



**DISEÑO DE UN CENTRO DE TRANSBORDO INTERMODAL**  
**CASO DE ESTUDIO: PONIENTE DE LA ZONA METROPOLITANA**  
**DE LA CD. DE OAXACA**

**TESIS**  
para obtener el título de  
**Ingeniero en Diseño**

Presenta:

**Diego Emmanuel Fernández Martínez**

Directora de tesis:

**Dra. Liliana Eneida Sánchez Platas**

Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Oax., abril del 2025



A mi familia, por creer en mí, apoyarme y alentarme a culminar esta meta en mi vida. A mis abuelos por apoyarme y cuidarme desde el cielo.



## AGRADECIMIENTOS

Agradezco a todas las personas que me apoyaron y alentaron en el desarrollo de esta tesis. A mi directora de tesis, la Dra. Liliana E. Sánchez Platas por su paciencia, tiempo y conocimientos.

También a mis sinodales, el I.D. Eruvid Camacho Cortés, M. Arq. Elfego Villalba Cruz y el Dr. José Lázaro Rodríguez por el apoyo en la etapa final de la tesis.

Gracias a la Universidad Tecnológica de la Mixteca, por las experiencias y enseñanzas adquiridas que me ayudaron a crecer profesionalmente.

A toda mi familia; mi hermana Paola, mis tías Tita y Santa, mi primo Ángel, mi tío Félix y Edel, a mi papá y especialmente a mi mamá por animarme y no permitir que me rindiera durante el desarrollo de la tesis.

A mis amigos por apoyarme, Karla Salado, Exal Osorio, Geraldine Carrasco, el team de “Urbanismo”, los “perros chatos” y especialmente a Martha Noemi Reyes Martínez, quienes me escucharon y me animaron a continuar y culminar.



# Índice General

Índice de Figuras.....	5
Índice de Tablas.....	11
I. Introducción.....	13
CAPÍTULO 1. ASPECTOS PRELIMINARES .....	17
1.1 Introducción al tema .....	17
1.2 Planteamiento del problema .....	19
1.3 Justificación.....	22
1.4 Objetivo general .....	24
1.5 Objetivos específicos y metas .....	24
1.6 Metodología.....	26
Metodología Mixta.....	27
2.1 MARCO TEÓRICO .....	31
2.1.1 Definición de ZONA METROPOLITANA.....	31
2.1.1.1 Zonas Metropolitanas en México.....	34
2.1.2 Movilidad .....	36
2.1.2.1 Tipos de Movilidad .....	37
2.1.3 Transporte motorizado.....	37
2.1.3.1 Tipos de Transporte Urbano .....	38
2.1.3.2 Tipos de transporte público .....	38
2.1.4. Intermodalidad en el transporte público .....	42
2.1.4.1 Espacios para el Transbordo de usuarios del transporte público.....	42
2.1.4.2 Estación de autobuses .....	42
2.1.4.3 Central de autobuses .....	43
2.1.4.4 Paradero de autobuses .....	43
2.1.4.5 Centros de Traslado Intermodal.....	44
2.2 ESTADO DEL ARTE.....	48
2.2.1 Centros de Transferencia Modal en la Zona Metropolitana del Valle de México .....	48
2.2.2 Centros de Traslado de Buenos Aires, Argentina .....	64
2.2.3 Síntesis de proyectos afines.....	69
2.3 MARCO GEOGRÁFICO .....	73
2.3.1 Estado de Oaxaca .....	73
2.3.2 Zonas Metropolitanas del estado de Oaxaca.....	75
2.3.2.1 Zona Metropolitana de la ciudad de Oaxaca .....	77

2.4 MARCO SOCIAL.....	81
2.4.1 Causas de la congestión vehicular en México .....	81
2.4.2 Consecuencias de la congestión .....	85
2.4.3 Sobre población de vehículos en la Zona Metropolitana de la Ciudad de Oaxaca.....	86
2.4.3.1 Oaxaca de Juárez como un centro económico regional .....	89
2.4.3.2 Transporte foráneo en la ciudad de Oaxaca de Juárez .....	90
2.5 MARCO LEGAL .....	97
2.5.1 Reglamento de Movilidad para el Estado de Oaxaca.....	97
2.5.2 Ley de Movilidad del Estado de Oaxaca .....	98
2.5.3 Reglamento de construcción y seguridad estructural del Estado de Oaxaca .	98
2.5.4 Ley de ordenamiento territorial y desarrollo urbano para el estado de Oaxaca .....	101
2.5.5 Ley de desarrollo urbano del estado de Oaxaca.....	101
2.5.6 Normas oficiales mexicanas .....	102
CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA MIXTA.....	107
3.1 Delimitación del área de estudio .....	109
3.2 Identificación de intersecciones .....	112
3.3 Aforos e inventarios operacionales .....	114
3.3.1 Identificación de rutas del transporte público.....	114
3.3.2 Volúmenes de tránsito .....	122
3.4 Modelos de unidades de transporte público.....	125
3.4.1 Modelos de unidades de autobuses .....	125
3.4.2 Modelos de unidades de Taxis.....	128
3.5 Informe diagnóstico .....	129
3.6 Definición del usuario .....	130
3.6.1 Organigramas .....	130
3.7 Análisis de flujos.....	131
3.8 Programa de necesidades .....	138
3.9 Estudio de áreas mínimas .....	143
3.10 Programa arquitectónico.....	153
3.11 Diagrama de interrelación.....	156
3.12 Análisis del Medio Físico .....	157
Predio 1 .....	158
Predio 2 .....	162
3.12.1 Evaluación de los predios .....	166

3.13 Zonificación .....	169
3.14 Método de diseño .....	170
3.14.1 Primer propuesta de diseño .....	171
3.14.2 Segunda propuesta de diseño .....	173
3.15 Diagrama de Funcionamiento.....	174
3.16 Partido Arquitectónico .....	176
3.16.1 Primer propuesta de anteproyecto.....	178
3.16.2 Segunda propuesta de anteproyecto .....	180
3.17 Requerimientos de diseño .....	182
CAPÍTULO 4: DESARROLLO DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO .....	189
4.1 Planos arquitectónicos .....	191
4.2 Representaciones tridimensionales .....	205
Conclusiones .....	225
Referencias.....	229
Bibliografía.....	233
Anexo.....	237



## Índice de Figuras

<b>Figura 1</b> Trayectos coincidentes entre las rutas de transporte público urbano y foráneo.....	21
<b>Figura 2</b> Esquema de la Metodología de tesis.....	26
<b>Figura 3</b> Esquema de la Metodología Mixta.....	27
<b>Figura 4</b> Mapa de la Zona Metropolitana del Valle de México.....	32
<b>Figura 5</b> Mapa de Zonas Metropolitanas de México.....	35
<b>Figura 6</b> Estación del Sistema de transporte del Tren Ligero de Guadalajara.....	39
<b>Figura 7</b> Unidad del Sistema de transporte masivo Macro Periférico del estado de Jalisco.....	40
<b>Figura 8</b> Unidad del Sistema de transporte metropolitano City Bus de la Ciudad de Oaxaca.....	41
<b>Figura 9</b> Vista aérea del Centro de Transbordo Modal de la estación Observatorio, Ciudad de México.....	44
<b>Figura 10</b> Mapa de Centros de Transbordo al interior de la Zona Metropolitana del Valle de México.....	46
<b>Figura 11</b> Mapa de Centros de Transbordo en el borde de la Zona Metropolitana de Mérida.....	47
<b>Figura 12</b> Puente de vinculación del CETRAM Indios Verdes.....	49
<b>Figura 13</b> Planta arquitectónica del CETRAM Indios Verdes.....	50
<b>Figura 14</b> Puente de vinculación y parque lineal del CETRAM Indios Verdes.....	50
<b>Figura 15</b> Perspectiva exterior del CETRAM Martín Carrera.....	51
<b>Figura 16</b> Andén de ascenso de autobuses.....	52
<b>Figura 17</b> Estación del metro en el Nivel subterráneo.....	53
<b>Figura 18</b> Corte del CETRA Martín Carrera.....	53
<b>Figura 19</b> Plano del Proyecto CETRAM San Lázaro.....	55
<b>Figura 20</b> Pasillos del CETRAM San Lázaro.....	56
<b>Figura 21</b> Banqueta del CETRAM San Lázaro.....	56
<b>Figura 22</b> Plaza de acceso al CETRAM Cuatro caminos.....	58
<b>Figura 23</b> Andén del CETRAM Cuatro caminos.....	58
<b>Figura 24</b> Plaza comercial del CETRAM Cuatro caminos.....	59
<b>Figura 25</b> Vista general CETRAM Santa Martha.....	60
<b>Figura 26</b> Render del Trolebús elevado del CETRAM Santa Martha.....	61
<b>Figura 27</b> Paraderos del CETRAM Pantitlán.....	62
<b>Figura 28</b> Mapa del CETRAM Pantitlán.....	63
<b>Figura 29</b> Puente de vinculación del Centro de Transbordo Gonzales Catán.....	65

<b>Figura 30</b> <i>Paraderos del Centro de Transbordo Gonzales Catán</i> .....	65
<b>Figura 31</b> <i>Mapa de Centros de Transbordo Flores</i> .....	66
<b>Figura 32</b> <i>Mapa de Centros de Transbordo Flores</i> .....	67
<b>Figura 33</b> <i>Mapa de cajones y dársenas del Centro de Transbordo Flores</i> .....	68
<b>Figura 34</b> <i>Mapa de la república mexicana</i> .....	73
<b>Figura 35</b> <i>Mapa de las regiones de Oaxaca</i> .....	74
<b>Figura 36</b> <i>Población urbana por región</i> .....	74
<b>Figura 37</b> <i>Mapa de la región de valles centrales</i> .....	76
<b>Figura 38</b> <i>Mapa de la Zona Metropolitana de la Ciudad de Oaxaca</i> .....	79
<b>Figura 39</b> <i>Mapa de vialidades que cruzan la Zona Metropolitana de la Ciudad de Oaxaca</i> .....	80
<b>Figura 40</b> <i>Desarrollo de viviendas en las periferias de la ciudad</i> .....	82
<b>Figura 41</b> <i>Gráficas de autos en circulación registrados en los 32 estados entre 1980 y 2021</i> .....	83
<b>Figura 42</b> <i>Congestionamiento en el periférico de la Ciudad de Oaxaca</i> .....	84
<b>Figura 43</b> <i>Los baches limitaron la circulación de vehículos en el periférico de la ciudad de Oaxaca</i> .....	85
<b>Figura 44</b> <i>Pérdidas económicas causadas por la congestión por ciudad en el año 2019</i> .....	86
<b>Figura 45</b> <i>Lista de actividades económicas del Municipio de Oaxaca de Juárez</i> .....	89
<b>Figura 46</b> <i>Taxis foráneos saturando el Periférico de la ciudad de Oaxaca</i> .....	91
<b>Figura 47</b> <i>Choque sobre el periférico de la ciudad de Oaxaca</i> .....	92
<b>Figura 48</b> <i>Mapa de carreteras que atraviesan la zona metropolitana de la ciudad de Oaxaca</i> .....	109
<b>Figura 49</b> <i>Mapa de carreteras que atraviesan la zona metropolitana de la ciudad de Oaxaca</i> .....	111
<b>Figura 50</b> <i>Mapa de vialidades secundarias que desembocan la carretera internacional 190</i> .....	112
<b>Figura 51</b> <i>Mapa de cruceros de la carretera internacional 190</i> .....	113
<b>Figura 52</b> <i>Mapa de Sobreposición de Rutas de autobús en el área de estudio</i> .....	116
<b>Figura 53</b> <i>Mapa de Sobreposición de Rutas del transporte público foráneo en el área de estudio</i> .....	121
<b>Figura 54</b> <i>Mapa de Volúmenes de tránsito de autobuses por crucero</i> .....	122

<b>Figura 55</b> <i>Mapa de Volúmenes de tránsito de vehículos foráneos por crucero</i> .....	123
<b>Figura 56</b> <i>Mapa de volúmenes totales de transporte público</i> .....	124
<b>Figura 57</b> <i>Vistas del Modelo Padrón</i> .....	126
<b>Figura 58</b> <i>Vistas del Modelo Autobús largo</i> .....	126
<b>Figura 59</b> <i>Vistas del Modelo Autobús</i> .....	127
<b>Figura 60</b> <i>Infografía de requerimientos y especificaciones de los taxis foráneos</i> .....	128
<b>Figura 61</b> <i>Organigrama de empleados</i> .....	130
<b>Figura 62</b> <i>Organigrama de pasajeros</i> .....	131
<b>Figura 63</b> <i>Diagrama de actividades del pasajero</i> .....	131
<b>Figura 64</b> <i>Diagrama de actividades del director</i> .....	132
<b>Figura 65</b> <i>Diagrama de actividades de los comerciantes</i> .....	133
<b>Figura 66</b> <i>Diagrama de actividades del jefe de Seguridad y Vigilancia</i> .....	134
<b>Figura 67</b> <i>Diagrama de actividades del Jefe de limpieza</i> .....	135
<b>Figura 68</b> <i>Diagrama de actividades de Jefe de mantenimiento</i> .....	136
<b>Figura 69</b> <i>Diagrama de actividades de operadores de unidades (taxis y autobuses)</i> .....	137
<b>Figura 70</b> <i>Ficha técnica para el análisis de áreas mínimas</i> .....	144
<b>Figura 71</b> <i>Ficha técnica del área mínima de la Taquilla</i> .....	148
<b>Figura 72</b> <i>Ficha técnica del área mínima del Cuarto de cámaras</i> .....	149
<b>Figura 73</b> <i>Ficha técnica del área mínima de la Oficina administrativa</i> .....	150
<b>Figura 74</b> <i>Ficha técnica del área mínima del local comercial de productos no perecederos</i> .....	151
<b>Figura 75</b> <i>Ficha técnica del área mínima del acceso a andenes</i> .....	152
<b>Figura 76</b> <i>Ficha técnica del área mínima de los lockers</i> .....	153
<b>Figura 77</b> <i>Diagrama de interrelación</i> .....	156
<b>Figura 78</b> <i>Localización de los predios</i> .....	157
<b>Figura 79</b> <i>Croquis de localización del Predio 1</i> .....	158
<b>Figura 80</b> <i>Perspectiva del predio desde la carretera internacional número 190 hacia la salida de la ciudad de Oaxaca de Juárez</i> .....	159
<b>Figura 81</b> <i>Perspectiva del predio desde la carretera internacional número 190 hacia la entrada de la ciudad de Oaxaca de Juárez</i> .....	159
<b>Figura 82</b> <i>Croquis de localización del Predio 2</i> .....	162
<b>Figura 83</b> <i>Entrada del Predio 2, sobre la carretera internacional 190</i> .....	163

