

Fuente: Elaboración propia. (2024)

**Figura 66**

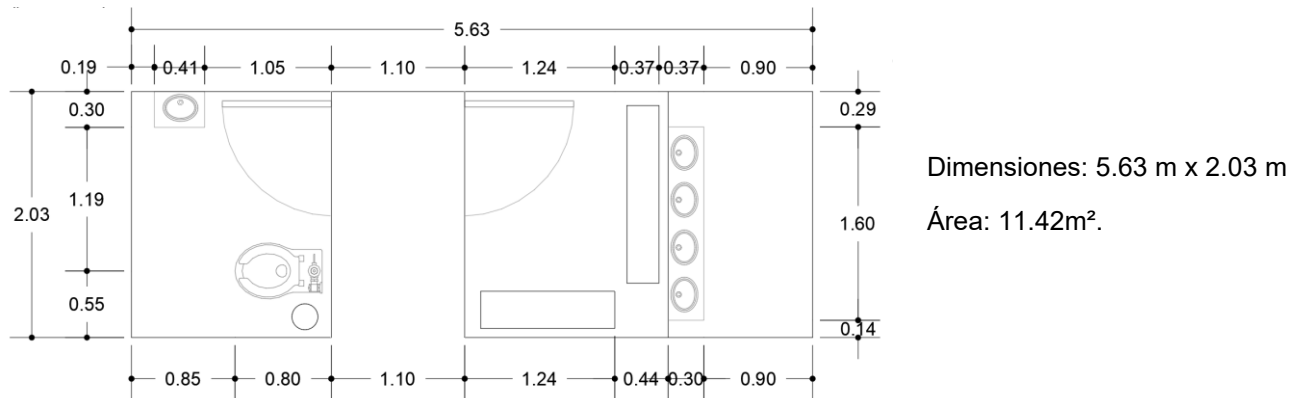
*Cafetería.*



Fuente: Elaboración propia. (2024)

**Figura 67**

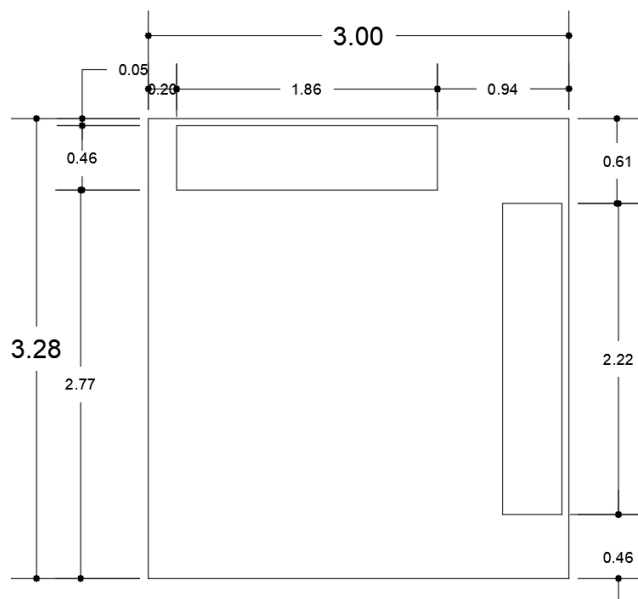
*Sanitarios de cafetería.*



Fuente: Elaboración propia. (2024)

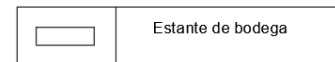
**Figura 68**

*Bodega*



Dimensiones: 3.00 m x 3.28

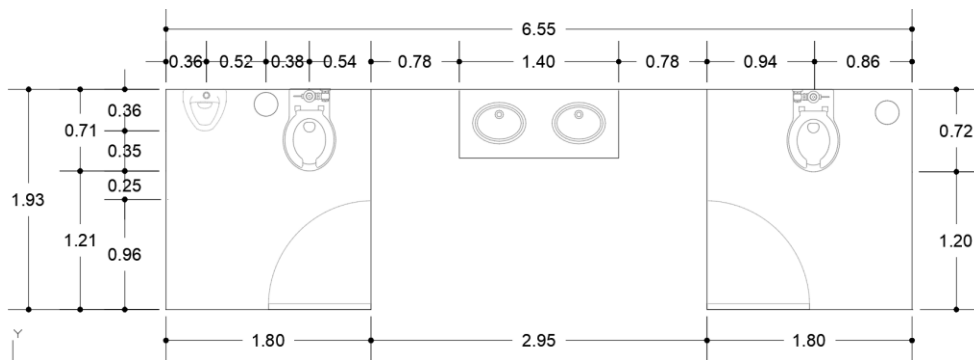
área mínima: 9.84 m<sup>2</sup>.



Fuente: Elaboración propia. (2024)

**Figura 69**

*Sanitario de docentes*



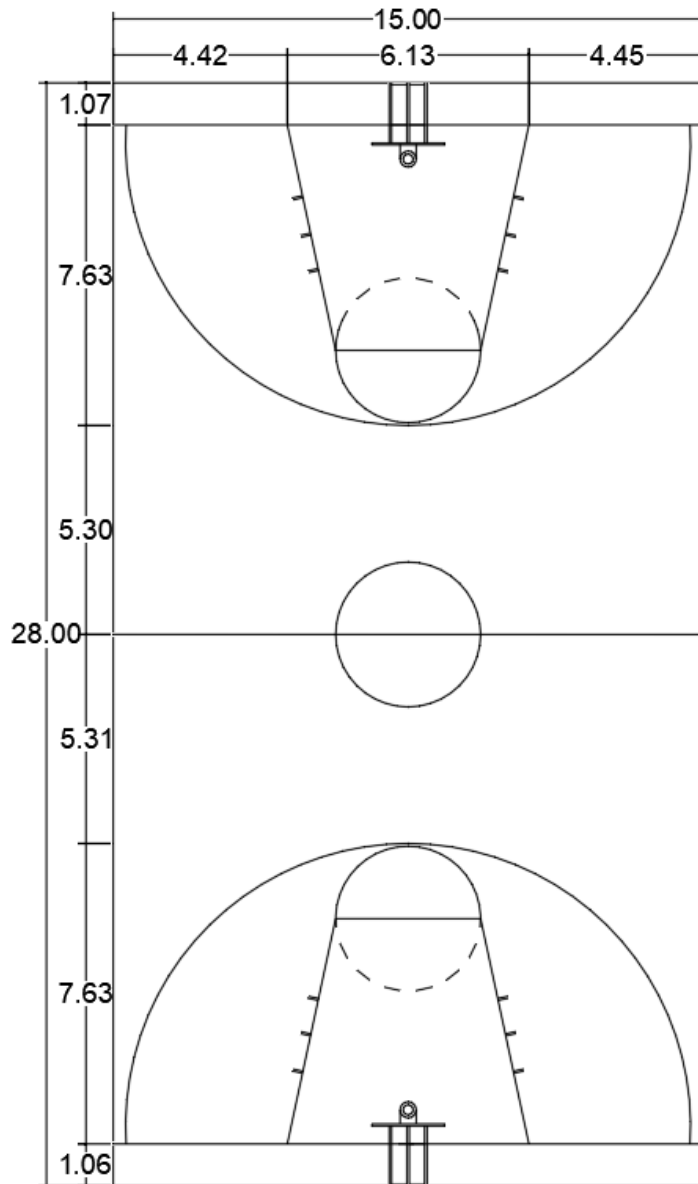
Dimensiones: 15.00 m x 28.00 m

área mínima: 420.00 m<sup>2</sup>.

Fuente: Elaboración propia. (2024)

**Figura 70**

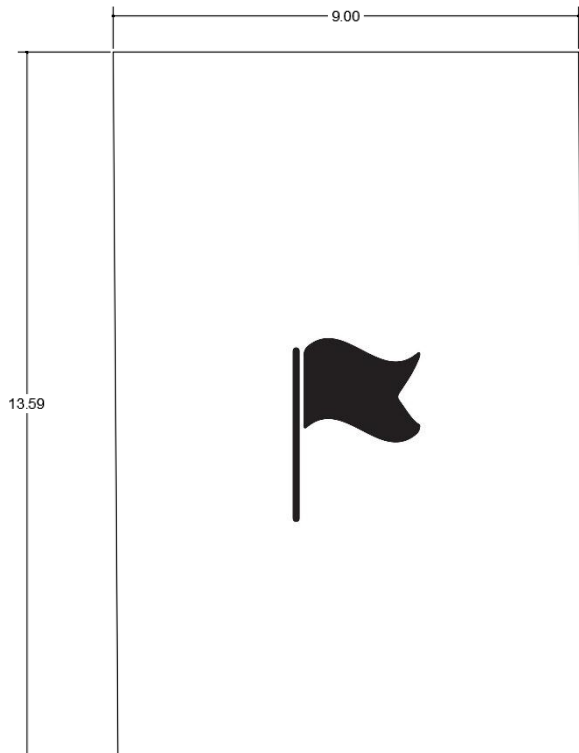
*Cancha de basquetbol*



Dimensiones: 6.55 m x 1.93 m  
área mínima: 12.64 m<sup>2</sup>.

Fuente: Elaboración propia. (2024)

**Figura 71**  
*Plaza cívica*



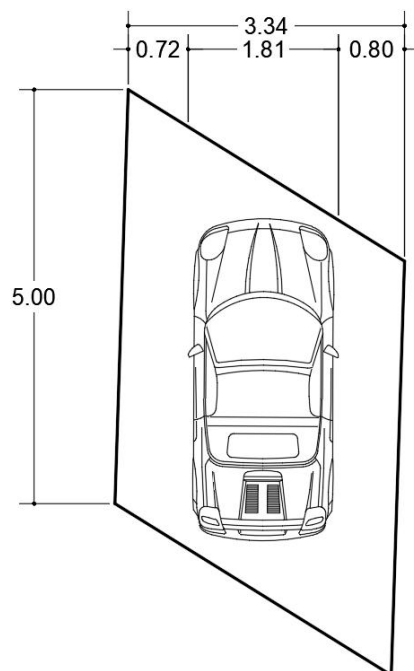
Dimensiones: 9.00 m x 13.59 m

área mínima: 122.31 m<sup>2</sup>.

Fuente: Elaboración propia. (2024)

**Figura 72**

*cajón de estacionamiento*

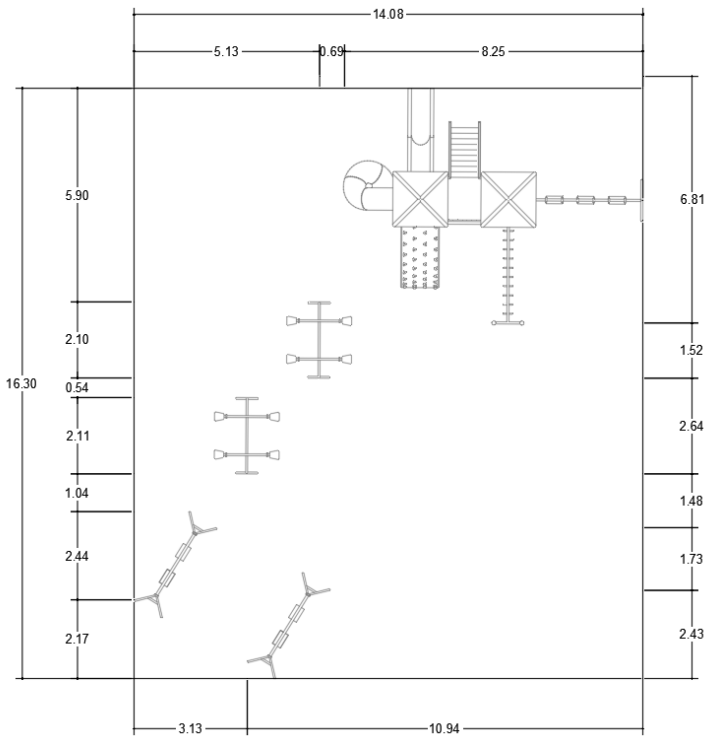


Dimensiones: 3.35 m x 5.00 m

área mínima: 16.75 m<sup>2</sup>.

Fuente: Elaboración propia. (2024)

**Figura 73**  
*Área de juegos*



Dimensiones: 14.08 m x 16.30 m  
área mínima: 229.50 m<sup>2</sup>.

Fuente: Elaboración propia. (2024)

### 5.4.3 Anteproyecto

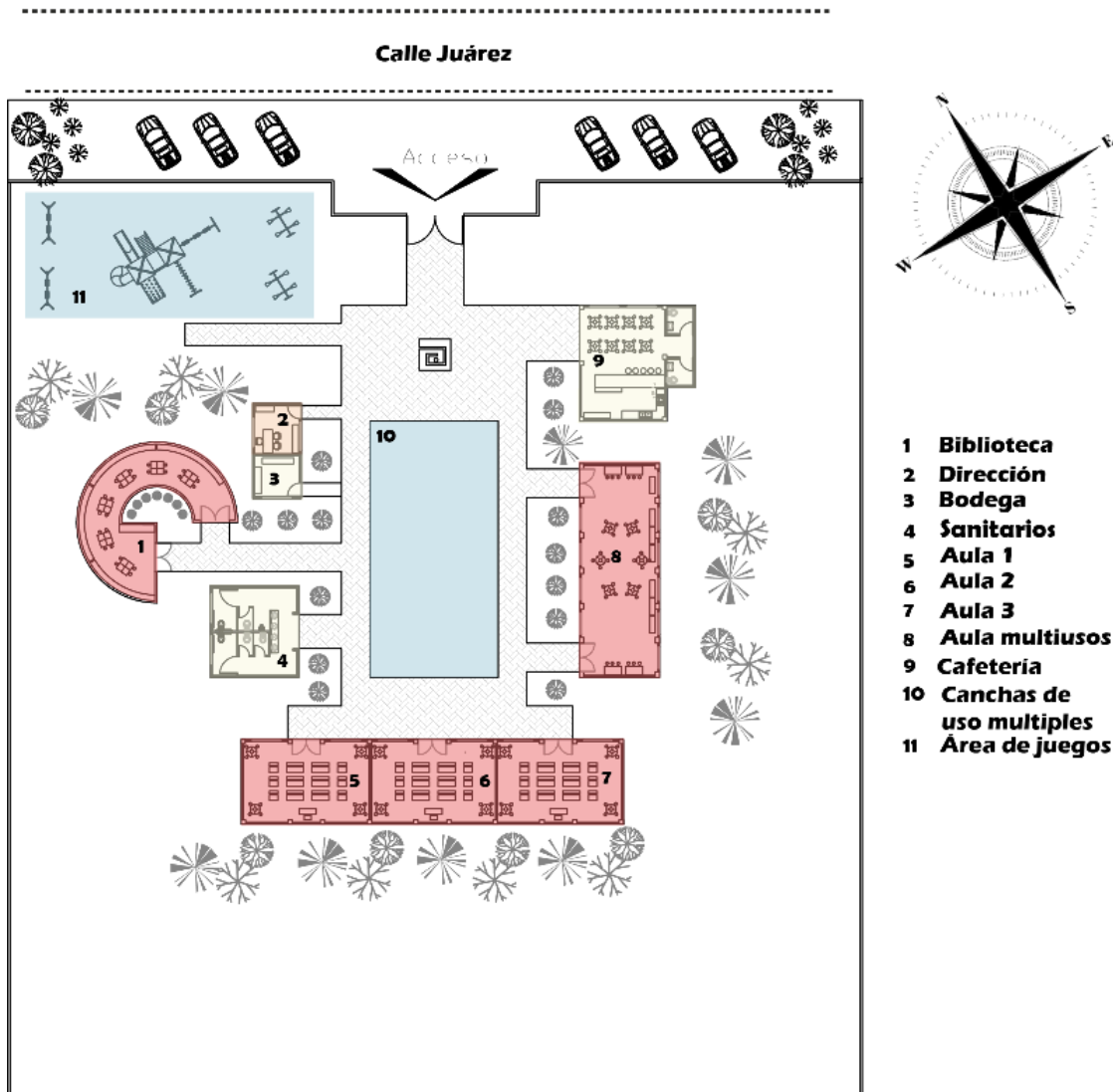
El anteproyecto es una etapa donde se plasma la idea general del proyecto arquitectónico, para esta tesis se realizaron 3 propuestas diferentes. Cada propuesta fue representada con una planta arquitectónica, y una breve descripción de su composición, distribución y orientación de los locales.

Cada una de ellas se evaluará posteriormente para poder seleccionar una, y trabajar el proyecto final. Uno de los principales aspectos que se consideró para la realización de estas propuestas, fue la funcionalidad combinada con el aspecto visual, ya que el concepto con el que se trabajó fueron símbolos y grecas de la cultura totonaca, ya que ésta estuvo situada en Chapachapa.

### 5.4.3.1 Propuesta 1

En la figura 74 se puede observar la distribución de la primera propuesta, está compuesta por 4 zonas, pública, educativa, administrativa y de servicios, en las cuales hay 9 locales que tienen distintas funciones para las actividades de la escuela multigrado.

**Figura 74**  
*Propuesta 1*

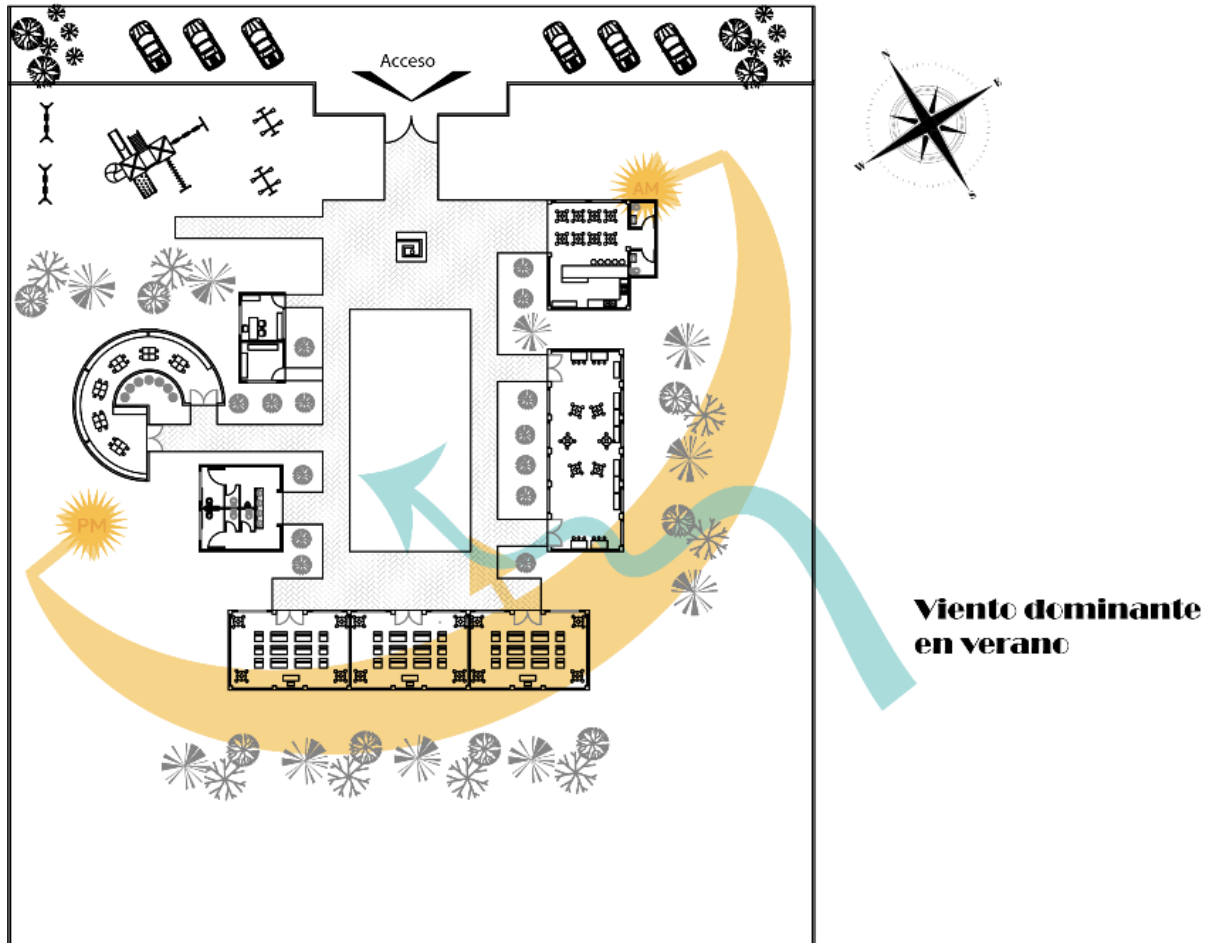


Fuente: Elaboración propia. (2024)

En la imagen 75 se puede observar el recorrido que tendría el sol en la propuesta 1. También se puede observar cómo funcionaría la ventilación con la ubicación de las ventanas.

**Figura 75**

*Recorrido del sol y ventilación.*

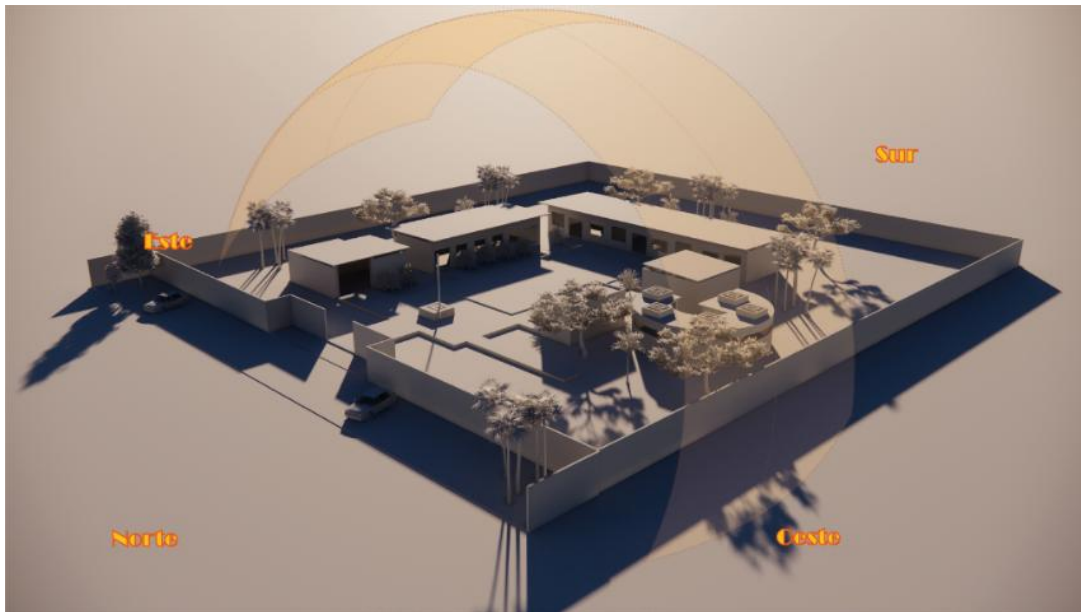


Fuente: Elaboración propia. (2024)

En la figura 76 podemos observar la dirección de las sombras que se generaran por el sol en un horario de 9:00 am. Además de la figura también muestra la volumetría y la ubicación de algunas ventanas de los edificios de la propuesta 1.

### Figura 76

*Modelo 3D de la propuesta 1*



Fuente: Elaboración propia. (2024)

La cancha de esta propuesta funge como vestíbulo para la distribución de las zonas de la escuela, en la parte posterior de ésta se encuentran las aulas en donde se impartirán las clases, cada aula tiene capacidad para dos grados diferentes. Por otra parte, los locales que se encuentran del lado derecho se están juntos ya que en estos el ruido no es mucho lo que ayuda a la concentración para los usuarios que tengan que realizar actividades tanto como para la dirección y la biblioteca, de igual forma los sanitarios para estudiantes y maestros se encuentran ubicados en esta zona para que los locales de las aulas, dirección y biblioteca tengan un acceso rápido y corto a ellos.

En la parte izquierda se encuentra las aulas de uso múltiples que pueden formar una sola si es necesario, y la cafetería, estos locales se proponen juntos ya que el ruido de ambas no afecta a una de otra, al igual que a los otros locales. Esta propuesta también cuenta con una zona de juegos infantiles, 6 cajones de

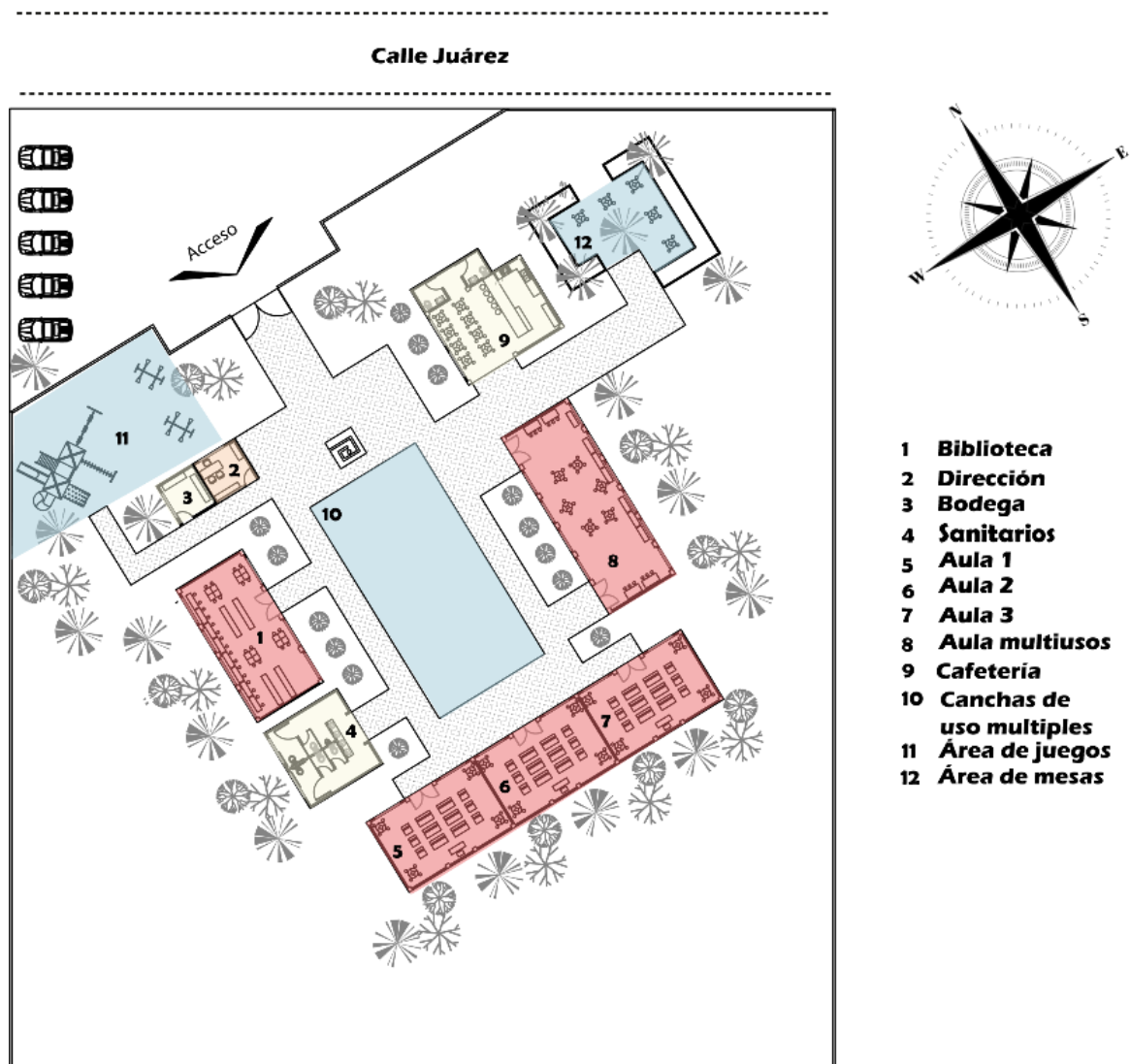
estacionamiento donde 3 son para los profesores y los otros 3 para usuarios semipermanentes que lo necesiten como son supervisores, trabajadores del gobierno o el personal de la cafetería.

### 5.4.3.2 Propuesta 2

En la figura 77 se muestra la distribución de la propuesta 2 compuesta con las 4 zonas y 9 locales ya mencionados.

**Figura 77**

*Propuesta 2*

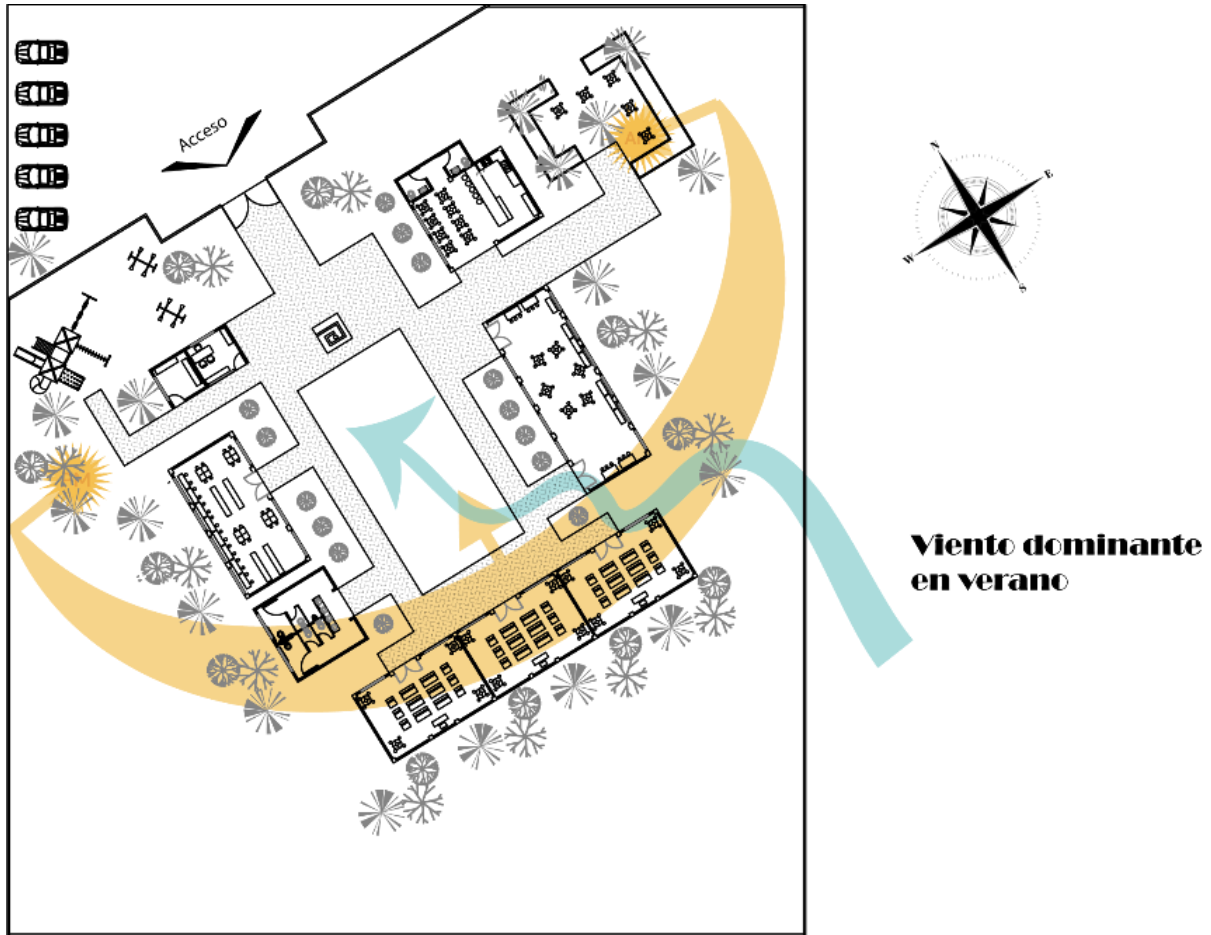


Fuente: Elaboración propia. (2024)

En la imagen 78 se puede observar el recorrido que tendría el sol en la propuesta 2. También cómo funcionaría la ventilación.

**Figura 78**

*Recorrido del sol y viento en la propuesta 2.*

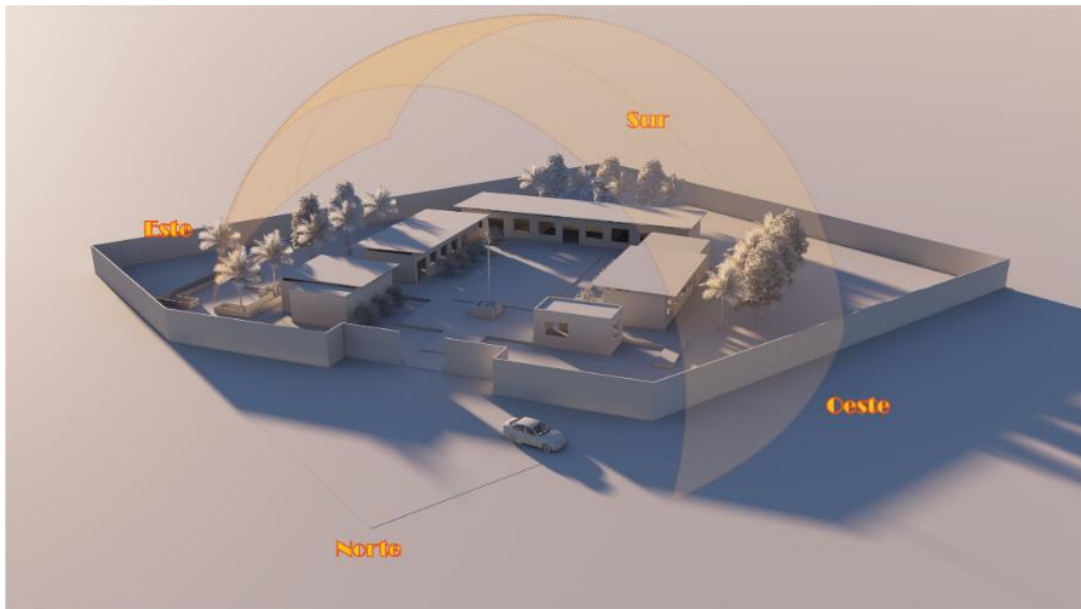


Fuente: Elaboración propia. (2024)

En la figura 79 podemos observar la dirección de las sombras que se generaran por el sol en un horario de 9:00 am. Además de la figura también muestra la volumetría de la propuesta 2 y la ubicación de algunas ventanas de los edificios.

### Figura 79

*Modelo 3D de la propuesta 2*



Fuente: Elaboración propia. (2024)

Al igual que la propuesta 1 la cancha funge como vestíbulo, explanada cívica y cancha multiusos, las aulas de clases se encuentran ubicadas en el fondo de la distribución, con la finalidad de que los usuarios que hagan usos de ellas no tengan algún tipo de distracción por los ruidos por parte la calle.