<b>Figura 84</b> <i>Vista del Predio 2, esquina de la carretera internacional 190 y la calle Francisco Villa</i> .....	163
<b>Figura 85</b> <i>Perspectiva del Predio 2 desde la calle Francisco Villa</i> .....	164
<b>Figura 86</b> <i>Zonificación</i> .....	169
<b>Figura 87</b> <i>Figura de Murciélago</i> .....	171
<b>Figura 88</b> <i>Geometrización de Murciélago</i> .....	172
<b>Figura 89</b> <i>Figura de Murciélago</i> .....	172
<b>Figura 90</b> <i>Patrón de Rombos</i> .....	173
<b>Figura 91</b> <i>Esquema de rombos con zonas</i> .....	174
<b>Figura 92</b> <i>Diagrama de funcionamiento</i> .....	175
<b>Figura 93</b> <i>Partido arquitectónico 1</i> .....	178
<b>Figura 94</b> <i>Vista general del partido arquitectónico 1</i> .....	179
<b>Figura 95</b> <i>Partido arquitectónico 2</i> .....	180
<b>Figura 96</b> <i>Vista general del partido arquitectónico 2</i> .....	181
<b>Figura 97</b> <i>Vista panorámica del proyecto</i> .....	205
<b>Figura 98</b> <i>Vista en planta del proyecto</i> .....	206
<b>Figura 99</b> <i>Jardinera colindante con la carretera internacional 190</i> .....	206
<b>Figura 100</b> <i>Perspectiva de la fachada del centro de transbordo intermodal</i> .....	207
<b>Figura 101</b> <i>Perspectiva de la fachada del centro de transbordo intermodal y jardinera</i> .....	207
<b>Figura 102</b> <i>Vista panorámica del área de circulación y maniobra de los taxis foráneos de la zona de transbordo</i> .....	208
<b>Figura 103</b> <i>Vista panorámica del acceso vehicular</i> .....	208
<b>Figura 104</b> <i>Área de circulación de los taxis foráneos</i> .....	209
<b>Figura 105</b> <i>Andén de ascenso de taxis</i> .....	209
<b>Figura 106</b> <i>Área de circulación de taxis y andenes</i> .....	210
<b>Figura 107</b> <i>Andén de descenso de taxis</i> .....	210
<b>Figura 108</b> <i>Andén de descenso de autobuses</i> .....	211
<b>Figura 109</b> <i>Área de circulación de autobuses</i> .....	211
<b>Figura 110</b> <i>Andén de ascenso de autobuses</i> .....	212
<b>Figura 111</b> <i>Área de circulación de los autobuses</i> .....	212
<b>Figura 112</b> <i>Área de circulación de los autobuses</i> .....	213
<b>Figura 113</b> <i>Vista panorámica de la zona de transbordo</i> .....	213
<b>Figura 114</b> <i>Casetas de salida y paso peatonal</i> .....	214
<b>Figura 115</b> <i>Salida exclusiva de autobuses</i> .....	214
<b>Figura 116</b> <i>Zona administrativa y torniquetes de acceso</i> .....	215
<b>Figura 117</b> <i>Perspectiva de la sala de espera del andén de ascenso de taxis</i> .....	215

<b>Figura 118</b>	<i>Vista frontal de la sala de espera del andén de ascenso de taxis.....</i>	216
<b>Figura 119</b>	<i>Sala de espera del andén de ascenso de taxis.....</i>	216
<b>Figura 120</b>	<i>Torniquete de acceso a andenes.....</i>	217
<b>Figura 121</b>	<i>Perspectiva de la sala de espera del andén de ascenso de autobuses.....</i>	217
<b>Figura 122</b>	<i>Vista lateral de la sala de espera del andén de ascenso de autobuses.....</i>	218
<b>Figura 123</b>	<i>Área de comensales de la zona comercial.....</i>	218
<b>Figura 124</b>	<i>Vista exterior de los locales comerciales.....</i>	219
<b>Figura 125</b>	<i>Edificio de la zona de Servicios.....</i>	219
<b>Figura 126</b>	<i>Área de carga y descarga.....</i>	220
<b>Figura 127</b>	<i>Área de lockers.....</i>	220
<b>Figura 128</b>	<i>Vista isométrica del edificio de la zona administrativa.....</i>	221
<b>Figura 129</b>	<i>Recepción administrativa.....</i>	221
<b>Figura 130</b>	<i>Oficina administrativa.....</i>	222
<b>Figura 131</b>	<i>Oficina de la Secretaría de Movilidad.....</i>	222
<b>Figura 132</b>	<i>Oficina de la Secretaría de Movilidad.....</i>	223
<b>Figura 133</b>	<i>Sala de juntas.....</i>	223
<b>Figura 134</b>	<i>Ficha técnica del área mínima de la Plaza de acceso.....</i>	239
<b>Figura 135</b>	<i>Ficha técnica del área mínima del Módulo de información.....</i>	240
<b>Figura 136</b>	<i>Ficha técnica del área mínima del Guarda equipaje.....</i>	241
<b>Figura 137</b>	<i>Ficha técnica del área mínima del Módulo de máquinas.....</i>	242
<b>Figura 138</b>	<i>Ficha técnica del área mínima del Cubo de Jefatura de Seguridad.....</i>	243
<b>Figura 139</b>	<i>Ficha técnica del área mínima de la Caseta de Vigilancia.....</i>	244
<b>Figura 140</b>	<i>Ficha técnica del área mínima de la Caseta de acceso/salida.....</i>	245
<b>Figura 141</b>	<i>Ficha técnica del área mínima de la Recepción administrativa.....</i>	246
<b>Figura 142</b>	<i>Ficha técnica del área mínima de la Oficina de Jefatura.....</i>	247
<b>Figura 143</b>	<i>Ficha técnica del área mínima de la Oficina de Semovi.....</i>	248
<b>Figura 144</b>	<i>Ficha técnica del área mínima de la Sala de Juntas.....</i>	249
<b>Figura 145</b>	<i>Ficha técnica del área mínima de la Jefatura comercial.....</i>	250
<b>Figura 146</b>	<i>Ficha técnica del área mínima del Local comercial de alimentos.....</i>	251
<b>Figura 147</b>	<i>Ficha técnica del área mínima del Área de comensales.....</i>	252
<b>Figura 148</b>	<i>Ficha técnica del área mínima del Local comercial modular.....</i>	253
<b>Figura 149</b>	<i>Ficha técnica del área mínima de la Sala de espera.....</i>	254
<b>Figura 150</b>	<i>Ficha técnica del área mínima del Andén de ascenso de autobuses.....</i>	255
<b>Figura 151</b>	<i>Ficha técnica del área mínima del Andén de descenso de autobuses....</i>	256
<b>Figura 152</b>	<i>Ficha técnica del área mínima del Andén de ascenso de taxis.....</i>	257

<b>Figura 153</b>	<i>Ficha técnica del área mínima del Andén de descenso de taxis.....</i>	<i>258</i>
<b>Figura 154</b>	<i>Ficha técnica del área mínima del Acceso/salida de taxis.....</i>	<i>259</i>
<b>Figura 155</b>	<i>Ficha técnica del área mínima del Acceso/salida de autobuses.....</i>	<i>260</i>
<b>Figura 156</b>	<i>Ficha técnica del área mínima del Estacionamiento de empleados.....</i>	<i>261</i>
<b>Figura 157</b>	<i>Ficha técnica del área mínima de la Jefatura de Limpieza.....</i>	<i>262</i>
<b>Figura 158</b>	<i>Ficha técnica del área mínima de la Jefatura de mantenimiento.....</i>	<i>263</i>
<b>Figura 159</b>	<i>Ficha técnica del área mínima de la Bodega de herramientas.....</i>	<i>264</i>
<b>Figura 160</b>	<i>Ficha técnica del área mínima del Área de reparación de unidades.....</i>	<i>265</i>
<b>Figura 161</b>	<i>Ficha técnica del área mínima del Almacén de basura.....</i>	<i>266</i>
<b>Figura 162</b>	<i>Ficha técnica del área mínima del Almacén general.....</i>	<i>267</i>
<b>Figura 163</b>	<i>Ficha técnica del área mínima del Área de carga/descarga.....</i>	<i>268</i>
<b>Figura 164</b>	<i>Ficha técnica del área mínima del Módulo sanitario.....</i>	<i>269</i>

## Índice de Tablas

<b>Tabla 1</b> <i>Matriz de espacios de los proyectos afines</i> .....	63
<b>Tabla 2</b> <i>Matriz de zonas de los proyectos afines</i> .....	65
<b>Tabla 3</b> <i>Municipios que conforman la Zona Metropolitana de la Ciudad de Oaxaca</i> .....	71
<b>Tabla 4</b> <i>Número de viviendas que cuentan con vehículo particular</i> .....	81
<b>Tabla 5</b> <i>Listado de estudios y propuestas para reducir el congestionamiento</i> .....	87
<b>Tabla 6</b> <i>Artículos del Reglamento de construcción y seguridad estructural para el estado de Oaxaca que se vinculan con un Centro de Transbordo Intermodal en la Zona Metropolitana de la Ciudad de Oaxaca</i> .....	94
<b>Tabla 7</b> <i>Clasificación de carreteras por la que acceden los taxis foráneos</i> .....	102
<b>Tabla 8</b> <i>Rutas de Autobús que circulan por el poniente de la carretera internacional 190</i> .....	106
<b>Tabla 9</b> <i>Lista de concesiones de Taxis</i> .....	109
<b>Tabla 10</b> <i>Programa de necesidades preliminar</i> .....	130
<b>Tabla 11</b> <i>Programa de necesidades</i> .....	132
<b>Tabla 12</b> <i>Listado de Fichas técnicas para el análisis de áreas mínimas</i> .....	136
<b>Tabla 13</b> <i>Sumatoria de áreas mínimas</i> .....	145
<b>Tabla 14</b> <i>Análisis del Medio físico natural del Predio 1</i> .....	153
<b>Tabla 15</b> <i>Análisis del Medio físico artificial del Predio 1</i> .....	154
<b>Tabla 16</b> <i>Análisis del Medio físico natural del predio 2</i> .....	157
<b>Tabla 17</b> <i>Análisis del Medio físico artificial del predio 2</i> .....	158
<b>Tabla 18</b> <i>Ponderación de los parámetros de evaluación de los predios</i> .....	159
<b>Tabla 19</b> <i>Evaluación de los predios</i> .....	161
<b>Tabla 20</b> <i>Cajones de estacionamiento por destino</i> .....	170
<b>Tabla 21</b> <i>Cajones de estacionamiento por destino</i> .....	171
<b>Tabla 22</b> <i>Requerimientos de diseño</i> .....	176
<b>Tabla 23</b> <i>Ponderación de los requerimientos de diseño</i> .....	177
<b>Tabla 24</b> <i>Evaluación de las propuestas</i> .....	182
<b>Tabla 25</b> <i>Planos del proyecto</i> .....	191



## **I. Introducción**

Un centro de transbordo en el poniente de la zona metropolitana de la ciudad de Oaxaca, pretende facilitar el intercambio de pasajeros entre diferentes modos de transporte público, organizando y estructurando el transporte local en su modalidad de autobuses y el transporte foráneo proveniente del distrito de ETLA en su modalidad de taxis.

El proyecto se desarrolla a través de las fases: Investigación, Conceptualización y Desarrollo de la Metodología de diseño de Artemio Quintino Zepeda, publicada en su libro Método de diseño para arquitectos (2017).

Se recopiló información mediante una investigación de campo y gabinete integrando el marco teórico, el marco social, el marco geográfico, el marco legal y el estado del arte, haciendo énfasis en las características y condiciones necesarias para el diseño de un centro de transbordo intermodal en el caso de estudio.

En la fase de conceptualización se elaboró un esquema de la metodología mixta de diseño del proyecto, conformada por la “metodología para llevar a cabo un plan de movilidad urbana” de Juan José Carrasco Palomeque (2015) y la Metodología de diseño arquitectónico del Ing. Arq. Alfredo Plazola Cisneros (2001), en la que se estudiaron los desplazamientos del transporte público.

A través de este método se evaluó y seleccionó el predio más viable para el desarrollo del proyecto. Posteriormente se realizaron dos propuestas de diseño que fueron evaluadas a través de los requerimientos de diseño del proyecto.

En la etapa de desarrollo se realizaron los planos arquitectónicos del Centro de Transbordo Intermodal y las representaciones visuales (renders) que permiten dar una mejor visualización del proyecto, mostrando los espacios que conforman el proyecto.



# Capítulo 1

ASPECTOS PREELIMINARES



# **CAPÍTULO 1. ASPECTOS PRELIMINARES**

## **1.1 Introducción al tema**

Las ciudades son motores económicos que promueven el desarrollo social, mejorando la calidad de vida de sus habitantes. La dinámica de crecimiento de la población, así como del sector económico han provocado que algunas ciudades rebasen los límites territoriales de los municipios a los que pertenecen formando las zonas metropolitanas (INEGI, 2014).

En las zonas metropolitanas de México este crecimiento de la población ha generado fenómenos y desafíos en términos de provisión de servicios, movilidad, conectividad, vivienda, empleo, seguridad y sustentabilidad, por citar algunos.

Estos centros urbanos se enfrentan a varios problemas de movilidad, entre ellos la demanda de transporte público, la saturación de vialidades y la necesidad de reducir los tiempos de traslado.

La movilidad al tratarse del desplazamiento de personas a través de algún medio de transporte, ocupa un lugar central en el desarrollo socioeconómico de las zonas metropolitanas, ya que los desplazamientos masivos derivados de la alta tasa de motorización afectan la calidad de vida de sus habitantes.

El 23 de febrero del año 2023 la tasa de motorización rebasó la infraestructura vial de la Zona Metropolitana de la ciudad de Oaxaca, provocando el congestionamiento vehicular de las principales vialidades (Mejía, 2023).

Del año 1990 al año 2017 el parque vehicular de la Cd. de Oaxaca creció a una tasa anual de 5.3%, mientras que la población lo hizo a una tasa de 1.5% lo que indica que el número de vehículos creció 3.5 veces más rápido que el de la población, como lo referencia el índice de movilidad urbana elaborado en el año 2018 por el Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO). El congestionamiento vehicular se debe al

incremento de vehículos anteriormente citado, así como a la falta de un transporte público estructurado y ordenado.