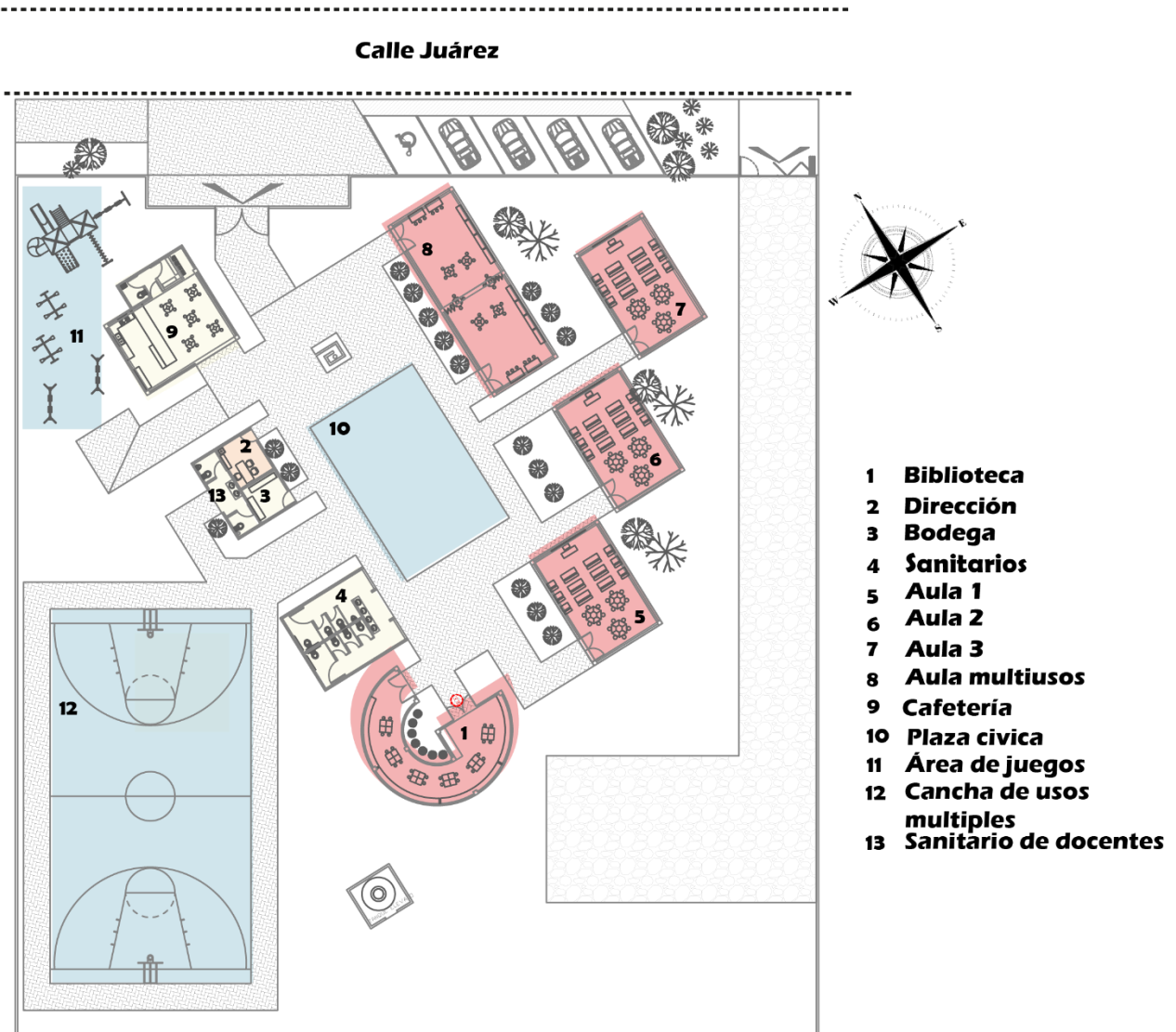
Los locales que se encuentran del lado derecho, que son los sanitarios para estudiantes, biblioteca y dirección se encuentran ubicados en esa zona ya que en esos locales las actividades que se realizan no provocan ruidos pueden estar juntas sin problema, por otro lado, las aulas multiusos y la cafetería son locales donde se provocan mucho ruido, sin embargo, una no afecta a las actividades de la otra.

Esta propuesta al igual que la primera cuenta con un área de juegos infantiles y 5 cajones de estacionamiento, 3 exclusivos para los profesores de esta escuela y 2 para personas que tengan que visitar o acudir a la institución.

### 5.4.3.3 Propuesta 3

En la figura 80 se muestra la distribución de la propuesta 3 compuesta al igual de las otras por 4 zonas y 13 espacios ya mencionados.

**Figura 80**  
*Propuesta 3*

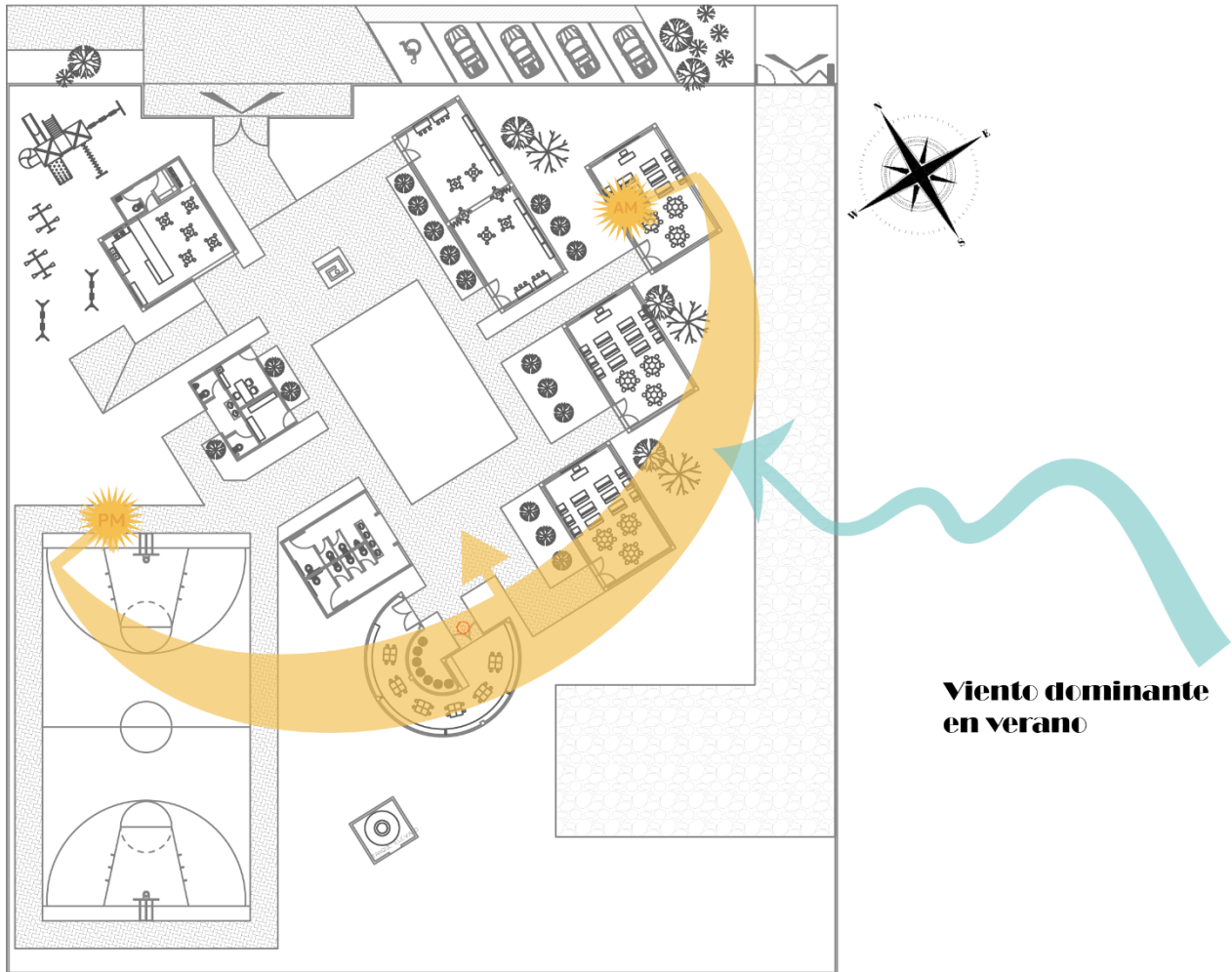


Fuente: Elaboración propia. (2024)

En la imagen 81 se puede observar el recorrido que tendría el sol en la propuesta 3. También se puede observar cómo funcionaría la ventilación con la ubicación de las ventanas en los edificios.

**Figura 81**

*Recorrido del sol y viento en la propuesta 3.*

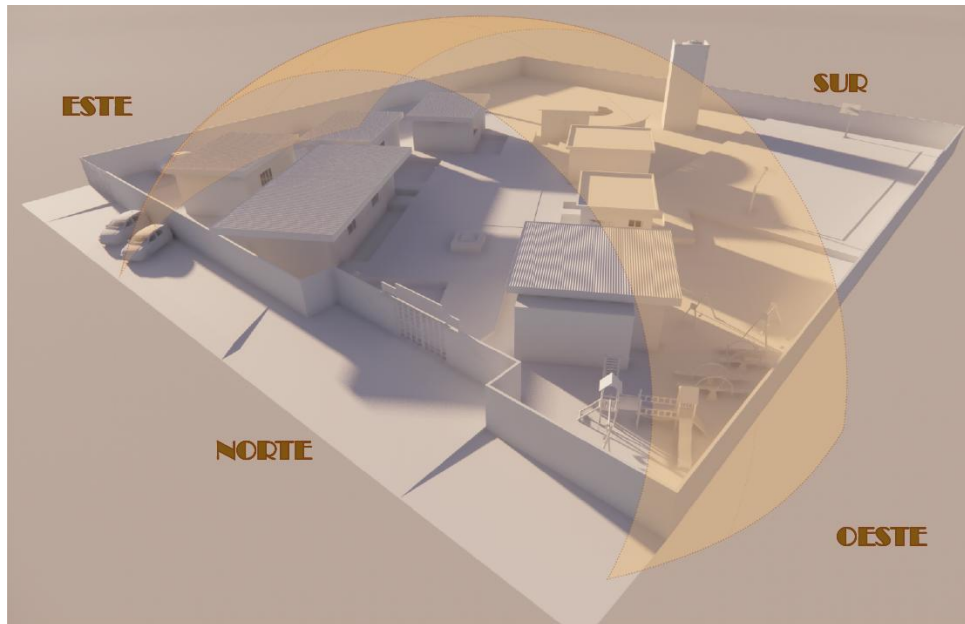


Fuente: Elaboración propia. (2024)

En la figura 82 podemos observar la dirección de las sombras que se generarán por el sol en un horario de 8:30 am. Además, la figura también muestra la volumetría de la propuesta 3 y la ubicación de algunas ventanas de los edificios.

**Figura 82**

*Modelo 3D de la propuesta 3*



Fuente: Elaboración propia. (2024)

La propuesta 3 tiene como centro de la distribución la plaza cívica, esta sirve de conector entre todos los espacios de la propuesta. Del lado derecho se encuentran el aula multiusos y las aulas de clases, mientras que del lado izquierdo como primer espacio se encuentra la cafetería, área de juegos, dirección, bodega, sanitarios, biblioteca y una cancha de basquetbol. Esta propuesta cuenta con 5 cajones de estacionamiento, un tanque elevado para suministrar los espacios de servicio que utilicen agua.

#### **5.4.3.4 Evaluación y selección de la propuesta de diseño**

Para poder seleccionar la propuesta correcta se tomó en cuenta el análisis de las áreas mínimas, además de los siguientes criterios de evaluación.

### **Funcionalidad**

- Los locales deben de contar con una distribución y conexión óptima de acuerdo con las actividades que deban realizarse en ellos.
- Las circulaciones entre locales deben ser lineales, sencillas y los cambios de dirección deben ser a 90 °.
- La orientación de los locales debe tener una buena ventilación y una iluminación natural.

### **Accesibilidad**

- Los accesos a los locales deben de ser sencillos y lineales, con esto lograr que todos puedan acceder a los espacios libremente.
- La forma de traslado de un lugar a otro debe ser rápida y fácil.

### **Diseño y estética**

- Se tomará en cuenta las formas y armonía de la planta arquitectónica de acuerdo con la volumetría de la propuesta

### **Normativa**

Las propuestas deben de cumplir con los requerimientos que se mencionan en el capítulo de marco legal como son las dimensiones de áreas mínimas, ancho de los pasillos de circulación.

Para evaluar las propuestas de diseño se utilizó una tabla de ponderación que a continuación se presenta.

**Tabla 26**

*Puntos de evaluación*

|                                  |          |
|----------------------------------|----------|
| <b>CUMPLE SATISFACTORIAMENTE</b> | <b>5</b> |
| <b>CUMPLE MODERADAMENTE</b>      | <b>3</b> |
| <b>NO CUMPLE</b>                 | <b>0</b> |

**Tabla 27**

*Criterios de evaluación*

| <b>REQUERIMIENTO</b>                | <b>Propuesta 1</b> | <b>Propuesta 2</b> | <b>Propuesta 3</b> |
|-------------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| <b>Funcionalidad</b>                |                    |                    |                    |
| Distribución de locales             | 5                  | 5                  | 5                  |
| Circulación peatonal                | 5                  | 3                  | 5                  |
| Orientación                         | 3                  | 5                  | 5                  |
| <b>Accesibilidad</b>                |                    |                    |                    |
| Facilidad de acceso                 | 5                  | 5                  | 5                  |
| Desplazamiento de un espacio a otro | 5                  | 5                  | 5                  |
| <b>Diseño y estética</b>            |                    |                    |                    |
| Armonía                             | 5                  | 5                  | 5                  |
| Composición                         | 5                  | 3                  | 3                  |
| <b>Normatividad</b>                 |                    |                    |                    |
| Áreas mínimas                       | 5                  | 3                  | 5                  |
| Ventilación                         | 5                  | 5                  | 5                  |
| Anchos de pasillos                  | 5                  | 5                  | 5                  |
| <b>TOTAL</b>                        | <b>46</b>          | <b>44</b>          | <b>48</b>          |

Según los resultados de la evaluación, todas las propuestas cumplen con los criterios establecidos, pero la propuesta 3 destaca como la más satisfactoria.

En términos de funcionalidad, esta propuesta se distingue por la distribución cuidadosa de sus espacios, asegurando que cada local esté ubicado estratégicamente según sus actividades para evitar distracciones con edificios que se encuentre a sus costados, por ejemplo, la biblioteca y las aulas multiusos están colocadas de manera que el ruido de una no afecte con las actividades de la otra, lo cual es crucial dado el uso simultáneo de estos espacios. Además, los espacios de esta propuesta tienen una buena orientación para aprovechar la luz solar

Los pasillos de esta propuesta siguen un diseño lineal con cambios de dirección a ángulos rectos. En cuanto a la orientación de los locales, se ha considerado la luz natural indirecta para las aulas, aprovechando las condiciones húmedo-cálidas del clima local para minimizar el acumulamiento de calor.

En términos de accesibilidad, la propuesta 3 cumple con todos los requisitos, garantizando un fácil acceso y desplazamiento para todos los usuarios. Respecto al diseño y la armonía, se ha cuidado cada detalle para integrar elementos como entradas accesibles. A pesar de que los pasillos con pendientes no cuenten con el porcentaje para ser clasificado como rampa, estos ayudan a la accesibilidad del plantel.

Finalmente, esta propuesta cumple satisfactoriamente con las dimensiones requeridas, la ventilación adecuada y los anchos de los pasillos, asegurando así un ambiente funcional y cómodo para sus usuarios.

# **CAPÍTULO 6**

# **PROYECTO**

# **ARQUITECTONICO**



## **6.1 Descripción general del proyecto**

El diseño arquitectónico conceptual de la escuela primaria multigrado tridocente de la comunidad de Chapachapa Misantla Veracruz; es para brindar una solución de la problemática en la que se encuentran las instalaciones que se utilizan actualmente para impartir el derecho educativo en esta zona.

El análisis que se realizó a los proyectos homólogos, la revisión de las normativas de edificación existentes en México, como las de la INIDEED, SEDESOL y el reglamento de construcción del estado de Veracruz, fueron pieza clave para cumplir satisfactoriamente con los requerimientos de los usuarios para este tipo de edificios. El proyecto se desenvuelve en un predio de 4,200 m<sup>2</sup>, de los cuales 1325.30 m<sup>2</sup> se destinaron a la construcción.

Este proyecto cuenta con 4 zonas, las cuales son para optimizar los espacios, la eficiencia energética y la comodidad de los usuarios, esta nos permite determinar los posicionamientos correctos de las áreas del proyecto de acuerdo con las necesidades. Estas zonas es la administrativa, educativa, de servicio y publica, estas se determinaron de acuerdo con cada una de las actividades que se realizan dentro de cada espacio.

La planta arquitectónica cuenta con dos tipos de acceso, el peatonal y uno vehicular. En cuanto el acceso principal de la parte exterior, el pasillo de acceso tiene una pendiente de 3%, para que sea accesible para las personas con discapacidad. Por otro lado, a un costado del pasillo se encuentran 5 cajones de estacionamientos. A pesar de que el reglamento de la INIFED, estipula que solo es un cajón por docente, para poder tener acceso directo a la comunidad de Chapachapa debe ser con auto propio, por lo que se contempló que las personas como supervisores o padres de familia que llegaran a la escuela primaria en auto particular tuvieran un espacio para poder estacionar su vehículo.

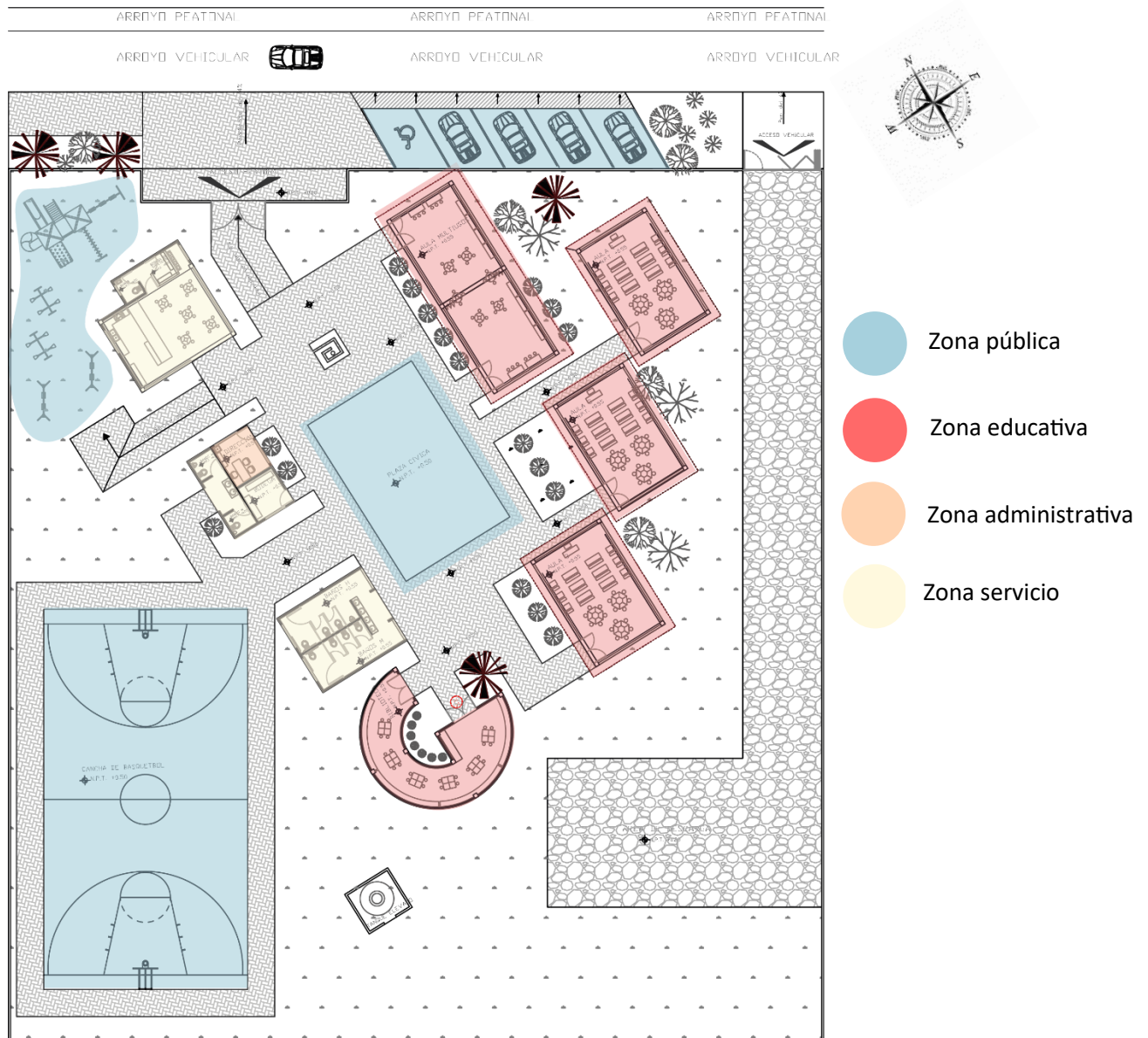
El acceso vehicular que se propuso es para camiones que llegaran a descargar víveres, libros, o recursos que proporcionan los programas en apoyo a la infraestructura educativa, también se colocó un área de descarga para que contara con un espacio establecido para estas tareas. En la parte interior de la escuela se colocó un vestíbulo, el cual tiene una pendiente del 4% para poder alcanzar el nivel de piso terminado de los pasillos de 50 cm. Este nivel se determinó por las inundaciones que esta comunidad tiene en la época de lluvia. Del lado derecho se encuentran las aulas de clases, de primero y segundo, tercero y cuarto, y el aula de quinto y sexto. También de este lado se encuentra el aula de usos múltiples, estas se

encuentran ubicadas en esta posición para poder aprovechar la luz del sol y dirección de los vientos dominantes.

Del lado izquierdo en primer lugar se encuentra la cafetería, la dirección, bodega, sanitarios y biblioteca, además en la parte posterior de estos espacios se encuentra una cancha de basquetbol para que se puedan realizar las actividades deportivas, orientada a 25 grados del norte para que la orientación canastas y porterías a la hora de jugar el no moleste a los usuarios. Todo esto representado en la figura 83.

**Figura 83**

*Zonas en la propuesta final.*



Fuente: Elaboración propia. (2024)

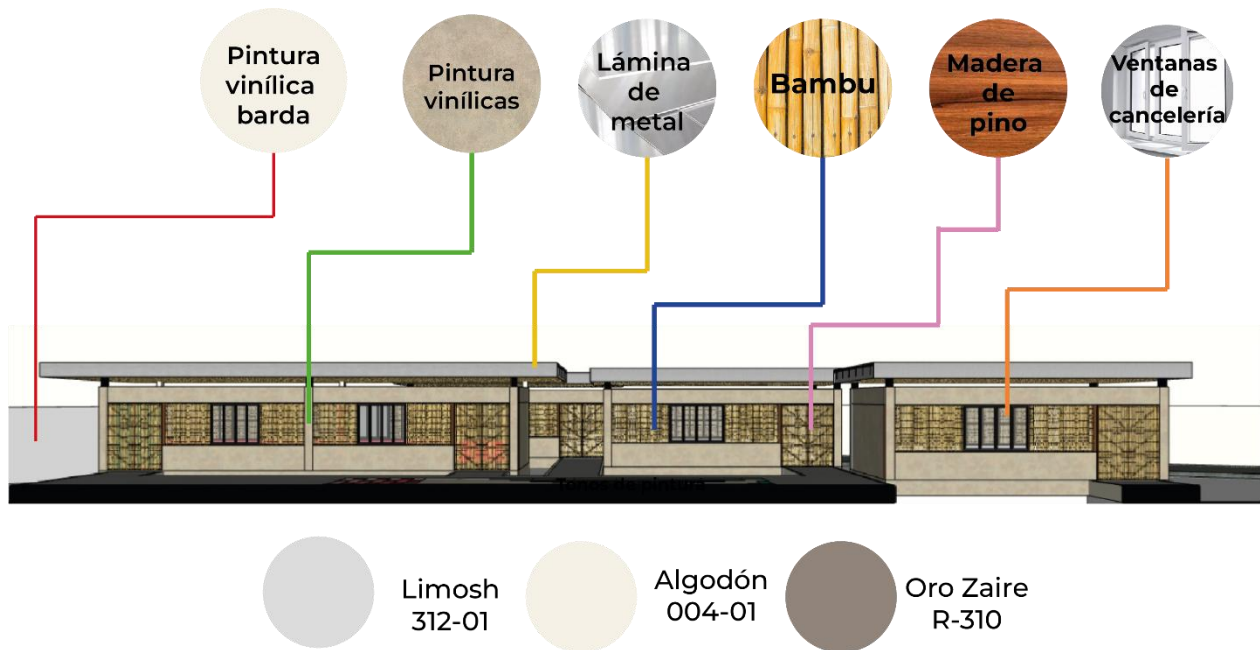
### 6.1.1 Descripción de acabados exteriores

Para la selección de los materiales se incorporó la utilización de materiales locales, como es el bambú, la piedra laja y la piedra de río. En la figura 84 se muestran los materiales que se escogieron para el diseño exterior del proyecto.

Algunos fueron considerados un repellido liso pintado con la tonalidad algodón para la barda perimetral, pintura de color Limosh y Oro Zaire de la paleta de colores de Comex con un acabado limewash (líneas cruzadas) en todos lo edificio, además de que las ventanas tendrán marcos de madera de pino y bambú vertical que este es un material abundante de la región.

**Figura 84**

*Acabados exterior.*



Fuente: Elaboración propia. (2024)

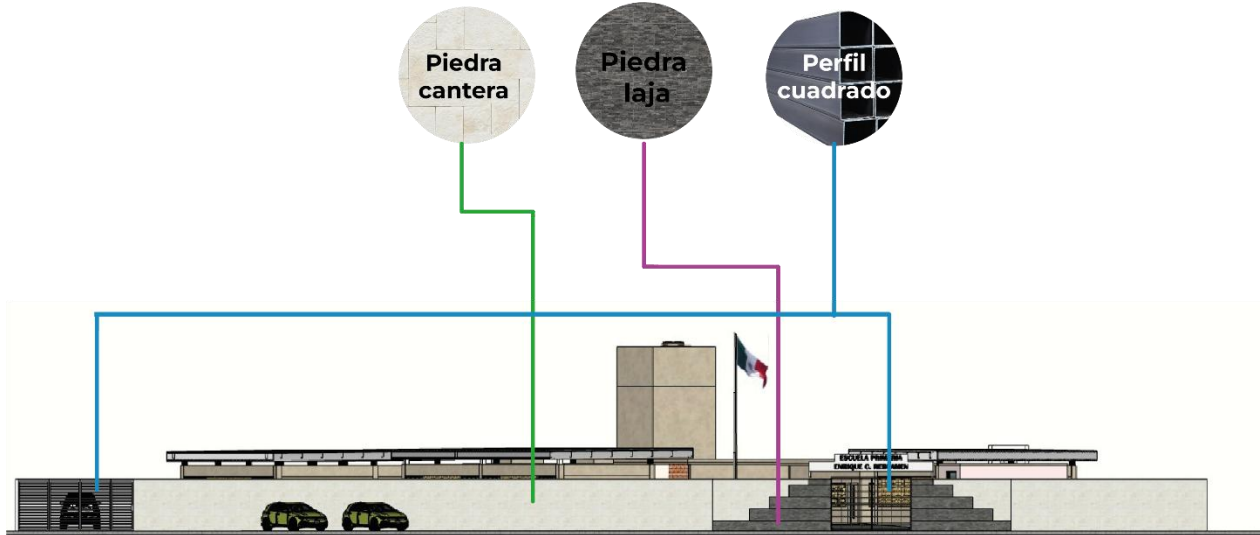
Para la fachada principal que se muestra en la figura 85 únicamente se utilizó piedra laja para forrar la pirámide que se encuentra en la entrada principal de la escuela, mientras que la barda de sus costados se utilizó la piedra cantera Galarza.

Para los espacios entre el techo y los muros de las aulas de clases, aula multiusos, y la cafetería se colocaron malla mosquitera con un marco de madera para evitar el acceso de insectos y animales.

Mientras que los portones que se propusieron son diseñados con perfiles cuadrados.

**Figura 85**

*Acabados en fachada principal*



Fuente: Elaboración propia. (2024)

### **6.1.2 Descripción de las aulas de clases**

Los espacios que se consideran más importantes para el proyecto son las aulas de clases, las aulas multiusos y la biblioteca, ya que en estas son donde el usuario pasara la mayor parte de su estancia en las escuelas. Las aulas de clases se diseñaron con un área de 52.20 m<sup>2</sup> cada una, para que el usuario pudiera desplazarse fácil y libremente, ya que para este modelo educativo los estudiantes deben ser autodidactas y realizar sus actividades con facilidad. Además, la superficie de las aulas permite que el espacio pueda adaptarse dependiendo de la necesidad de los docentes y los estudiantes.

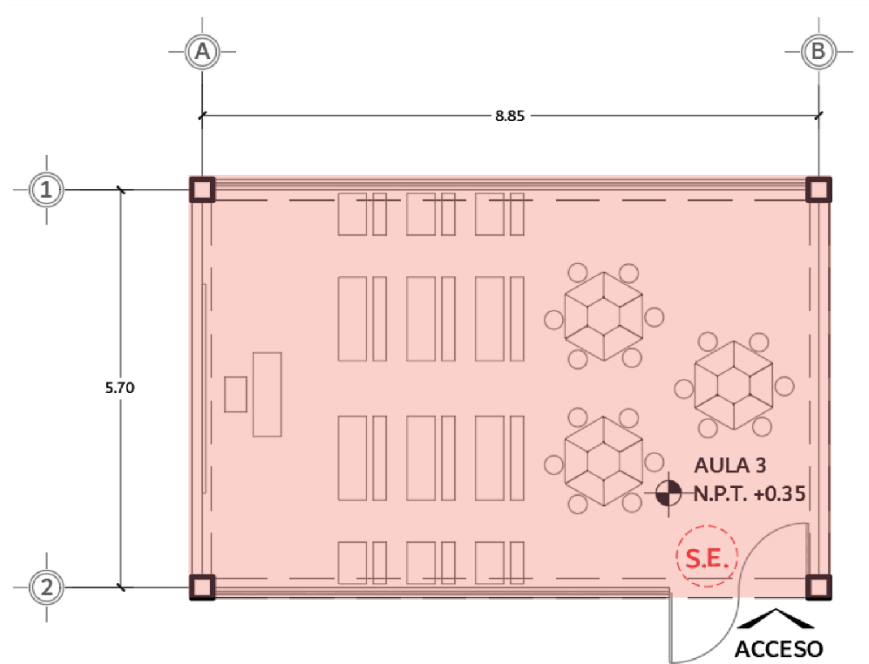
El acceso de aulas tiene una dimensión de 2 m de ancho y 2.10 m de alto, dividido en dos puertas distintas, una de ellas estará abierta para el acceso principal de usuarios, mientras que la otra estará cerrada considerándose como salida de emergencia, la cual se abrirá desde el interior mediante una barra antipánico en su interior. Por otro lado, las aulas tienen una capacidad para 18 estudiantes y un docente, además de que cuenta con mobiliario para realizar actividades en equipo o por grupos de diferente nivel escolar, esto facilita y permite un control de trabajo de actividades académicas.

Para controlar la radiación solar directa en los edificios, se propone una barrera natural con árboles de la región a una distancia de 3 m de cada edificio, esto para proteger del asoleamiento directo a cada uno de los espacios educativos.

En la figura 86 se muestran las dimensiones del espacio que tendrá un aula de clases, siendo estas las mismas para los tres salones de los diferentes grados escolares.

**Figura 86**

*Modelo de aula de clases.*



Fuente: Elaboración propia. (2024)

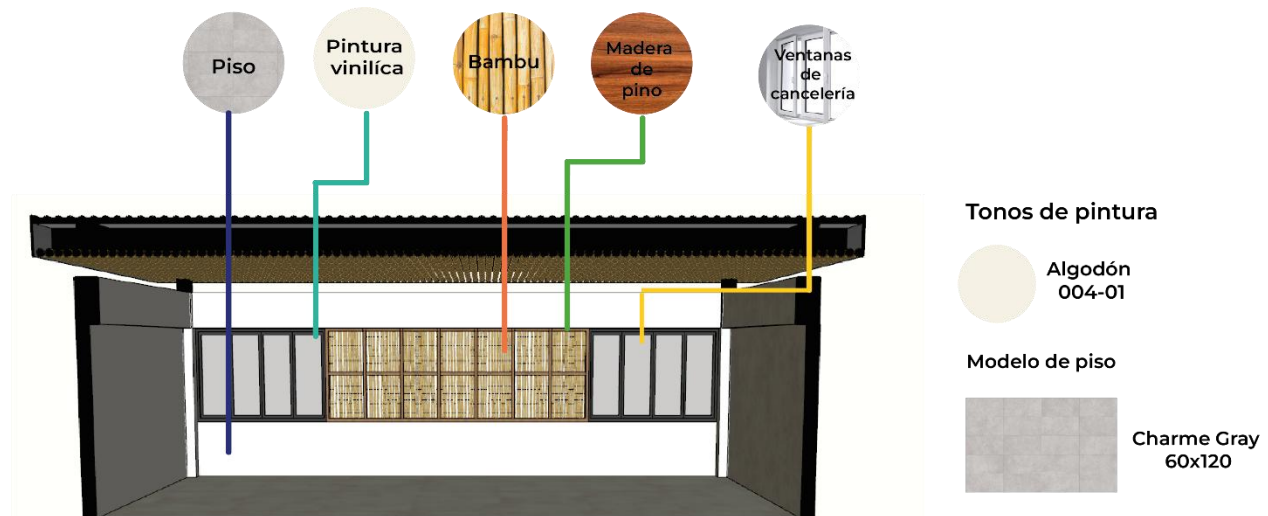
Para las aulas se consideran ventanas con marcos de madera y bambú vertical para permitir que el aire pueda circular constantemente por los pequeños espacios entre un bambú y otro. Además, cuentan con ventanas de cancelería y cristal para que estos espacios puedan contar con la iluminación natural necesaria.

Los acabados de las aulas de clases se muestran en la figura 87 se utilizó un repellado liso pintado de un color algodón de la marca COMEX, ya que para estos espacios los colores deben ser claros para poder fomentar la concentración en los usuarios. Las ventanas como se mencionó anteriormente tienen un marco de madera de pino y del lado exterior está cubierta con una barrera de bambú.

El piso que se utilizó fue un porcelanato llamado Charme Gray con formato de 60x120 cm de la marca Inter Ceramic, ya que este es anti-derrapante y ayuda a crear un ambiente relajado, fresco, luminoso y es fácil de limpiar, su ficha técnica se encuentra en el anexo 11.

**Figura 87**

*Acabados en aula de clases*



Fuente: Elaboración propia. (2024)

### **6.1.3 Descripción del aula multiusos**

Por otro lado, las aulas multiusos, se propusieron para que los usuarios tuvieran un espacio donde se puedan realizar actividades, que desarrollen su creatividad, como juegos de ajedrez, talleres de pintura, o esculturas, talleres de matemáticas u otras materias, etc. Esta aula está dividida en 2 y su área total es de 84.75 m<sup>2</sup> cada espacio puede ser utilizado por distintos grados. Esta aula multiusos considera una mampara divisoria retráctil para que pueda ampliar el espacio de trabajo en caso de ser necesario.

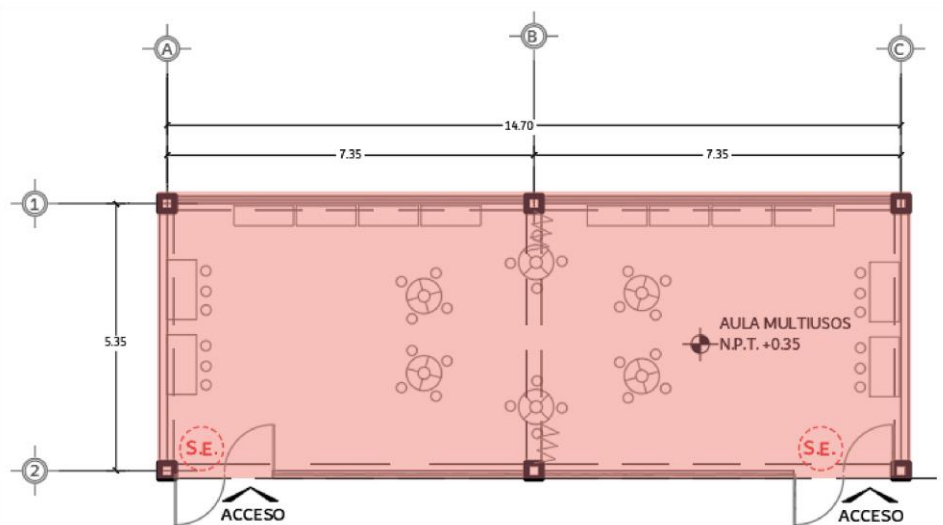
En la figura 88, se observa la distribución de este local. Además de que cuenta con una entrada para cada aula cuando esta se divide en dos puertas, y al igual que en las aulas de clases, una puerta será el acceso principal en las aulas mientras que la otra fungirá como salida de emergencia.

El aula multiusos tiene una capacidad total de 36 estudiantes y por separado tiene una capacidad de 18 estudiantes.

Este espacio cuenta con una ventilación similar a la de las aulas de clases, con estructura de madera, bambú vertical y ventanas de cancelería con cristal.