De acuerdo a Caneva y Flores (s.f.) la intermodalidad es la integración y coordinación de diferentes modos de transporte para movilizar a los usuarios desde un punto de origen hasta un punto de destino, eliminando recorridos inadecuados y ociosos, mejorando las condiciones de tránsito, por lo que los Centros de Transbordo son puntos estratégicos que posibilitan el cambio de pasajeros entre diferentes sistemas de transporte. La implementación de la intermodalidad en el transporte es una respuesta acertada para reducir los problemas de movilidad.

Los Centros de Transbordo son espacios donde los usuarios transbordan entre medios, líneas o modos de transporte para continuar sus viajes. Mejoran el flujo del tránsito en áreas críticas, organizando el transporte urbano y facilitando el intercambio entre las diferentes modalidades de transporte (Gobierno de Buenos Aires, 2018).

Por lo que un Centro de Transbordo en las periferias de la ciudad, promovería la intermodalidad entre los modos de transporte, organizando el transporte urbano y foráneo de las Zonas Metropolitanas de la ciudad de Oaxaca.

Diseñar un Centro de Transbordo intermodal en las periferias de la Zona Metropolitana de la Cd. de Oaxaca, permitirá a los usuarios el intercambio del transporte público foráneo al transporte público urbano, de esta manera se potencializarían los flujos vehiculares, aminorando la cantidad de vehículos que transitan por las vialidades principales de la ciudad.

## **1.2 Planteamiento del problema**

En el año 2015 el Grupo Interinstitucional para la delimitación de Zonas Metropolitanas conformado por el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI), la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) y el Consejo Nacional de Población (CONAPO), identificaron 74 Zonas Metropolitanas en México, que en su conjunto concentraron 75.1 millones de habitantes que representa al 62.8% de la población nacional (INEGI, 2015).

Las Zonas Metropolitanas se componen por un conjunto de dos o más municipios donde se forma una ciudad y que incorporan como parte de su área de influencia directa a sus municipios vecinos predominantemente urbanos con los que mantiene un alto grado de integración socioeconómica (INEGI 2014).

En el estado de Oaxaca se reconocen dos zonas metropolitanas, la Zona Metropolitana de la ciudad de Tehuantepec y la Zona Metropolitana de la ciudad de Oaxaca, que en el año 2010 concentró a una población de 619, 367 habitantes incrementando a 713, 927 habitantes en el año 2020, es decir hubo un crecimiento poblacional del 15.3%, de acuerdo a datos del INEGI (2020).

El municipio de Oaxaca de Juárez es el más habitado de la Zona Metropolitana de la ciudad de Oaxaca de acuerdo a datos del INEGI, al término del año 2021 habían 104, 409 vehículos de motor registrados en circulación, mientras que en el año 2019 eran 85, 633 unidades.

El crecimiento de la población y el incremento de la tasa de motorización anteriormente citados, provocaron el congestionamiento vehicular de las principales vialidades de la Zona Metropolitana de Oaxaca (Gobierno del Estado de Oaxaca, 2020).

La Arq. Esmeralda Santiago Vásquez, Presidenta del Colegio libre e independientes de arquitectos de Oaxaca, señaló en el año 2022 que es necesario que algunos vehículos

principalmente del transporte público como por ejemplo los taxis foráneos dejen de circular por el centro de la ciudad de Oaxaca, ya que la infraestructura vial de la zona metropolitana de la ciudad de Oaxaca no tiene la capacidad para contener las cantidades de vehículos locales y foráneos existentes.

En la mayoría de los casos, los taxis foráneos son la única oferta de transporte público para que los habitantes de los 128 municipios de la región de los valles centrales se trasladen al centro de la zona metropolitana de Oaxaca (Gobierno del estado de Oaxaca, 2018).

Sin embargo, para adentrarse a la Zona Metropolitana de Oaxaca es conveniente potencializar el uso de las rutas de autobús público, contribuyendo a evitar el congestionamiento vehicular de las vialidades principales de la ciudad.

**Figura 1**

*Trayectos coincidentes entre las rutas de transporte público urbano y foráneo.*



*Nota.* La figura muestra el trayecto coincidente que recorren las rutas de transporte público urbano en su modalidad de autobús (línea azul) y el transporte público foráneo en su modalidad de taxi colectivo (línea roja) (Fuente propia, 2023).

Por lo anterior, es necesario el diseño de un Centro de Transbordo Intermodal que permita la llegada de las rutas del transporte foráneo y la salida del transporte público urbano en sus diferentes modalidades, brindando a los usuarios un transbordo fácil, seguro y cómodo, cuya ubicación brinde a las unidades de transporte público mejores condiciones para su circulación y planeación en la accesibilidad y funcionalidad.

### 1.3 Justificación

Las zonas metropolitanas del estado de Oaxaca requieren de conectividad para su desarrollo, como lo refiere el Plan de Desarrollo Estatal (2022-2024) son fuertes atractores de empleo, educación, comercio y de vivienda, así como puntos de acceso a la salud y diversos servicios administrativos de influencia regional e incluso estatal.

Es necesario el desarrollo estratégico de infraestructura que priorice y potencialice la movilidad activa y el uso del transporte público, tanto en los ejes carreteros que conectan a las regiones como en las vialidades que dan acceso a los centros poblacionales (Plan de Desarrollo Estatal de Oaxaca 2022-2024)

El transporte público colectivo constituye la modalidad motorizada más importante en el estado. Este sistema está constituido por una flota de mil 812 autobuses urbanos, 460 suburbanos, mil 769 autobuses foráneos, mil 385 camionetas foráneas, 20 mil 806 taxis, 12 mil 506 mototaxis, así como 2 mil 862 vehículos de servicio mixto de pasaje y carga (SEMOVI, 2023).

Sin embargo, como lo refiere el Plan de Desarrollo Estatal (2022-2024) el sistema de transporte público oaxaqueño se caracteriza por no articular sus diferentes modalidades. Es conveniente que diversas modalidades de movilidad conformen un sistema que pueda articularse para atender las necesidades de la población, brindando un servicio y experiencia de calidad.

El desarrollo de sistemas integrados de movilidad constituye la articulación de senderos seguros para caminar, infraestructura ciclista segura, así como de espacios de transbordo multimodal para acceder al servicio de transporte público, como lo refiere el Plan de desarrollo estatal (2022-2028) del Gobierno del Estado de Oaxaca (2023).

La creación de un Centro de transbordo permitiría hacer más eficiente la conectividad interregional en el poniente de la Zona Metropolitana de Oaxaca, desarrollando un sistema integral de transporte público que promueva la intermodalidad entre el

transporte urbano, suburbano, metropolitano y foráneo volviéndolo accesible, eficiente y seguro.

## **1.4 Objetivo general**

Diseñar un Centro de Transbordo Intermodal a través de una Metodología Mixta, potencializando los flujos vehiculares en el Poniente de la Zona Metropolitana de la Cd. de Oaxaca.

## **1.5 Objetivos específicos y metas**

1: Determinar las condiciones y las características para el diseño arquitectónico de un centro de transbordo intermodal para la Zona Metropolitana de la Cd. de Oaxaca.

Meta 1: Informe diagnóstico sobre la problemática vial en el poniente de la Zona Metropolitana de la Cd. de Oaxaca.

Meta 2: Marco teórico para el diseño de un centro de transbordo intermodal

Meta 3: Marco legal para el diseño de un centro de transbordo intermodal-

Meta 4: Marco social del diseño de un centro de transbordo intermodal para la Zona Metropolitana de la Cd. de Oaxaca.

Meta 5: Estado del Arte para el diseño de un centro de transbordo intermodal.

2: Construcción de una Metodología Mixta conformada por la Metodología de diseño arquitectónico del Ing/Arq. Alfredo Plazola Cisneros y la Metodología de diseño de un plan de movilidad urbana sustentable del Mtro. Ing. en Tránsito y Transporte Juan José Carrasco Palomeque, para el diseño de un centro de transbordo intermodal para la Zona Metropolitana de la Cd. de Oaxaca.

Meta 1. Esquema de la Metodología Mixta para el diseño arquitectónico de un centro de transbordo intermodal para la Zona Metropolitana de la Cd. de Oaxaca.

Meta 2: Análisis de la viabilidad del predio para el emplazamiento de un centro de transbordo intermodal para la Zona Metropolitana de la Cd. de Oaxaca.

3: Aplicación de una Metodología Mixta para el diseño de un proyecto arquitectónico conceptual de un centro de transbordo intermodal para la Zona Metropolitana de la Cd. de Oaxaca.

Meta 1. Reporte de resultados de la aplicación de la Metodología Mixta para el diseño arquitectónico de un centro de transbordo intermodal para la Zona Metropolitana de la Cd. de Oaxaca.

Meta 2. Propuestas de anteproyecto

4: Desarrollo del proyecto arquitectónico conceptual de un centro de transbordo intermodal para la Zona Metropolitana de la Cd. de Oaxaca.

Meta 1: Planos arquitectónicos

Meta 2: Representaciones visuales

## 1.6 Metodología

A través de la metodología del Mtro. Artemio Quintino Zepeda, publicada en su libro Método de diseño para arquitectos (2017) se desarrolla la tesis, la cual consta de 3 fases: investigación, conceptualización y desarrollo.

### Figura 2

*Esquema de la Metodología de tesis*



*Fuente.* elaboración propia (2024)

En la fase de conceptualización se desarrolló una metodología para el diseño del proyecto.

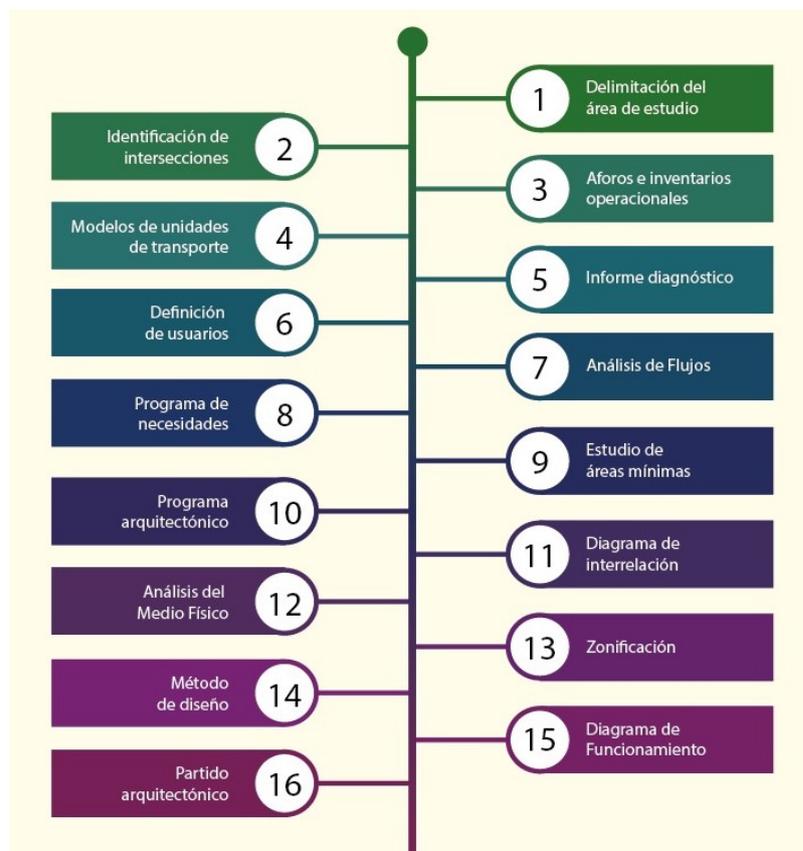
## Metodología Mixta

Una metodología mixta, es el trabajo de manera conjunta de dos o más métodos de estudio, que permiten comprender y analizar a profundidad el objeto de estudio (Universidad Técnica de Machala-2018).

Se integrará y aplicará una metodología mixta que analice los desplazamientos motorizados del caso de estudio y que fundamenta el proyecto arquitectónico. La Metodología a desarrollar tendrá como base la “Metodología para llevar a cabo un plan de movilidad urbana” de Juan José Carrasco Palomeque (2015) y la metodología para proyectos arquitectónicos del ingeniero arquitecto Alfredo Plazola Cisneros (2001).

### Figura 3

*Esquema de la Metodología Mixta*



*Fuente.* Elaboración propia (2024)



# Capítulo 2

MARCO REFERENCIAL



## **2.1 MARCO TEÓRICO**

### **2.1.1 Definición de ZONA METROPOLITANA**

Las zonas metropolitanas corresponden al desarrollo económico y social alcanzado en muchas ciudades, de acuerdo al INEGI (2015) se considera Zona Metropolitana:

“Al conjunto de dos o más municipios donde se localiza una ciudad de 100 mil o más habitantes, cuya área urbana, funciones y actividades rebasan los límites del municipio, incorporando dentro de su área de influencia directa a municipios vecinos, predominantemente urbanos, con los que mantiene un alto grado de integración socioeconómica. También se incluyen aquellos municipios que por sus características particulares son relevantes para la planeación y política urbana de las zonas metropolitanas en cuestión” (INEGI, 2015, p. 35).

Adicionalmente, se contempla en la definición de zonas metropolitanas a:

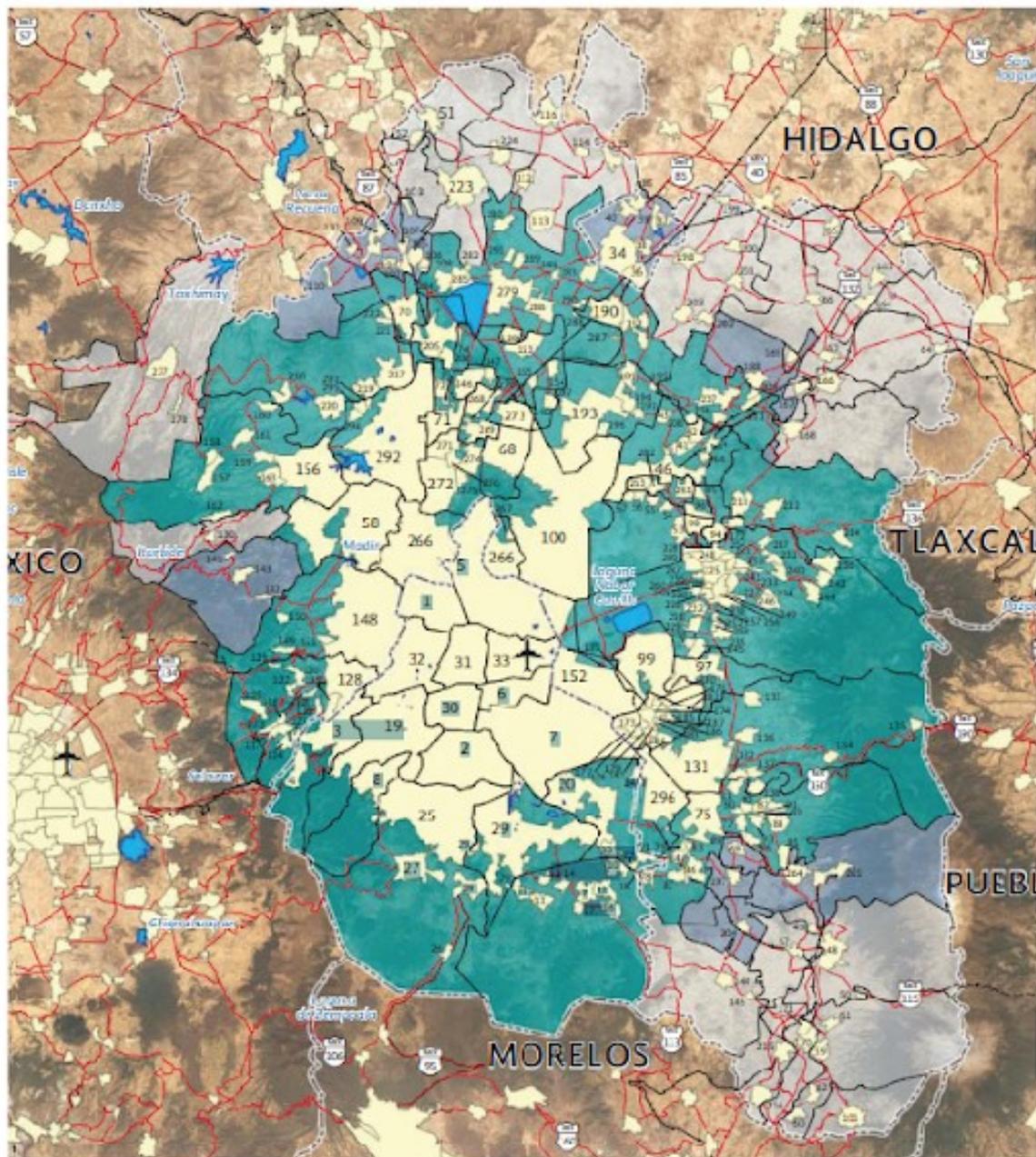
“los municipios con una ciudad de más de 500 mil habitantes; los que cuentan con ciudades de 200 mil o más habitantes ubicados en la franja fronteriza norte, sur y en la zona costera; y aquellos donde se asienten capitales estatales, estos últimos cuando no están incluidos en una zona metropolitana” (INEGI, 2015, p. 35).

### **Composición de las zonas metropolitanas**

Los municipios que conforman una Zona Metropolitana se clasifican en tres grupos: los centrales, los exteriores identificados a partir de los criterios estadísticos y geográficos, y los exteriores definidos bajo los criterios de planeación y política urbana.

**Figura 4**

*Mapa de la Zona Metropolitana del Valle de México*



**SIMBOLOGÍA**

- |  |   |
|--|---|
|  Zona Urbana          |  Municipios exteriores definidos con base en criterios estadísticos y geográficos      |
|  Municipios centrales |  Municipios exteriores definidos con base en criterios de planeación y política urbana |

*Fuente.* Elaboración propia con datos del INEGI (2015)

### **Municipios centrales.**

Son aquellos donde se ubica la ciudad central que da origen a la zona metropolitana y cumplen con las siguientes características:

“Comparten una conurbación intermunicipal, definida como la unión física entre dos o más localidades urbanas de diferentes municipios y cuya población en conjunto asciende a 100 mil o más habitantes, dicha aglomeración conforma la ciudad central de la metrópoli. Los municipios sobre los que se extiende la conurbación intermunicipal (o ciudad central), poseen características urbanas” (INEGI, 2015, p. 40).

### **Municipios exteriores definidos con base en criterios estadísticos y geográficos.**

Son municipios aledaños a los anteriores, cuyas localidades no forman parte de la ciudad central, pero que manifiestan un carácter predominantemente urbano, al tiempo que mantienen un alto grado de integración con los municipios centrales de la zona metropolitana. Como lo señala el INEGI (2015), están determinados a través del cumplimiento de las siguientes condiciones:

1. Al menos 15% de su población ocupada de 15 a 70 años residente trabaja en los municipios centrales de la zona metropolitana, o bien 10% o más de la población que trabaja en el municipio reside en los municipios centrales de esta última.
2. Población ocupada en actividades no primarias. Porcentaje de población ocupada de 15 a 70 años en actividades secundarias y terciarias mayor o igual a 75%.
3. Densidad media urbana. Este indicador se fijó en por lo menos 20 habitantes por hectárea que corresponde a la relación entre la población de un centro urbano y su superficie total. (INEGI, 2015, p. 40)

## **Municipios exteriores definidos con base en criterios de planeación y política urbana.**

Son municipios que se encuentran reconocidos por los gobiernos federales, estatales y municipales, como parte de una zona metropolitana, a través de una serie de instrumentos que regulan su desarrollo urbano y la ordenación de su territorio, cumpliendo al menos una de las siguientes condiciones:

1. Estar incluidos en la declaratoria de zona conurbada o zona metropolitana correspondiente.
2. Estar considerados en el respectivo programa de ordenamiento de zona conurbada o zona metropolitana.

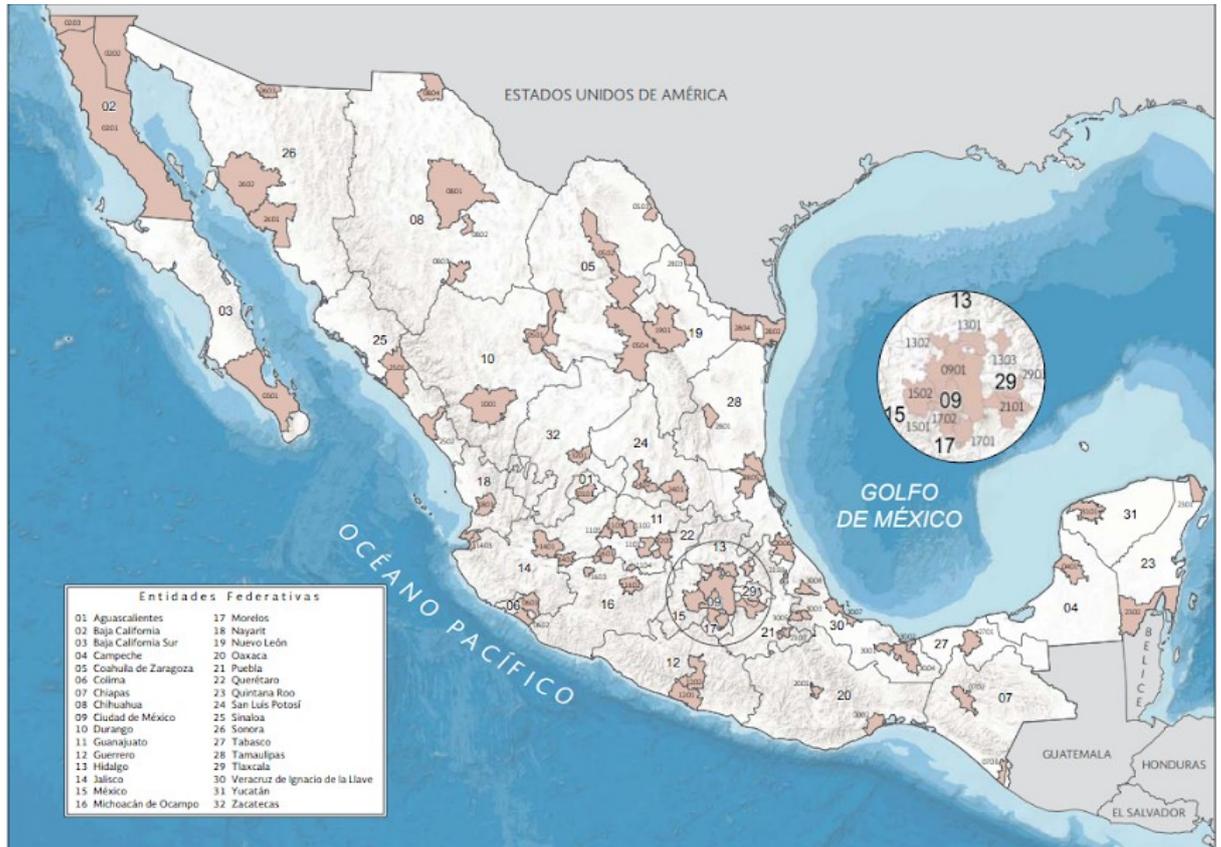
### **2.1.1.1 Zonas Metropolitanas en México**

Desde 1940 la expansión física de varias ciudades de México ha dado lugar a la formación de zonas metropolitanas, contribuyendo al proceso de urbanización del país.

En el año 2014 el grupo interdisciplinario para la delimitación de zonas metropolitanas conformado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), el Consejo Nacional de Población (CONAPO) y la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) identificaron 74 zonas metropolitanas en el país, reiterando su consolidación como metropolitano.

**Figura 5**

*Mapa de Zonas Metropolitanas de México*



*Fuente. INEGI (2016)*

Las 74 zonas metropolitanas comprenden 417 municipios, que concentraron a 75.1 millones de habitantes en el 2015, que correspondió al 62.8% de la población total del país, es decir de cada diez mexicanos seis habitaron una zona metropolitana (INEGI, 2015).

Las zonas metropolitanas son los elementos de mayor jerarquía del sistema urbano nacional, ya que inciden favorablemente en el desarrollo económico y social de sus respectivas regiones, generando el 71% del producto interno bruto del país.

Al fungir como centros de actividad económica y de prestación de servicios a nivel regional, las zonas metropolitanas presentan una oportunidad para propagar el desarrollo económico y social más allá de sus propios límites territoriales (INEGI, 2015).

Sin embargo, a medida que una zona metropolitana crece, los problemas afectan a más sectores de la población. Tal como señaló la organización no gubernamental "Casa de la Ciudad" en el 2022, los retos para que las zonas metropolitanas funcionen crecen junto con el territorio.

### **Problemas de las zonas metropolitanas**

Algunos de los retos que enfrentan las zonas metropolitanas se refieren al ordenamiento del territorio, la demanda de los servicios públicos urbanos (agua potable, drenaje, telecomunicaciones, alcantarillado, alumbrado, recolección y tratamiento de residuos), la demanda de acceso al suelo, vivienda y a la movilidad, así como a los diferentes aspectos que se le relacionan (gestión de la circulación, los desplazamientos y los transportes urbanos).

En adición a éstos, se desarrollan otros problemas relacionados con los riesgos naturales o de seguridad, sanitarios, industriales y tecnológicos; o bien, asociados al fenómeno de la exclusión, a las mutaciones de las relaciones laborales y a la reestructuración física y simbólica de los espacios.

En México el problema de la movilidad en las zonas metropolitanas está vinculado al tamaño poblacional y por consiguiente a la creciente tasa de motorización en contraste con un desarrollo más lento de la infraestructura vial (Gakenheimer, 1998).

#### **2.1.2 Movilidad**

La movilidad ocupa un lugar central en el desarrollo socioeconómico de las zonas metropolitanas, a través de ella la población tiene acceso a la educación, a la salud, a la alimentación, al deporte, entre otros (Gobierno del Estado de Oaxaca, 2023).

### **2.1.2.1 Tipos de Movilidad**

En términos poblacionales la movilidad se clasifica en dos tipos: la circulación y la migración, caracterizada por implicar una modificación permanente o semipermanente del lugar de residencia, es decir una permanencia prolongada tras el desplazamiento.

La movilidad cotidiana o circulación se caracteriza por desplazamientos cortos, repetitivos o cíclicos con una permanencia breve en el lugar de destino, así como por un retorno al lugar de origen, ya sea a pie o a través de algún tipo de transporte (Zelinsky, 1971).

En esta predominan los desplazamientos al trabajo y al lugar de estudio (catalogadas como movilidad obligada), aunque existen otros motivos como: compras, realizar trámites, acceder a servicios médicos, por señalar algunos.

Son viajes que ocurren entre el hogar, un destino y el hogar; vuelven a suceder al día siguiente y al siguiente y así durante todos los días de la semana.

En México, se contabilizaron 130 millones de viajes anuales en transporte público, relacionados en su mayoría con las actividades cotidianas de las personas, como el trabajo, la educación y compras en supermercados.

### **2.1.3 Transporte motorizado**

El transporte constituye un elemento esencial para las zonas metropolitanas, siendo una necesidad básica para el desarrollo económico y social de la población.

Para las personas que integran la fuerza laboral y que demandan servicios de transporte para llegar a sus destinos (de trabajo, salud o escolares), se concesionan diferentes rutas y cantidades de unidades del transporte público, a fin de cubrir la demanda de la población.

### **2.1.3.1 Tipos de Transporte Urbano**

De acuerdo a la Universidad Nacional de CUYO (2017), los diferentes medios de transporte urbano pueden ser clasificados por el tipo de servicios que prestan tales como privado, de alquiler y público. Definiendo al **Transporte privado** como:

“operado por el dueño de la unidad, circulando en la vialidad proporcionada, operada y mantenida por el Estado. Automóvil, bicicleta, motocicleta, peatón”.

Por su parte define al **Transporte de alquiler** como el:

“utilizado por cualquier persona que pague una tarifa en vehículos proporcionados por un operador, chofer o empleado, ajustándose a los deseos de movilidad del usuario. Taxis, remis, Uber”.

Y al **Transporte público** como los:

“sistemas de transportación que operan con rutas fijas y horarios predeterminados y que pueden ser utilizados por cualquier persona a cambio del pago de una tarifa previamente establecida”.

Este tipo de transporte también denominado transporte de masas es un sistema de vehículos que movilizan a la población, solucionando la necesidad de desplazamiento de las personas. (FACUA, 2007)

### **2.1.3.2 Tipos de transporte público**

El objetivo fundamental del transporte público es brindar un traslado eficiente, rápido, cómodo y seguro de personas entre los distintos lugares donde se emplazan y desarrollan sus actividades. (Tejada, 2002).

El transporte público se clasifica de acuerdo al tipo de vía que este requiere.

### **Derecho de vía tipo A**

Implica una separación física tanto longitudinal como vertical de la vía, lo que evita cualquier interferencia entre vehículos y peatones. Pueden ser subterráneas, elevadas o a nivel y los casos más representativos en México son los sistemas de metro de la Ciudad de México, de Monterrey y el tren Ligero de Guadalajara y del Estado de México.