**Figura 88**

*Aula multiusos*

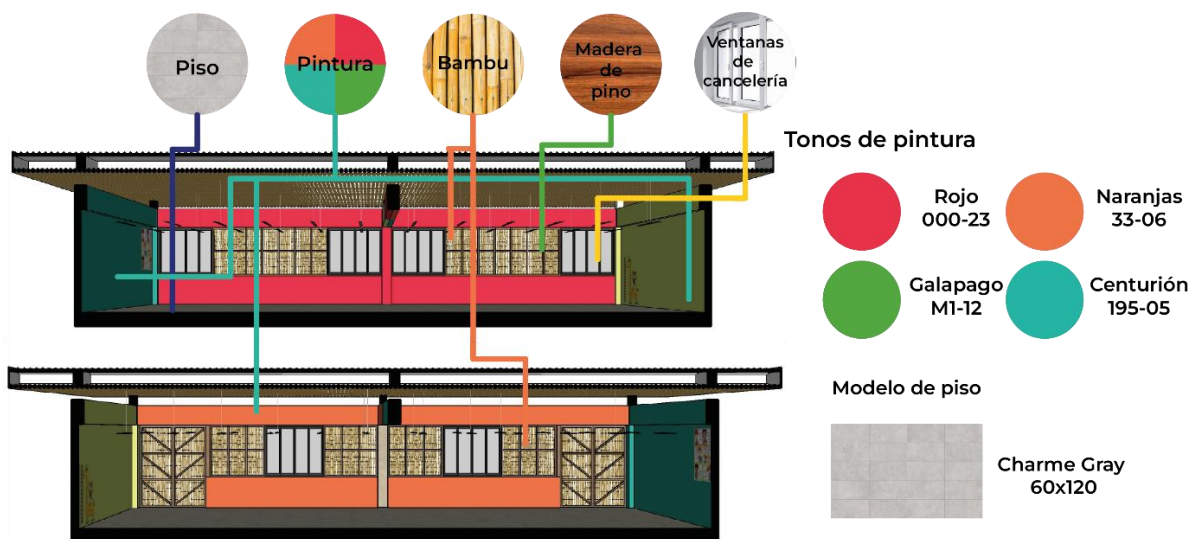


Fuente: Elaboración propia. (2024)

Por otro lado en la figura 89 se observan los acabados para el aula de multiusos.

**Figura 89**

*Acabados en aula multiusos*



Fuente: Elaboración propia. (2024)

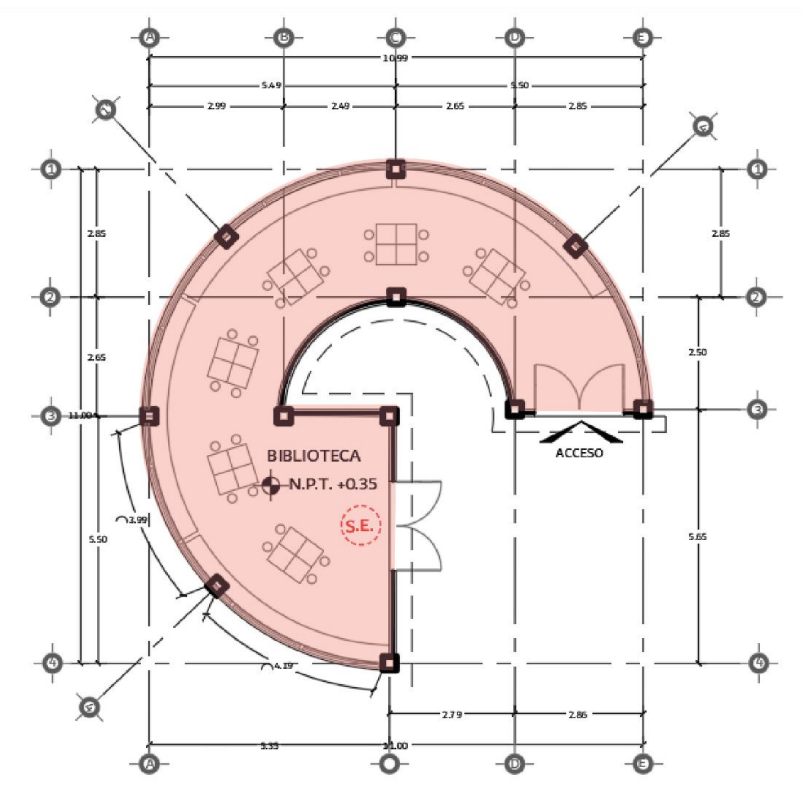
Se considera un repellido liso con colores rojos, naranjas, galápago (Verde) y centurio (Azul), ya que estos colores fomentan a la creatividad y estimulan las emociones de los usuarios. En el caso del piso se proyecta un porcelanato llamado Charme Gray con formato de 60x120 cm de la marca Interceramic, y con las ventanas mencionadas anteriormente.

#### 6.1.4 Descripción de la biblioteca

Finalmente, dentro de la zona educativa se encuentra la biblioteca, de forma circular como se muestra en la figura 90, esta tiene capacidad para 24 estudiantes, el acceso estará regido por un horario para cada grupo. La ventilación de este local tiene módulos intercalados de ventanas con una estructura de madera, forrada con bambú y ventanas de cancelería y vidrio.

**Figura 90**

*Biblioteca*



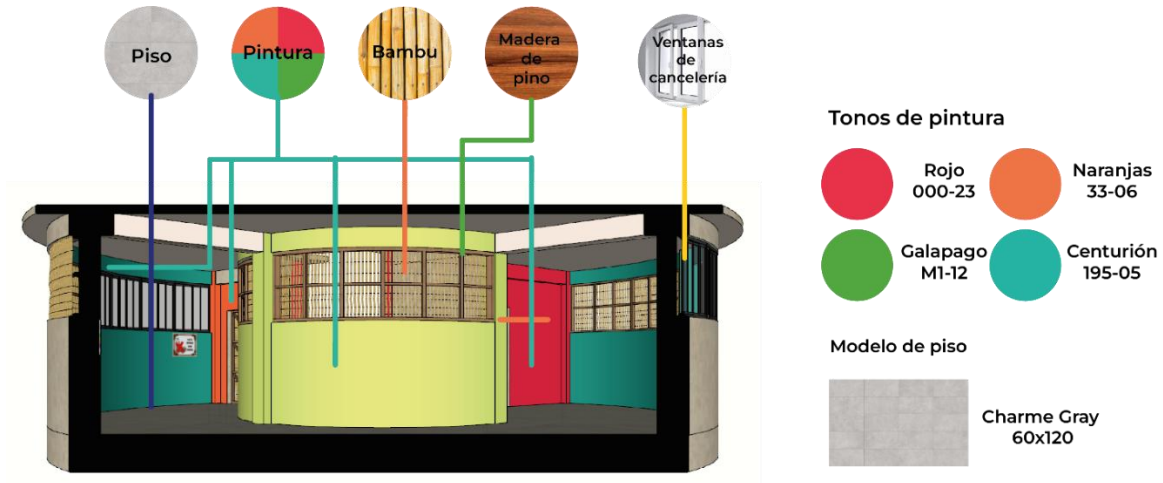
Fuente: Elaboración propia. (2024)

Por otro lado, en la figura 91 se observan los acabados de la biblioteca, esta al igual que el aula multiusos se proyecta un repellido liso con colores rojos, naranjas, galápago (Verde) y centurio (Azul), estos colores

se propusieron ya que la biblioteca es un espacio en donde se desea que los estudiantes puedan sentirse a relajados para que desarrollen hábito por la lectura e incrementen sus conocimientos.

**Figura 91**

*Acabados en biblioteca*



Fuente: Elaboración propia. (2024)

Al igual de los demás espacios este también considera un piso con porcelanato llamado Charme Gray con formato de 60x120 cm de la marca Interceramic, ya que este ayuda a crear un ambiente relajado, fresco y luminoso.

### **6.1.5 Descripción de la dirección, bodega y sanitario de docentes**

En cuanto el espacio donde se encuentra la dirección, la bodega y los sanitarios de los docentes, cuenta con área total de 34.12 m<sup>2</sup> por los 3 espacios mencionados. La dirección cuenta con dos ventanas de estructura de madera forrada con bambú vertical, al ser una escuela multigrado, el director funge también como un profesor ante grupo, por esta razón este espacio estará libre para que pueda ser utilizado en alguna emergencia médica ya que aquí se encontrara el botiquín médico.

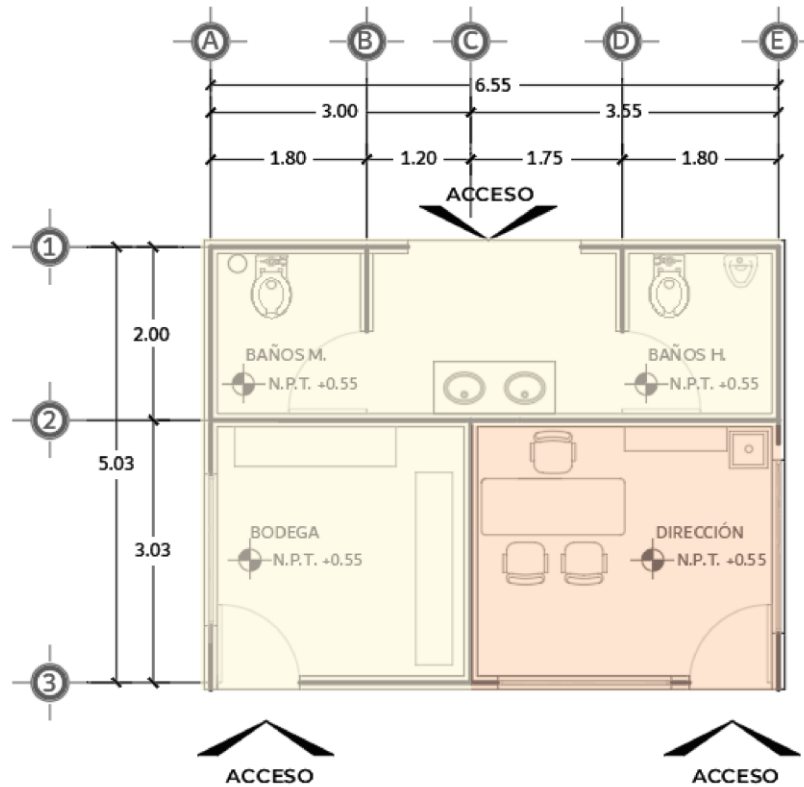
Otro espacio que es la bodega, en este se distribuyeron únicamente estantes donde se colocaran herramientas, escobas, cubetas y material para clases de educación física.

Finalmente, en la parte posterior de la dirección y la bodega, se encuentran los sanitarios para los docentes, uno para hombres donde se considera un W.C y un mingitorio, mientras que el sanitario para mujeres únicamente cuenta con un W.C., en la parte exterior se proyectan dos lavabos. Cada sanitario cuenta con

una ventana para que tenga iluminación y ventilación natural. Las dimensiones, distribuciones y accesos de este espacio se visualizan en la figura 92.

**Figura 92**

*Dirección*



Fuente: Elaboración propia. (2024)

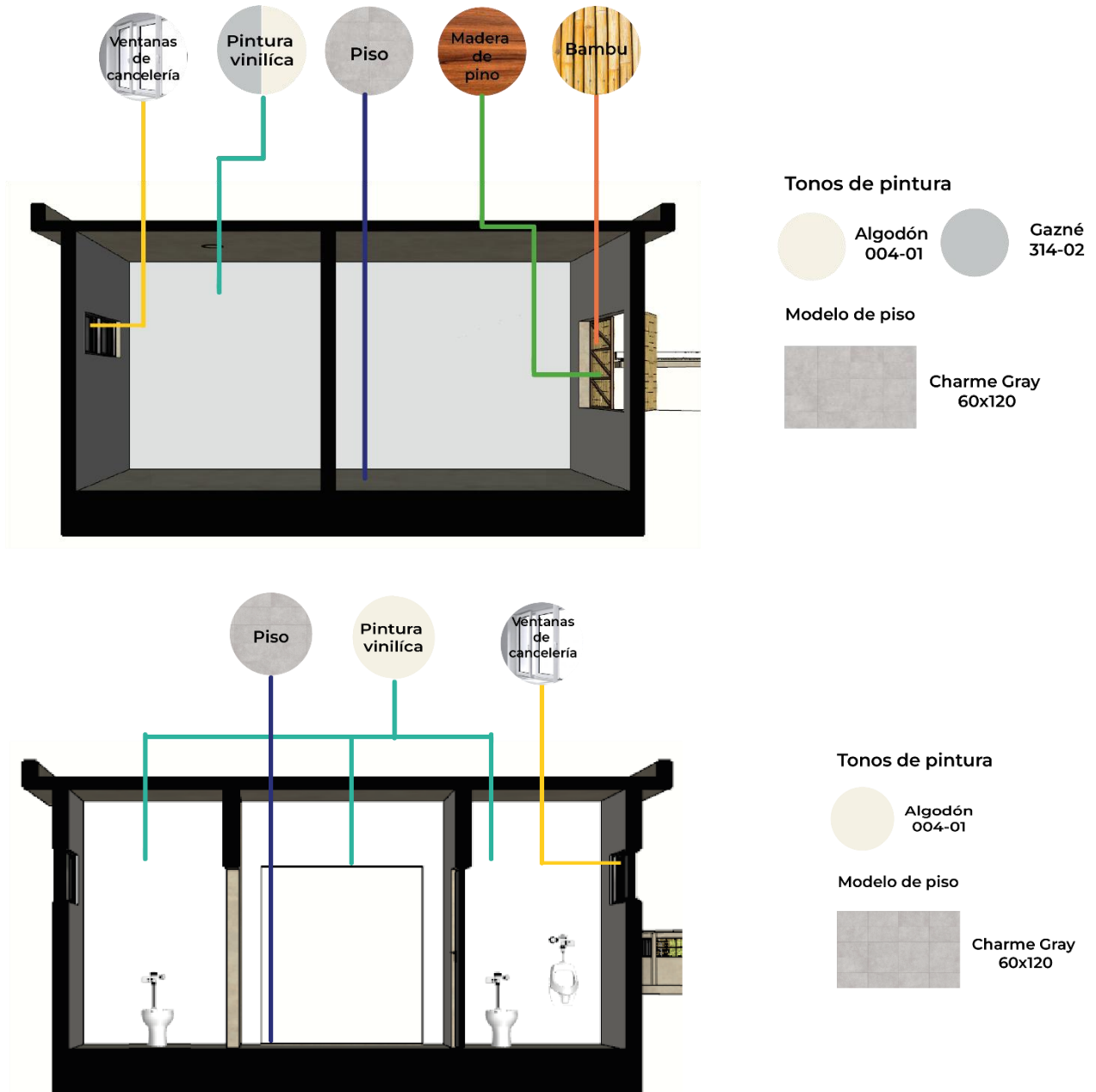
Otra zona de este proyecto es la de servicios, esta cuenta con 4 espacios; la cafetería, la bodega y sanitarios de estudiantes y docentes. La bodega que se muestra en la figura 92, cuenta con un área total de 9.77 m<sup>2</sup>, en este local se distribuyeron únicamente estantes donde se colocaran herramientas, escobas, cubetas y material para clases de educación física.

El local de la oficina y la bodega que se muestran en la figura 93, se propusieron colores más sobrios, ya que la dirección es un espacio donde se realizaran actividades formales de uso exclusivo para el director o profesores, mientras que la bodega es un espacio especial para guardar y almacenar herramientas o material didáctico. Por otra parte, el piso al igual que todos los espacios es un porcelanato llamado Charme

Gray con formato de 60x120 cm. Mientras que en los baños de los docentes se colocó únicamente el tono Algodón de la marca COMEX, ventanas de cancelería y piso charme gray de la marca Interceramic.

**Figura 93**

*Acabados en oficina y bodega*



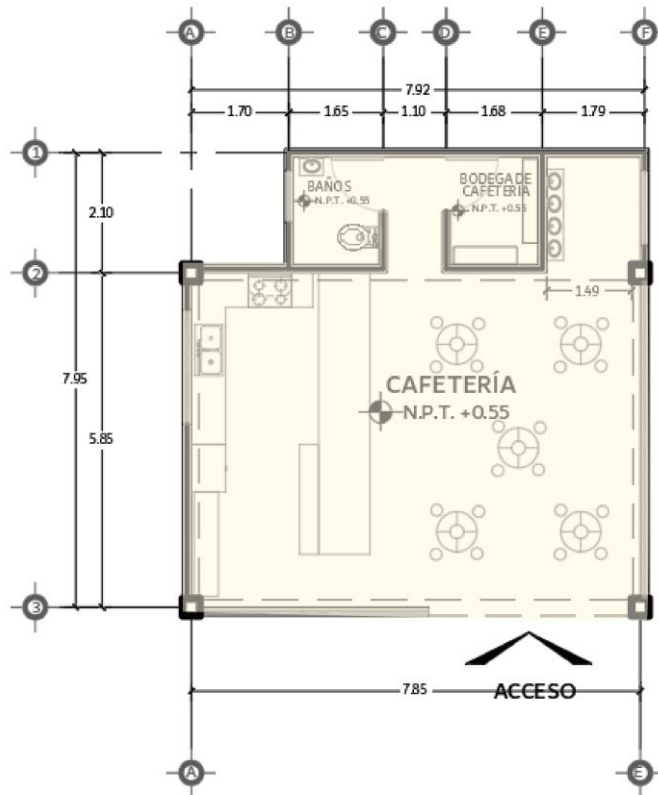
Fuente: Elaboración propia. (2024)

### 6.1.6 Descripción de la cafetería

En la figura 94 se muestra la distribución de la cafetería, esta cuenta con un área de 59.42 m<sup>2</sup>, tiene una capacidad de 20 personas, con mesas para 4 comensales, ya que al ser una comunidad los tutores suelen llevarles el almuerzo a los estudiantes. Este espacio cuenta con una barra para poder entregar los alimentos preparados, un lugar para colocar una estufa, un refrigerador y una tarja para poder lavar los trastes que se ensucien. Por otro lado, dentro de la cafetería se colocó un sanitario de uso exclusivo para el personal que se encuentre en este espacio, una bodega para guardar material de limpieza o despensa para preparar los alimentos. Finalmente se colocó un área de lavabos para que las personas que vayan a consumir alimentos puedan lavarse las manos.

**Figura 94**

Cafetería



Fuente: Elaboración propia. (2024)

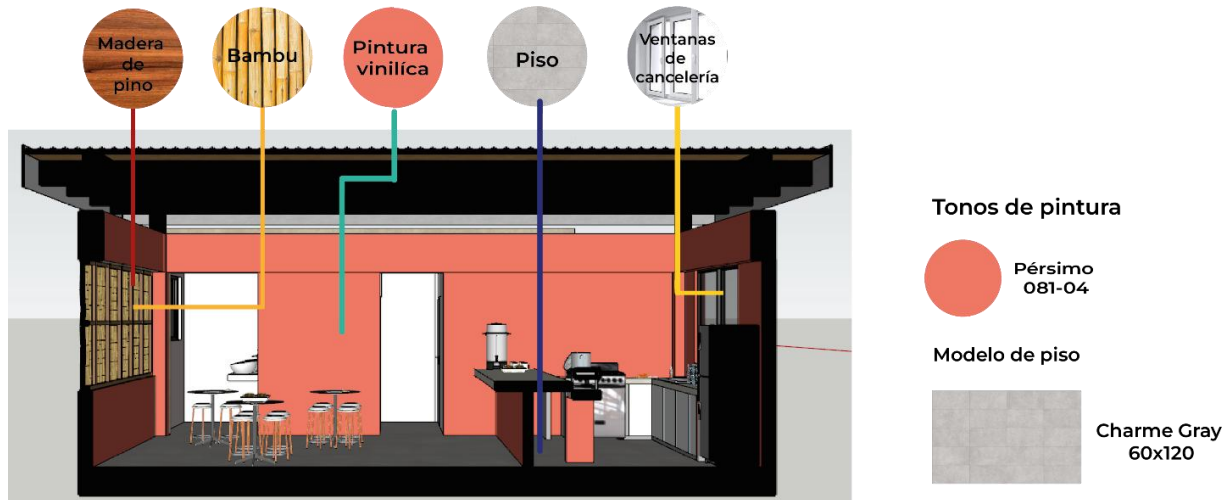
Para el área de cocina y comedor se propuso el color Pérsimo ya que brinda armonía al lugar para realizar las actividades de este espacio. Para la iluminación y ventilación se propusieron ventanas de estructura de

madera forradas con bambú vertical. Para poder cubrir este espacio se colocó una techumbre, y un plafón del bambú para ocultar la estructura de esta.

Los acabados y detalles antes mencionados se visualizan en la figura 95.

**Figura 95**

*Acabados en cafetería y sanitarios*

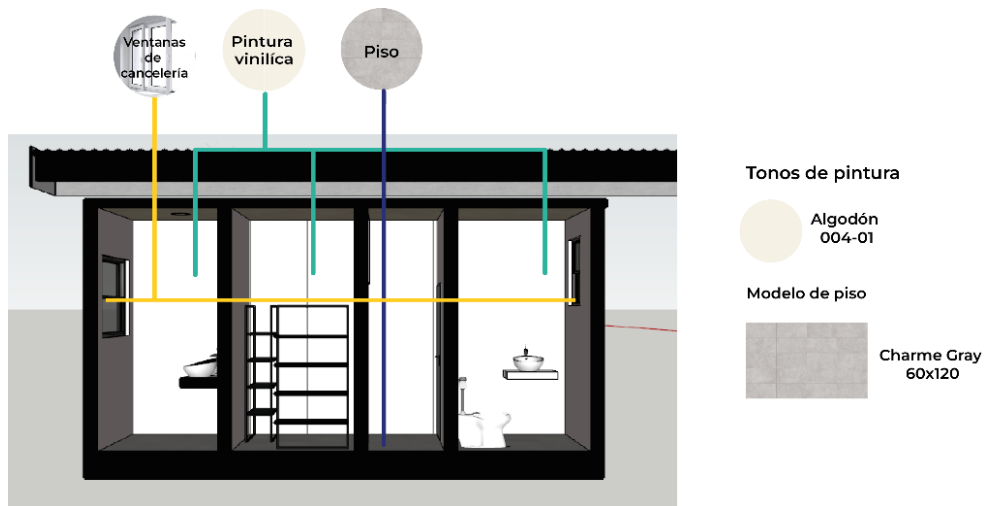


Fuente: Elaboración propia. (2024)

Por otro lado, se consideró el color algodón de la marca COMEX en el área de lavabos, bodega y el sanitario de la cafetería como se muestra en la figura 96

**Figura 96**

*Acabados de sanitarios*



Fuente: Elaboración propia. (2024)

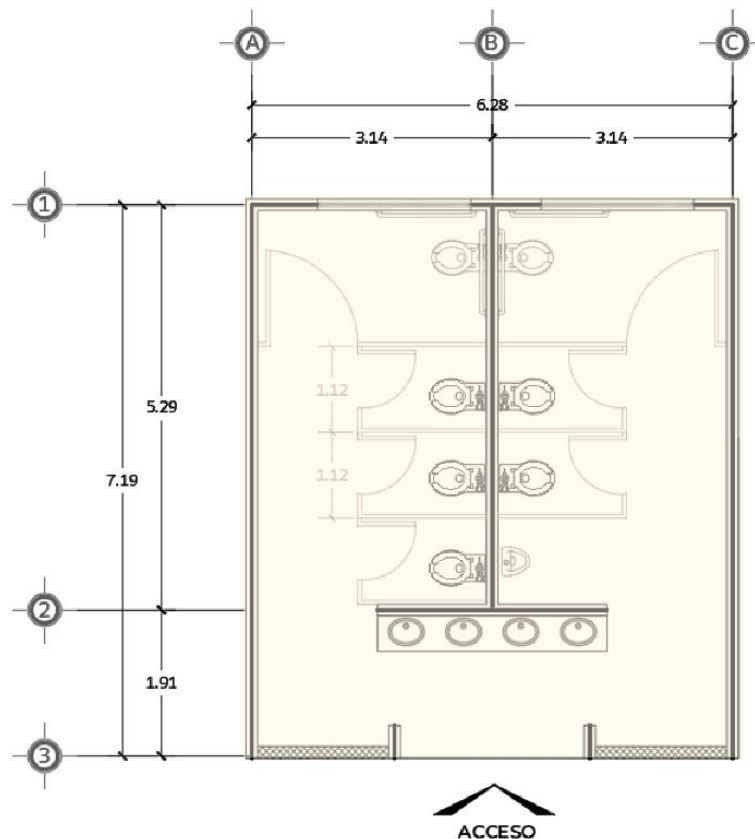
### 6.1.7 Descripción de los sanitarios

Por otro lado, los sanitarios también son parte de la zona de servicios, estos se muestran en la figura 97 y cuenta con un área de 44.90m<sup>2</sup>, está dividido en un área para hombres que cuenta con un W.C para discapacitados, dos W.C de uso normal y un mingitorio, mientras que el sanitario para mujeres cuenta con un W.C para discapacitados y tres W.C normales.

Cada uno de ellos esta adaptados en cuanto las medidas mínimas establecidas en el reglamento de NEEPCI (2014); están son las medidas mínimas para niños de nivel primaria.

**Figura 97**

*Modulo de sanitarios para estudiantes.*



Fuente: Elaboración propia. (2024)

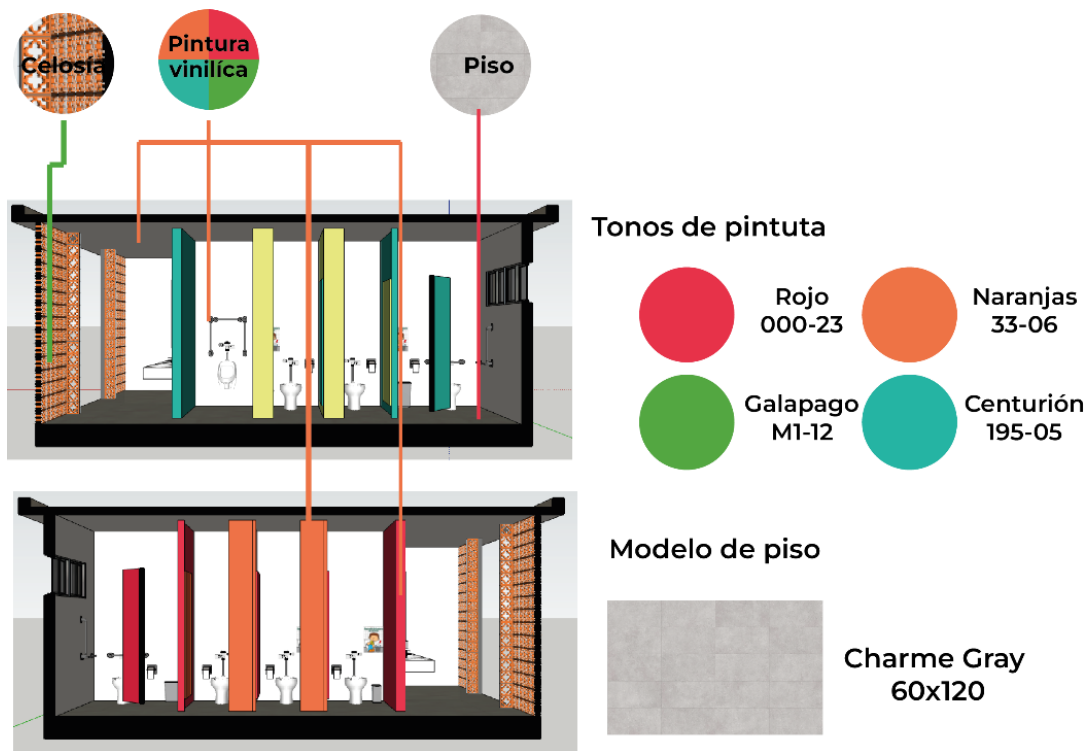
En la figura 98 se observan los sanitarios, del lado derecho se observan los sanitarios de hombres, esto se propusieron de color galápago (verde) y centurión (azul), mientras que los sanitarios de mujeres los colores son rojo y naranjas únicamente en las mamparas, mientras que en los muros posteriores al mobiliario el

tono que se proyecto fue el algodón creando un ambiente relajado, para que se respetara la gama de los colores seleccionados para este proyecto.

Para el pisos que se consideró un porcelanato llamado Charme Gray con formato de 60x120 cm de la marca Inter ceramic.

**Figura 98**

*Acabados en sanitarios*



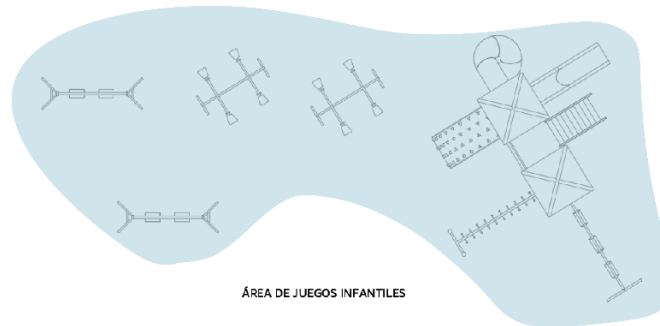
Fuente: Elaboración propia. (2024)

El sistema constructivo el módulo de sanitarios, biblioteca, bodega, dirección, la bodega y sanitario de la cafetería, el sistema constructivo que se propone es a base de mampostería (muros confinados con castillos y cadenas) es decir con muros de carga, ya que estos locales son pequeños donde sus claros no exceden los 6.5 m de largo y solamente cargaran el peso propio de la losa de concreto.

### 6.1.8 Descripción del área de juegos y cancha multiusos

Este proyecto cuenta con un área de juegos infantiles, conformado por 1 tobogán en espiral, 1 resbaladilla curva, 1 resbaladilla recta, 1 trepador curvo, 1 mirador de burbuja, 1 túnel estriado, 1 panel de ventana, 1 pasamanos curvo, 2 paneles interactivos, 2 módulos de sube y baja y 2 módulos de columpios, como se muestra en la figura 99.

**Figura 99**  
*Área de juegos infantiles*



Fuente: Elaboración propia. (2024)

El modelo del módulo que se propuso para este proyecto fue el juego clásico para niños-9GD6 de la empresa de play cub, el cual se muestra en la figura 100. Este juego está hecho de metal con un acabado en pintura electrostática. Componentes de plástico de alta densidad con protección UV. Este cuenta con una capacidad de 20 niños.

**Figura 100**  
*Juego clásico para niños-9GD6*



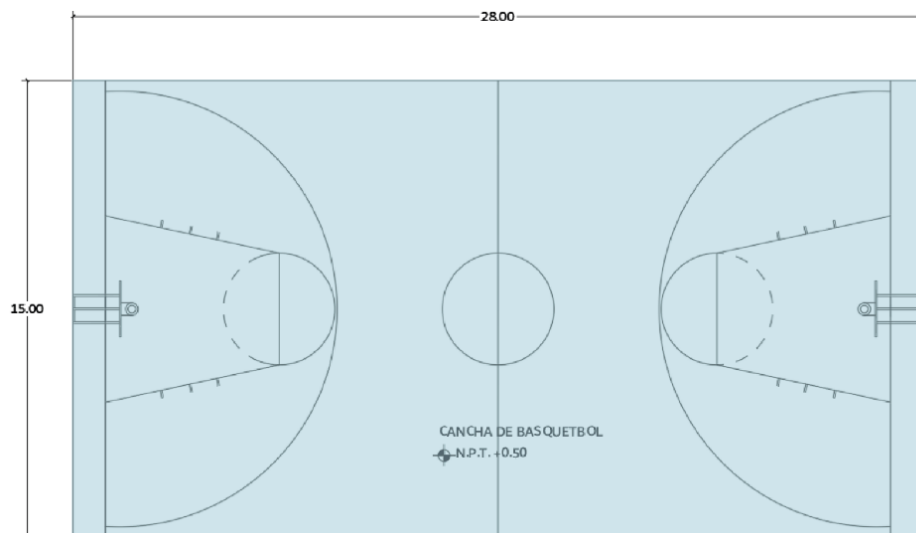
Fuente: Play Club. (2024)

Este proyecto cuenta con una cancha de basquetbol, la cual tiene las medidas establecidas por la Comisión Nacional de Cultura Física y Deporte (CONADE). Se propuso esta cancha de acuerdo con el análisis que se realizó con el tomo de Educación y cultura del SEDESOL en el apartado programa arquitectónico de escuelas primarias. Donde se establece que estas deben tener con una cancha de usos múltiples de un área de 620 m<sup>2</sup>, siempre y cuando estas cuenten con 6 aulas con 32 estudiantes, dando un total de 192 estudiantes por escuela.

Las escuelas multigrado al tener un rango de 50 a 60 estudiantes totales como máximo por plantel y considerando que el crecimiento de la comunidad en un rango de tiempo de 50 años no tendrá un aumento significativo como para que la escuela se vuelva un plantel general, una cancha de 620 m<sup>2</sup> a pesar de ser la ideal para realizar más de un deporte, no sería funcional ya que estas escuelas al estar en comunidades marginadas y aledañas no contarían con recursos económicos para poder realizar la construcción y mantenimiento para esta.

Por esta razón, la cancha que se propuso tiene una dimensión de 420 m<sup>2</sup>, área mínima para que sea una cancha de basquetbol. Por su área en esta se pueden realizar actividades físicas, y juego de diferentes deportes como voleibol y futbol, colocando porterías y una red armable y removible, para colocarlas únicamente cuando sea necesario.

**Figura 101**  
*Cancha multiusos.*



Fuente: Elaboración propia. (2024)

Finalmente, en la zona pública se encuentra la plaza cívica con un área de 122.31 m<sup>2</sup>, espacio se propuso con un diseño tomando el concepto de la cultura totonaca, ya que, en combinación con la teoría del color para espacios educativos, se formaron pirámides con los colores, rojos, naranja, verde y azul, degradados, estos colores son ideales para favorecer la inspiración en los niños, este diseño se visualiza en la figura 102.

**Figura 102**  
*Cancha multiusos.*



Fuente: Elaboración propia. (2024)

### **6.1.9 Sistema constructivo de techumbres**

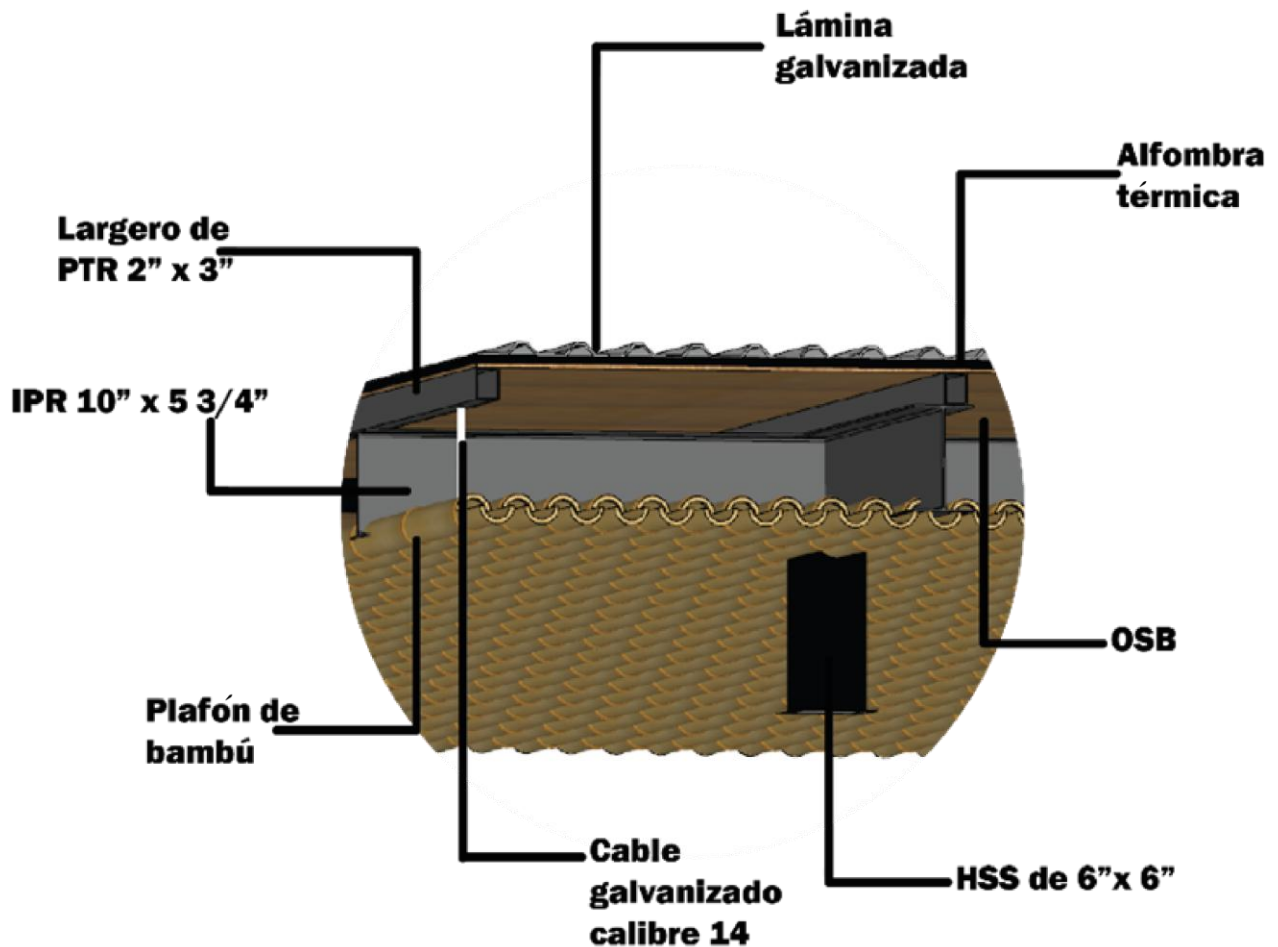
Por otro lado, para los edificios de las aulas de clases, aulas multiusos y parte de la cafetería se proponen techados de estructuras metálicas cubiertas con láminas galvanizadas para poder cubrir grandes claros y permitir una ventilación cruzada como se muestra en la figura 103.