### **Figura 6**

*Estación del Sistema de transporte del Tren Ligero de Guadalajara*



*Fuente. Movimiento Ciudadano (2024)*

### **Derecho de vía tipo B**

Tiene una separación física longitudinal a través de elementos fijos, tales como barreras o guarniciones. Se mantienen los cruces a nivel con otros vehículos, así como con los peatones.

## Figura 7

*Unidad del Sistema de transporte masivo Macro Periférico del estado de Jalisco*



*Fuente. Movimiento Ciudadano (2024)*

### **Derecho de vía tipo C**

La superficie de rodamiento es compartida entre varios medios de transporte. Operación con tránsito mixto, las cuales pueden incluir tratos preferenciales en todo o algunas partes de su desarrollo, incluyendo aquellas calles por donde se tienen acciones de preferencia hacia el transporte público de pasajeros.

## Figura 8

### *Unidad del Sistema de transporte metropolitano City Bus de la Ciudad de Oaxaca*



*Fuente. Gobierno del Estado de Oaxaca (2024)*

En las zonas metropolitanas, este tipo de transporte en su mayoría autobuses ha sido el principal medio de transporte público, ya que requiere de inversiones menores en comparación a los sistemas ferroviarios, teniendo la capacidad de adaptarse al crecimiento de las urbes.

Sin embargo, los modos previstos para diferentes áreas urbanas no siempre son los más adecuados. La implementación de un sistema de transporte articulado es aún escasa, en México predominan unidades de transporte público cuya tecnología y modo de operación son precarios, teniendo un alto grado de informalidad que requieren una planeación integral.

#### **2.1.4. Intermodalidad en el transporte público**

La búsqueda de soluciones a los problemas de transporte lleva a plantear la necesidad de desarrollar un sistema de transporte público de calidad que desaliente el uso del automóvil privado (Quintana, 2018).

Para la promoción del uso del transporte público como alternativa al automóvil privado se requiere de una red coordinada y complementaria entre los distintos modos de transporte (Ávila, 2017), ya que no es posible desmotivar el uso del automóvil sin ofrecer alternativas de transporte público e infraestructura para el mismo.

Un Sistema de Transporte Público Intermodal o Sistema Integrado de Transporte Público consiste en un:

“Conjunto articulado de los diferentes medios de transporte de pasajeros que hay en una ciudad, estructurado de tal manera que ofrezcan al ciudadano un servicio confiable, eficiente, cómodo y seguro, que permita que se puedan desplazar con altos estándares de calidad, acceso y cobertura en toda la ciudad” (Gobierno de México, 2019).

Para tener Sistemas Integrados de Transporte es necesario una integración tarifaria, de estructura y de operación que integre modos no motorizados, así como infraestructura que permita el funcionamiento de los modos de transporte (Ávila, 2017).

##### **2.1.4.1 Espacios para el Transbordo de usuarios del transporte público**

La vinculación a diferentes modos de transporte surge de la conexión física de las redes a través de nodos o espacios estratégicos. Algunos términos para referirse a estos espacios son paradero, estación, terminal, centro de trasbordo, centro de transferencia modal o multimodal.

##### **2.1.4.2 Estación de autobuses**

De acuerdo a Olalla (s.f.), las estaciones de autobuses se definen como:

“aquellas instalaciones que permiten la concentración en un solo punto de las paradas de varias o todas las líneas de transporte público colectivo de viajeros por carretera que tienen en la ciudad comienzo, paso o final de recorrido”. (p. 7)

Como complemento a la definición se menciona que no prestan la función de garaje especializado, ni se utilizan para el transporte de mercancías en camiones o vehículos especializados.

#### **2.1.4.3 Central de autobuses**

Se trata de un punto, al final o inicio del recorrido de las rutas del transporte público. De acuerdo a Plazola (2001):

En ella se almacenan y se da mantenimiento y combustible a las unidades que dependen de ella. Cada línea de autobuses tiene instalaciones propias; cuentan con una plaza de acceso, paraderos del transporte público colectivo, control de entrada y salida de autobuses (p. 16)

Estos cumplen principalmente funciones de logística del sistema de transporte público.

#### **2.1.4.4 Paradero de autobuses**

Espacio diseñado para la carga y descarga de pasajeros del servicio de transporte público (motorizado). De acuerdo a Plazola (2001) “Funcionan como una terminal de transporte pequeña; cuentan con las comodidades necesarias para hacer grata la estancia del pasajero”. (p. 41)

La definición se complementa haciendo alusión a la ubicación de los mismos: “Se localizan fuera de las centrales de autobuses foráneos, estaciones y terminales del metro, así como en zonas comerciales y puntos de distribución”. (p. 41)

#### 2.1.4.5 Centros de Traslado Intermodal

Como lo refiere Ávila (2017) “los Centros de Traslado son lugares del espacio urbano donde los usuarios trasladan entre modos, líneas o servicios de transporte para continuar sus viajes” (p. 16).

#### Figura 9

*Vista aérea del Centro de Traslado Modal de la estación Observatorio, Ciudad de México.*



*Fuente.* TEN Arquitectos (2019)

La subsecretaría de Transportes del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones (SECTRA, 2015) los nombra Estación de Intercambio Modal definiéndose como: “inmueble destinado al intercambio de pasajeros entre distintos modos de transporte, tipos de servicios y/o vehículos de transporte público” (p. 10).

Algunos autores se refieren a los Centros de Traslado como puntos, nodos, centros o núcleos donde se articulan redes de transporte o también como lugares, sitios, áreas o espacios donde los pasajeros trasladan entre modos.

Por lo que los Centros de Transbordo constituyen un eslabón esencial para la integración física del sistema de transporte, siendo puntos clave para el funcionamiento de la red de transporte público.

El nivel de relevancia dependerá de las características, ubicación y tamaño por lo que se podría clasificar a los Centros de Transbordo de diferentes maneras.

### **Tipos de Centro de Traslado**

La clasificación de acuerdo a la ubicación con respecto a la ciudad los agrupa en: centrales, sub centrales y periféricos.

La localización de los Centros de Traslado determina la capacidad de la zona de influencia para atraer usuarios potenciales del transporte público y/o generar nuevas actividades comerciales, sociales o culturales.

Los centros de traslado centrales se ubican en el área central de las ciudades, en coincidencia con cruces de líneas y modalidades de transporte público.

**Figura 10**

*Mapa de Centros de Transbordo al interior de la Zona Metropolitana del Valle de México.*

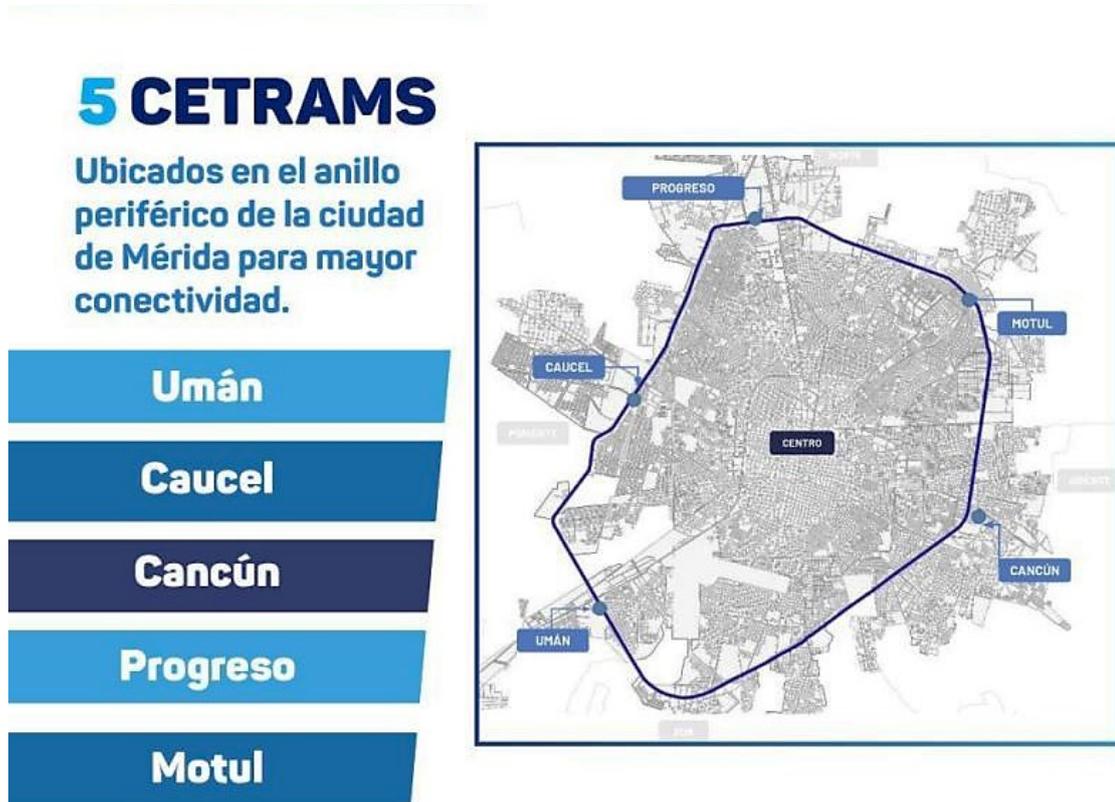


*Fuente.* Gobierno de la Ciudad de México (2019)

Los centros de transbordo sub centrales o periféricos, se ubican en los bordes o proximidades de la ciudad.

**Figura 11**

*Mapa de Centros de Transbordo en el borde de la Zona Metropolitana de Mérida.*



*Fuente.* Gobierno del Estado de Yucatán (2023)

La clasificación de los CT de acuerdo al nivel de planificación es propuesta por Gartner (2012) agrupándolos en dos tipologías: organizados planificados y organizados sin planificación. Los primeros tienen como finalidad la integración de los distintos modos de transporte y consiste en un espacio con infraestructura donde se organiza el transbordo y, los segundos, se constituyen en espacios abiertos hacia los cuales convergen uno o más modos y que no cuentan con infraestructura.

Existen diversas clasificaciones de los Centros de Transbordo sin embargo para efectos de esta tesis se tomaron las antes mencionadas.

## **2.2 ESTADO DEL ARTE**

Con el propósito de integrar un programa de necesidades previo para el diseño de un centro de transbordo intermodal, se realizó un proceso de análisis y síntesis de 8 proyectos arquitectónicos, ubicados en la Zona Metropolitana del Valle de México y Buenos Aires, Argentina.

### **2.2.1 Centros de Transferencia Modal en la Zona Metropolitana del Valle de México**

Los Centros de Transferencia Modal (CETRAM) forman parte de la infraestructura urbana de la Zona Metropolitana del Valle de México, fungiendo como espacios donde confluyen diversos modos de transporte de pasajeros que facilitan las transferencias modales en sus viajes.

La función prioritaria de un CETRAM es garantizar la integración entre distintos modos de transporte, ofreciendo conexiones cortas y eficientes en condiciones de seguridad. Como lo refiere el Gobierno de la Ciudad de México (2022) son nodos esenciales para la movilidad de los habitantes de la Ciudad de México y del estado de México.

#### **Proyecto 1. Centro de Transferencia Modal Indios Verdes**

El CETRAM Indios Verdes conecta a los habitantes del estado de México con el noreste de la Ciudad de México, fungiendo como un punto clave para la movilización de la población.

Ubicación: Autopista México-Pachuca, entre Avenida Insurgentes Norte y Avenida Ticomán, alcaldía Gustavo A. Madero.

Superficie: 85, 500 m<sup>2</sup>

Niveles: 2

Aforo diario: 950,000 usuarios

Sistemas de Transporte público: metro, Metrobús, Cablebús, Mexibús, Mexicable y rutas del transporte concesionado (vans) del estado y de la ciudad de México.

Tipo de desplazamiento: vertical y horizontal

Estado: Etapa 2 culminada (de 3 etapas) en marzo del 2025

El proyecto consta de un puente de vinculación que permite el acceso y conexión de los usuarios con las estaciones del metro, Mexibús, Metrobús y Cablebús.

### Figura 12

*Puente de vinculación del CETRAM Indios Verdes.*

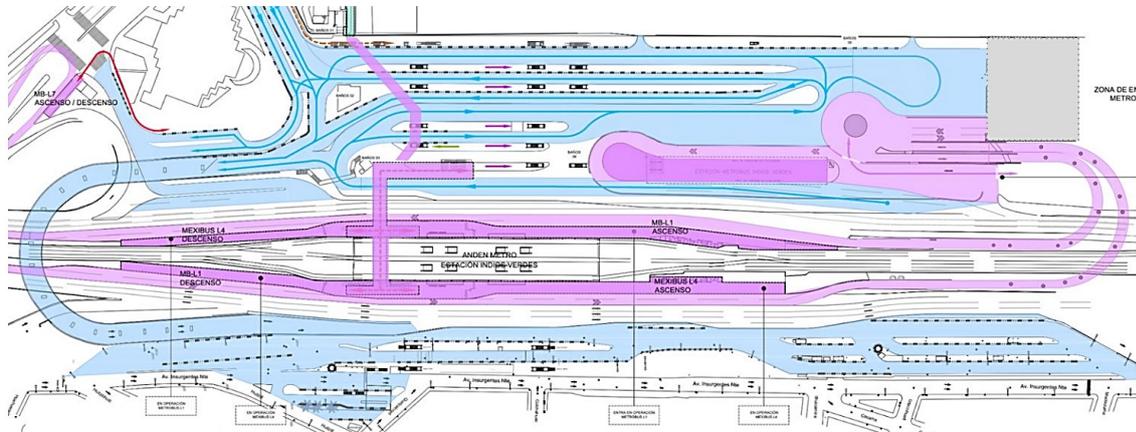


*Fuente. El Economista (2023)*

Como se observa en la Figura 13, el CETRAM Indios Verdes cuenta con una gaceta de retorno por la que salen las unidades del transporte concesionado del estado de México (representada en color azul). El sistema de transporte Metrobús también cuenta con una gaceta de retorno propia (representada en color morado), la cual dirige a los autobuses a un encerradero (donde se resguardan las unidades).

**Figura 13**

*Planta arquitectónica del CETRAM Indios Verdes.*



*Fuente. Gobierno de la Ciudad de México (2022)*

Como parte de la vinculación con el entorno inmediato el proyecto contempla un parque lineal para permitir el acceso y salida de los usuarios.

**Figura 14**

*Puente de vinculación y parque lineal del CETRAM Indios Verdes.*



*Fuente. Gobierno de la Ciudad de México (2022)*

## Proyecto 2. Centro de Transferencia Modal Martín Carrera

El CETRAM Martín Carrera es un enlace que conecta al nororiente de la Ciudad de México con el estado de México facilitando el transbordo entre los modos de transporte mediante el control y regulación del mismo.

Ubicación: Avenida San Juan de Aragón y Avenida Ferrocarril de Hidalgo, colonia Martín Carrera, Alcaldía Gustavo A. Madero, Ciudad de México

Superficie: 20,000 m<sup>2</sup>

Niveles: 2

Aforo diario: 63,000 usuarios

Sistemas de Transporte público: metro y transporte concesionado del estado de México (autobús).

Tipo de desplazamiento para el transbordo: vertical y horizontal

Estado: Etapa 1 culminada (de 2 etapas) en marzo del 2025

### Figura 15

*Perspectiva exterior del CETRAM Martín Carrera*



*Fuente.* Gobierno de la Ciudad de México (2019)

El proyecto consta de una zona de transferencia modal, una zona comercial, una zona de Servicios y un parque que vincula peatonalmente a los usuarios a través de cruces peatonales.

En la planta baja se encuentra el Área de Transferencia Modal, donde ingresa el transporte concesionado del estado de México al área de andenes y se clasifica de acuerdo a su destino (GRUPO INDI, 2016).

### **Figura 16**

*Andén de ascenso de autobuses*



*Fuente. POSTA Ciudad de México (2019)*

Como se aprecia en la Figura 17, en el nivel subterráneo se localizan las líneas (4 y 6) del sistema metro.

**Figura 17**

*Estación del metro en el Nivel subterráneo*



*Fuente. POSTA Ciudad de México (2019)*

Además del sótano o nivel subterráneo y la planta baja, el proyecto se complementa con 3 mezzanines que funcionan como estacionamientos complementarios. Los niveles 1 y 2 están destinados a la zona comercial y en el nivel 3 se planea desarrollar un hotel.

**Figura 18**

*Corte del CETRA Martín Carrera*



*Fuente. OTC Planning and Design (2021)*

### **Proyecto 3. Centro de Transferencia Modal San Lázaro**

Ubicado en el centro de la ciudad de México, el CETRAM San Lázaro es un espacio en el que confluyen 22 rutas de camiones, 2 líneas del metro y 2 del metro bus, siendo uno de los espacios más concurridos (Gobierno de la Ciudad de México, 2019).

Ubicación: Avenida Álvaro Obregón 269. Colonia Roma Norte, Alcaldía Cuauhtémoc

Superficie: 27,526.31

Niveles:2

Aforo diario: 77,000 usuarios

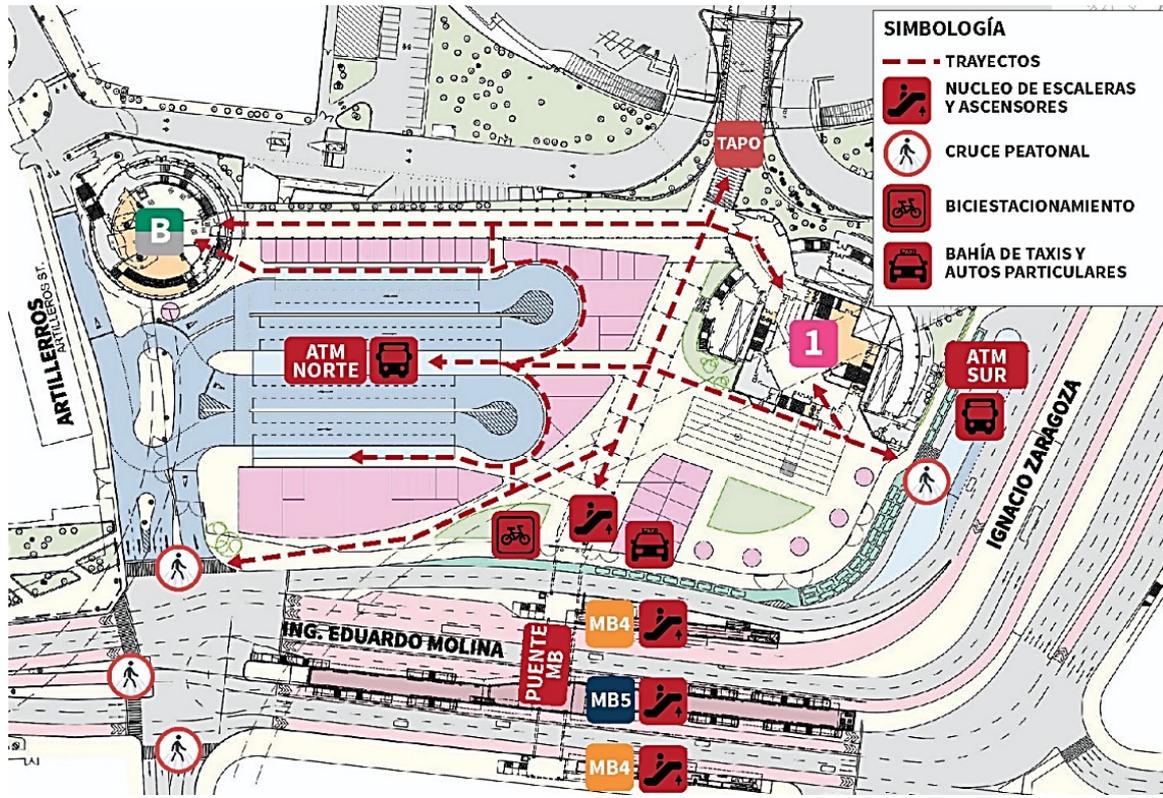
Sistemas de Transporte público: metro, Metrobús y Terminal de Autobuses (TAPO)

Tipo de desplazamiento para el transbordo: horizontal

Estado: Culminado

Figura 19

Plano del Proyecto CETRAM San Lázaro



Fuente. Gobierno de la Ciudad de México (2020)

Como se observa en la Figura 19, la distribución de los locales comerciales (color rosa) permite que el recinto se articule por medio de andadores, plazas pequeñas y la plaza sociocultural.

La mayoría de los andadores están cubiertos con estructuras ligeras y abiertas, permitiendo la ventilación e iluminación natural, como se ilustra en la Figura 20.

## Figura 20

### *Pasillos del CETRAM San Lázaro*



*Fuente. Propia 2024*

El Área de Integración del proyecto con el entorno se reduce a una banqueta continua circundante que enmarca el perímetro del CETRAM, como se observa en la figura 21.

## Figura 21

### *Banqueta del CETRAM San Lázaro*



*Fuente. Gobierno de la Ciudad de México (2020)*

#### **Proyecto 4. Centro de Transferencia Modal Cuatro Caminos**

Localizado al norte de la capital, en el límite político que divide a la Ciudad de México del municipio de Naucalpan, estado de México, el CETRAM Cuatro Caminos ordena los flujos vehiculares de unidades del transporte público y privado.

Ubicación: Naucalpan de Juárez, estado de México.

Superficie: 62, 500 m<sup>2</sup>

Niveles: 2

Aforo diario: 950,000 usuarios

Sistemas de Transporte público: metro y transporte concesionado del estado y la ciudad de México (vans).

Tipo de desplazamiento para el transbordo: horizontal

Estado: Culminado

El acceso peatonal se realiza a través de dos plazas de acceso, una ubicada frente a la Av. Ingenieros militares y la otra con frente a la Av. Transmisiones militares.

El proyecto considero una mejora al entorno inmediato, cuidando que los cruces peatonales no quedaran expuestos a las maniobras del transporte público.

## Figura 22

*Plaza de acceso al CETRAM Cuatro caminos*



*Fuente. OTC Planning and Design (2017)*

El área de transferencia del transporte concesionado se encuentra en la planta baja y consta de un andén tipo dársena en el cual se ordenan las vans por destino.

## Figura 23

*Andén del CETRAM Cuatro caminos*



*Fuente. OTC Planning and Design (2017)*

Los pasillos de conexión entre los modos de transporte, están equipados con servicios sanitarios, locales comerciales y un área de restaurantes, satisfaciendo las necesidades de los usuarios durante su trayecto.

### **Figura 24**

*Plaza comercial del CETRAM Cuatro caminos*



*Fuente. OTC Planning and Design (2017)*

Además de los espacios destinados al transbordo de usuarios, el proyecto tiene una torre de 18 niveles con espacios para oficinas.

## Proyecto 5. Centro de Transferencia Modal Santa Martha

El CETRAM Santa Martha, es un punto de transferencia entre el sureste de la ciudad de México y el estado de México.

Ubicación: carretera México-Puebla, colonia Santa Martha Acatitla, delegación Iztapalapa, Ciudad de México.

Superficie: 3,500 m<sup>2</sup>

Niveles: 2

Aforo diario: 75, 000

Sistemas de Transporte público: metro, trolebús elevado, transporte concesionado del estado de México.

Tipo de desplazamiento para el transbordo: vertical y horizontal

Estado: Terminal del Trolebús en construcción, en marzo del 2025

El proyecto original contempló una estación terminal del metro y una zona de paradero como se visualiza en la figura 25, sin embargo, se añadió una terminal del sistema de transporte Cablebús y una terminal elevada del Trolebús Chalco-Santa Martha.

### Figura 25

*Vista general CETRAM Santa Martha*



*Fuente. Arquitectos SC (1996)*

El acceso se realiza a través de un puente que conecta a la estación “Santa Martha” del metro y a la terminal del Cablebús. En la planta baja (a nivel de calle) se encuentra un conjunto de andenes, en los que se clasifican las unidades de transporte por destino.

A la Estación Terminal Santa Martha, se añadió la estación terminal del trolebús sobre un viaducto elevado con una longitud aproximadamente de 180 metros, volviendo al proyecto un centro de transferencia hacia los demás modos de transporte (Gobierno de la Ciudad de México, 2019).

### **Figura 26**

*Render del Trolebús elevado del CETRAM Santa Martha*



*Fuente.* Gobierno de la Ciudad de México (2021)

## Proyecto 6. Centro de Transferencia Modal Pantitlán

El CETRAM Pantitlán es uno de los más importantes debido a la cantidad de modalidades de transporte que se concentran en el lugar, los cuales conectan con el Estado de México (Gobierno de la Ciudad de México, 2018).

Ubicación: Av. Río Churubusco esquina Manuel Lebrija, Ciudad de México

Superficie: 89,000

Niveles: 3

Aforo diario: 1,000,000

Sistemas de Transporte público: metro, Metrobús, trolebús, RTP, y Mexibús.

Tipo de desplazamiento para el transbordo: vertical y horizontal

Estado: culminado.

El recinto cuenta con 3 plantas: sótano, planta baja y planta alta. En la planta baja (a nivel de calle) se encuentra un conjunto de paraderos en los que se clasifican las unidades de transporte concesionado (microbuses) por destino y un andén perteneciente al metro bus.

### Figura 27

*Paraderos del CETRAM Pantitlán*



*Fuente. Propia (2023)*

Cada uno de estos paraderos tiene una escalera que conecta al sótano, el cual vincula a la estación "Pantitlán" del Metro y al único acceso peatonal del Mexibús (cuyas instalaciones se encuentran en la planta baja).

Sin embargo, en esta zona de paraderos, también sobresalen unas escaleras que dirigen a un puente de vinculación que conecta a los usuarios con las líneas A, 5, y 9 del metro cuyas estaciones enmarcan el recinto.

## Figura 28

Mapa del CETRAM Pantitlán



Fuente. Gobierno de la Ciudad de México (s.f.).

Pese a ser un espacio abierto, se vincula con el entorno a través de cruces peatonales y una plaza de acceso en la que se emplaza un estacionamiento para bicicletas y un local comercial.

### **2.2.2 Centros de Transbordo de Buenos Aires, Argentina**

La integración de un sistema de Centros de Traslado a la red de transporte de la Ciudad de Buenos Aires (Argentina) ha mejorado la experiencia de espera y viaje de más de 1.6 millones de usuarios del transporte público local. De acuerdo al Gobierno de Buenos Aires (2021) estos tienen un impacto directo en el servicio, ordenando y promoviendo el uso del transporte público.

Los Centros de Traslado promueven la intermodalidad, facilitando las combinaciones de colectivos, trenes, subtes y bicis, y generando espacios de espera más confortables y seguros.

#### **Proyecto 7. Centro de Transbordo González Catán, Buenos Aires, Argentina**

Ubicación: Av. Gral. Rojo 5680, Gregorio de Laferrere, Provincia de Buenos Aires.

Superficie: 15,000 m<sup>2</sup>

Niveles: 1

Aforo diario: 240,000

Sistemas de Transporte público: rutas de autobús

Tipo de desplazamiento para el transbordo: horizontal

El proyecto cuenta con dos predios: uno para la operación de autobuses y otro para la operación de otras modalidades de transporte, los cuales se conectan con la estación de trenes y el entorno a través de un puente peatonal que cruza por la carretera aledaña al proyecto.

**Figura 29**

*Puente de vinculación del Centro de Transbordo Gonzales Catán.*

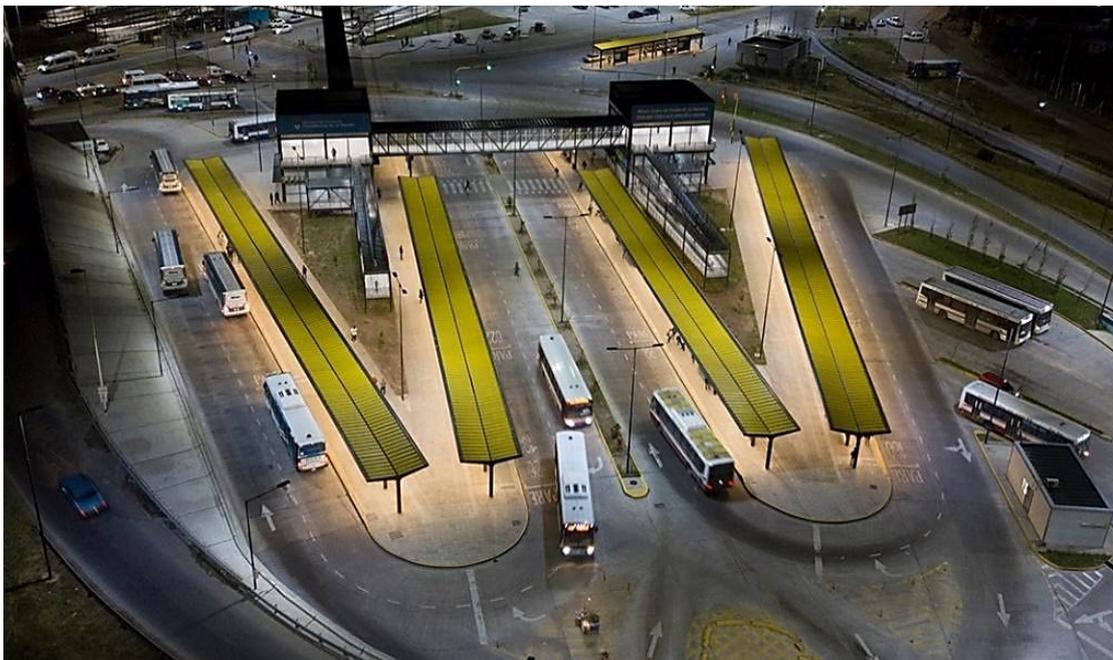


*Fuente. Gobierno de Buenos Aires (2017)*

El recinto consta de 2 grupos de paraderos a los que se ingresa y sale a través del puente de vinculación antes mencionado. Cada grupo se complementa con sanitarios y oficinas administrativas.