Para la armadura del techo se utilizaron vigas de acero IPR de 10" x 5 3/4" y largueros de PTR de 2" x 3", finalmente para cargar la estructura se utilizaron HSS de 6" x 6" que estarán colocados en las columnas de concreto.

También se colocó un plafón de bambú, los cuales estarán cortados por la mitad y estarán tejidos con cuerdas de fibras naturales, este plafón lo cargaran alambre de cable galvanizado de calibre 14, el cual estará amarrado a los PTR de la estructura de metal.

**Figura 103**

*Techo para las aulas y cafetería.*

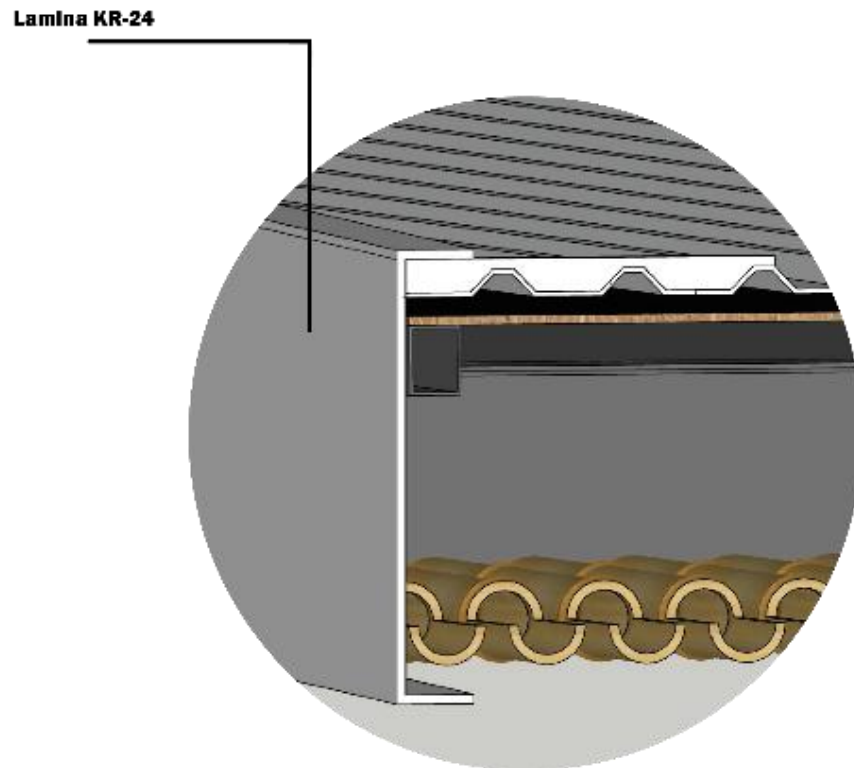


Fuente: Elaboración propia. (2024)

Por otro lado, para que la fachada de los espacios se aprecie limpia, la estructura se ocultara con una capa de lámina KR-24, la cual se atornillara en la lámina como se muestra en la figura 104, su ficha técnica se encontrara en la parte de anexos.

**Figura 104**

*Recubrimiento de la estructura*



Fuente: Elaboración propia. (2024)

Se propuso una alfombra de aislamiento térmico de 2 cm se muestra en la figura 105, para evitar que los espacios sean calurosos, ya que, con el rollo de papel reflector para radiador, papel reflector para radiador de 1m de ancho, papel de aluminio autoadhesivo aislante de 5mm de grosor evita que los espacios absorban el de calor. Además, por la espuma plástica (plastic foam) de celda cerrada esta hace que también pueda aislar el ruido de la lámina galvanizada del exterior.

**Figura 105**

*Alfombra térmica*



Fuente: AITAF. (2024)

Esta alfombra también es a prueba de humedad y a prueba de sol; en invierno, tiene la función de preservación del calor, lo que puede ahorrar calefacción y tiene un efecto significativo de ahorro de energía. Lámina aislante hecha de caucho superior y material plástico, impermeable y resistente al fuego, aislamiento térmico y aislamiento acústico.

Por otro lado, para ocultar la alfombra y la estructura de metal se propuso un **osb** de un grosor de 10 mm como el que se muestra en la figura 106. Sus siglas en inglés son Oriented Strand Board, lo que quiere decir tablero de virutas orientadas, su función principal es ocultar la alfombra térmica, pero por sus propiedades esta puede aislar el ruido del exterior.

**Figura 106**

*OSB*

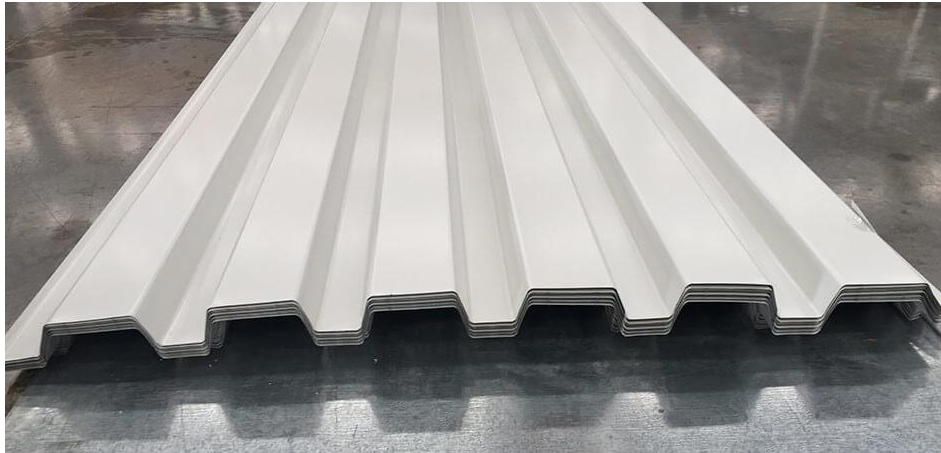


Fuente: ModerWil. (2024)

Para cubrir los techos se propone lámina C-26 pintro acanalada que se muestra en la figura 107, resistente a la corrosión y a la intemperie, el acanalado de la lámina mejora su resistencia estructural y facilita el drenaje de las aguas pluviales.

**Figura 107**

*Lámina acanalada.*

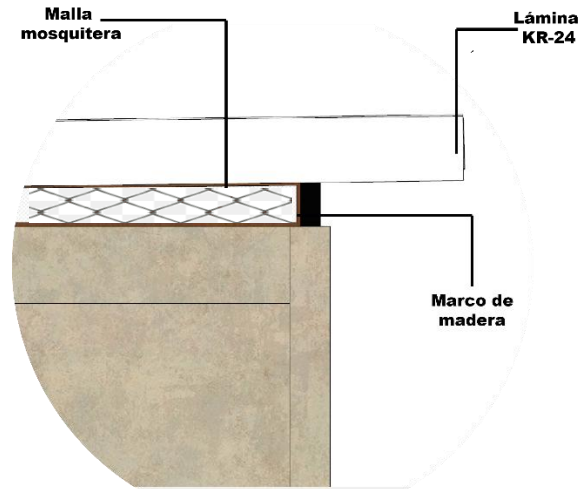


Fuente: TOOL ferretería. (2024)

En la figura 108 se observa la colocación de la malla mosquitera y su marco de madera entre muros y techumbres.

**Figura 108**

*Malla mosquitera entre techumbre y muros*



Fuente: Elaboración propia. (2025)

Finalmente, la malla mosquitera de fibra de vidrio negra que se propone, es de la marca Truper ya que sus propiedades hacen que sea autoextinguible, resistente a los rayos UV, se ajustan a diferentes superficies y con una cuadrícula de 1.2mm x 1.2 mm con un recubrimiento de PVC, esto se visualiza en la figura 109.

**Figura 109**

*Malla mosquitera.*

**Mallas mosquiteras de fibra de vidrio negras FIERO**

- Autoextinguibles
- Ideales para ventanas de aluminio
- Ajustable a diferentes superficies
- Precio por rollo de 30 m

**Resistentes a los rayos UV**

**Jardinería**

**Uso agrícola**

**Control de plagas**

**Control de insectos**

Recubrimiento de PVC

1.2 mm

1.2 mm

| CÓDIGO | CLAVE     | ALTURA | ESPESOR | PESO NETO | MAYOREO | MEDIO MAY. | PÚBLICO | NC |
|--------|-----------|--------|---------|-----------|---------|------------|---------|----|
| 44984  | TEMO-06FN | 0.60 m | 0.32 mm | 1.83 kg   | \$385   | \$425      | \$475   | 2  |

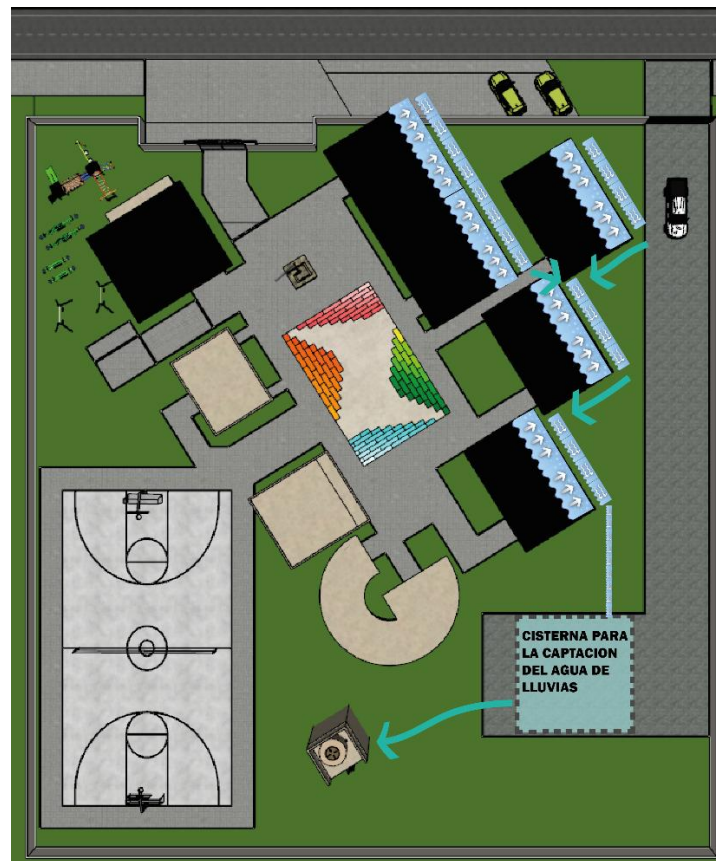
Fuente: Truper. (2025)

## 6.2 Trabajos a futuro.

Por otro lado, el proyecto es viable para mejoras que sean amigables con el medio ambiente, ya que cuenta con espacio de terreno suficientes para implementar tratamiento de agua grises, captación de aguas pluviales, con ayuda de los techos de las aulas, ya que con su inclinación y la colocación de una canaleta se podrá recolectar el agua de las lluvias para poder almacenarla en una cisterna, donde podrá pasar por un tratamiento de limpieza para que esta pueda ser apta el consumo humano como se muestra en la figura 110.

**Figura 110**

*Trabajos a futuro.*



Fuente: Elaboración propia. (2024)

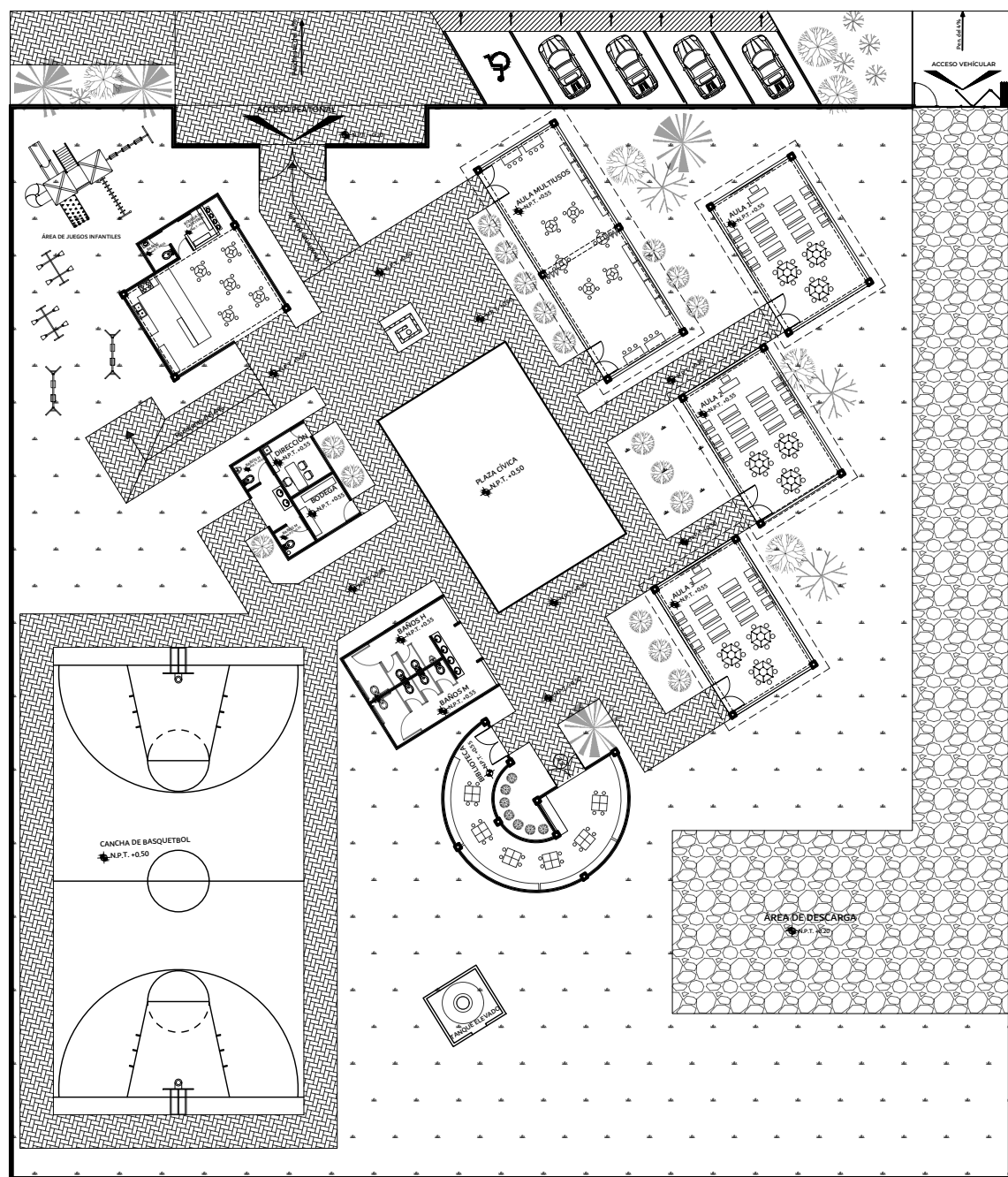
Con estas mejoras el proyecto podrá tener un impacto ecológico, social y económico, para poder promover un desarrollo sostenible con menos emisiones de dióxido de carbono y una eficiencia energética logrando un espacio de confort para los usuarios del proyecto.

## 6.3 Planos Arquitectónicos

ARROYO PEATONAL



ARROYO VEHICULAR

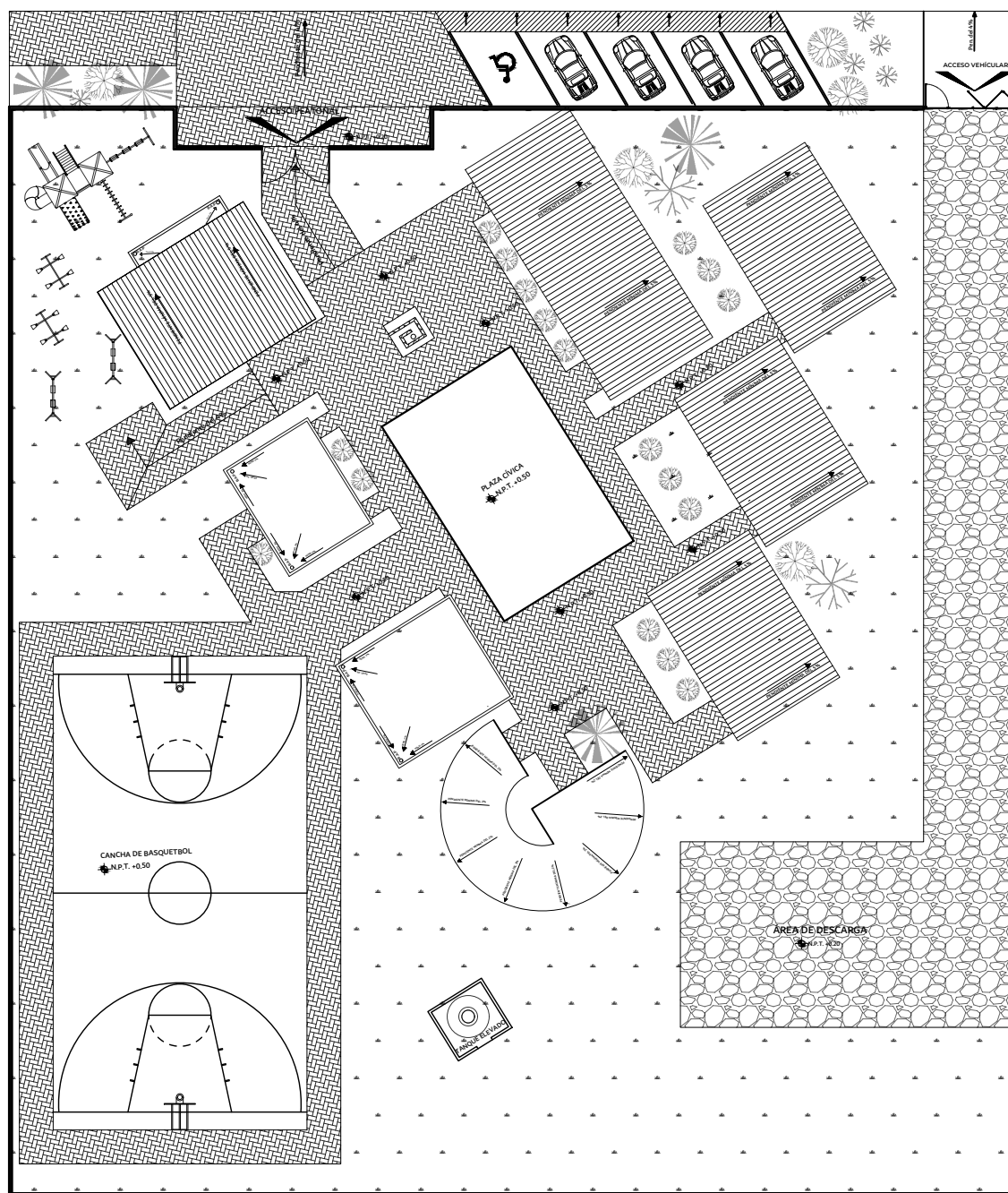


PLANTA ARQUITECTÓNICA GENERAL  
ESC 1:400

ARROYO PEATONAL



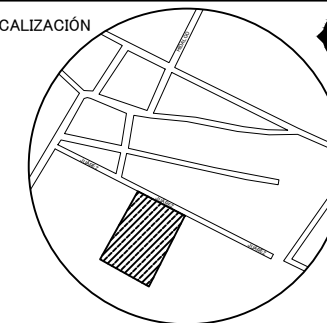
ARROYO VEHICULAR



PLANTA DE CONJUNTO GENERAL  
ESC 1:400



LOCALIZACIÓN



CALLE JUÁREZ SN. CHAPACHAPA MISANTLA  
VERACRUZ.



INGENIERÍA EN DISEÑO

TESIS PROFESIONAL  
"DISEÑO ARQUITECTÓNICO CONCEPTUAL DE  
ESCUELA PRIMARIA MULTIGRADO  
TRIDOCENTE EN CHAPACHAPA MISANTLA  
VERACRUZ."

PRESENTA:

SOSA DURÁN DIANA LAURA

SIMBOLOGÍA.

- N.P.T. NIVEL DE PISO TERMINADO
- N.T.N. NIVEL DE TERRENO NATURAL
- S.E. SALIDA DE EMERGENCIA
- SEÑALAMIENTO PARA DISCAPACITADOS

DIBUJANTE Y PROYECTISTA:

DIANA LAURA SOSA DURAN

REVISOR:

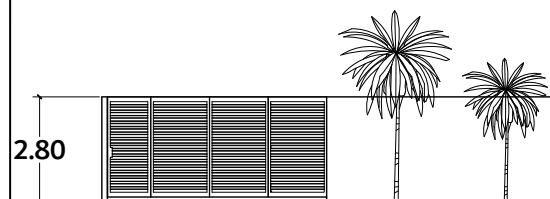
M.A.C. ITZCOÁTIL BOLAÑOS GÓMEZ

ESPACIO

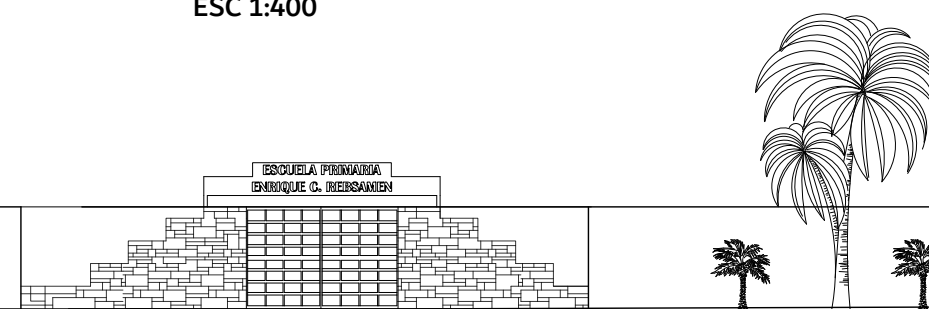
PLANOS GENERALES

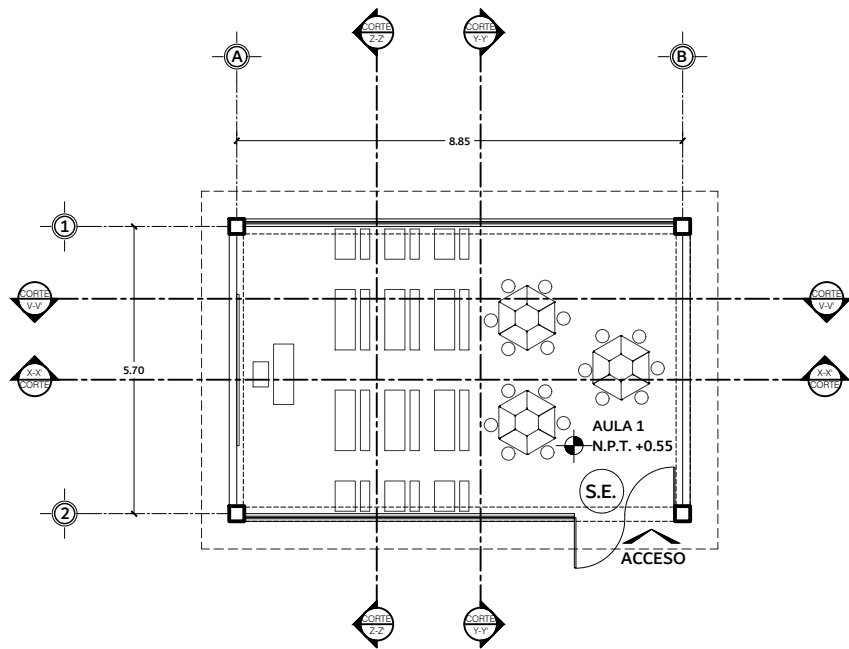
| TIPO DE PLANO:   | NUM. DE PLANO: |
|--|----------------|
| PLANTA ARQUITECTÓNICA GENERAL<br>PLANTA DE CONJUNTO<br>FACHADA PRINCIPAL | 1/7            |

| UNIDADES: | ESCALA:      | FECHA:       |
|-----------|--------------|--------------|
| Metros    | Establecidas | Febrero 2025 |

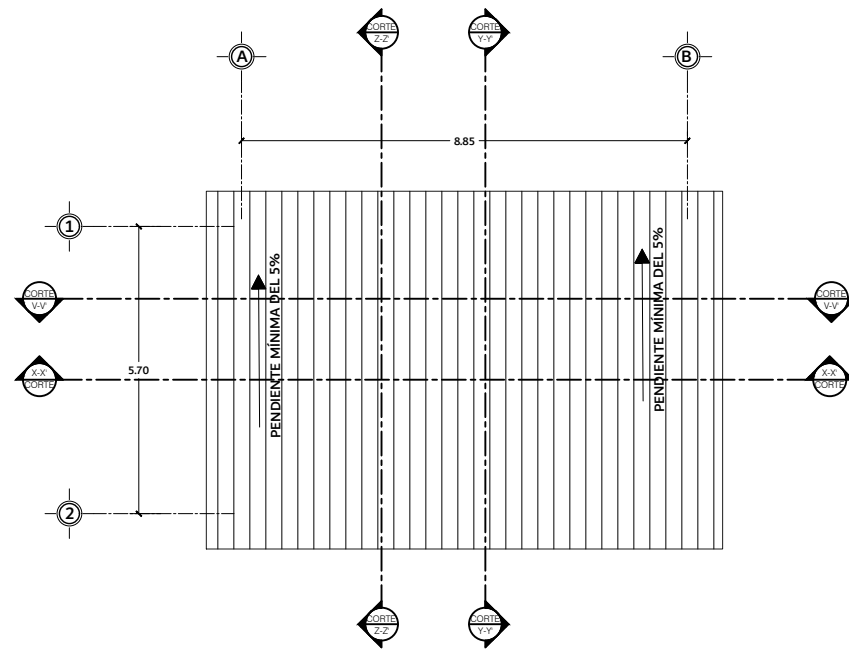


FACHADA PRINCIPAL  
ESC 1:200

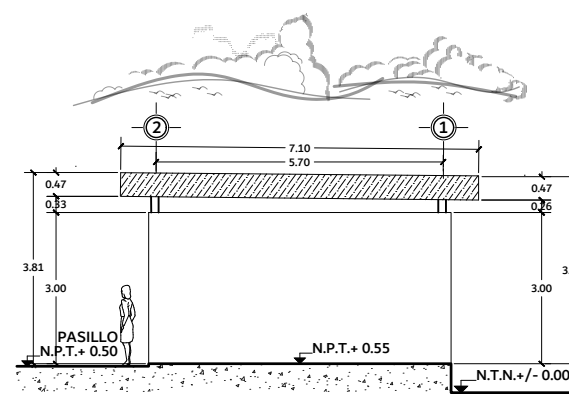




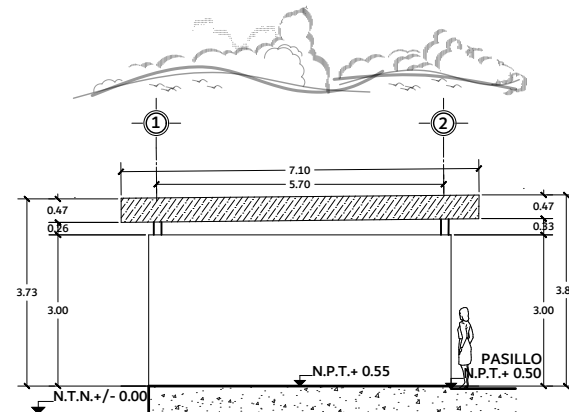
PLANTA ARQUITECTÓNICA



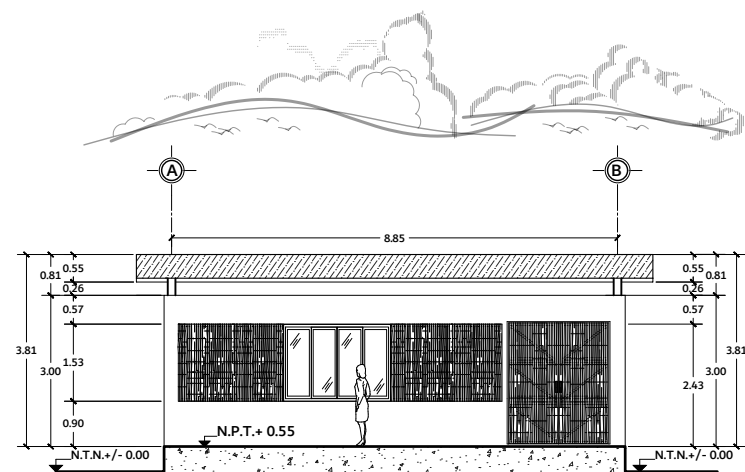
PLANTA AZOTEA



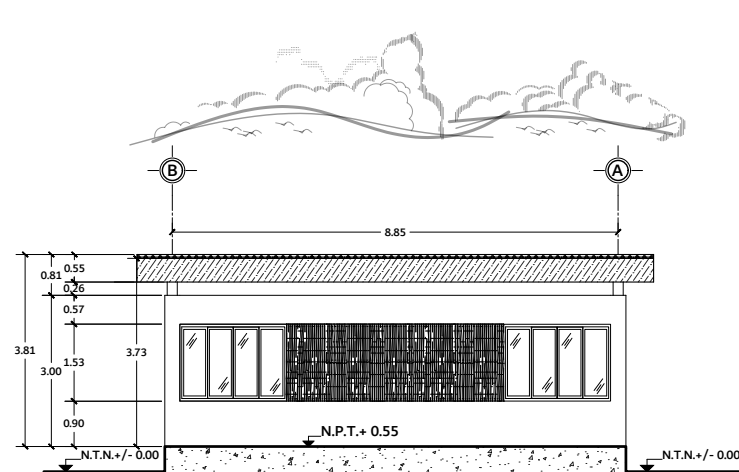
FACHADA LATERAL DERECHA



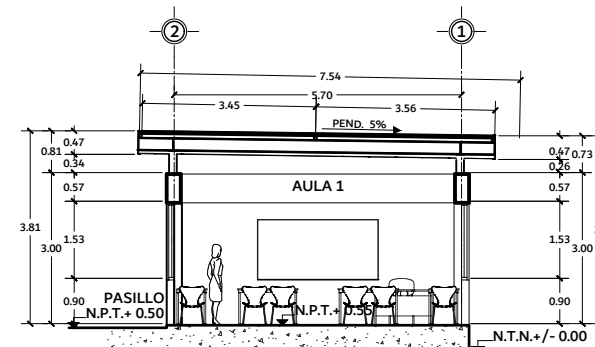
FACHADA LATERAL IZQUIERDA



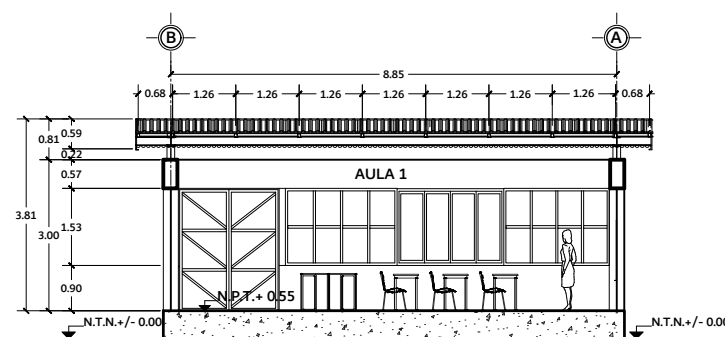
FACHADA FRONTAL



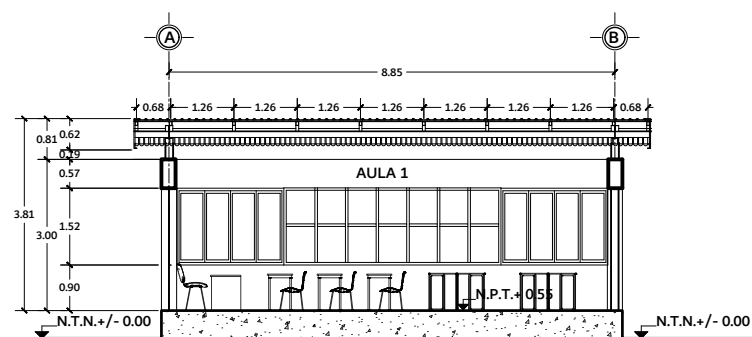
FACHADA POSTERIOR



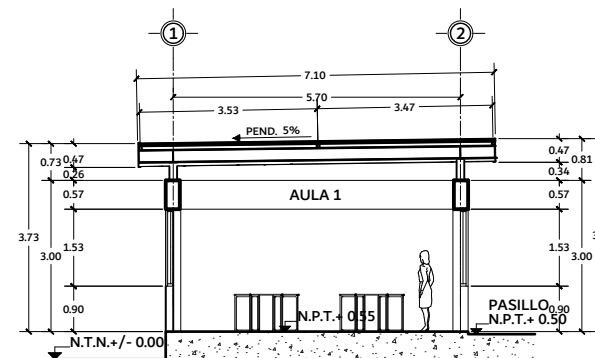
CORTE Z-Z'



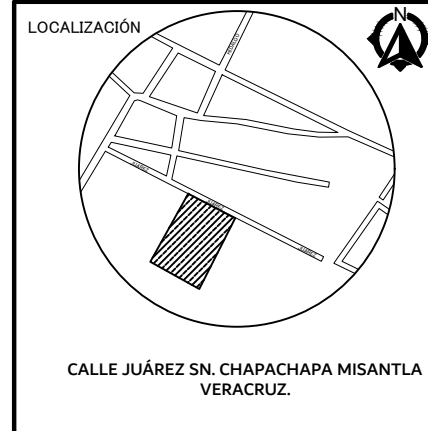
CORTE V-V'



CORTE X-X'



CORTE Y-Y'



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LA MIXTECA  
 Labor et Scientia  
 Libertas  
 Chom quis Yicha will Nilso  
 O A X A C A

INGENIERÍA EN DISEÑO  
 TESIS PROFESIONAL  
 "DISEÑO ARQUITECTÓNICO CONCEPTUAL DE ESCUELA PRIMARIA MULTIGRADO TRIDOCENTE EN CHAPCHAPA MISANTLA VERACRUZ."  
 PRESENTA:  
 SOSA DURÁN DIANA LAURA