**Figura 30**

*Paraderos del Centro de Transbordo Gonzales Catán.*



*Fuente. Gobierno de Buenos Aires (2017)*

## Proyecto 8. Centro de Transbordo Flores, Buenos Aires, Argentina

Localizado en el barrio de Flores, este nodo de conectividad permite a los pasajeros transbordar entre diferentes rutas de autobuses, brindando una mejora integral en el área (Gobierno de Buenos Aires, 2017).

Ubicación: av. Rivadavia, entre Argerich/Quirno y Caracas/Membrillar, Buenos Aires.

Superficie: 6,000 m<sup>2</sup>

Niveles: 1

Aforo diario: 55,000

Sistemas de Transporte público: rutas de autobús

Tipo de desplazamiento para el transbordo: horizontal

### Figura 31

*Mapa de Centros de Transbordo Flores*



*Fuente.* Gobierno de Buenos Aires (2017)

El Centro de Trasbordo Flores cuenta con 4 paradores distribuidos a lo largo de un kilómetro sobre la avenida Rivadavia. El proyecto contempló el reordenamiento de las paradas de autobuses, emplazandolas en medio de la vialidad.

En los 4 paradores se clasifica el ascenso y descenso de pasajeros por ruta, como lo muestra la Figura 32.

**Figura 32**

*Mapa de Centros de Transbordo Flores*



*Fuente.* Gobierno de Buenos Aires (2017)

Asimismo, se emplazaron cruces peatonales que permiten la accesibilidad de los usuarios del transporte público.

El proyecto contempla dársenas y cajones de carga y descarga distribuidos en la avenida en la que se emplaza el proyecto y en calles aledañas, como se observa en la figura 33.

**Figura 33**

*Mapa de cajones y dársenas del Centro de Transbordo Flores*



*Fuente. Gobierno de Buenos Aires (2017)*

### 2.2.3 Síntesis de proyectos afines

La evaluación de proyectos afines a través de sus espacios tiene como objetivo identificar los espacios comunes entre los proyectos analizados para integrar un programa de necesidades preliminar.

Como se observa a continuación, el proceso de evaluación se desarrolló en una tabla de 10 columnas, en la primera columna se enlistan todos los espacios identificados de los proyectos afines, en las siguientes 8 columnas se asignó un proyecto y se señalaron los espacios con los que cuenta cada uno de ellos, y en la última columna se señaló la cantidad de proyectos que contienen el espacio, esto nos permitirá saber cuáles son los espacios más recurrentes.

**Tabla 1**

*Matriz de espacios de los proyectos afines*

Local	San Lázaro	Indios Verdes	Santa Martha	CT G. Catán	CT Flores	Pantitlán	Cuatro caminos	Martín Carrera	N.
Plaza de acceso (exterior)	x					x	x	x	4
Vestíbulo (de acceso)	X	X	x	X		X	X	X	7
Taquilla	x	X	x			X	X	X	6
Acceso pago con boleto/tarjeta	x	x	X			x	x	X	6
sanitario	x	X	X	X		X	X	X	7
Anden de acceso (metro/Metrobús /Mexibús)	x	X	X	x	X	X	X	X	8
Anden de acceso (metro/Metrobús /Mexibús)	x	X	x	X	X	X	X	X	8
Entrada exclusiva de autobuses		X		x	x	x		X	5
Bahía de ascenso (van)	x					x			2

Local	San Lázaro	Indios Verdes	Santa Martha	CT G. Catán	CT Flores	Pantitlán	Cuatro caminos	Martín Carrera	N.
Retorno de autobuses		X				X			2
Bahía de descenso (van)	X					X			2
Salida exclusiva de autobuses		X		X	X	X		X	5
Estacionamiento de bicicletas	X					X	X	X	4
Cuarto de Limpieza	X	X	X			X	X	X	6
Sitio de taxis	X	X	X			X	X		5
Estacionamiento (exclusivos trabajadores)						X		X	2
Estacionamiento motos	X			X			X	X	4
Áreas verdes	X	X	X	X					4
Caseta de vigilancia	X							X	2
Oficinas administrativas	X			X					2
Área de jefe de estación	X		X	X			X		4
Área de jefatura de estación	X			X			X		3
Área de descanso de choferes			X						1
Local mecánico			X			X			2
Bancos	X								1
Locales comerciales	X	X				X	X	X	5
Locales comerciales (alimentos)	X						X		2
área de juegos								X	1
Plaza social	X						X	X	3

Fuente. propia (2024)

Asimismo, se identificaron las zonas en las que se dividen los proyectos, y se concentraron en una tabla, señalando las zonas que contiene cada uno de ellos. Esto nos permite considerar las zonas en las que se pueden clasificar los espacios del proyecto a diseñar.

**Tabla 2**

*Matriz de zonas de los proyectos afines*

Proyecto	Zona				
	Transferencia modal	Comercial	Servicios	Recreativa Social	Habitacional
CETRAM Indios Verdes	X	X		X	
CETRAM Martin Carrera	X	X	X	X	X
CETRAM San Lázaro	X	X	X	X	
CETRAM Cuatro Caminos	X	X	X		
CETRAM Santa Martha	X	X			
CETRAM Pantitlán	X	X			
CT Flores	X				
CT González Catan	X				
Total	8	6	3	3	1

*Fuente. propia (2024)*



## 2.3 MARCO GEOGRÁFICO

### 2.3.1 Estado de Oaxaca

El estado de Oaxaca es una de las 32 entidades federativas de la República Mexicana, se localiza al sur del país y es el 5to estado con mayor extensión territorial con una superficie de 93,757 km<sup>2</sup>. Colinda al oeste con el estado de Guerrero, al noroeste con el estado de Puebla, al noreste con el estado de Tabasco y al este con el estado de Chiapas, Figura 34.

#### Figura 34

*Mapa de la república mexicana*



*Fuente. Wikiviajes (2012)*

El estado oaxaqueño se divide en 8 regiones: la Cuenca del Papaloapan, la Costa, el Istmo de Tehuantepec, la Sierra Juárez (Sierra Norte), la Sierra Sur, la Sierra de Flores Magón (la Cañada), la Mixteca y los Valles Centrales.

**Figura 35**

*Mapa de las regiones de Oaxaca*



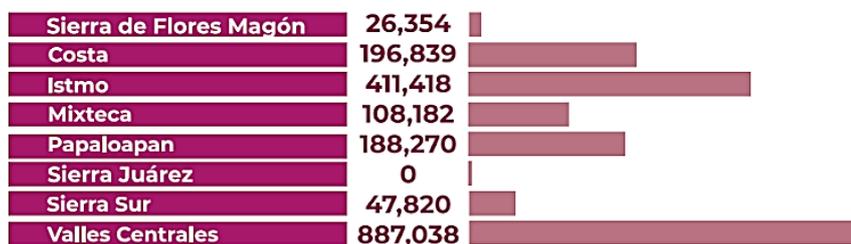
Fuente. Wikivijajes (2012)

La entidad tiene una población de 4.132 millones de habitantes (INEGI, 2020), concentrando el 51% en localidades rurales de menos de 2 mil 500 habitantes y al 49% restante en localidades predominantemente urbanas.

**Figura 36**

*Población urbana por región*

**Población urbana de Oaxaca por región**



Fuente: Elaboración propia con base en datos del Sistema Urbano de Oaxaca (SUO), SIC, 2022.

La región de los valles centrales y el Istmo albergan la mayor cantidad de población urbana del estado con 1,298,456 habitantes, Figura 36.

En estas regiones se localizan las zonas metropolitanas delimitadas y oficialmente declaradas por la SEDESOL, el CONAPO y el INEGI.

### **2.3.2 Zonas Metropolitanas del estado de Oaxaca**

El 29.95% de la población estatal se concentra en 4 centros urbanos, la ciudad de San Juan Bautista Tuxtepec (región del Papaloapan), con una población estimada de 162,511 habitantes, equivalente a 4.10% de la población estatal.

La Zona Metropolitana del Istmo y la Zona Metropolitana de la ciudad de Tehuantepec (en la región del istmo), con una población de 169,421 y 179,957 habitantes (INEGI, 2015), correspondiente al 4.27% y al 4.54% de la población total de la entidad respectivamente.

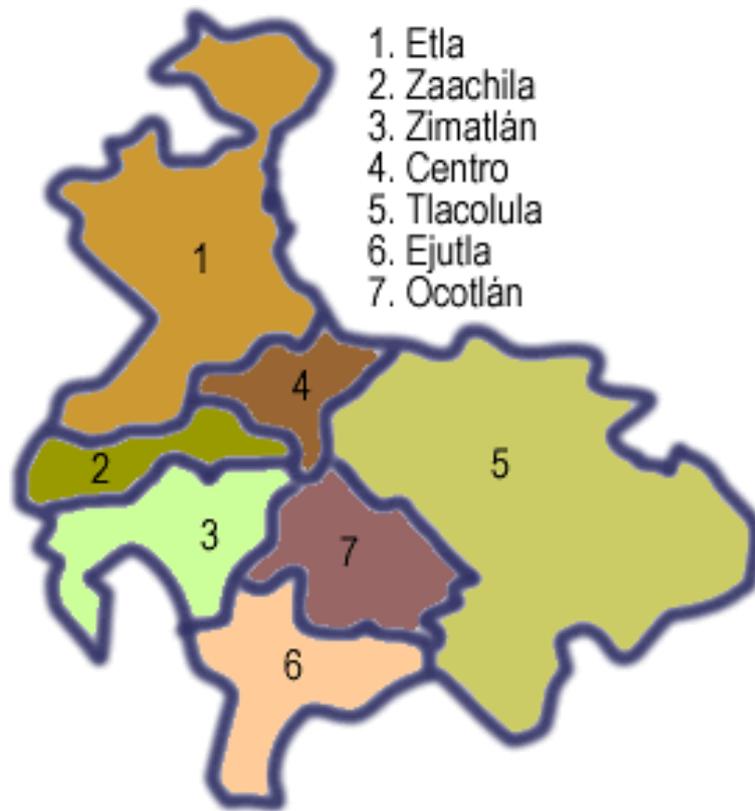
La Zona Metropolitana de la ciudad de Oaxaca (región de los valles centrales), con una población de 676,400 habitantes, equivalente al 17.05% de la población total del estado (INEGI, 2020).

#### **Valles Centrales**

La Zona Metropolitana de la Cd. de Oaxaca se encuentra en la región de los valles centrales la cual tiene una extensión territorial de 9,480 km<sup>2</sup>, colinda al noroeste con la Sierra Norte, al noroeste con la Cañada, al Oeste con la mixteca y al Sur con la sierra sur.

### Figura 37

Mapa de la región de valles centrales



Fuente. Bing (2010)

La región se integra por 7 distritos: Centro, Etna, Tlacolula, Zimatlán, Ejutla, Ocotlán y Zaachila, siendo Oaxaca de Juárez, Villa de Etna, Tlacolula de Matamoros, Zimatlán de Alvares, Ejutla de Crespo, Ocotlán de Morelos y la Villa de Zaachila sus cabeceras distritales respectivamente, Figura 37.

La región presenta la mayor concentración de población del estado teniendo 1,107 557 habitantes (INEGI, 2020), lo que representa el 27.9%.

### 2.3.2.1 Zona Metropolitana de la ciudad de Oaxaca

La Zona Metropolitana de la ciudad de Oaxaca, está conformada por 23 municipios pertenecientes a 3 de los 7 distritos de la región de valles centrales, los cuales se enlistan en la siguiente tabla.

**Tabla 3**

*Municipios que conforman la Zona Metropolitana de la Ciudad de Oaxaca*

<b>Distrito</b>	<b>Municipio</b>	<b>Número de habitantes (2020)</b>
Centro	Oaxaca de Juárez	270,955
Centro	Santa Cruz Xoxocotlán	100,402
Centro	Santa Lucía del Camino	50,362
Zaachila	Villa de Zaachila	46,464
Centro	Santa María Atzompa	41,921
Centro	Cuilapan de Guerrero	26,882
Centro	San Antonio de la Cal	26,282
Etla	San Lorenzo Cacaotepec	18,339
Etla	San Pablo Etla	17,116
Centro	San Sebastián Tutla	16,878
Centro	San Jacinto Amilpas	16,827
Centro	San Pedro Ixtlahuaca	14,552
Centro	Santa Cruz Amilpas	13,200
Centro	Tlaxiactac de Cabrera	12,067
Centro	San Agustín de las Juntas	11,391
Centro	San Bartolo Coyotepec	10,391
Centro	Santa María El tule	8,939

<b>Distrito</b>	<b>Municipio</b>	<b>Número de habitantes (2020)</b>
Centro	San Andrés Huayapam	6,279
Centro	San Agustín Yatareni	5,521
Centro	Animas Trujano	4,564
Centro	San Raymundo Jalpan	4,105
Centro	Santa María Coyotepec	3,751
Centro	Santo Domingo Tomaltepec	3,386
Total	23	730,574

*Fuente.* INEGI (2020)

Los 23 municipios que conforman la Zona Metropolitana de la ciudad de Oaxaca suman una superficie de 165,946 km<sup>2</sup>, presentando características de una dispersión mayor al 60%, siendo sus localidades desconectadas y distantes (Casa de la Ciudad, 2022), Figura 38.

**Figura 38**

*Mapa de la Zona Metropolitana de la Ciudad de Oaxaca.*



*Fuente. Casa de la Ciudad (2022)*



## **2.4 MARCO SOCIAL**

### **2.4.1 Causas de la congestión vehicular en México**

En México, las zonas metropolitanas enfrentan problemas de congestión vehicular, causados por el crecimiento del parque vehicular, la falta de infraestructura y la concentración de actividades económicas en áreas específicas de las ciudades.