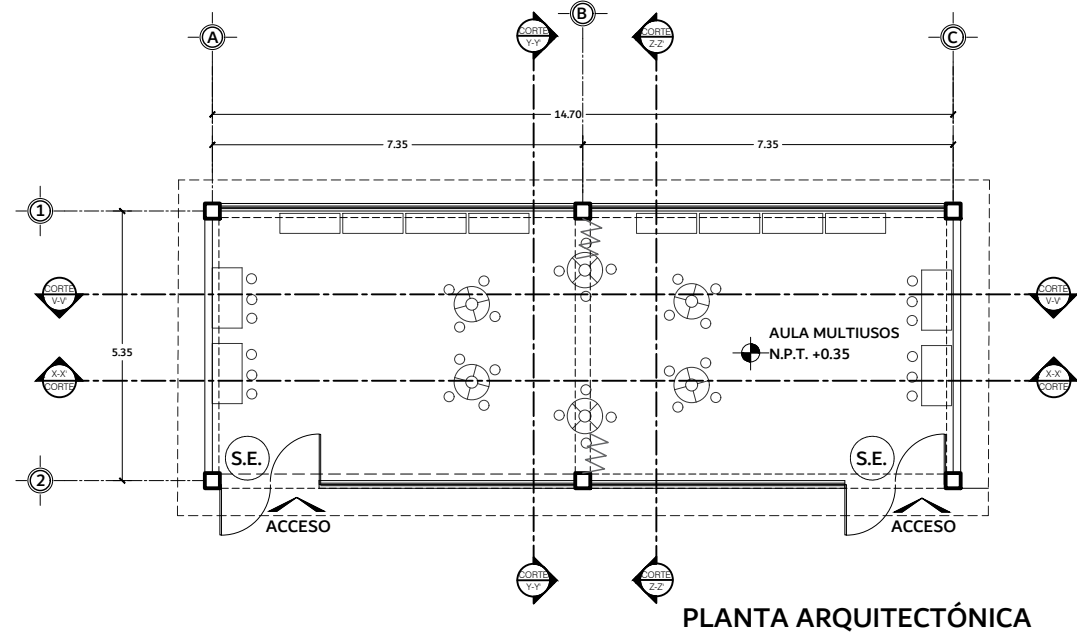
**SIMBOLOGÍA.**

- N.P.T. NIVEL DE PISO TERMINADO
- N.T.N. NIVEL DE TERRENO NATURAL
- LÍNEA DE PROYECCIÓN DE LOSA
- - - LÍNEA DE PROYECCIÓN DE TRABE
- (S.E.) SALIDA DE EMERGENCIA

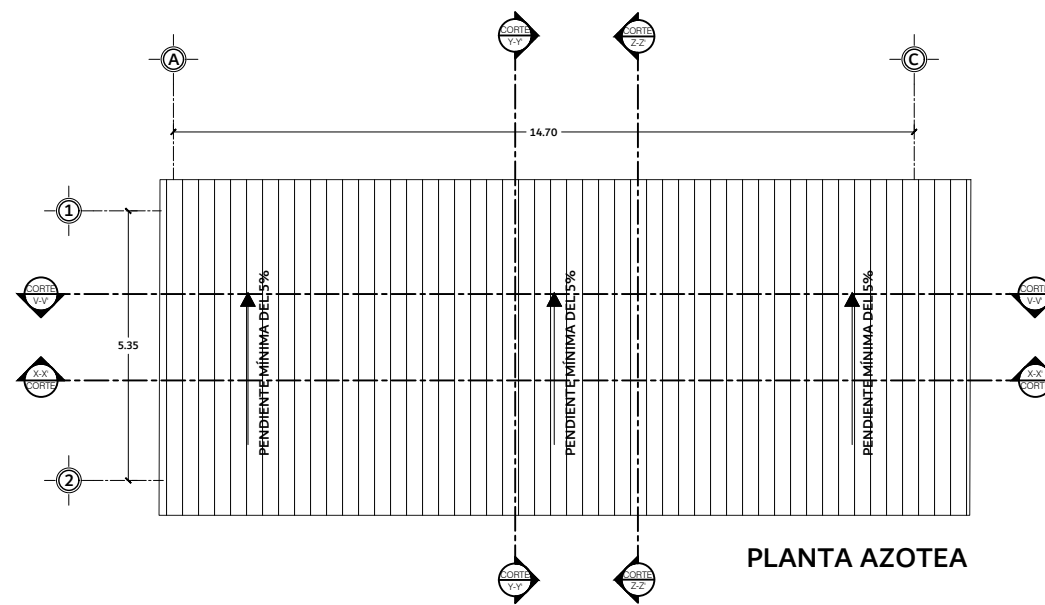
DIBUJANTE Y PROYECTISTA:  
 DIANA LAURA SOSA DURAN

REVISOR:  
 M.A.C. ITZCOATL BOLAÑOS GÓMEZ

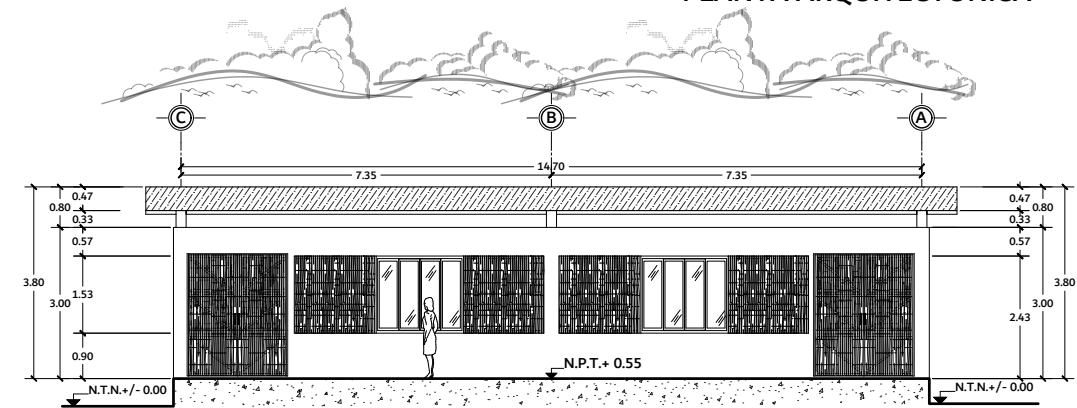
|   |                |
|---|----------------|
| ESPACIO   |                |
| AULA DE CLASES 1  |                |
| TIPO DE PLANO:  | NUM. DE PLANO: |
| PLANTA ARQUITECTÓNICA<br>PLANTA DE AZOTEA<br>FACHADAS<br>CORTES ARQUITECTONICOS | 2/7            |
| UNIDADES:   | ESCALA:        |
| Metros  | 1:150          |
| FECHA:  | Febrero 2025   |



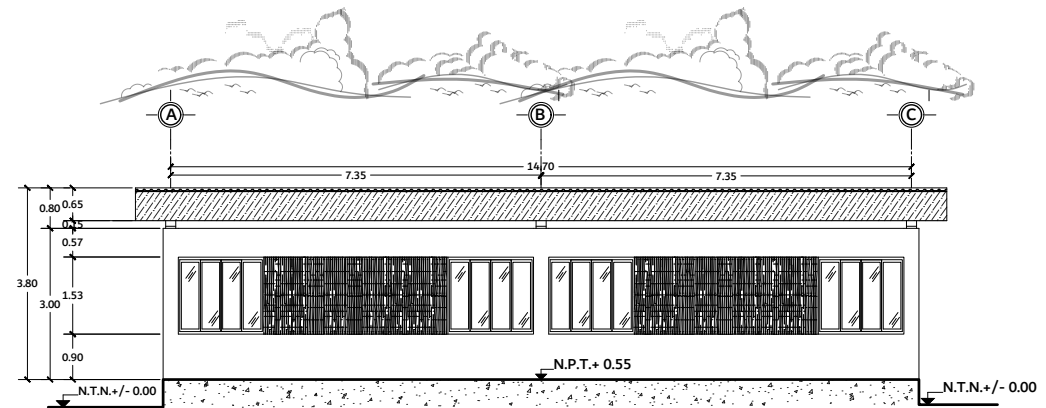
PLANTA ARQUITECTÓNICA



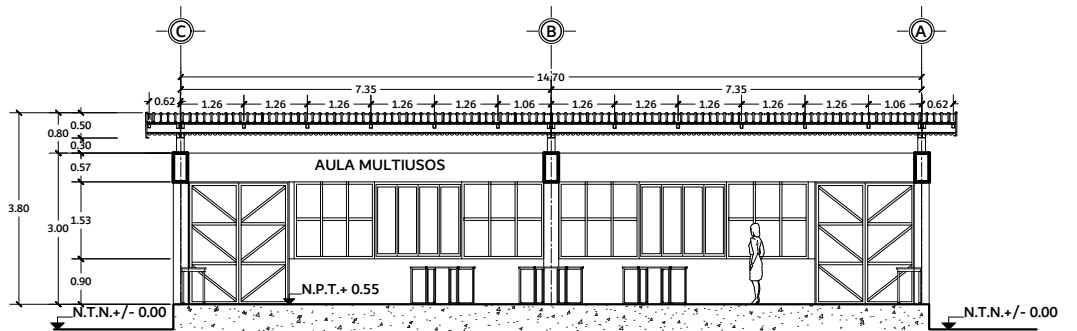
PLANTA AZOTEA



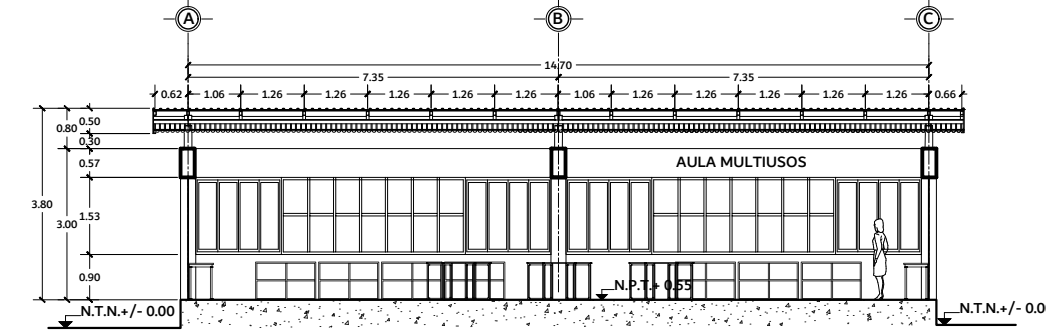
FACHADA FRONTAL



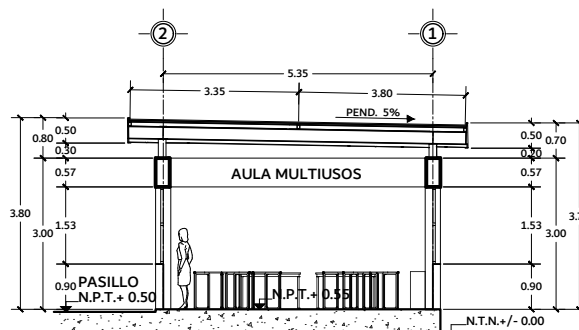
FACHADA POSTERIOR



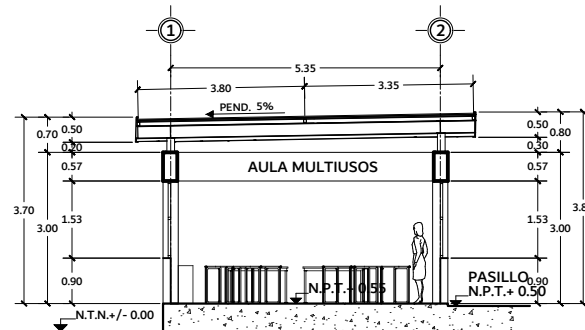
CORTE V-V'



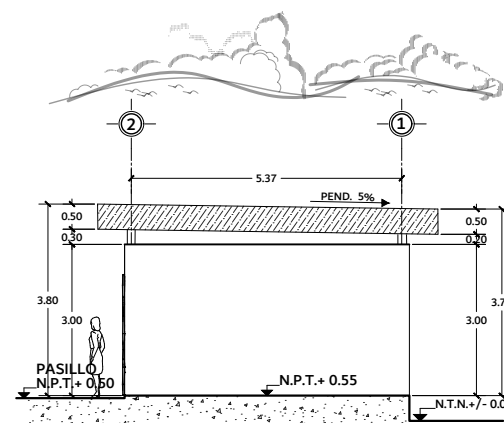
CORTE X-X'



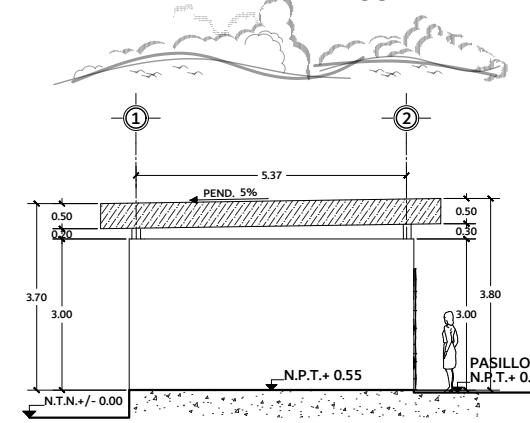
CORTE Z-Z'



CORTE Y-Y'



FACHADA LATERAL DERECHA



FACHADA LATERAL IZQUIERDA



CALLE JUÁREZ SN. CHAPACHAPA MISANTLA VERACRUZ.



INGENIERÍA EN DISEÑO

TESIS PROFESIONAL

"DISEÑO ARQUITECTÓNICO CONCEPTUAL DE ESCUELA PRIMARIA MULTIGRADO TRIDOCENTE EN CHAPACHAPA MISANTLA VERACRUZ."

PRESENTA:

SOSA DURÁN DIANA LAURA

SIMBOLOGÍA.

- N.P.T. NIVEL DE PISO TERMINADO
- N.T.N. NIVEL DE TERRENO NATURAL
- LÍNEA DE PROYECCIÓN DE LOSA
- LÍNEA DE PROYECCIÓN DE TRABE
- SALIDA DE EMERGENCIA

DIBUJANTE Y PROYECTISTA:

DIANA LAURA SOSA DURAN

REVISOR:

M.A.C. ITZCOÁTIL BOLAÑOS GÓMEZ

ESPACIO

AULA MULTIUSOS

TIPO DE PLANO:

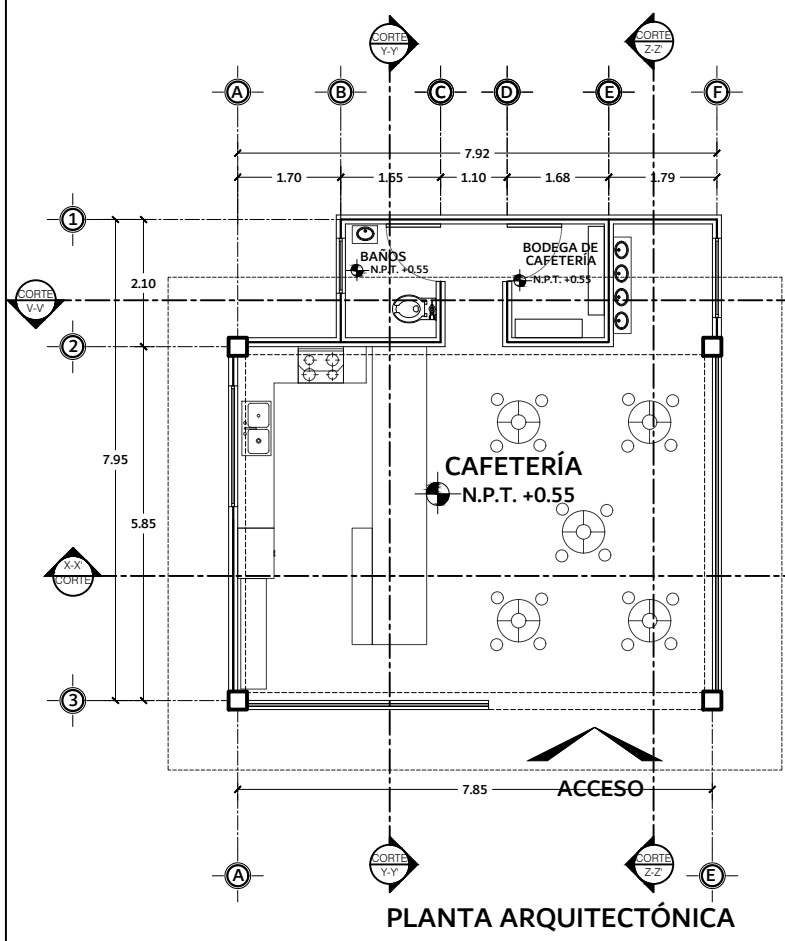
PLANTA ARQUITECTÓNICA  
PLANTA DE AZOTEA  
FACHADAS  
CORTES ARQUITECTONICOS

NUM. DE PLANO:

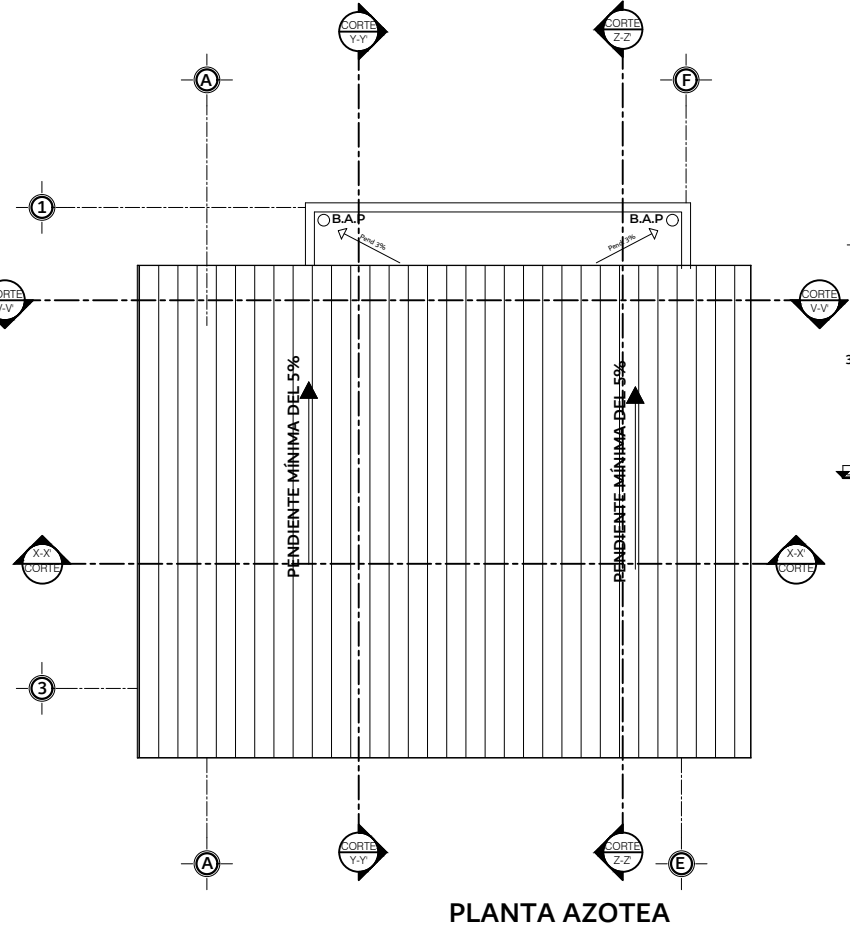
3/7

UNIDADES: ESCALA: FECHA:

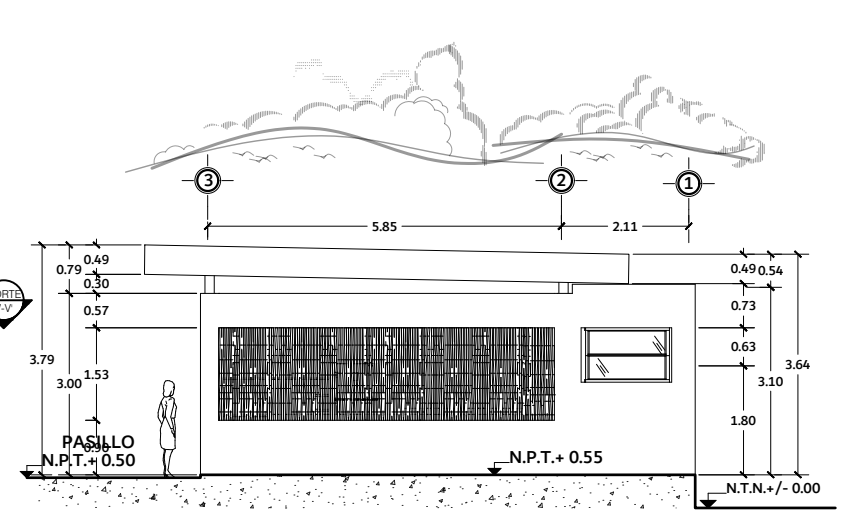
Metros 1:150 Febrero 2025



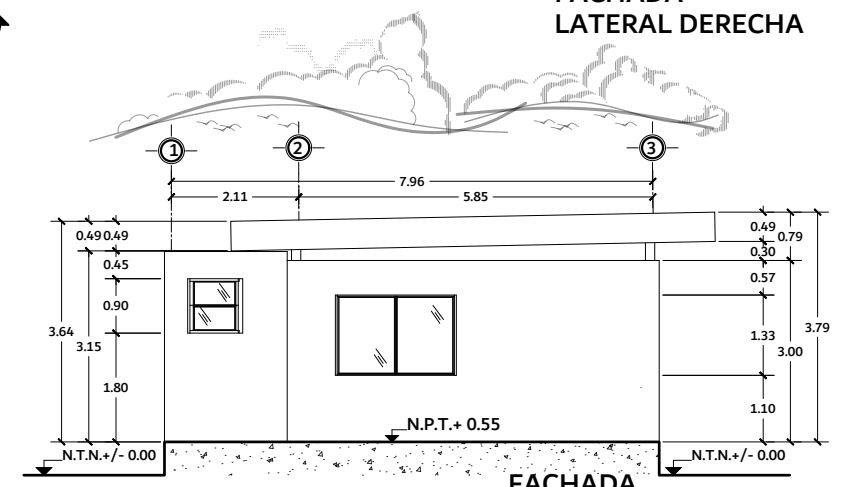
PLANTA ARQUITECTÓNICA



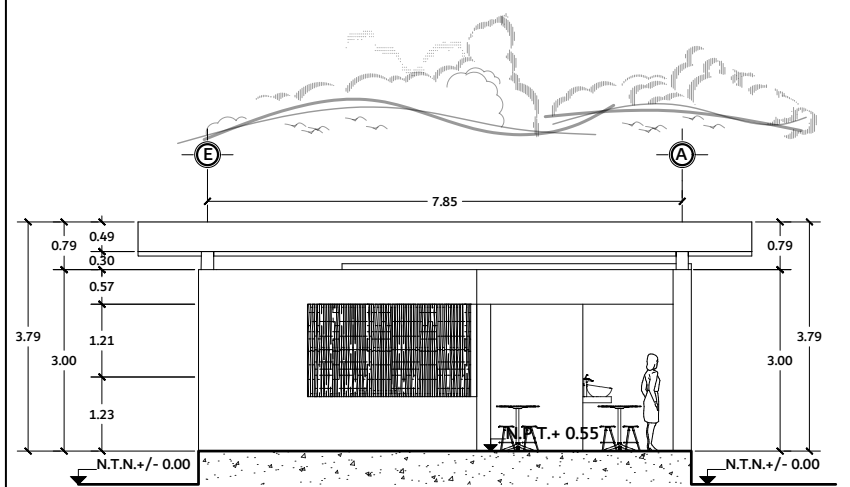
PLANTA AZOTEA



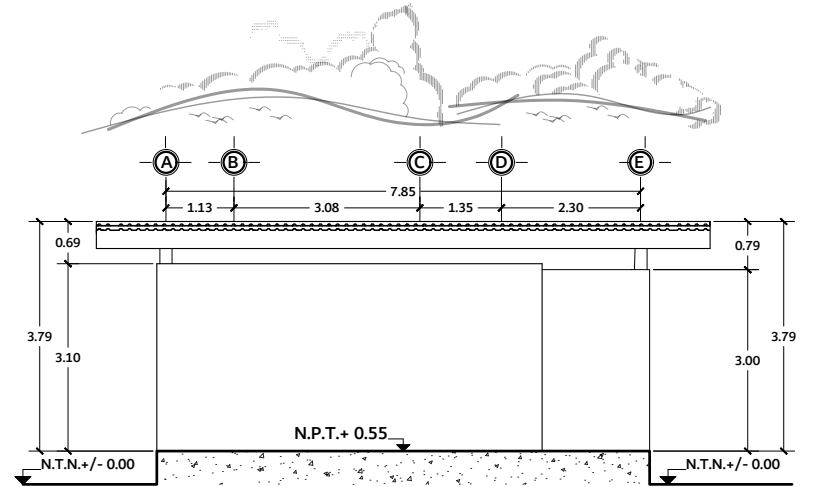
FACHADA LATERAL DERECHA



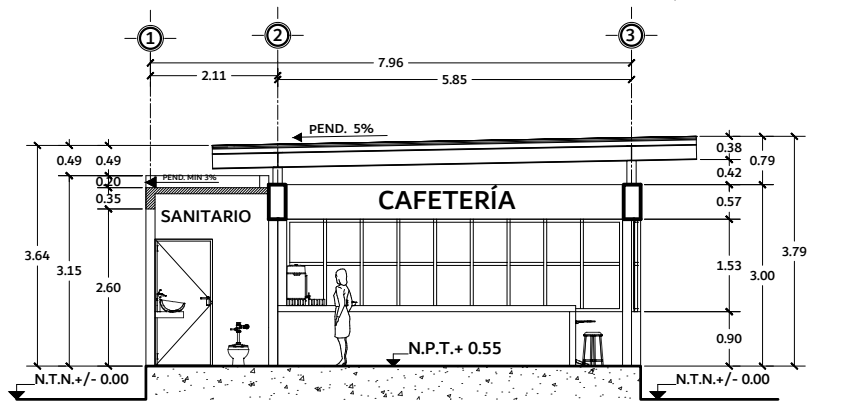
FACHADA LATERAL IZQUIERDA



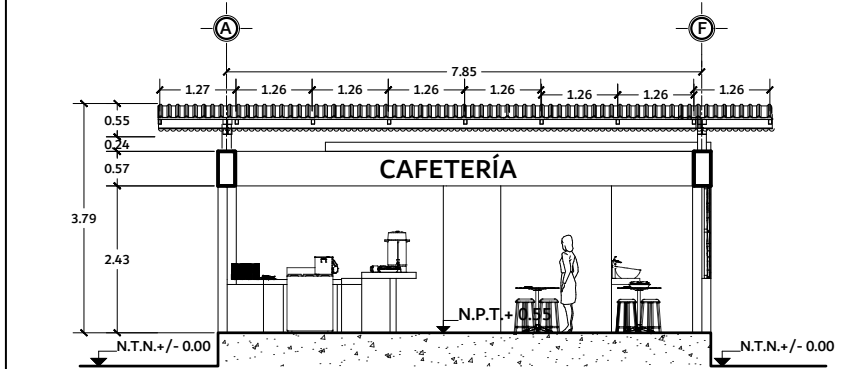
FACHADA FRONTAL



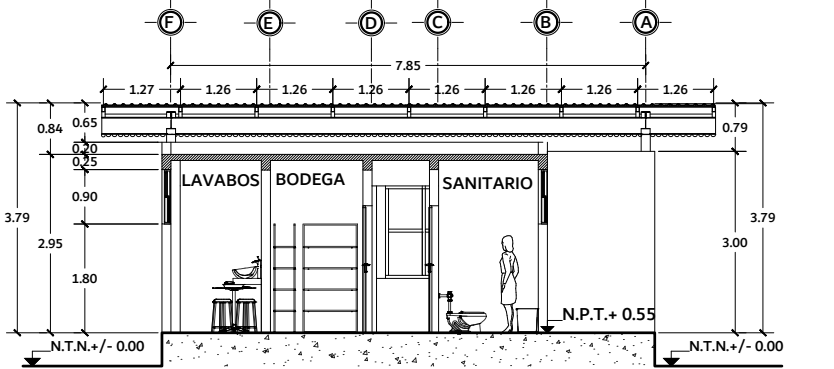
FACHADA POSTERIOR



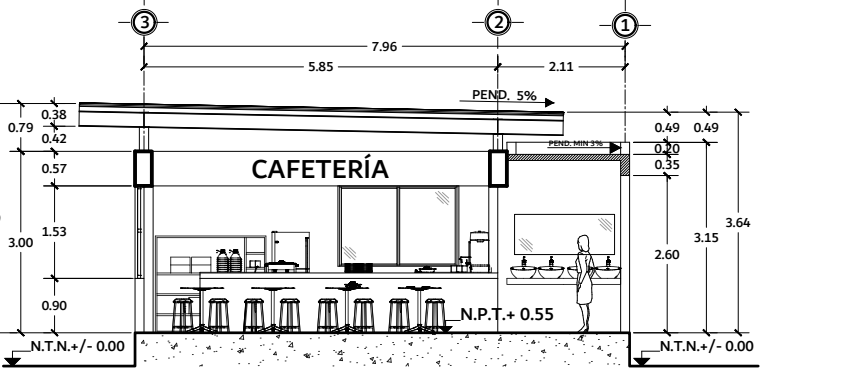
CORTE Z-Z'



CORTE X-X'



CORTE V-V'



CORTE Y-Y'



CALLE JUÁREZ SN. CHAPACHAPA MISANTLA VERACRUZ.



INGENIERÍA EN DISEÑO

TESIS PROFESIONAL  
"DISEÑO ARQUITECTÓNICO CONCEPTUAL DE ESCUELA PRIMARIA MULTIGRADO TRIDOCENTE EN CHAPACHAPA MISANTLA VERACRUZ."

PRESENTA:

SOSA DURÁN DIANA LAURA

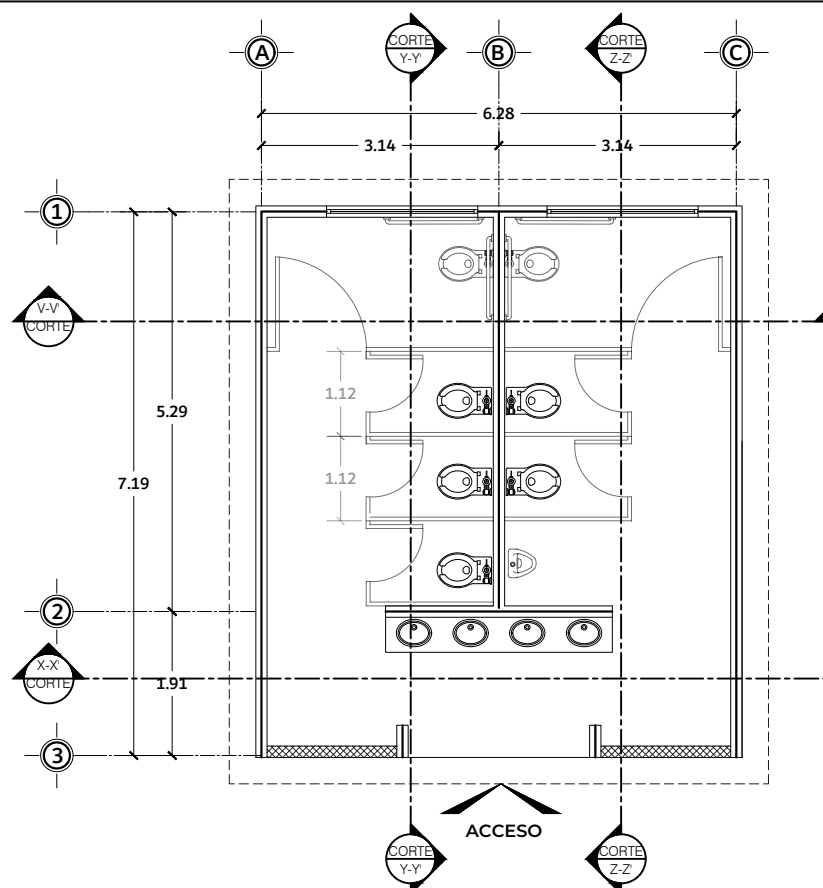
**SIMBOLOGÍA.**

- N.P.T. NIVEL DE PISO TERMINADO
- N.T.N. NIVEL DE TERRENO NATURAL
- LÍNEA DE PROYECCIÓN DE LOSA
- LÍNEA DE PROYECCIÓN DE TRABE

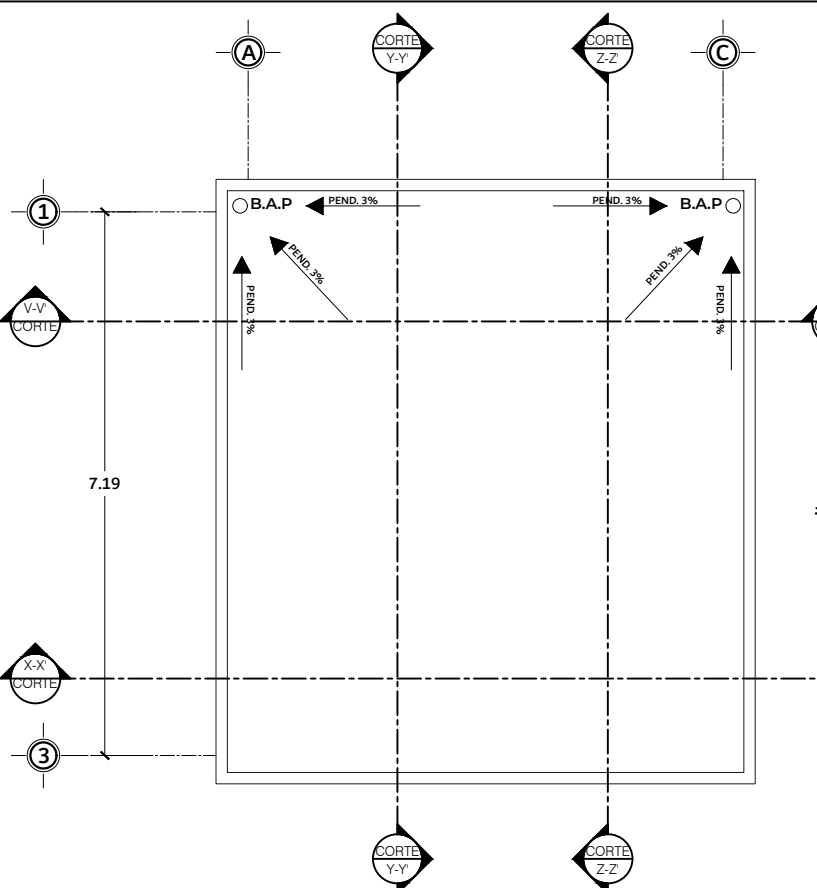
**DIBUJANTE Y PROYECTISTA:**  
DIANA LAURA SOSA DURAN

**REVISOR:**  
M.A.C. ITZÓATL BOLAÑOS GÓMEZ

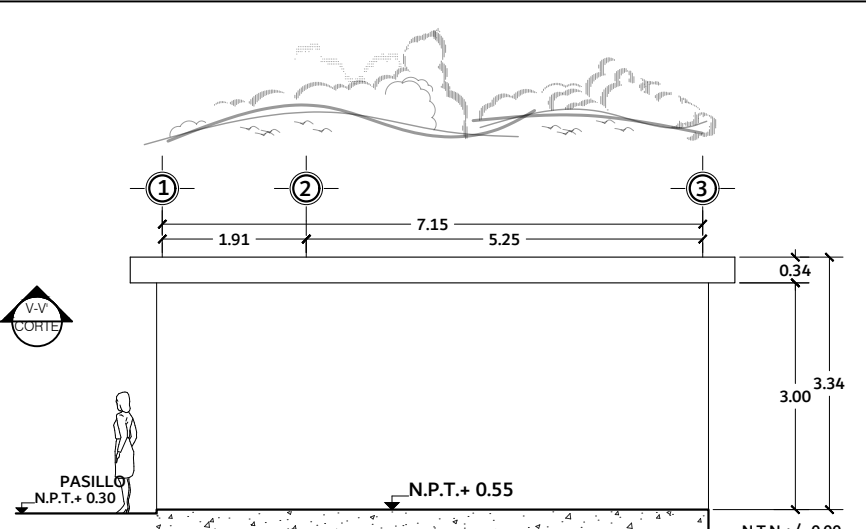
| ESPACIO  |                |              |
|--|----------------|--------------|
| CAFETERÍA  |                |              |
| TIPO DE PLANO:   | NUM. DE PLANO: |              |
| PLANTA ARQUITECTÓNICA<br>PLANTA DE AZOTEA<br>FACHADAS<br>CORTE ARQUITECTONICOS | 4/7            |              |
| UNIDADES:  | ESCALA:        | FECHA:       |
| Metros   | 1:125          | Febrero 2025 |



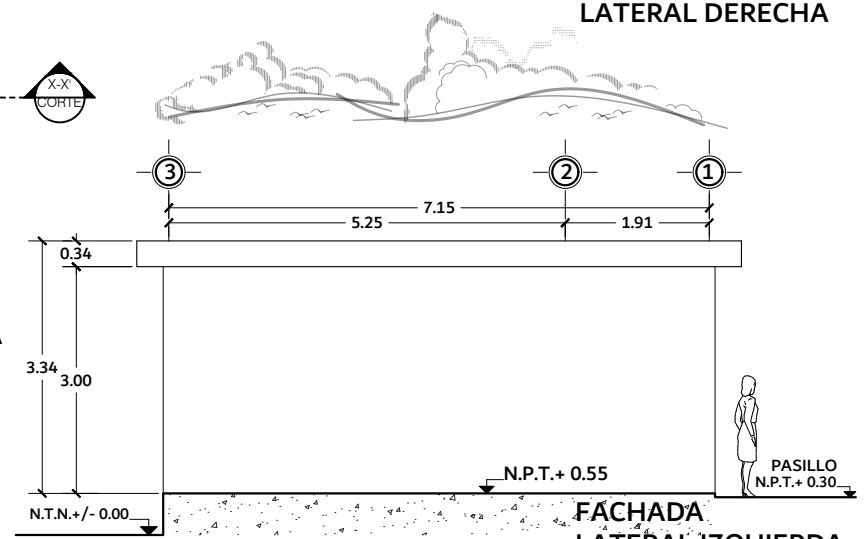
PLANTA ARQUITECTÓNICA



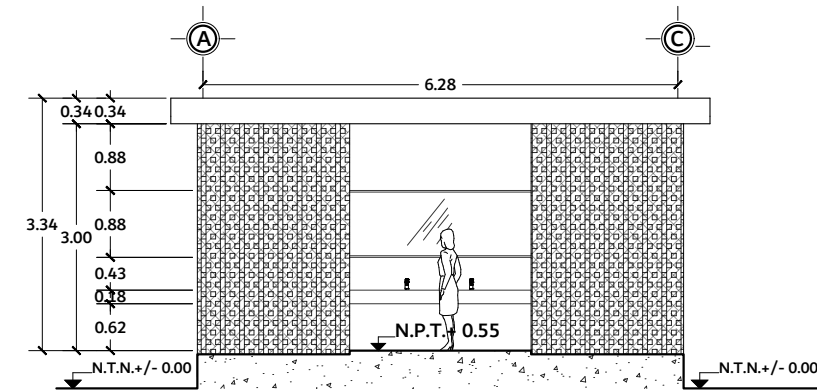
PLANTA AZOTEA



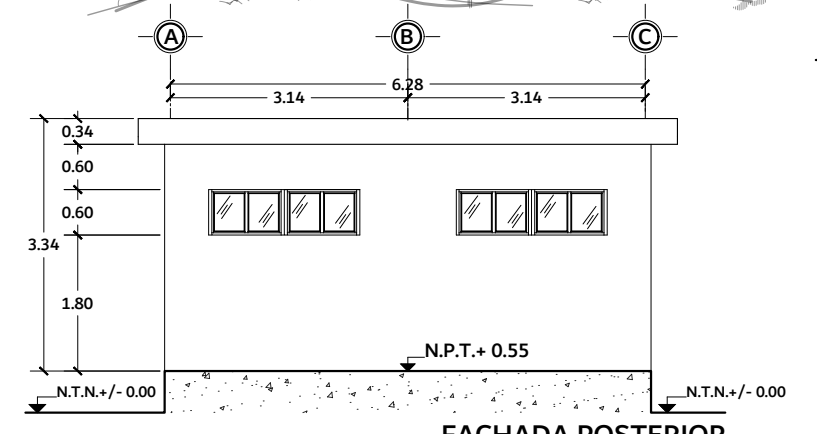
FACHADA LATERAL DERECHA



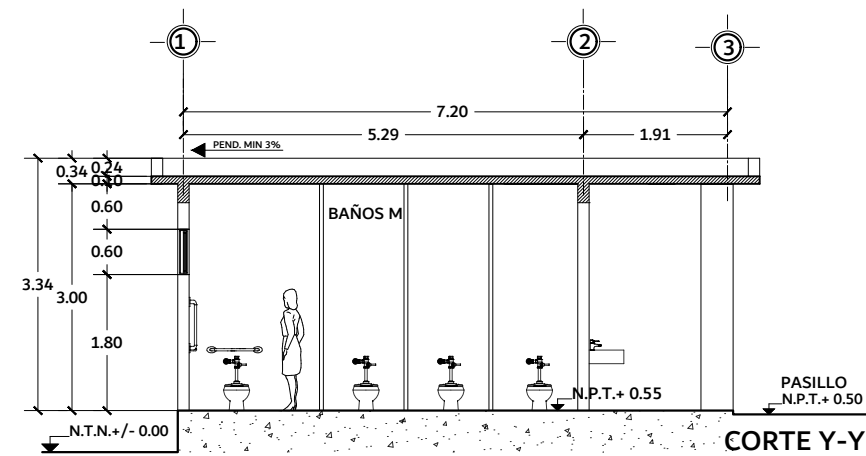
FACHADA LATERAL IZQUIERDA



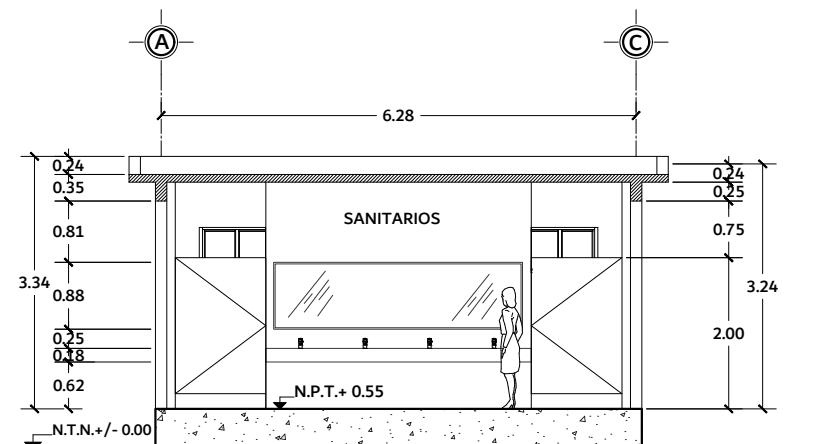
FACHADA FRONTAL



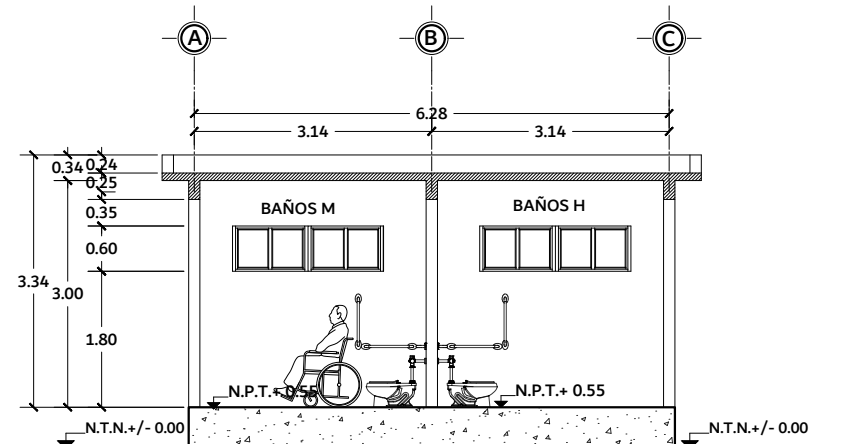
FACHADA POSTERIOR



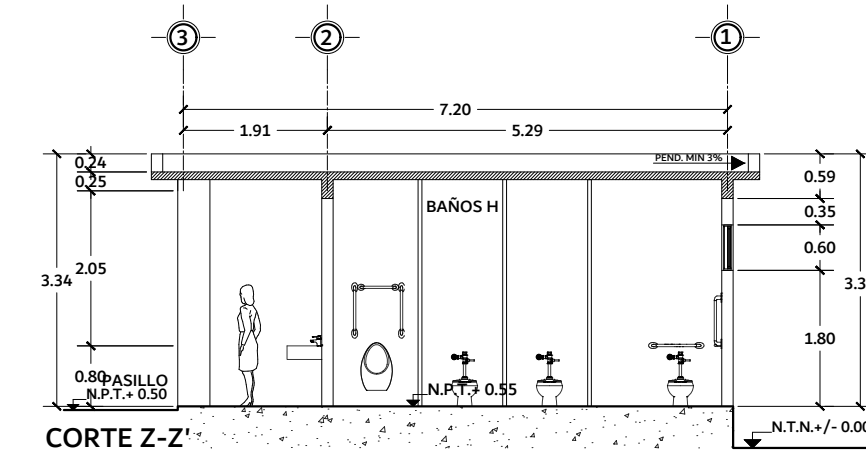
CORTE Y-Y'



CORTE X-X'



CORTE V-V'



CORTE Z-Z'

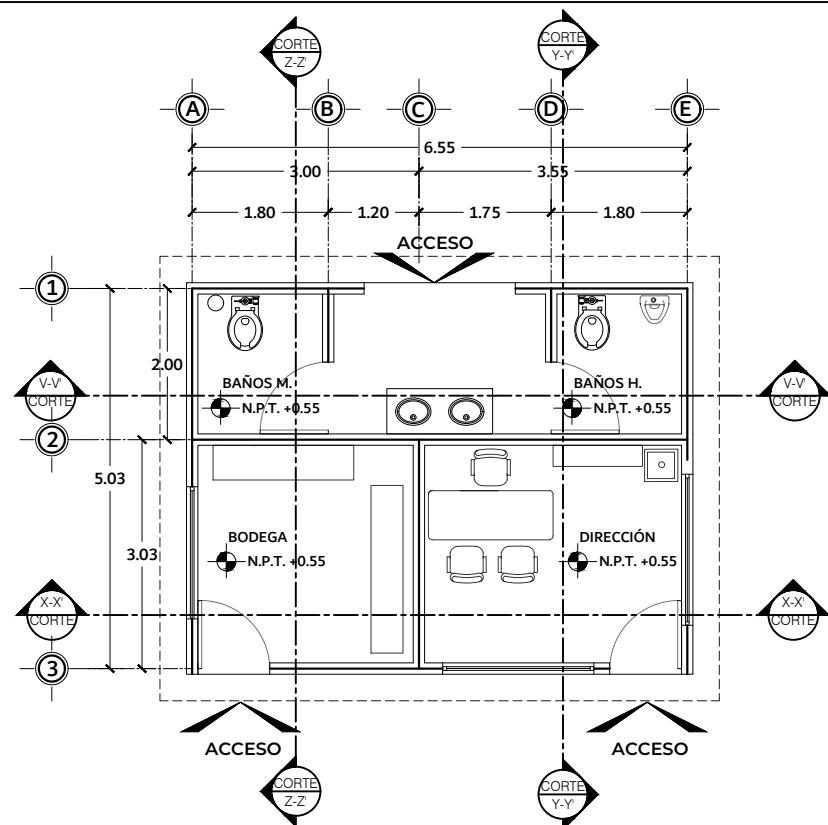


UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LA MIXTECA  
 Labor et Ingenia Libera  
 Cham quis Ticha illi Nillos  
 O A X A C T  
 INGENIERÍA EN DISEÑO  
 TESIS PROFESIONAL  
 "DISEÑO ARQUITECTÓNICO CONCEPTUAL DE ESCUELA PRIMARIA MULTIGRADO TRIDOCENTE EN CHAPACHAPA MISANTLA VERACRUZ."  
 PRESENTA:  
 SOSA DURÁN DIANA LAURA

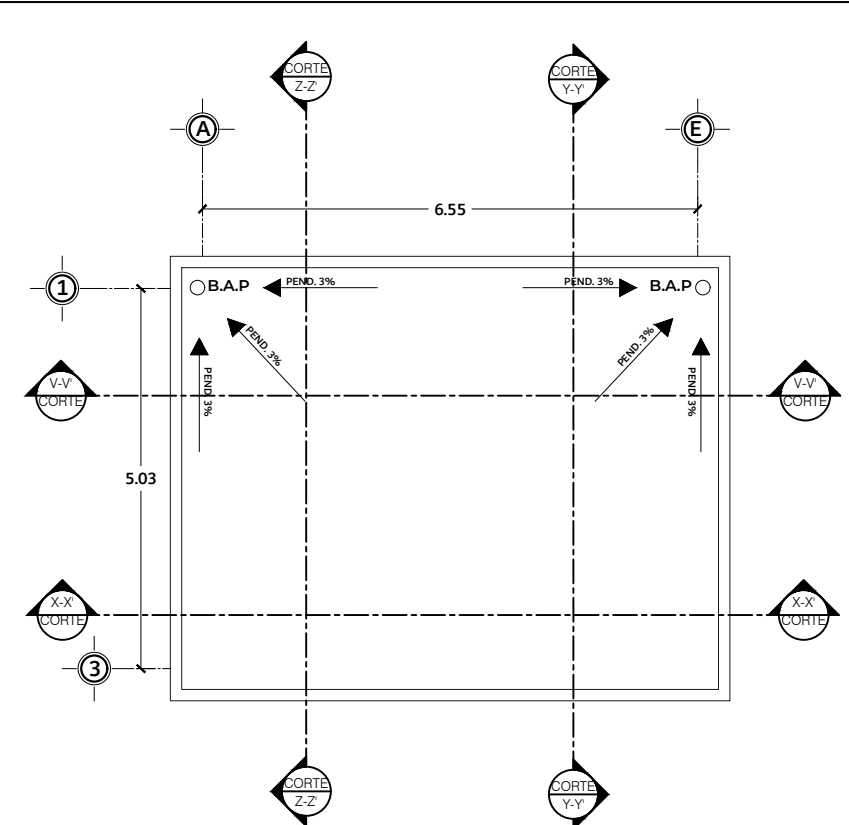
SIMBOLOGÍA  
 N.P.T. NIVEL DE PISO TERMINADO  
 N.T.N. NIVEL DE TERRENO NATURAL  
 --- LÍNEA DE PROYECCIÓN DE LOSA

DIBUJANTE Y PROYECTISTA:  
 DIANA LAURA SOSA DURAN  
 REVISOR:  
 M.A.G. ITZCOÁTIL BOLAÑOS GÓMEZ

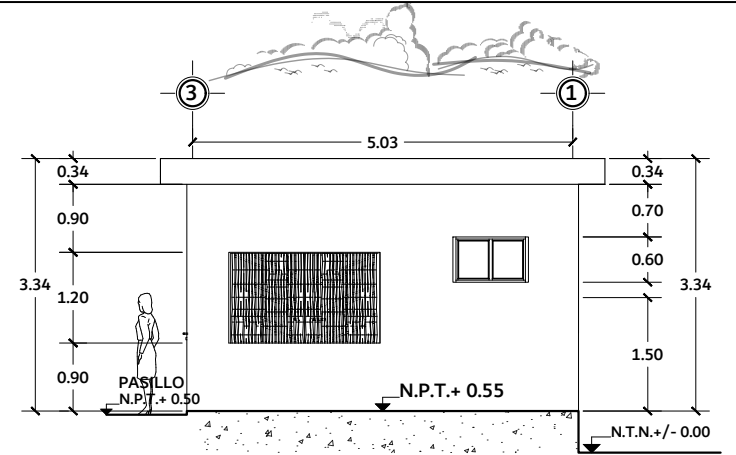
|                |                       |                |
|----------------|-----------------------|----------------|
| ESPACIO        |                       | NUM. DE PLANO: |
| SANITARIOS     |                       | 5/7            |
| TIPO DE PLANO: | PLANTA ARQUITECTÓNICA |                |
| FACHADAS       | CORTE ARQUITECTONICOS |                |
| UNIDADES:      | ESCALA:               | FECHA:         |
| Metros         | 1:100                 | Febrero 2025   |



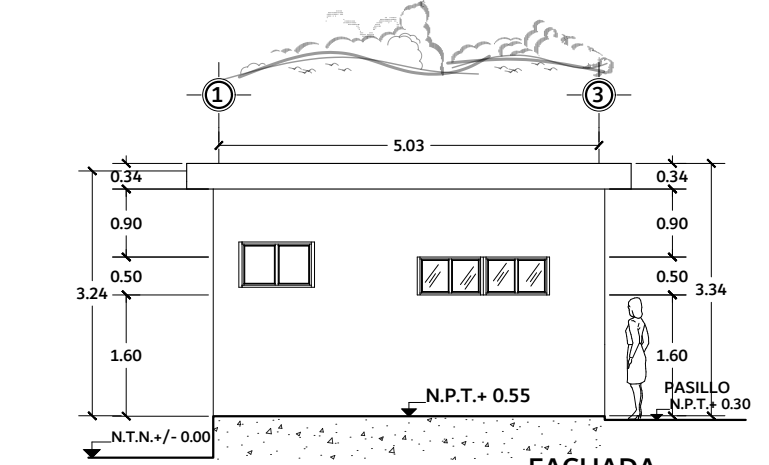
PLANTA ARQUITECTÓNICA



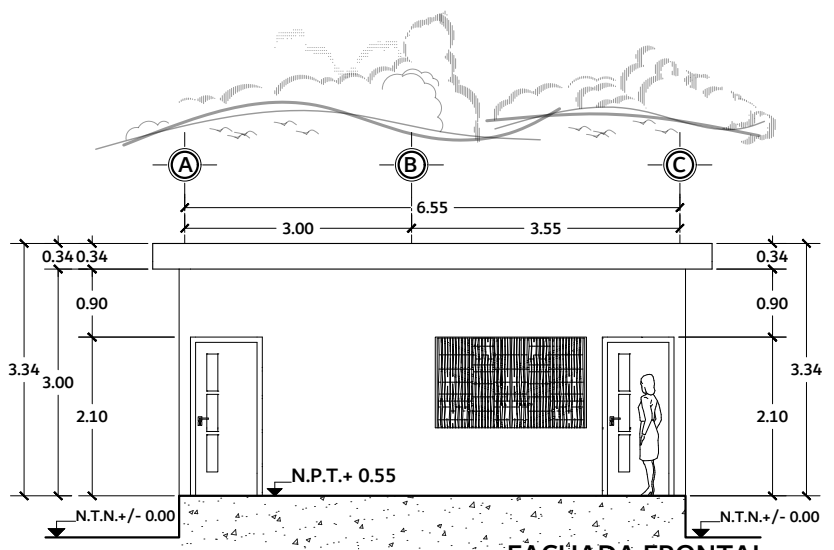
PLANTA AZOTEA



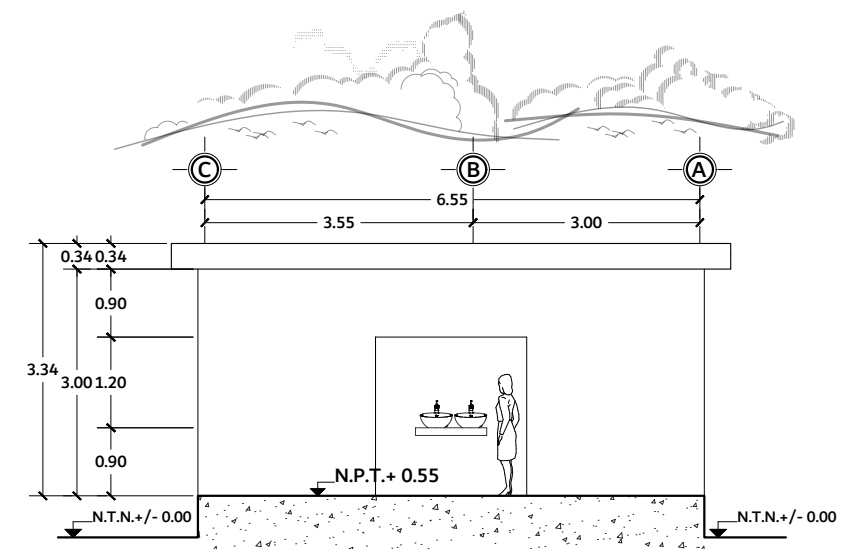
FACHADA LATERAL DERECHA



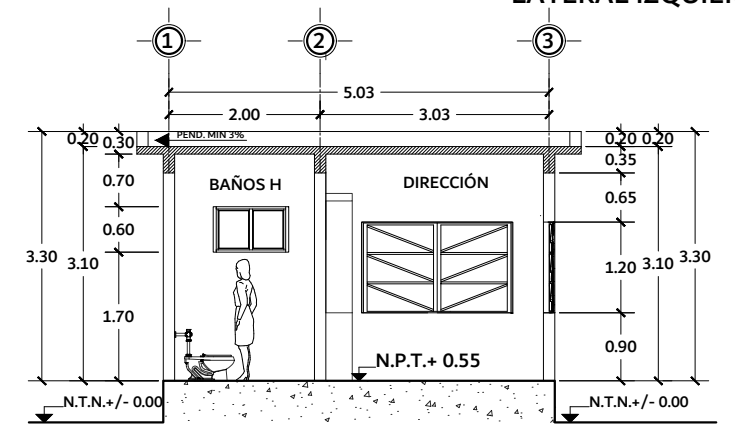
FACHADA LATERAL IZQUIERDA



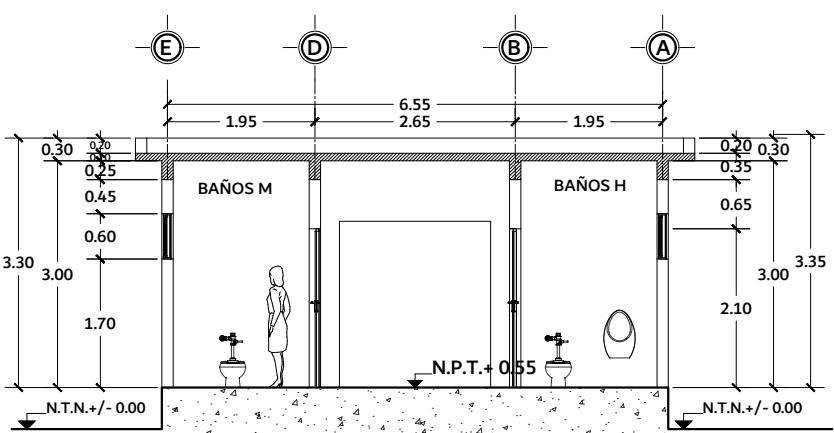
FACHADA FRONTAL



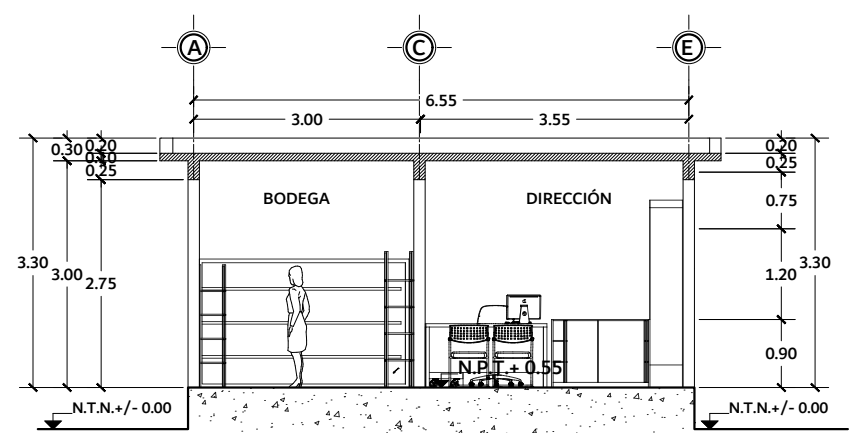
FACHADA POSTERIOR



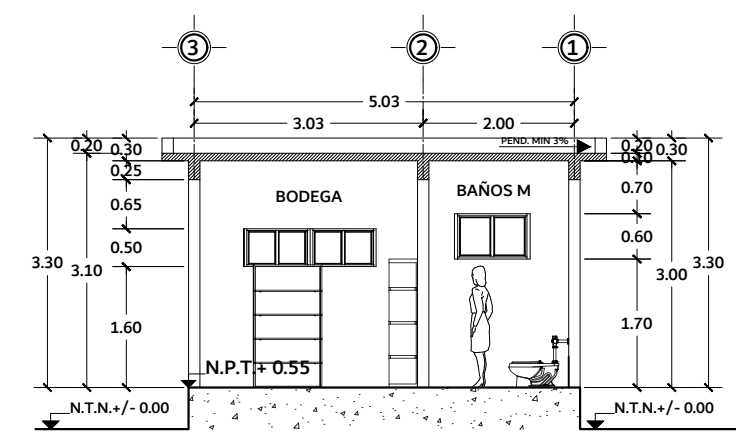
CORTE Y-Y'



CORTE V-V'



CORTE X-X'



CORTE Z-Z'

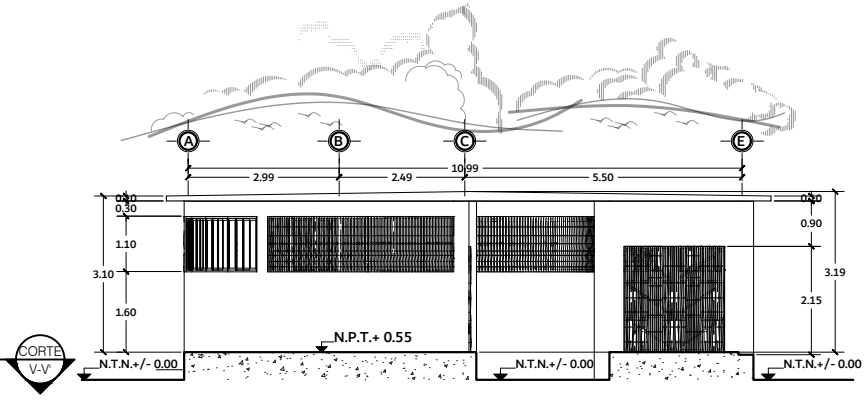
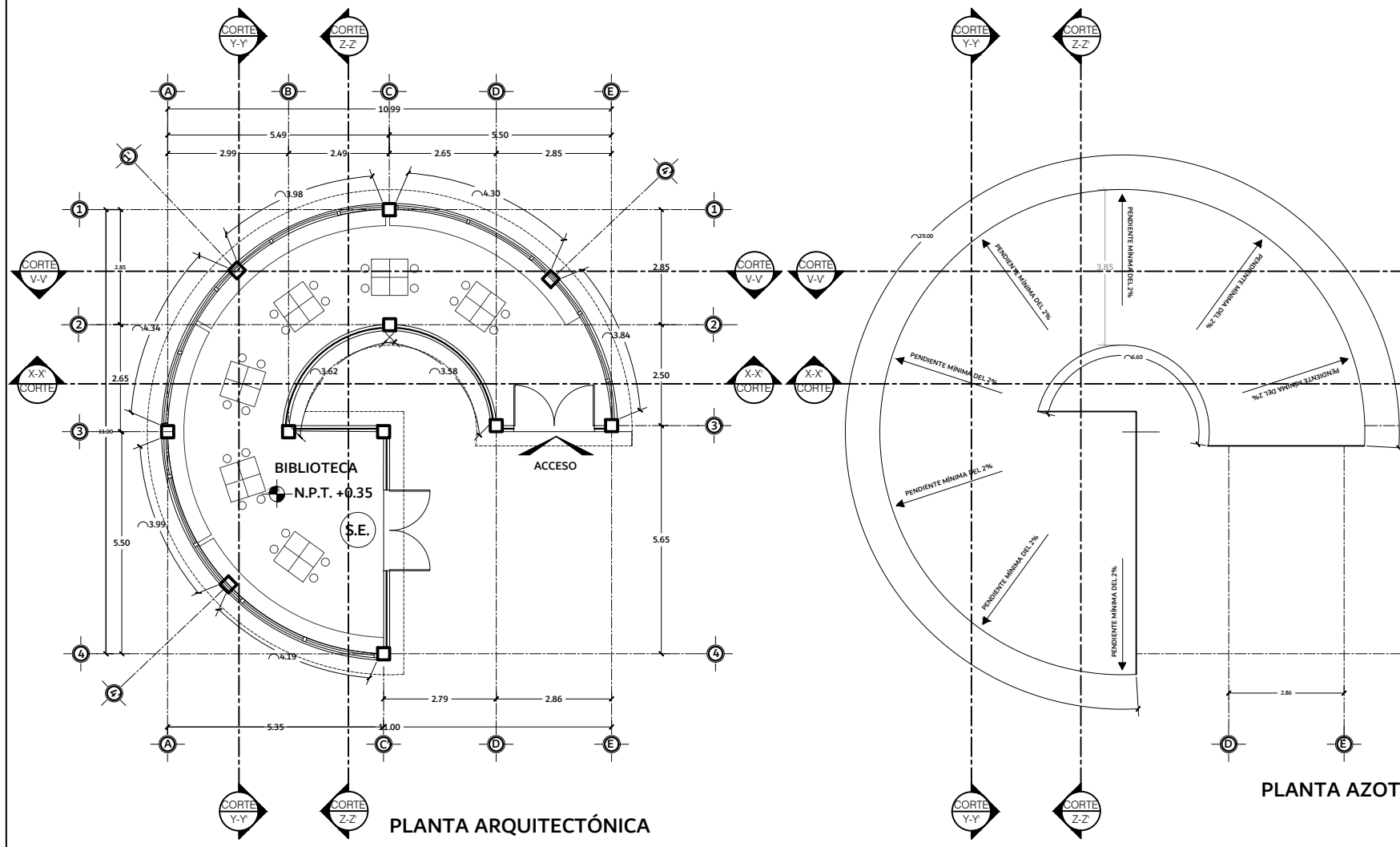


UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LA MIXTECA  
 Labor et Scientia Libere  
 Chus quia Taha tili Nillo  
 O A X A C A  
 INGENIERÍA EN DISEÑO  
 TESIS PROFESIONAL  
 "DISEÑO ARQUITECTÓNICO CONCEPTUAL DE ESCUELA PRIMARIA MULTIGRADO TRIDOCENTE EN CHAPCHAPA MISANTLA VERACRUZ."  
 PRESENTA:  
 SOSA DURÁN DIANA LAURA

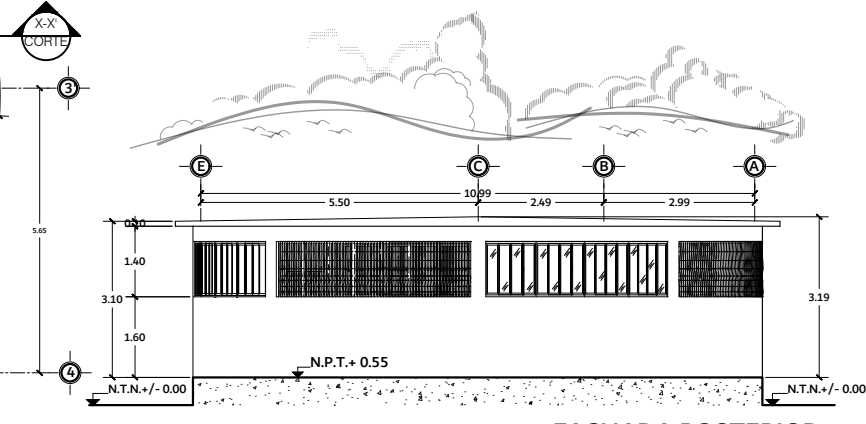
SIMBOLOGÍA:  
 N.P.T. NIVEL DE PISO TERMINADO  
 N.T.N. NIVEL DE TERRENO NATURAL  
 --- LÍNEA DE PROYECCIÓN DE LOSA

DIBUJANTE Y PROYECTISTA:  
 DIANA LAURA SOSA DURÁN  
 REVISOR:  
 M.A.C. ITZCOATL BOLAÑOS GÓMEZ

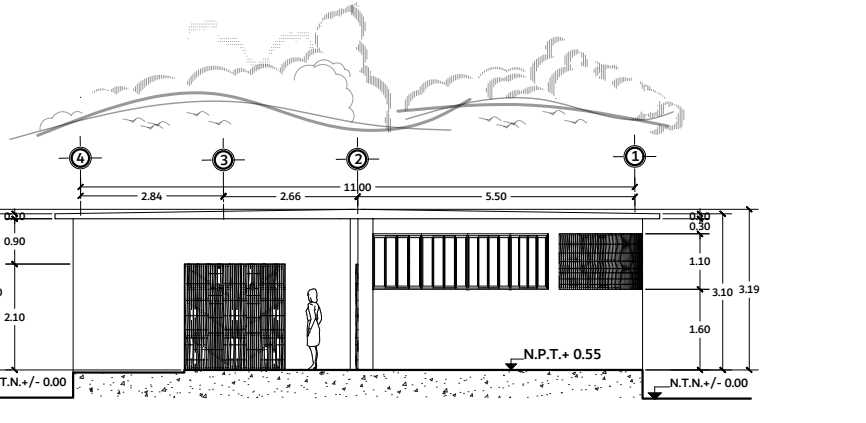
|   |                    |
|---|--------------------|
| ESPACIO   |                    |
| DIRECCIÓN Y BODEGA  |                    |
| TIPO DE PLANO:  | NUM. DE PLANO:     |
| PLANTA ARQUITECTÓNICA<br>PLANTA DE AZOTEA<br>FACHADAS<br>CORTES ARQUITECTONICOS | 6/7                |
| UNIDADES:   | ESCALA: FECHA:     |
| Metros  | 1:100 Febrero 2025 |



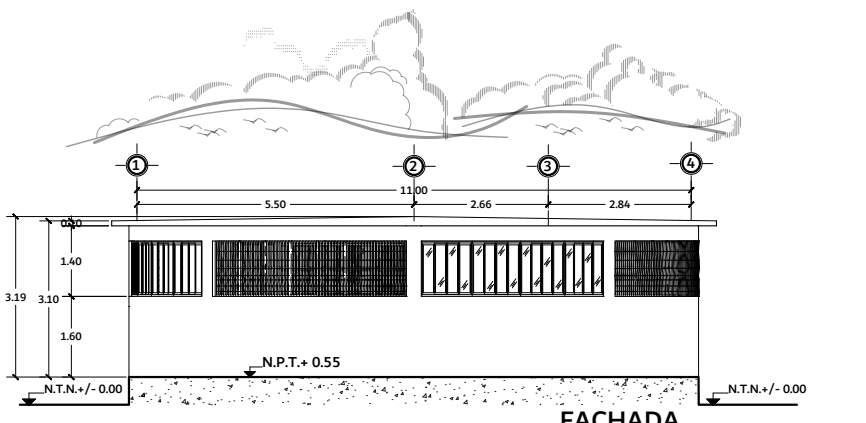
FACHADA PRINCIPAL



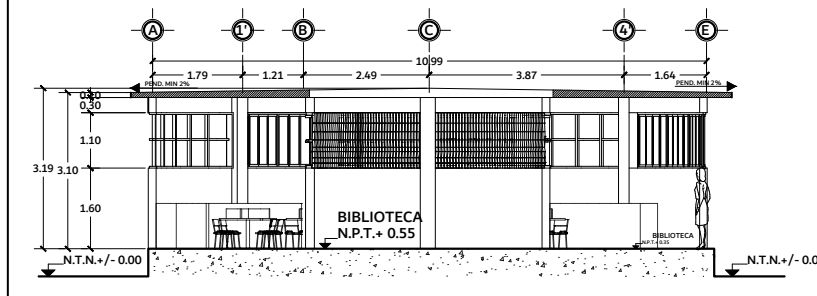
FACHADA POSTERIOR



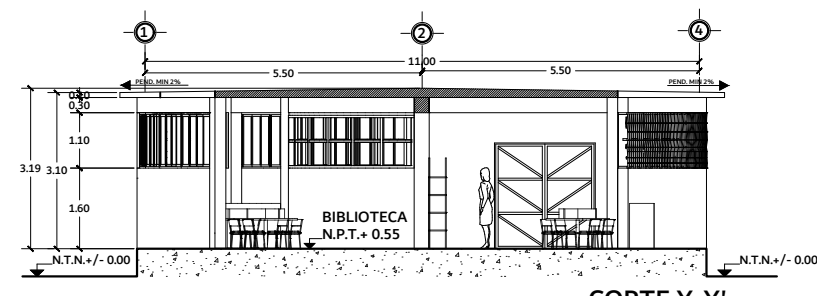
FACHADA LATERAL DERECHA



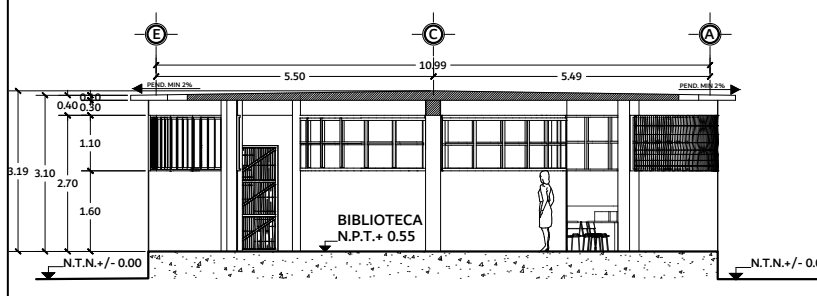
FACHADA LATERAL IZQUIERDA



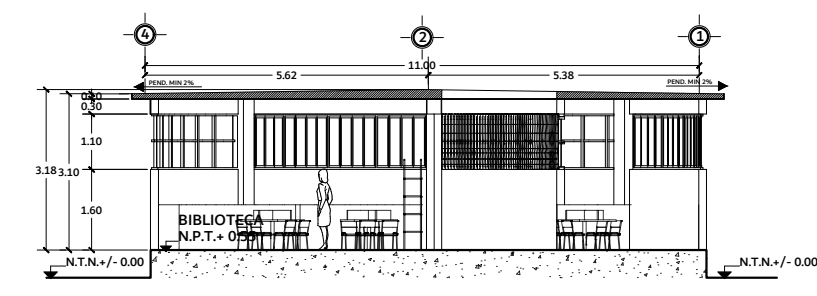
CORTE X-X'



CORTE Y-Y'



CORTE V-V'



CORTE Z-Z'

LOCALIZACIÓN

CALLE JUÁREZ SN. CHAPACHAPA MISANTLA VERACRUZ.

INGENIERÍA EN DISEÑO

TESIS PROFESIONAL

"DISEÑO ARQUITECTÓNICO CONCEPTUAL DE ESCUELA PRIMARIA MULTIGRADO TRIDECENTE EN CHAPACHAPA MISANTLA VERACRUZ."

PRESENTA:

SOSA DURÁN DIANA LAURA

SIMBOLOGÍA

- N.P.T. NIVEL DE PISO TERMINADO
- N.T.N. NIVEL DE TERRENO NATURAL
- LÍNEA DE PROYECCIÓN DE LOSA

DIBUJANTE Y PROYECTISTA:

DIANA LAURA SOSA DURAN

REVISOR:

M.A.C. ITZCOÁTIL BOLAÑOS GÓMEZ

ESPACIO

BIBLIOTECA

|  |               |
|--|---------------|
| TIPO DE PLANO:   | NUM DE PLANO: |
| PLANTA ARQUITECTÓNICA<br>PLANTA DE AZOTEA<br>FACHADAS<br>CORTE ARQUITECTONICOS | 7/7           |

|           |         |              |
|-----------|---------|--------------|
| UNIDADES: | ESCALA: | FECHA:       |
| Metros    | 1:150   | Febrero 2025 |

## 6.4 Modelados 3D

## RENDERS DE EXTERIOR



**Fachada principal**



**Acceso principal**



**Acceso en la parte interior**



**Perspectiva norte**

## RENDERS DE EXTERIOR



**Espacio de aulas de clases**



**Espacio sanitario, bodega y dirección**



**Perspectiva sur-oeste**

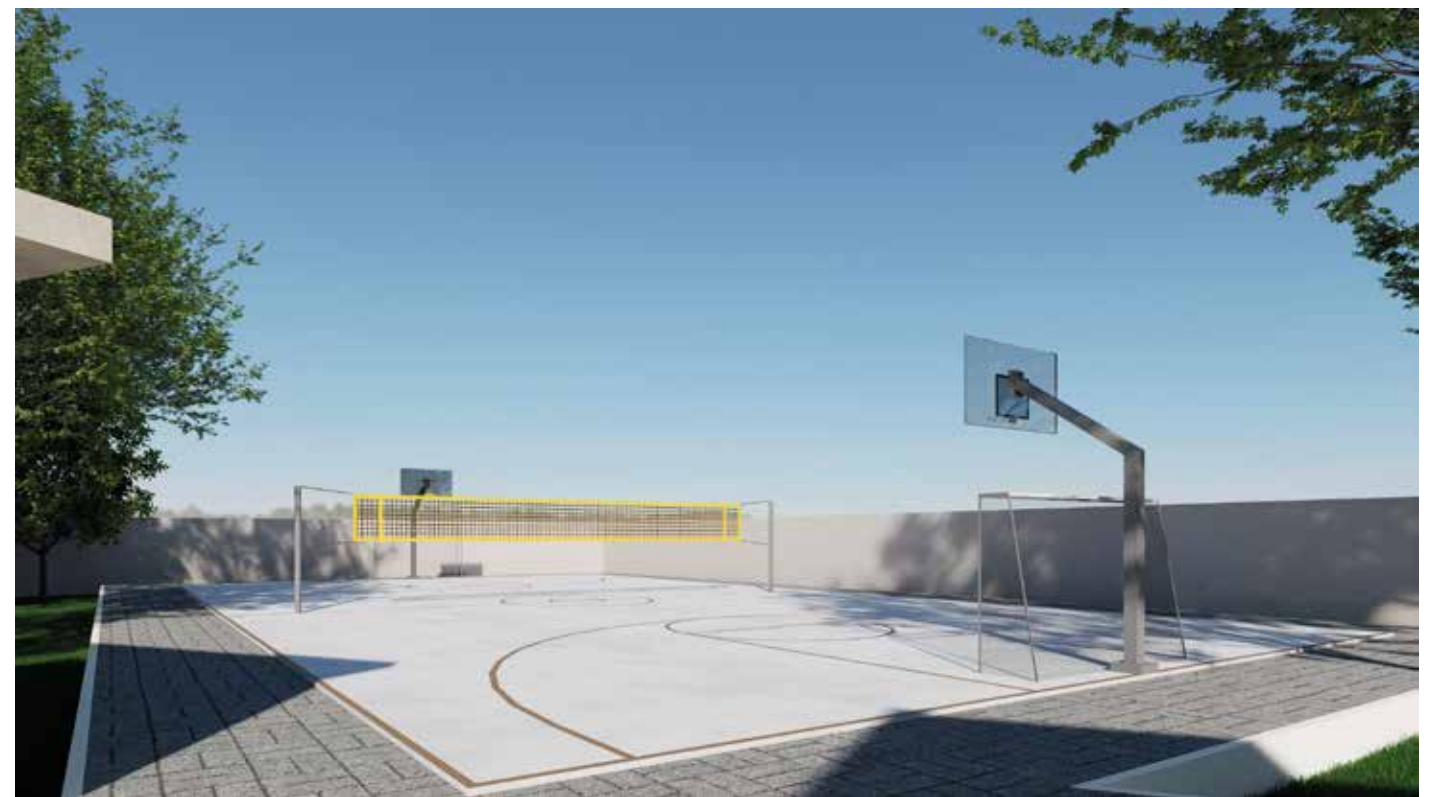


**Espacio de sanitario para docentes**

## RENDERS DE EXTERIOR



**Área de juegos**



**Espacio de cancha**



**Espacio de cancha con red y porterías**



**Acceso de vehículos**

## RENDERS DE AULA DE CLASES



Interior de aula de clases



Interiorde acceso de aula de clases



Perspectiva de aulade clases



Perspectiva de aula de clases

## RENDERS DE AULA MULTIUSOS



Interior de aula de multiusos



Interior de acceso de aula de multiusos



Perspectiva de aula de multiusos



Perspectiva de aula de multiusos

## RENDERS DE CAFETERÍA



Interior de cafetería 1



Interior de cafetería 2



Interior de cafetería 3

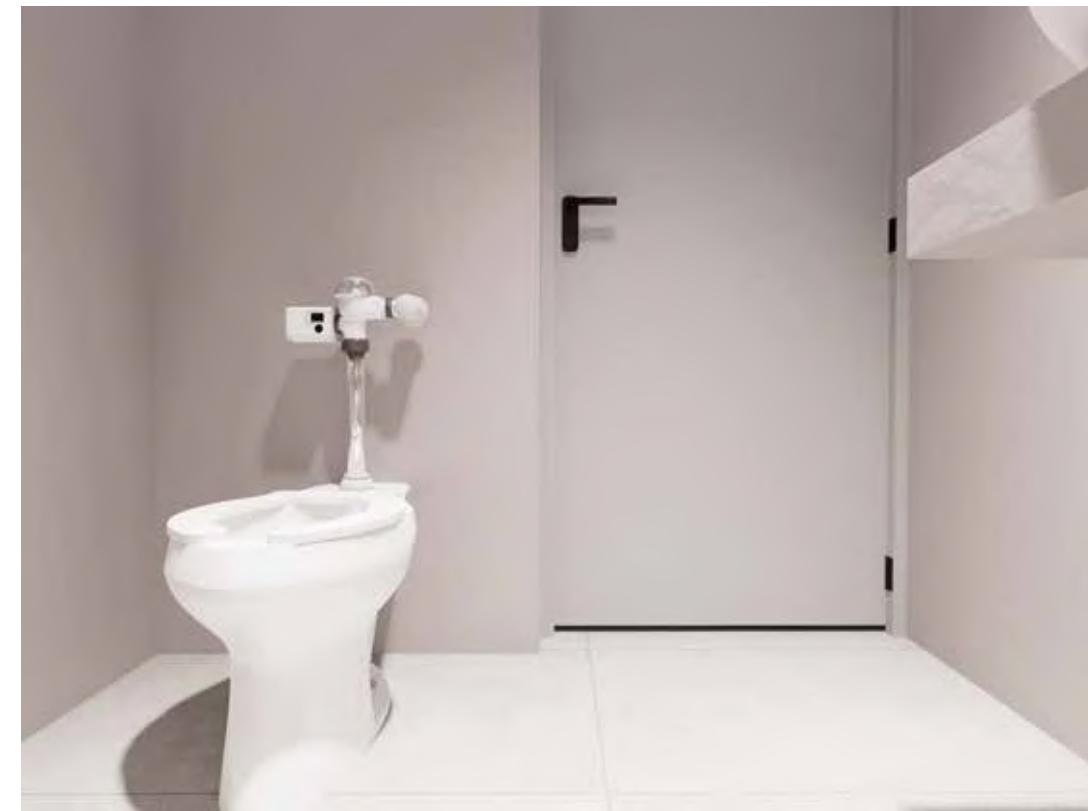


Interior de cafetería 4

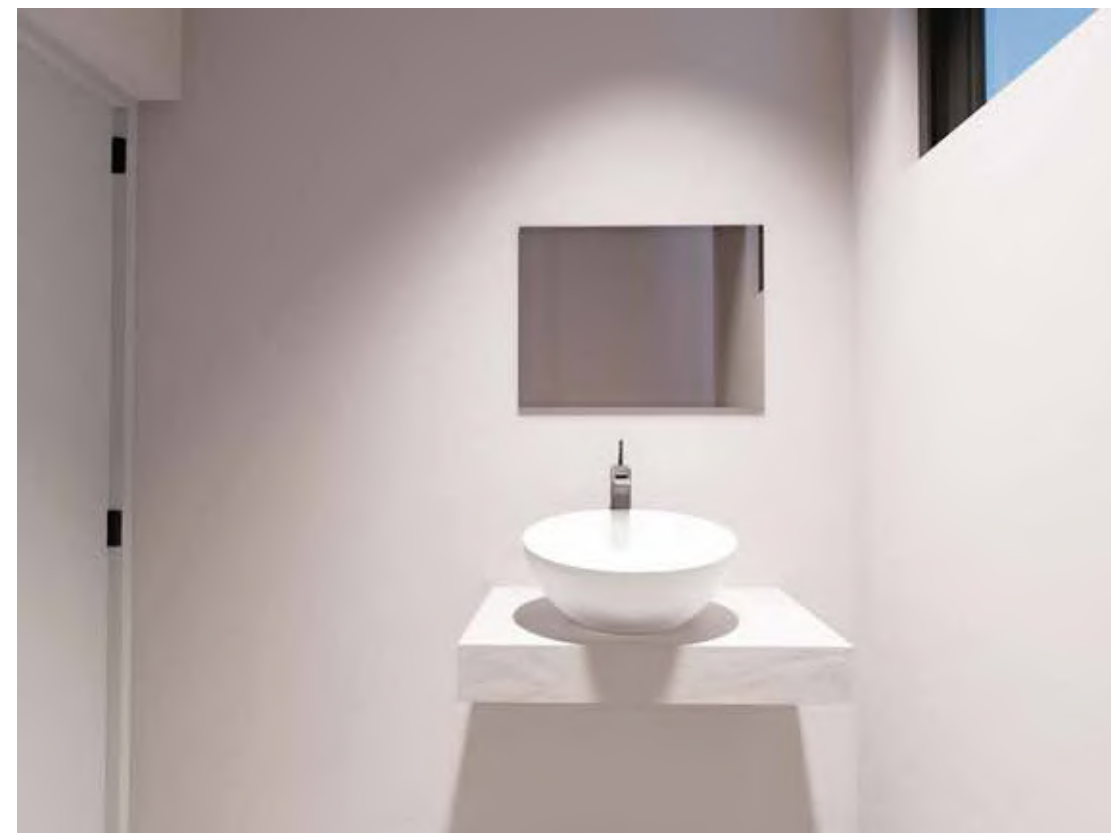
## RENDERS DE BAÑO, BODEGA Y LAVABOS DE CAFETERÍA



**Interior de bodega**



**Interior de sanitario de cafetería**



**Interior de sanitarios de cafetería**



**Interior de lavabos**

## RENDERS DE SANITARIOS DE ALUMNOS



Interior de sanitario para alumnos 1



Interior de sanitario para alumnos 2



Interior de sanitario para alumnos 3



Interior de sanitario para alumnos 4

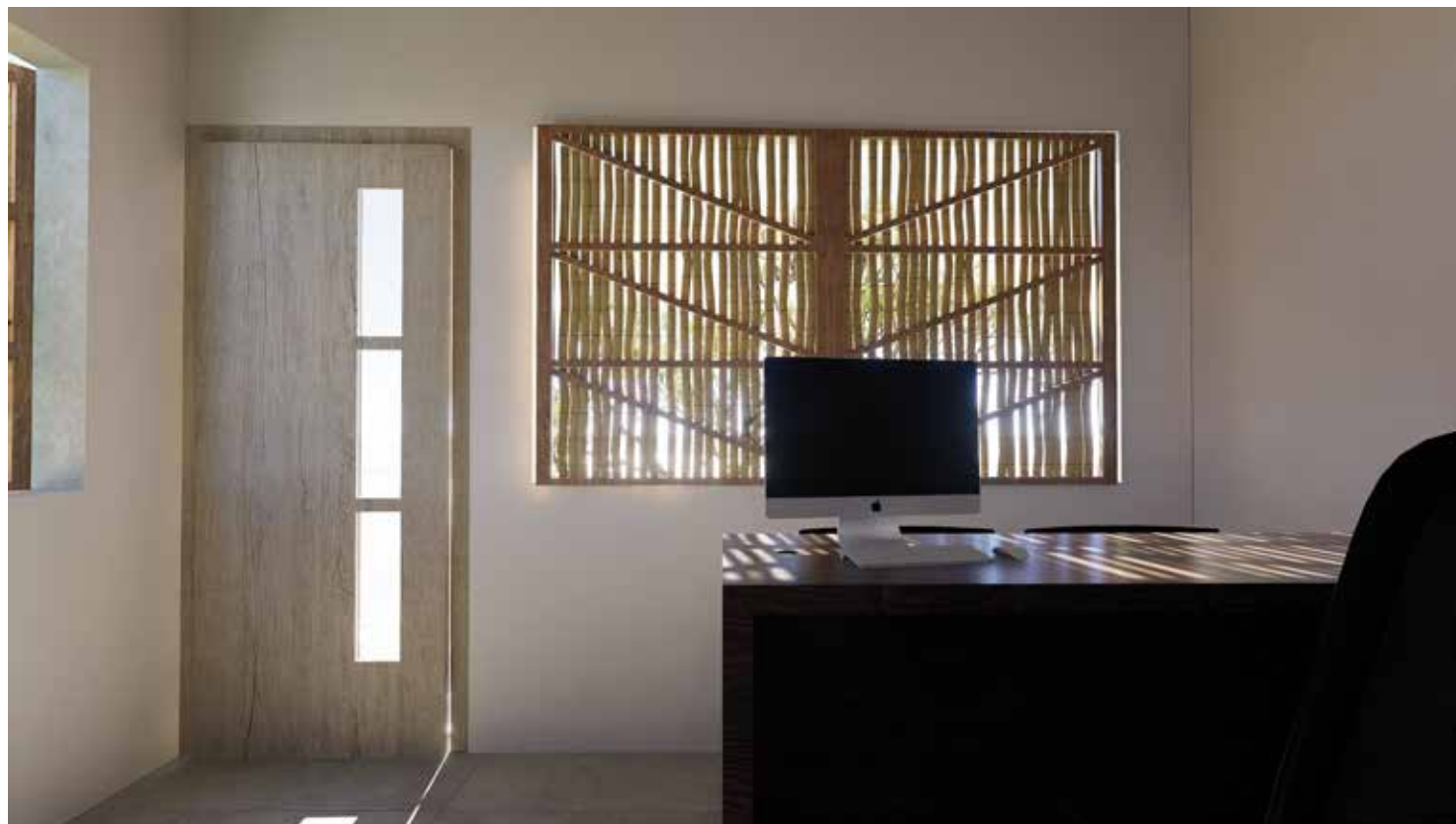
## RENDERS DE DIRECCIÓN



Interior de dirección 1



Interior de dirección 2



Interior de dirección 3



Interior de dirección 4

## RENDERS DE BODEGA



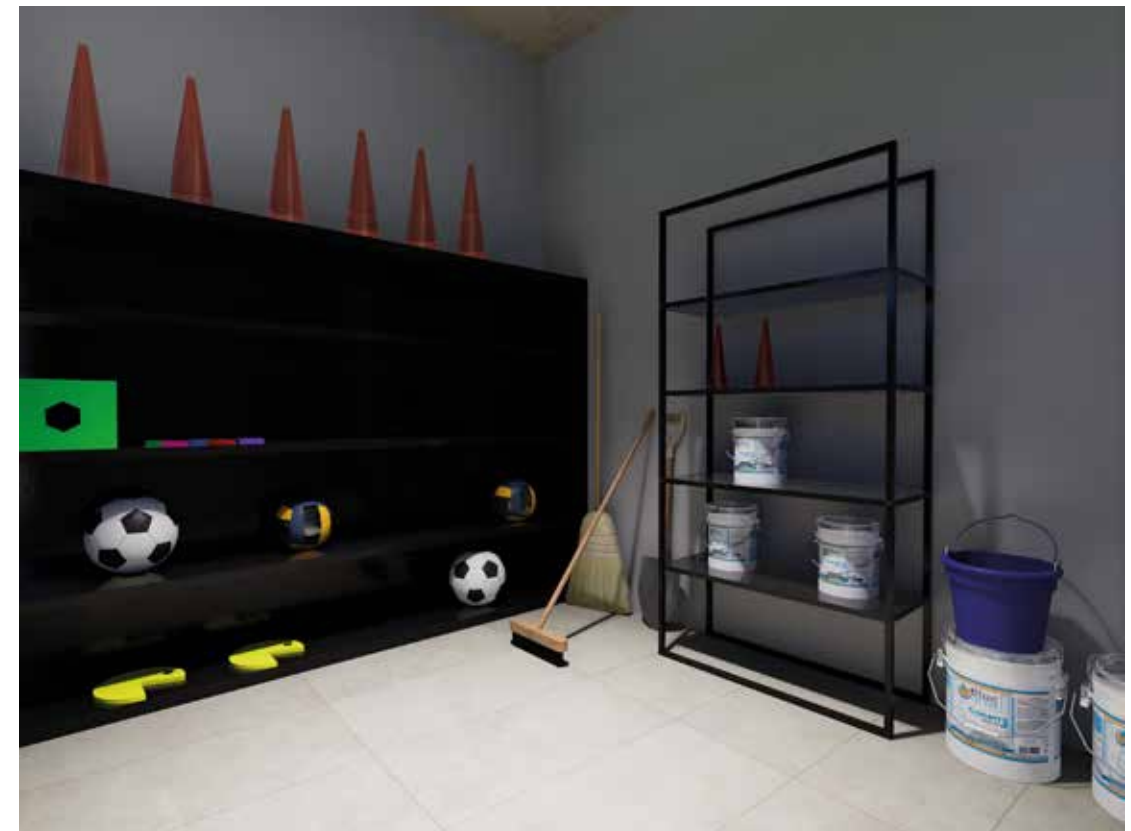
Interior de bodega 1



Interior de bodega 2



Interior de bodega 3



Interior de bodega 4

## RENDERS DE BIBLIOTECA



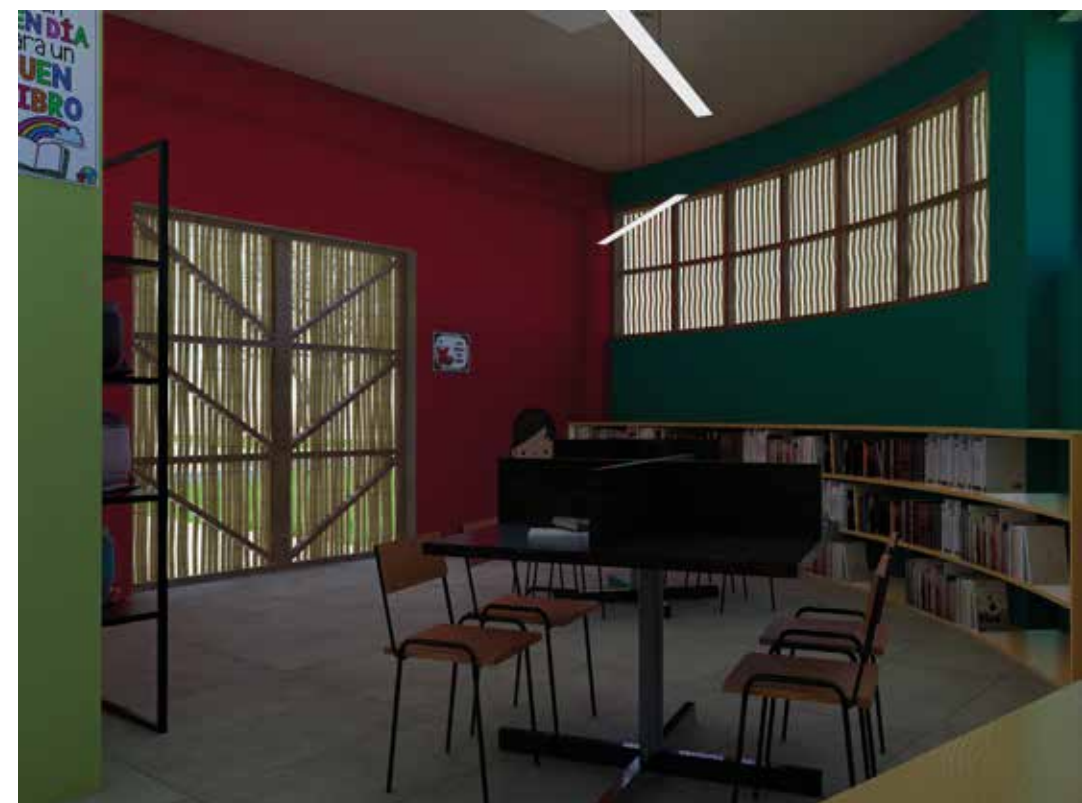
Interior de biblioteca



Interior de biblioteca 2



Interior de biblioteca 3



Interior de biblioteca 4

## RENDERS DE SANITARIO DE DOCENTES



**Interior de sanitario para docentes 1**



**Interior de sanitario para docentes 2**



**Interior de sanitario para docentes 3**



**Interior de sanitario para docentes 4**

### 6.5 Evaluación del proyecto

A continuación, se presenta la tabla 28 de cumplimiento de requerimientos de diseño.

**Tabla 28**

*Criterios de evaluación de la funcionalidad del proyecto final.*

| REQUERIMIENTOS  |               |                      |        | CUMPLE |    |
|---|---------------|----------------------|--------|--------|----|
|   |               |                      |        | SI     | NO |
| Los espacios cumplen normativamente con las áreas y alturas mínimas.  |               |                      |        | ✓      |    |
| Altura mínima   | 3 m           | Altura del proyecto  | 3.40 m |        |    |
| Los espacios tienen buena iluminación y ventilación.  |               |                      |        | ✓      |    |
| Los pasillos y espacios cumplen con la normativa para la accesibilidad y fácil desplazamiento para cada uno de ellos.   |               |                      |        | ✓      |    |
| Ancho mínimo  | 0.90 m-1.20 m | Ancho en el proyecto | 1.20 m |        |    |
| Los materiales, acabados y colores favorecen para el desarrollo de actividades de los usuarios.   |               |                      |        | ✓      |    |
| La propuesta tiene formas y armonías que aportan un ambiente amigable para los usuarios.  |               |                      |        | ✓      |    |
| La propuesta cuenta con los espacios necesarios para la atención simultánea de estudiantes de diferentes grados escolares.  |               |                      |        | ✓      |    |
| Los espacios favorecen la interacción pedagógica y garantizan que el desarrollo de actividades académicas se lleve a cabo de manera adecuada para cada uno de los grados. |               |                      |        | ✓      |    |
| Los espacios son flexibles para la adaptación a diferentes modalidades de enseñanza.  |               |                      |        | ✓      |    |

**6.6 Evaluación de iluminación y ventilación natural.**

Según el artículo 149 del reglamento del estado de Veracruz nos dice que el área mínima de iluminación en los espacios es una quinta parte del área total de los espacios mientras que el área de ventilación natural es la tercera parte del área de iluminación, es por eso que se realizó una evaluación para corroborar que este artículo se cumpla satisfactoriamente, esto se muestra en la tabla 29.

**Tabla 29**

*Evaluación de iluminación y ventilación natural.*

|                           | Área de iluminación natural         | Área de ventanas del proyecto.      | Área de ventilación natural mínima  | Área de ventanas del proyecto para ventilación natural | CUMPLE |    |
|---------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--|--------|----|
|                           |                                     |                                     |                                     |  | Si     | No |
| <b>Aula de clases</b>     | 9.98 m <sup>2</sup> /<br>cada aula. | 10.02m <sup>2</sup> / cada<br>aula. | 3.35 m <sup>2</sup> / cada<br>aula. | 4.35m <sup>2</sup> / cada<br>aula.                     | ✓      |    |
| <b>Aula multiusos</b>     | 15.63m <sup>2</sup>                 | 15.90m <sup>2</sup>                 | 5.21 m <sup>2</sup>                 | 7.14m <sup>2</sup>                                     | ✓      |    |
| <b>Biblioteca</b>         | 12.13m <sup>2</sup>                 | 13.33 m <sup>2</sup>                | 4.12 m <sup>2</sup>                 | 4.44 m <sup>2</sup>                                    | ✓      |    |
| <b>Dirección y bodega</b> | 3.59m <sup>2</sup>                  | 5.66 m <sup>2</sup>                 | 1.19 m <sup>2</sup>                 | 1.88 m <sup>2</sup>                                    | ✓      |    |
| <b>Cafetería</b>          | 12.36m <sup>2</sup>                 | 14.02m <sup>2</sup>                 | 4.13 m <sup>2</sup>                 | 4.67m <sup>2</sup>                                     | ✓      |    |
| <b>Sanitarios</b>         | 7.63 m <sup>2</sup>                 | 9.60 m <sup>2</sup>                 | 2.54 m <sup>2</sup>                 | 3.20 m <sup>2</sup>                                    | ✓      |    |

En las tablas anteriores se puede deducir y concluir, que los espacios diseñados de este proyecto cumplen satisfactoriamente con la normativa del capítulo 3 de este documento. Logrando que el diseño cumpla con su objetivo, de tener espacios adaptables a la modalidad escolar, siendo así un proyecto viable y funcional.

Por otro lado, para complementar la evaluación del proyecto, se enviaron los planos arquitectónicos y las imágenes fotorrealistas a la Mtra. Yadira Durán Ramos, Asesor Técnico Pedagógico de la Supervisión de Zona 056 Soledad de Doblado Veracruz para que en conjunto con maestros de la modalidad educativa multigrado pudieran evaluar el proyecto, por lo que concluyeron los siguiente.

*“La propuesta arquitectónica ha sido evaluada considerando las necesidades específicas de una escuela multigrado tridocente, que implica la atención simultánea de alumnos de diferentes grados escolares, bajo un esquema que promueve el uso eficaz de los espacios educativos. Los ambientes propuestos en el diseño favorecen la interacción pedagógica y garantizan que el desarrollo de actividades académicas se lleve a cabo de manera adecuada para cada uno de los grados, maximizando el aprovechamiento de los recursos disponibles.”*

Para validar lo antes expuesto, se adjunta copia del oficio emitido por los especialistas en educación tridocente del estado de Veracruz

### **CONCLUSIONES**

En México las escuelas multigrados son una opción para que el derecho de educación pueda llegar a los rincones más escondidos de la república, donde existe una gran variedad de problemáticas económicas y socioculturales.

En esta tesis se ha explorado y analizado el diseño arquitectónico de una escuela multigrado tridocente en la comunidad de Chapachapa Misantla Veracruz, buscando responder a las necesidades específicas de un entorno educativo desafiante.

La educación básica es un pilar fundamental para el desarrollo social y económico, y esta investigación presenta una alternativa de espacios para escuelas tridocentes vulnerables en el país.

El desarrollo de este proyecto represento una ardua investigación y aprendizaje sobre las características que conllevan los espacios educativos para el adecuado aprendizaje de los estudiantes. Comúnmente las comunidades rurales no cuentan con un espacio adecuado ya que muchas veces suelen ser improvisados o solo un espacio o aula para todos los grupos. Esto es consecuencia que actualmente no existe un modelo arquitectónico especial para las escuelas multigrado. Por esta razón, este proyecto es el primer diseño arquitectónico para una escuela multigrado tridocente para la comunidad de Chapachapa Veracruz, y este proyecto puede ser tomado de referencia para comunidades aledañas u otros estados del país.

La limitada información sobre el diseño de las escuelas multigrado fue un factor en contra durante la realización del proyecto, sin embargo, con ayuda del INIFED se obtuvieron datos importantes, por ejemplo: cuantos y cuales deben ser los espacios mínimos con los que debe contar una instancia educativa para poder brindar educación de calidad.

Otro reto fue al realizar el análisis de equipamiento urbano, se detectó que Chapachapa al ser una comunidad pequeña no cuenta con todas sus calles pavimentadas, por lo que el acceso al proyecto es un poco difícil, ya que para tener acceso a algunas calles la única forma era caminando.

Por otro lado, al inicio de la etapa de diseño resulto complicada, ya que como menciono anteriormente no se cuenta con suficientes normativas para proyectos de escuelas pequeñas, ya que todos se enfocan en

escuelas en zonas urbanas. Por lo que se tuvo que revisar, analizar apartados y seleccionar los que se relacionaban y se prestaran para el desarrollo del proyecto.

En el proyecto, el aula multiusos es para que los usuarios tengan un espacio donde puedan desarrollar su curiosidad, creatividad, conocimiento y el trabajo en equipo, además, de que permite que los estudiantes se vinculen con todos sus compañeros, y esto potencializa el desarrollo de las habilidades creativas de los estudiantes para una formación integral de educación básica.

El concepto del diseño de este proyecto está basado en la cultura Totonaca, por lo que la distribución del espacio es base una greca de esta cultura, es por eso que el elemento central de es la cancha multiusos, además de que todos los espacios utilicen la cancha como conexión entre ellos.

Es importante mencionar que, para la selección de la paleta de colores y materiales del proyecto, la Mtra. Yadira Durán Ramos, trabajadora de la Supervisión de Zona 056 Soledad de Doblado Veracruz y Asesor Técnico Pedagógico, tuvo una participación fundamental, con la finalidad de que el diseño sea adecuado y atractivo para el desarrollo educativo de los usuarios. Los materiales que se utilizaron para el exterior son sobrios pero atractivos, mientras que los de interior son llamativos para la edad de los usuarios principales.

Gracias a la metodología del Ing. Arq. Alfredo Plazola Cisneros, se pudo cumplir satisfactoriamente con el objetivo de “Diseñar una propuesta arquitectónica conceptual de escuela primaria multigrado bidocente para la comunidad de Chapachapa, Misantla, Veracruz.”, así mismo cumplir con todos los objetivos específicos y metas que se plantearon al principio del proyecto.

Una construcción debe ser confortable para poder lograr que la productividad de los usuarios sea mejor y alcanzar un impacto directo en ellos. Al mismo tiempo los edificios deben ser amigables con el medio ambiente y ser eficientes energéticamente.

Esta tesis demuestra el logro personal y profesional de la autora, además de que le ha dejado una gran experiencia en el diseño de espacios educativos al desarrollar el proyecto de Diseño arquitectónico conceptual de Escuela primaria multigrado tridocente en Chapachapa, Misantla, Veracruz, en donde se pudieron aplicar conocimientos adquiridos en la formación de un Ingeniero en Diseño

**ANEXOS**

Aparatados extendidos y aspectos específicos que se deben considerar para la selección del terreno.

**ANEXO 1**

| <b>1 Medio físico natural</b>   |           |           |                                    |                                    |
|---|-----------|-----------|------------------------------------|------------------------------------|
| <b>1.1 Condiciones del medio físico natural, no aptas para construcción de escuelas.</b>  |           |           |                                    |                                    |
| Para la construcción de escuelas debe evitarse la selección de terrenos que presenten alguna o varias de las siguientes condiciones naturales: (Revisar NOTA en la norma)   |           |           |                                    |                                    |
| <b>1.1.1 Condiciones hidrometeorológicas.</b>   |           |           |                                    |                                    |
| <b>Condición Existente</b>  | <b>SI</b> | <b>NO</b> | <b>Evidencia</b><br>Indicar estado | <b>Observación / recomendación</b> |
| Terrenos susceptibles a inundarse (como depresiones, márgenes de ríos o arroyos y planicies de inundación).   |           |           |                                    |                                    |
| Los ubicados en áreas con peligro de desbordamiento de ríos.  |           |           |                                    |                                    |
| Dentro del área de divagación de los meandros del cauce.  |           |           |                                    |                                    |
| En cañadas donde se encuentre aluvión suelto o bien fragmentos, cuyo tamaño sea mayor de 0.40 m (lo anterior indica que ahí se presentan escurrimientos mayores de 5.00 m/s cuya fuerza de arrastre es importante y pueden provocar decesos en la población). |           |           |                                    |                                    |
| Los ubicados en cuencas, cañadas, barrancas, cañones susceptibles a erosión y asociados a intensas precipitaciones pluviales.   |           |           |                                    |                                    |

**ANEXO 2**

| <b>Condición Existente</b>   | <b>SI</b> | <b>NO</b> | <b>Evidencia</b><br>Indicar estado | <b>Observación / recomendación</b> |
|--|-----------|-----------|------------------------------------|------------------------------------|
| Los localizados en zona de marea de tormenta y de oleaje, particularmente los generados por ciclones tropicales en planicies costeras. |           |           |                                    |                                    |
| Los ubicados en áreas reservadas para recargas de acuíferos.   |           |           |                                    |                                    |
| Los ubicados a menos de 500 m. de cuevas o meandros de ríos que no sean estables.  |           |           |                                    |                                    |
| Si alguna de la condiciones sucediera, no se cumple la norma sobre Condiciones hidrometeorológicas.                                    |           |           | <b>CUMPLE</b>                      |                                    |
|  |           |           | <b>SI</b>                          | <b>NO</b>                          |

| <b>1.1.2 Condiciones geológicas y geotécnicas. (Revisar Nota 2 de la presente norma)</b>  |           |           |                                    |                                    |
|---|-----------|-----------|------------------------------------|------------------------------------|
| <b>Condición Existente</b>  | <b>SI</b> | <b>NO</b> | <b>Evidencia</b><br>Indicar estado | <b>Observación / recomendación</b> |
| Los terrenos ubicados sobre fallas geológicas.  |           |           |                                    |                                    |
| Los propensos a deslizamientos del suelo o aquellos cercanos a una posible zona de deslizamiento y que puedan ser afectados por el mismo. |           |           |                                    |                                    |
| Los ubicados en las laderas de un volcán activo o no activo.  |           |           |                                    |                                    |
| Los que contengan suelos de arenas o gravas no consolidadas y con nivel freático inferior a 600 mm.                                       |           |           |                                    |                                    |
| Los dispersivos.  |           |           |                                    |                                    |
| Los colapsables.  |           |           |                                    |                                    |

**ANEXO 3**

| <b>Condición Existente</b>   | <b>SI</b>     | <b>NO</b> | <b>Evidencia</b><br>Indicar estado | <b>Observación / recomendación</b> |
|--|---------------|-----------|------------------------------------|------------------------------------|
| Los cercanos a bloques rocosos, en laderas o partes altas de cerros, con posibilidades de rodar o desprenderse, ya sea por efecto de sismo o por fenómenos erosivos.     |               |           |                                    |                                    |
| Los ubicados en zonas donde haya existido o exista explotación de minas.   |               |           |                                    |                                    |
| Los ubicados sobre cuevas o cavernas.  |               |           |                                    |                                    |
| Los ubicados en zonas pantanosas, ciénagas y esteros.  |               |           |                                    |                                    |
| Los ubicados en zonas donde se pueda manifestar el fenómeno de subsidencia, hundimiento regional y agrietamiento del terreno, ya sea por un proceso natural o antrópico. |               |           |                                    |                                    |
| Los ubicados en áreas reservadas para recargas de acuíferos.   |               |           |                                    |                                    |
| Los ubicados sobre antiguas minas de arena.  |               |           |                                    |                                    |
| Los que no están dentro de los programas de desarrollo urbano municipales, estatales y federales.  |               |           |                                    |                                    |
| Si alguna de la condiciones sucediera, no se cumple la norma sobre Condiciones geológicas y geotécnicas.   | <b>CUMPLE</b> |           |                                    |                                    |
|  | <b>SI</b>     |           | <b>NO</b>                          |                                    |

**ANEXO 4**

|  |               |  |           |  |  |
|--|---------------|--|-----------|--|--|
| <b>1.2. Condiciones del medio físico natural aptas para la construcción de escuelas</b>  |               |  |           |  |  |
| Son aptos aquellos terrenos que no presenten ninguna de las características indicadas en el numeral 6.1.1  |               |  |           |  |  |
| En caso de estar constituidos por arcillas expansibles, los que tengan una resistencia inferior a 2 t/m <sup>2</sup> (19613 N/m <sup>2</sup> ) o vocación forestal, agrícola o pecuaria; el adquirente deberá presentar estudios geotécnicos que proporcionen las indicaciones, resultados y especificaciones del terreno, así como establecer y aplicar en el proyecto ejecutivo las medidas necesarias que permitan su utilización, que garanticen la seguridad estructural y operatividad de la INFE a lo largo de su vida útil y que no ponga en riesgo a los usuarios u obras adyacentes ya existentes. |               |  |           |  |  |
| Existen algunas de las siguientes características:<br>- Arcilla expansible;<br>- Vocación forestal, agrícola o pecuaria;<br>- Resistencia inferior a 19 613 N/m <sup>2</sup> (2 t/m <sup>2</sup> )   | <b>SI</b>     |  | <b>NO</b> |  | En caso de NO EXISTIR alguna de las características descritas, se utilizará la opción NO APLICA en la sección CUMPLE |
| Estudios geotécnicos y proyecto ejecutivo con las medidas de seguridad.  | <b>CUMPLE</b> |  |           |  |  |
|  | <b>SI</b>     |  | <b>NO</b> |  | <b>NO APLICA</b>   |

|  |           |           |                                    |                                    |
|--|-----------|-----------|------------------------------------|------------------------------------|
| <b>2 Medio físico transformado</b>   |           |           |                                    |                                    |
| <b>2.1 Condiciones del Medio físico transformado, no aptas para la construcción de escuelas</b>  |           |           |                                    |                                    |
| Para la construcción de escuelas, sin menoscabo de las disposiciones legales aplicables, debe evitarse la selección de terrenos que presenten alguna o varias de las siguientes condiciones: |           |           |                                    |                                    |
| <b>Condición Existente</b>   | <b>SI</b> | <b>NO</b> | <b>Evidencia</b><br>Indicar estado | <b>Observación / recomendación</b> |
| Los ubicados a una distancia igual o menor a 500 m del lindero más cercano a los depósitos de basura y/o de plantas de tratamiento de basura o de aguas residuales.                          |           |           |                                    |                                    |

**ANEXO 5**

| <b>Condición Existente</b>   | <b>SI</b> | <b>NO</b> | <b>Evidencia</b><br>Indicar estado | <b>Observación / recomendación</b> |
|--|-----------|-----------|------------------------------------|------------------------------------|
| Los ubicados a una distancia igual o menor a 1 km del límite de depósitos de combustible.  |           |           |                                    |                                    |
| Los ubicados a una distancia igual o menor a 50 m de las estaciones de servicio (gasolineras o gaseras).   |           |           |                                    |                                    |
| Los ubicados a una distancia igual o menor a 500 m de ductos en los que fluyan combustibles (gasoductos, oleoductos, etc.), así como de instalaciones industriales de alta peligrosidad. |           |           |                                    |                                    |
| Los ubicados a menos de 50 m de las líneas de electrificación de alta tensión.   |           |           |                                    |                                    |
| Los ubicados a menos de 30 m de líneas troncales de electrificación.   |           |           |                                    |                                    |
| Los ubicados a menos de 3 m de ramales o líneas de distribución de alumbrado público, teléfono, telégrafo o televisión por cable.  |           |           |                                    |                                    |
| Los ubicados dentro de los límites de influencia de campos de aviación, según las regulaciones aplicables.   |           |           |                                    |                                    |
| Los ubicados en áreas de relleno provenientes de residuos industriales, químicos, contaminantes o de basura en general.  |           |           |                                    |                                    |
| Los ubicados en áreas que fueron cementerios.  |           |           |                                    |                                    |
| Aquellos que se encuentren en el área de influencia del desfogue o del embalse de una presa.   |           |           |                                    |                                    |

**ANEXO 6**

| <b>Condición Existente</b>   | <b>SI</b>     | <b>NO</b> | <b>Evidencia</b><br>Indicar estado | <b>Observación / recomendación</b> |
|--|---------------|-----------|------------------------------------|------------------------------------|
| Los ubicados dentro del derecho de vía de ductos o tuberías que conduzcan materiales peligrosos, así como de caminos, vías de ferrocarril y cuerpos superficiales de agua, por donde se transporten materiales peligrosos. |               |           |                                    |                                    |
| Los ubicados dentro del radio de afectación por radiación de centrales nucleoelectricas o industrias que operen productos radiactivos.   |               |           |                                    |                                    |
| Los ubicados sobre rellenos que contengan desechos sanitarios, industriales o químicos.  |               |           |                                    |                                    |
| Los que hayan sido utilizados como depósitos de materiales corrosivos reactivos, explosivos, tóxicos, inflamables, infecciosos o radiactivos.  |               |           |                                    |                                    |
| Los ubicados dentro del radio de afectación derivado de algún desastre químico causado por fuga, derrame, explosión o incendio de industrias localizadas en la vecindad del mismo.   |               |           |                                    |                                    |
| Los ubicados en intersecciones con carreteras, vialidades primarias o vías férreas.  |               |           |                                    |                                    |
| Si existe alguna de las condiciones anteriores, no se cumple con este punto.   | <b>CUMPLE</b> |           |                                    |                                    |
|  | <b>SI</b>     |           | <b>NO</b>                          |                                    |

**ANEXO 7**

|   |       |    |  |
|---|-------|----|--|
| <b>2.2 Zona de influencia</b>   |       |    |  |
| Para la selección del predio se debe tomar en consideración que los tiempos de recorrido del lugar de procedencia de los alumnos a la escuela sean razonables en relación a las condiciones particulares de cada terreno, tales como la topografía, vías de comunicación, climatología, etc., atendiendo a las recomendaciones de las áreas de planeación educativa en cada estado o municipio. |       |    |  |
| Indicar distancia promedio de influencia  | _____ | km | Observaciones<br>_____<br>_____<br>_____ |

Este es informativo, ya que no existe parámetro de cumplimiento.

| <b>2.3 Infraestructura básica</b>   |               |    |                             |                                |
|---|---------------|----|-----------------------------|--------------------------------|
| Los terrenos deben contar con la infraestructura que establece la Tabla 3, según la zona en que se ubiquen. |               |    |                             |                                |
| Condición Existente   | SI            | NO | Evidencia<br>Indicar estado | Observación /<br>recomendación |
| a) Agua potable   |               |    |                             |                                |
| b) Alcantarillado   |               |    |                             |                                |
| c) Energía eléctrica  |               |    |                             |                                |
| d) Alumbrado público  |               |    |                             |                                |
| e) Vialidad   |               |    |                             |                                |
| f) Telefonía  |               |    |                             |                                |
| La evaluación de este punto se calificará en base a las condiciones de la tabla 3 de la norma.              | <b>CUMPLE</b> |    |                             |                                |
|   | <b>SI</b>     |    | <b>NO</b>                   |                                |

ANEXO 8

| <b>2.4 Servicios públicos</b>   |    |    |                             |                               |
|---|----|----|-----------------------------|-------------------------------|
| Los terrenos deben contar con los servicios públicos mínimos que establece la Tabla 4, según la zona en que se ubiquen. |    |    |                             |                               |
| Condición Existente   | SI | NO | Evidencia<br>Indicar estado | Observación/<br>recomendación |
| a) Transporte público   |    |    |                             |                               |
| b) Recolección de basura  |    |    |                             |                               |
| c) Vigilancia pública   |    |    |                             |                               |
| d) Correo   |    |    |                             |                               |
| La evaluación de este punto se calificará en base a las condiciones de la tabla 4 de la norma.                          |    |    | <b>CUMPLE</b>               |                               |
|   |    |    | <b>SI</b>                   | <b>NO</b>                     |

| <b>2.5 Equipamiento</b>  |  |    |                |           |
|--|--|----|----------------|-----------|
| Los predios seleccionados deben estar ubicados a una distancia no mayor de 15 km de algún centro de salud pública. |  |    |                |           |
| Distancia aproximada   |  | KM | Observaciones: |           |
| Deberá cumplir con la distancia descrita.  |  |    | <b>CUMPLE</b>  |           |
|  |  |    | <b>SI</b>      | <b>NO</b> |

| <b>2.6 Accesibilidad</b>  |          |  |               |           |
|---|----------|--|---------------|-----------|
| Tanto en Zona Rural como en Zona Urbana, el acceso principal al predio y, en su oportunidad a la escuela, debe de realizarse a través de vialidades terciarias. De no ser posible, se permite el acceso por vialidades secundarias. Se recomienda una sección mínima de 8 metros de la vía de acceso. |          |  |               |           |
| Tipo de vialidad de acceso<br>(marque X)  | Primaria |  | Secundaria    | Terciaria |
| Sólo vialidades terciarias y secundarias con 8 metros de sección transversal cumplen.   |          |  | <b>CUMPLE</b> |           |
|   |          |  | <b>SI</b>     | <b>NO</b> |

**ANEXO 9**

| <b>2.7 Dimensiones</b>   |                      |               |               |             |
|--|----------------------|---------------|---------------|-------------|
| <p>Los terrenos deben ser preferentemente rectangulares, con una proporción igual o menor a 1:3 con la superficie para alojar los edificios y la obra exterior necesaria que requiere el programa arquitectónico para la modalidad del plantel requerido, que no será menor a lo que plantea la Tabla 5.</p> <p>En todos los casos deberán tomarse en cuenta, para su aplicación, las dimensiones señaladas en la normatividad local vigente, siempre que éstas no sean inferiores a las establecidas en esta norma.</p> |                      |               |               |             |
| <b>Datos informativos</b>  |                      |               |               | Observación |
| Tipo   |                      |               |               |             |
| Modalidad  |                      |               |               |             |
| Número de alumnos considerados   |                      |               |               |             |
| Dimensión del frente (DFT)   |                      | _____ metros  |               |             |
| Dimensión del fondo (DFO)  |                      | _____ metros  |               |             |
| <b>Datos evaluables</b>  |                      | <b>CUMPLE</b> |               |             |
|  |                      | <b>SI</b>     | <b>NO</b>     |             |
| c) Proporción = (DFT)/ (DFO)   | _____ : _____        |               |               |             |
| d) Superficie total del terreno  | _____ m <sup>2</sup> |               |               |             |
| <p>Satisfacer la <b>Superficie mínima es obligatorio</b> para cumplir este requisito. (Se deberá revisar la Tabla 5 y notas adjuntas)</p> <p>Cumplir con la <b>Proporción es conveniente</b>, su evaluación es <b>informativa</b> más no condiciona el cumplimiento en este requisito</p>  |                      |               | <b>CUMPLE</b> |             |
|  |                      |               | <b>SI</b>     |             |

ANEXO 10



**SISTEMA NORMATIVO DE EQUIPAMIENTO**  
 SUBSISTEMA: Educación ( SEP-CAPFCE ) ELEMENTO: Escuela Primaria  
**1. LOCALIZACION Y DOTACION REGIONAL Y URBANA**

| JERARQUIA URBANA Y NIVEL DE SERVICIO |  | REGIONAL   | ESTATAL              | INTERMEDIO          | MEDIO              | BASICO            | CONCENTRACION RURAL |
|--------------------------------------|--|--|----------------------|---------------------|--------------------|-------------------|---------------------|
| RANGO DE POBLACION                   |  | (+) DE 500,001 H.  | 100,001 A 500,000 H. | 50,001 A 100,000 H. | 10,001 A 50,000 H. | 5,001 A 10,000 H. | 2,500 A 5,000 H.    |
| LOCALIZACION                         | LOCALIDADES RECEPTORAS                       | ●  | ●                    | ●                   | ●                  | ●                 | ●                   |
|                                      | LOCALIDADES DEPENDIENTES ( 1 )               |  |                      |                     |                    |                   |                     |
|                                      | RADIO DE SERVICIO REGIONAL RECOMENDABLE      | 5 KILOMETROS ( o 30 minutos )                                      |                      |                     |                    |                   |                     |
|                                      | RADIO DE SERVICIO URBANO RECOMENDABLE        | 500 METROS ( o 15 minutos )  |                      |                     |                    |                   |                     |
| DOTACION                             | POBLACION USUARIA POTENCIAL                  | NIÑOS DE 6 A 14 AÑOS ( 18% de la población total aproximadamente ) |                      |                     |                    |                   |                     |
|                                      | UNIDAD BASICA DE SERVICIO (UBS)              | AULA   |                      |                     |                    |                   |                     |
|                                      | CAPACIDAD DE DISEÑO POR UBS                  | 35 ALUMNOS POR AULA POR TURNO                                      |                      |                     |                    |                   |                     |
|                                      | TURNOS DE OPERACION ( 5 horas )              | 2  | 2                    | 2                   | 2                  | 2                 | 2                   |
|                                      | CAPACIDAD DE SERVICIO POR UBS (alumnos/aula) | 70   | 70                   | 70                  | 70                 | 70                | 70                  |
|                                      | POBLACION BENEFICIADA POR UBS (habitantes)   | 420  | 420                  | 420                 | 420                | 420               | 420                 |
| DIMENSIONAMIENTO                     | M2 CONSTRUIDOS POR UBS                       | 77 A 115 ( m2 construidos por cada aula )                          |                      |                     |                    |                   |                     |
|                                      | M2 DE TERRENO POR UBS                        | 217 A 283 ( m2 de terreno por cada aula )                          |                      |                     |                    |                   |                     |
|                                      | CAJONES DE ESTACIONAMIENTO POR UBS           | 1 CAJON POR CADA AULA  |                      |                     |                    |                   |                     |
| DOSIFICACION                         | CANTIDAD DE UBS REQUERIDAS ( aulas )         | 1,190 A (+)  | 238 A 1,190          | 119 A 238           | 24 A 119           | 12 A 24           | 6 A 12              |
|                                      | MODULO TIPO RECOMENDABLE ( UBS:aulas ) ( 2 ) | 18   | 18                   | 18                  | 12                 | 12                | 6                   |
|                                      | CANTIDAD DE MODULOS RECOMENDABLE ( 2 )       | 66 A (+)   | 13 A 66              | 7 A 13              | 2 A 10             | 1 A 2             | 1 A 2               |
|                                      | POBLACION ATENDIDA ( habitantes por módulo ) | 7,560  | 7,560                | 7,560               | 5,040              | 5,040             | 2,520               |

**OBSERVACIONES:** ● ELEMENTO INDISPENSABLE ■ ELEMENTO CONDICIONADO  
 SEP= SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA  
 CAPFCE= COMITE ADMINISTRADOR DEL PROGRAMA FEDERAL DE CONSTRUCCION DE ESCUELAS  
 ( 1 ) La Escuela Primaria se considera como elemento de servicio local, por lo que no se señalan localidades dependientes; sin embargo proporciona servicio a pequeñas localidades periféricas dentro del área de influencia inmediata.

ANEXO 11



**SISTEMA NORMATIVO DE EQUIPAMIENTO**

SUBSISTEMA: Educación (SEP-CAPFCE)

ELEMENTO: Escuela Primaria

**4. PROGRAMA ARQUITECTONICO GENERAL**

| MODULOS TIPO                                     | A 18 AULAS      |       |                |              | B 12 AULAS   |       |                |              | C 6 AULAS    |       |                |              |
|--|-----------------|-------|----------------|--------------|--------------|-------|----------------|--------------|--------------|-------|----------------|--------------|
|  | Nº DE LOCALS    | LOCAL | CUBIERTA       | DESCUBIERTA  | Nº DE LOCALS | LOCAL | CUBIERTA       | DESCUBIERTA  | Nº DE LOCALS | LOCAL | CUBIERTA       | DESCUBIERTA  |
| AULAS  | 18              | 52    | 936            |              | 12           | 52    | 624            |              | 6            | 48    | 288            |              |
| DIRECCION ( 2 )                                  | 1               | 52    | 52             |              | 1            | 52    | 52             |              | 1            | 10.5  | 10.5           |              |
| BODEGA   | 1               | 26    | 26             |              | 1            | 26    | 26             |              | 1            | 10.5  | 10.5 (3)       |              |
| COOPERATIVA ( 2 )                                | 1               | 52    | 52             |              | 1            | 52    | 52             |              |              |       |                |              |
| INTENDENCIA                                      | 1               | 26    | 26             |              |              |       |                |              |              |       |                |              |
| SANITARIOS                                       | 2               | 52    | 104            |              | 2            | 26    | 52             |              | 2            | 13.5  | 27             |              |
| NUCLEO DE ESCALERAS                              | 3               | 100   | 300            |              | 2            | 100   | 200            |              |              |       |                |              |
| CIRCULACIONES INTERIORES Y VOLADOS               |                 |       | 582            |              |              |       | 379            |              |              |       | 126            |              |
| PLAZA CIVICA                                     | 1               | 450   |                | 450          | 1            | 300   |                | 300          | 1            | 150   |                | 150          |
| CANCHA DE USOS MULTIPLES                         | 3               | 620   |                | 1,860        | 2            | 620   |                | 1,240        | 1            | 620   |                | 620          |
| AREAS VERDES Y LIBRES Y CIRCULACIONES EXTERIORES |                 |       |                | 463          |              |       |                | 340          |              |       |                | 393          |
| ESTACIONAMIENTO ( cajones )                      | 18              | 12.5  |                | 225          | 12           | 12.5  |                | 150          | 6            | 12.5  |                | 75           |
| <b>SUPERFICIES TOTALES</b>                       |                 |       | <b>2,078</b>   | <b>2,998</b> |              |       | <b>1,385</b>   | <b>2,030</b> |              |       | <b>462</b>     | <b>1,238</b> |
| SUPERFICIE CONSTRUIDA CUBIERTA                   | M2              |       | 2,078          |              |              |       | 1,385          |              |              |       | 462            |              |
| SUPERFICIE CONSTRUIDA EN PLANTA BAJA             | M2              |       | 902            |              |              |       | 600            |              |              |       | 462            |              |
| SUPERFICIE DE TERRENO                            | M2              |       | 3,900          |              |              |       | 2,630          |              |              |       | 1,700          |              |
| AL TURA RECOMENDABLE DE CONSTRUCCION (4pisos)    |                 |       | 2 ( 6 metros ) |              |              |       | 2 ( 6 metros ) |              |              |       | 1 ( 3 metros ) |              |
| COEFICIENTE DE OCUPACION DEL SUELO cos ( 1 )     |                 |       | 0.23 ( 23% )   |              |              |       | 0.23 ( 23% )   |              |              |       | 0.27 ( 27% )   |              |
| COEFICIENTE DE UTILIZACION DEL SUELO cus ( 1 )   |                 |       | 0.53 ( 53% )   |              |              |       | 0.53 ( 53% )   |              |              |       | 0.27 ( 27% )   |              |
| ESTACIONAMIENTO                                  | cajones         |       | 18             |              |              |       | 12             |              |              |       | 6              |              |
| CAPACIDAD DE ATENCION ( 5 )                      | alumnos por dia |       | 1,260          |              |              |       | 840            |              |              |       | 420            |              |
| POBLACION ATENDIDA ( 6 )                         | habitantes      |       | 7,560          |              |              |       | 5,040          |              |              |       | 2,520          |              |

ANEXO 11

# Essence

Piso Porcelánico Interceramic  
Digital Mate  
PEI III/IV ETT 3



Ficha Técnica  
Fecha de Impresión: 05-OCT-2023



| PRUEBAS  | RESULTADO | ESTÁNDAR                | MÉTODOS        |
|--|-----------|-------------------------|----------------|
| Resistencia al Rayado (Mohs)                   | 7.0       | >=5.0                   | ASTM C1895     |
| Absorción de Agua (%)                          | <0.5%     | <0.5                    | ASTM C373      |
| Resistencia a la Flexión (Kg/cm <sup>2</sup> ) | >350      | >350                    | E.N. ISO 13006 |
| Resistencia a Sustancias Químicas              | Resiste   | Resiste                 | ASTM C650      |
| Fuerza de Adhesión (psi)                       | >50       | >=50                    | ASTM C482      |
| Resistencia a la Helada                        | Resiste   | Resiste                 | ASTM C1026     |
| Resistencia al Craquelado                      | Resiste   | Resiste                 | ASTM C424      |
| Resistencia al Shock Térmico                   | Resiste   | Resiste                 | ASTM C484      |
| Resistencia al Manchado                        | Resiste   | De acuerdo a Resultados | ASTM C1378     |
| Coefficiente Dinámico de Fricción*             | >0.42     | De acuerdo a Resultados | ANSI A326.3    |

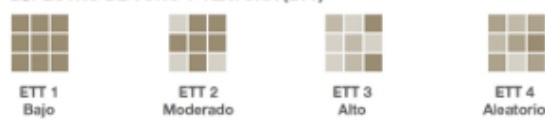
\* Es importante comentar que el resultado del coeficiente dinámico de fricción pueden variar dentro de la misma corrida o entre diferentes corridas. También puede variar después de la instalación debido a la presencia de materiales líquidos sobre el piso, tales como agua, aceite y materiales extraños; la longitud de la zancada en el momento de resbalar, tipo de acabado del piso, suela del zapato, y las condiciones físicas y mentales del ser humano.

### VARIACIONES EN TONO O COLOR

Variaciones en tono o color son inherentes en todos los productos de arcilla cocidos, que ayuda a crear la belleza del producto, siendo ésta una característica de la loseta.

Mezclar al menos 6 cajas durante la instalación es recomendado para obtener mejores resultados. Esto es especialmente importante cuando se instalan productos con textura "seca", también el brillo puede cambiar bajo ciertas condiciones de iluminación.

### ESPECTRO DE TONO Y TEXTURA (ETT)



### TIPO DE TRAFICO PARA CERÁMICA ESMALTADA PISO:

- PEI I - Uso residencial tráfico ligero
- PEI II - Uso residencial tráfico moderado
- PEI III - Uso comercial tráfico ligero
- PEI IV - Uso comercial tráfico moderado
- PEI V - Uso comercial tráfico intenso

### FORMATOS

Todos los formatos son vendidos en tamaño nominal (aproximado).

### PRUEBAS DE PRODUCTO

Las pruebas son desarrolladas seleccionando muestras aleatorias, éstas son hechas por el laboratorio de Interceramic; los resultados son representativos de la calidad de la loseta del lote muestreado. Esto no garantiza que los resultados sean exactamente iguales en cada loseta. Procedimientos y resultados individuales están disponibles por Interceramic.

### NOTAS:

\*Los pisos y recubrimientos Interceramic no requieren de abrillantadores, ni pulidoras. Para la limpieza de pisos de textura más seca, utilizar un cepillo duro, jabón y agua caliente (para eliminar grasas y remoción de suciedad). NO USAR ÁCIDO MURIÁTICO ya que daña el esmalte.

\*El producto recibido por el cliente puede variar en tono y textura de la muestra



Nuestra compañía está comprometida y se preocupa por mantener una armonía con el medio ambiente a través de la innovación de nuestros productos y procesos de manufactura, reduciendo así el daño al ecosistema.

- \* No son dañinos para la salud (Libre de componentes tóxicos)
- \* Larga duración
- \* Optimización de materiales reciclados sin dañar el medio ambiente
- \* No requiere mantenimiento para conservar su originalidad
- \* Fácil limpieza
- \* Industria limpia (Los procesos de fabricación no contaminan)

### Bajo Aleatorio

Tono y textura uniformes dentro de cada caja, tanto como los productos de arcilla lo pueden permitir

Variaciones de tono y textura de bajo a moderado dentro de cada caja

Variaciones de tono y textura altas dentro de cada caja

Variaciones de tono y textura muy altas de pieza a pieza dentro de cada caja

### ESTÁNDARES ANSI A137.1-2019; ISO 13006.

Nuestros productos cumplen con los Estándares A.N.S.I. (American National Standards Institute) para Piso y Recubrimiento, los métodos de prueba usados corresponden a las Normas A.S.T.M. (American Society for Testing and Materials) y la Norma Europea (E.N./ISO)

\*Cualquier duda o pregunta respecto a la calidad del producto debe ser resuelta antes de la instalación, posterior a ésta no se aceptan reclamaciones, por favor contacte a un representante de Interceramic en la tienda donde compró el producto o en la página web: [www.interceramic.com](http://www.interceramic.com)  
\*La variación de tono es inherente en todos los productos cocidos de arcilla y en las piedras naturales.

### LEED®

Los puntos se generan de acuerdo a producto, color y ubicación de la obra. La tabla anexa solo muestra los máximos posibles.

- MR Crédito 4** Contenido de Reciclado 10% 1 punto Contenido de Reciclado 20% 2 puntos
- IEQ Crédito 4.3** Baja Emisión de Material - Contenido de Compuestos Orgánicos Volátiles (VOCs) 1 punto
- MR Crédito 5** Materiales Regionales: 1-2 puntos, productos que se extraigan en un radio de 100 millas (160 km) del proyecto, se valoran a un 20% de su costo-factor de valoración 2-(100 millas)
- SS Crédito 7.1** Efecto Isla de Calor SRI>29: color de la cerámica 1 punto
- MR Environment** MR Environmental Product Declaration (EPD) 1 punto
- Life Cycle Asses** Life Cycle Assessment (LCA) Indicadores mejor que el promedio de la industria 1 punto
- Crédito Piloto** LEED Crédito Piloto: Certificación Green Squared, 1 punto

### REFERENCIAS

- Álvarez, L. M., Colonia, S. A. & Romero, J. E. (2016). La educación en México: Desafíos y perspectivas de las escuelas multigrado. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 6(11), 100-115.
- Ames, P. (2004). Las escuelas multigrado en el contexto educativo actual: desafíos y posibilidades. <https://www.grade.org.pe/creer/archivos/Ames-Patricia.-2004-Las-escuelas-multigrado-en-el-contexto-educativo-actual-1.pdf>
- Cervera, A. (2015). La importancia de los espacios escolares para el fomento de la actividad física. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 15(60), 309-321.
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM) Artículo 3°. 1917. México. <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/CPEUM.pdf>
- Díaz, F. (2017). Espacios educativos: dimensiones para su análisis y diseño. *Revista Latinoamericana de Educación Inclusiva*, 11(1), 27-44.
- Educación, I. N. P. L. E. de la. (s. f.). INEE | La Educación Obligatoria en México - Informe 2019. [https://www.inee.edu.mx/medios/informe2019/stage\\_01/tem\\_02.html](https://www.inee.edu.mx/medios/informe2019/stage_01/tem_02.html)
- Fonseca, X. (1998). *Las medidas de una casa*. Editorial PAX MÉXICO
- Gobierno del Estado de Veracruz. (s.f). Reglamento de construcción para el Estado de Veracruz-Llave. Imprenta Oficial del Estado de Veracruz. <https://www.conavi.gob.mx>
- Gobierno de México (2019). Subsecretaria de educación básica. <https://educacionbasica.sep.gob.mx/>
- Gutiérrez, A. (2019). Escuelas Primarias Rurales. ArchDaily. [https://www.archdaily.mx/mx/914279/escuelas-primarias-rurales-gutierrez-arquitectos-plus-escobedo-soliz?ad\\_source=search&ad\\_medium=projects\\_tab](https://www.archdaily.mx/mx/914279/escuelas-primarias-rurales-gutierrez-arquitectos-plus-escobedo-soliz?ad_source=search&ad_medium=projects_tab)

## **Referencias**

- Hernández, A. & Rama, C. (2018). Los espacios escolares y su relación con la construcción de una cultura escolar positiva. *Estudios Pedagógicos*, 44(1), 189-202.
- Instituto Nacional para la Evaluación de la educación [INEE]. (2014). Infraestructura para el aprendizaje y el bienestar de los estudiantes. <https://www.inee.edu.mx/wp-content/uploads/2018/12/ECEA3-1.pdf>
- Instituto Nacional para la Evaluación de la educación [INEE]. (2018) Infraestructura Escolar en las Primarias y Secundarias de México.  
<https://www.inee.edu.mx/wpcontent/uploads/2019/01/infaestructuracompletoa.pdf>
- Instituto Nacional para la Evaluación de la educación [INEE]. (2014). Infraestructura para el aprendizaje y el bienestar de los estudiantes. (p. 4) <https://www.inee.edu.mx/wp-content/uploads/2018/12/ECEA3-1.pdf>
- Instituto Nacional para la Evaluación de la educación [INEE]. (2019). La educación multigrado en México.
- INEE-UNICEF (2018). Panorama educativo de la población indígena y afrodescendiente 2017.  
<https://www.inee.edu.mx/wp-content/uploads/2018/12/P3B109.pdf>
- INIFED (2014). Normas y especificaciones para estudios, proyectos, construcciones e instalaciones. Volumen 3: Habitabilidad y funcionamiento, Tomo II: Normas de accesibilidad.
- Instituto Nacional para la Evaluación de la educación [INEE]. (2020). Calidad educativa.  
<https://www.inee.edu.mx/directrices-para-mejorar/que-es-la-calidad-educativa/>
- Instituto Nacional para la Evaluación de la educación [INEE]. (2019). Principales cifras. Educación básica y media superior. Inicio del ciclo escolar 2017-2018. <https://www.inee.edu.mx/wp-content/uploads/2019/08/P2M111.pdf>
- Instituto Nacional para la Evaluación de la educación [INEE]. (2019). Principales cifras. Educación básica y media superior. Inicio del ciclo escolar 2017-2018. (p. 14)
- Instituto Nacional de Salud Pública. (2016). Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2016. Ciudad de México, México: Instituto Nacional de Salud Pública.

## **Referencias**

INSP (2009). Tour de la vida, Programa para detectar enfermedades crónico-degenerativas. México Sano, 2 (12), 32. México.

Instituto Nacional de Salud Pública y UNICEF México. 2016. Encuesta Nacional de Niños, Niñas y Mujeres 2015 – Encuesta de Indicadores Múltiples por Conglomerados 2015, Informe Final. Ciudad de México, México: Instituto Nación

Johnson, N. (2020). El impacto de los espacios escolares en el desarrollo social de los estudiantes. Revista de Educación, 25(3), 40-56.

Johnson, B. y Onwuegbuzie, A. (2004, October). Mixed Methods Research: A Research Paradigm Whose Time Has Come [Los métodos de investigación mixtos: un paradigma de investigación cuyo tiempo ha llegado] Educational Researcher, 33(7), 14-26.

<http://edr.sagepub.com/cgi/content/abstract/33/7/14>

León, A. (2007). Que es la educación. Mérida, Edo. Mérida. Venezuela. Universidad de los Andes.

<http://ve.scielo.org/pdf/edu/v11n39/art03.pdf>

Loyo, Engracia (1999), Gobiernos revolucionario y educación popular en México, 1911-1928, El Colegio de México, México.

Comisión Nacional para la Mejora Continua de la Educación [MEJOREDUC]. (2022). La importancia de las escuelas multigrado. Boletín mensual, núm. 10.

[https://www.mejoredu.gob.mx/images/publicaciones/boletin-3/B10\\_Boletin.pdf](https://www.mejoredu.gob.mx/images/publicaciones/boletin-3/B10_Boletin.pdf)

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico [OCDE]. (2001), Análisis de los Indicadores Educativos Mundiales 2021. <https://www.oecd.org/education/skills-beyond-school/32914780.pdf>

Organización de las Naciones Unidas. (2022). Objetivo 4: Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos.

<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/education/#:~:text=No%20obstante%2C%20alrededor%20de%2020260,competencia%20en%20lectura%20y%20matem%C3%A1ticas.>

## Referencias

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2020). Panorama de la educación 2020:

Indicadores de la OCDE. OCDE.

Organización Mundial de la Salud. (2021). Entornos escolares saludables.

[https://www.unicef.org/argentina/sites/unicef.org.argentina/files/201811/SALUD\\_1811\\_entornos\\_escolares.pdf](https://www.unicef.org/argentina/sites/unicef.org.argentina/files/201811/SALUD_1811_entornos_escolares.pdf)

Secretaría de Educación Pública [SEP]. (2020). Visión y misión de la SEP. [https://www.gob.mx/sep/acciones-y-](https://www.gob.mx/sep/acciones-y-programas/vision-y-mision-de-la-sep?state=published)

[programas/vision-y-mision-de-la-sep?state=published](https://www.gob.mx/sep/acciones-y-programas/vision-y-mision-de-la-sep?state=published)

Secretaría de Educación Pública [SEP]. (2018). Modelo Educativo para la Educación Obligatoria.

[https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/207252/Modelo\\_Educativo\\_OK.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/207252/Modelo_Educativo_OK.pdf)

Solórzano M. (2013). Espacios accesibles en la escuela inclusiva. Revista Electrónica Educare.

<http://www.revistas.una.ac.cr/index.php/EDUCARE/issue/current>

Smith, J. (2022). El impacto de los espacios escolares en el desenvolvimiento social de los estudiantes. Revista de Educación, 28(1), 70-85.

UNESCO. (2003). Espacios accesibles en la escuela inclusiva.

[https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/EDUCARE/article/download/4974/16131/#:~:text=La%20UNESCO%20\(2003%2C%20p.,que%20tienen%20alguna%20discapacidad%20f%C3%ADsica.](https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/EDUCARE/article/download/4974/16131/#:~:text=La%20UNESCO%20(2003%2C%20p.,que%20tienen%20alguna%20discapacidad%20f%C3%ADsica.)

UNESCO. (2015). Marco de acción para la educación 2030.

[https://www.se.gob.hn/media/files/articles/Marco\\_de\\_Accin\\_Educacin\\_2030\\_version\\_espanol.pdf](https://www.se.gob.hn/media/files/articles/Marco_de_Accin_Educacin_2030_version_espanol.pdf)

UNICEF. (s.f). Educación y aprendizaje. <https://www.unicef.org/mexico/educación-y-aprendizaje>

UNICEF. (2019). Agua, higiene y saneamiento. <https://www.unicef.org/mexico/agua-higiene-y-saneamiento>

UNICEF. (2019). Guía para la construcción de escuelas inclusivas.

<https://www.unicef.org/eca/sites/unicef.org.eca/files/2019-05/Cuadernillo%201.pdf>

## **Referencias**

INICEL y Essity. (2020). Higiene y salud en tu escuela. <https://www.unicef.org/mexico/manifiesto-higiene-y-salud-en-tu-escuela-de-unicef-y-essity>

Unidad de Planeación y Evaluación de Políticas Educativas [UPEPE]. (2018). La estructura del sistema educativo mexicano. [https://siteal.iiep.unesco.org/sites/default/files/sit\\_accion\\_files/siteal\\_mexico\\_0101.pdf](https://siteal.iiep.unesco.org/sites/default/files/sit_accion_files/siteal_mexico_0101.pdf)

Zepeda, G. (2019). La escuela multigrado en México. Un estudio sobre la toma de decisiones docentes durante la enseñanza de las matemáticas. XV CIAEM-IACME, Medellín, Colombia.

<file:///C:/Users/moor9/Downloads/459-3490-1-PB.pdf>