La congestión vial ocurre cuando la incorporación de vehículos al flujo vial incrementa el tiempo de circulación de los demás. A medida que el volumen de vehículos crece, cada vehículo dificulta el desplazamiento de los demás.

#### **a) Concentración de actividades en el centro de la ciudad**

La movilidad de las zonas metropolitanas mexicanas se ve condicionada por la concentración de actividades en la cabecera municipal que dio origen a la ciudad.

La ubicación de escuelas, centros comerciales, hospitales y otros servicios en el centro de las ciudades, han generado el desplazamiento de las zonas habitacionales hacia los límites o periferias de las zonas metropolitanas, extendiendo la distancia y tiempo de traslado, Figura 40.

## Figura 40

### *Desarrollo de viviendas en las periferias de la ciudad*



*Fuente. Revista Construye (s.f.)*

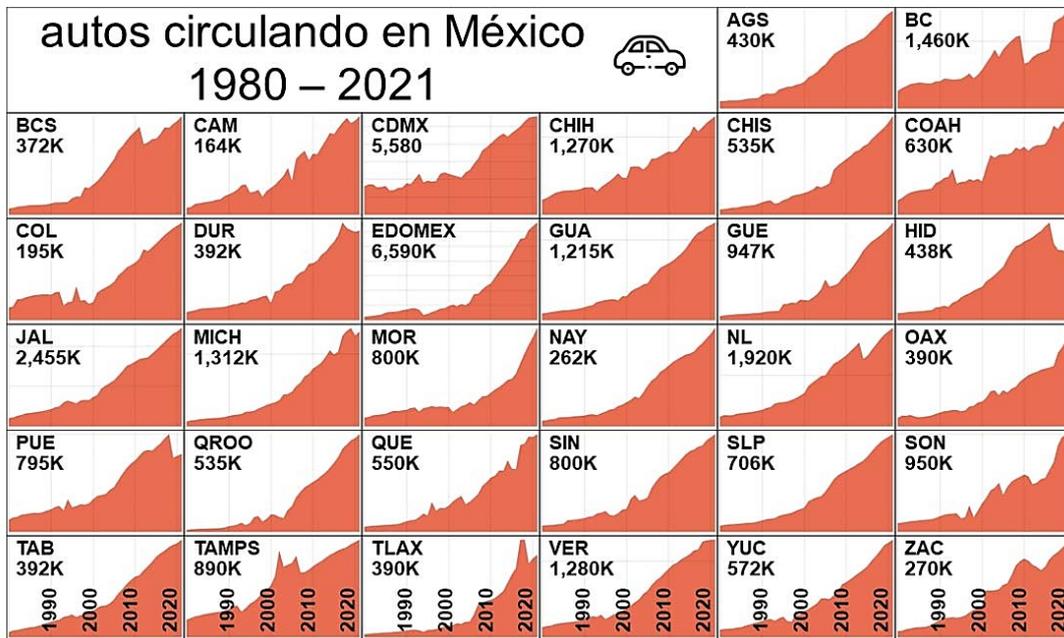
Este distanciamiento entre las zonas habitacionales y los lugares de trabajo genera un exceso de unidades de transporte público y privado, agravando los problemas de congestión.

#### **b) Aumento de la flota vehicular**

Del año 2000 al 2023 la población de México creció 30% sin embargo, la población de vehículos y motocicletas creció en un 248% y 1880% respectivamente. Según datos del INEGI, en el año 2000 se registraron diez millones de vehículos particulares y trescientas mil motos en el país; Para el año 2023 estas cifras aumentaron a 36 millones de autos y 6 millones de motos.

**Figura 41**

Gráficas de autos en circulación registrados en los 32 estados entre 1980 y 2021.



Fuente. En base a datos de INEGI (1990-2020)

En todos los estados ha habido un aumento en el número de vehículos en circulación. Por ejemplo, en Querétaro la población vehicular creció 463% más del 2000 al 2021, o en Oaxaca cuya flota vehicular creció 300% más entre 2000 y 2021, en Chiapas el incremento fue de 357% más y Guerrero 390% más autos, Figura 41.

En muchas ciudades, la falta de regulación en el transporte público ha llevado a un aumento de la flota de autobuses, vans y taxis. Aunque un autobús genera más congestión que un automóvil, generalmente transporta a más personas. Si un autobús moviliza a 50 pasajeros y un automóvil transporta en promedio 1.5 personas, es decir cada usuario de automóvil particular produce 11 veces más congestión en comparación a cada pasajero de autobús.

### c) Fallas en la Infraestructura

La infraestructura urbana permite la movilidad de los habitantes dentro de las zonas metropolitanas. Sin embargo, la falta de mantenimiento y la ausencia de una planificación a largo plazo afectan la calidad de vida de la población.

En muchas zonas metropolitanas, la ausencia de demarcación en los carriles de circulación, la ubicación de paraderos de autobuses en vialidades estrechas y los cambios en el número de carriles generan embotellamientos, afectando la fluidez del tránsito, Figura 42.

**Figura 42**

*Congestionamiento en el periférico de la Ciudad de Oaxaca*



*Fuente. Luis Cruz (s.f.)*

Asimismo, el mal estado del pavimento y la presencia de baches, genera restricciones de capacidad y aumentan la congestión, Figura 43.

### Figura 43

*Los baches limitaron la circulación de vehículos en el periférico de la ciudad de Oaxaca*



*Fuente. Álvaro Cuitláhuac (2022)*

#### **2.4.2 Consecuencias de la congestión**

De acuerdo a Ávila (2017) la congestión deteriora la calidad de vida de los habitantes, así como genera pérdidas económicas que afectan principalmente a sectores de menos recursos.

La congestión representa una pérdida de tiempo personal. De acuerdo a datos del Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO, 2018) los habitantes de las zonas metropolitanas pierden 100 horas al año en viajes del hogar al trabajo o escuela, cifra que aumenta si el traslado se realiza en transporte público.

La congestión también impacta en los costos operativos del transporte público, ya que retrasa las unidades, incrementando la cantidad de vehículos y conductores para satisfacer la demanda. Esto, a su vez, eleva las tarifas y genera pérdidas económicas para la población.

La zona metropolitana que registró la menor pérdida económica en el 2019, fue Campeche con 127 millones de pesos y la zona metropolitana del valle de México registró la mayor pérdida con 47,000 millones de pesos, Figura 44.

**Figura 44**

*Pérdidas económicas causadas por la congestión por ciudad en el año 2019.*



Fuente. IMCO (2019)

### 2.4.3 Sobre población de vehículos en la Zona Metropolitana de la Ciudad de Oaxaca

De acuerdo al INEGI, al 31 de diciembre del año 2021, el estado de Oaxaca albergaba 892,937 unidades de motor, clasificando la flota vehicular de la siguiente manera: 388,079 automóviles, 4,784 camiones para pasajeros, 276,895 camiones de carga y 223,179 motocicletas.

Considerando que en la entidad habitan 4 millones 207 mil 200 personas, se puede concluir que por cada cuatro habitantes existe más de un vehículo de motor. Esta relación ha ido variando ya que, al compararlo con la población del 2014, la relación era de un vehículo por cada 8 habitantes.

En el año 2021, la Zona Metropolitana de la Ciudad de Oaxaca registró la mayor concentración de vehículos en el estado. Como se muestra en la Tabla 4, en esta zona metropolitana 83,683 viviendas cuentan con al menos un vehículo.

**Tabla 4**

*Número de viviendas que cuentan con vehículo particular*

<b>Municipio</b>	<b>Número de viviendas que disponen de un vehículo</b>	<b>Número de viviendas que NO disponen de un vehículo</b>	<b>Número Total de viviendas</b>
Oaxaca de Juárez	31,681	42,019	73,700
Santa Cruz Xoxocotlán	11,335	15,967	27,302
Santa Lucía del Camino	6,261	7,872	14,133
Villa de Zaachila	3,460	8,288	11,748
Santa María Atzompa	4,474	6,839	11,313
Cuilapan de Guerrero	2,326	4,648	6,974
San Antonio de la Cal	2163	4004	6,167
San Lorenzo Cacaotepec	2298	2668	4,966
San Pablo Etlá	2628	2400	5,044
San Sebastián Tutla	2643	2382	5,027
San Jacinto Amilpas	2558	2200	4,776
San Pedro Ixtlahuaca	987	2702	3,692
Santa Cruz Amilpas	1424	2137	3,566
Tlaxiáctac de Cabrera	1398	1708	3,115

<b>Municipio</b>	<b>Número viviendas que disponen de un vehículo</b>	<b>Número viviendas que NO disponen de un vehículo</b>	<b>Número Total de viviendas</b>
Santa María El tule	2569	1362	1,200
San Agustín de las Juntas	1014	1946	2,980
San Bartolo Coyotepec	1194	1635	2,837
San Andrés Huayápam	1205	632	1,847
San Agustín Yatareni	550	866	1,416
Animas Trujano	530	687	1,219
San Raymundo Jalpan	284	707	1,291
Santa María Coyotepec	372	693	1,073
Santo Domingo Tomaltepec	329	587	916
<b>Total</b>	<b>83,683</b>	<b>114,949</b>	<b>198,632</b>

*Fuente.* Elaboración propia con datos del INEGI (2022)

Sin embargo, 114,949 viviendas es decir 57.8% no disponen de un vehículo, por lo que es probable que para su movilidad ocupen algún modo de transporte público.

Como lo refiere el gobierno del Estado de Oaxaca (2022), la mayoría de los habitantes de la zona metropolitana de la Ciudad de Oaxaca usan el transporte público local para movilizarse.

De acuerdo al Municipio de Oaxaca de Juárez, en la capital circulan 180,000 vehículos, 25% pertenecen a residentes locales y el 75% proviene de los municipios de valles centrales. Es decir, existe una población flotante que se traslada diariamente a la zona metropolitana de la Ciudad de Oaxaca.

### 2.4.3.1 Oaxaca de Juárez como un centro económico regional

La Ciudad de Oaxaca de Juárez, es el centro económico del estado de Oaxaca y de la región de los valles centrales, siendo un centro de atracción al concentrar las actividades comerciales y económicas (Casa de la Ciudad, 2022).

En esta ciudad, la actividad económica se basa principalmente en el sector terciario o de servicios. Según el INEGI (2020), el 90% de su producción bruta proviene de esta rama de la economía, la cual se clasifica de la siguiente manera.

**Figura 45**

*Lista de actividades económicas del Municipio de Oaxaca de Juárez*

Actividad económica	Unidades económicas	Personal ocupado total
Total municipal	26,842	102,466
Sector 11 Agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza.	2	
Sector 22 Generación, transmisión, distribución y comercialización de energía eléctrica, suministro de agua y de gas natural por ductos al consumidor final.	2	
Sector 23 Construcción	227	4,225
Sector 31-33 Industrias manufactureras	2,341	6,017
Sector 43 Comercio al por mayor	767	4,697
Sector 46 Comercio al por menor	11,296	31,880
Sector 48-49 Transportes, correos y almacenamiento	141	2,524
Sector 51 Información en medios masivos	67	938
Sector 52 Servicios financieros y de seguros	207	2,652
Sector 53 Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles	287	1,121
Sector 54 Servicios profesionales, científicos y técnicos	1,037	6,022
Sector 56 Servicios de apoyo a los negocios y manejo de residuos, y servicios de remediación	466	5,996
Sector 61 Servicios educativos	423	4,761
Sector 62 Servicios de salud y de asistencia social	1,710	5,623
Sector 71 Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos	276	1,112
Sector 72 Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas	4,209	16,922
Sector 81 Otros servicios, excepto actividades gubernamentales	3,384	7,976

*Fuente.* Elaboración propia con datos del censo económico del INEGI (2020)

Una característica de estas actividades económicas es que se llevan a cabo por empresas o negocios con poca especialización. Estos emprendimientos tienen bajos niveles de gestión administrativa y conocimientos gerenciales. De acuerdo al INEGI (2020) el 93% de estas unidades económicas tienen 10 empleados o menos.

El mercado “Margarita Maza de Juárez”, mejor conocido como la Central de Abastos, es el centro comercial y de distribución más importante del estado. De acuerdo al Municipio de Oaxaca de Juárez (2022), la Central de Abastos concentró aproximadamente 25 mil comerciantes, provenientes de diferentes municipios del estado.

#### **2.4.3.2 Transporte foráneo en la ciudad de Oaxaca de Juárez**

Esta concentración de actividades económicas ha provocado que habitantes de diferentes localidades de la región de valles centrales, se trasladen diariamente a la Ciudad de Oaxaca, a través de vehículos particulares o transporte público.

Para que estos sectores de la población se trasladen a la Ciudad de Oaxaca, se han otorgado concesiones a taxis colectivos para las localidades de cada municipio, así como rutas de autobuses para algunos de ellos.

Estos vehículos acceden a la zona metropolitana de la ciudad de Oaxaca, por carreteras que cruzan algunos de los municipios más poblados de esta urbe, como Santa Cruz Xoxocotlán, Santa Lucía del Camino y algunas a agencias de Oaxaca de Juárez, como Santa Rosa y Pueblo Nuevo.

De acuerdo a datos de SEMOVI, el punto de destino de la mayoría de rutas del transporte foráneo es la Central de Abastos o calles aledañas como la calle Zaragoza o la calle Valerio Trujano.

Las bases de los taxis foráneos se agrupan de acuerdo al distrito de destino, localizándose en las calles antes enlistadas, sin embargo, las rutas de autobús no

tienen una terminal en la central de Abastos, limitándose a recoger pasajeros sobre la Avenida Eduardo Mata.

La presencia de vehículos foráneos dentro de la zona metropolitana ha dificultado el tránsito de vehículos locales, Figura 46.

#### **Figura 46**

*Taxis foráneos saturando el Periférico de la ciudad de Oaxaca*



*Fuente. Monitor Oaxaca (2019)*

Esta saturación de vehículos locales y foráneos ha causado problemas de congestión en algunas zonas de la ciudad, específicamente en las vialidades por las que circula el transporte público foráneo.

Tal ha sido el caso de la zona Sur del centro histórico, donde se han concentrado terminales formales e informales de transporte regional y estatal. Por lo que el número de vehículos en circulación ha superado la capacidad de la infraestructura vial.

Un ejemplo es la Avenida Eduardo Mata, donde la sobreposición de rutas de transporte público regional y urbano han provocado saturación y congestión.

### **Riesgos de los usuarios del transporte foráneo en la Zona Metropolitana de la ciudad de Oaxaca**

De acuerdo a Martínez (2023) la zona sur del centro histórico es una de las más inseguras de la ciudad de Oaxaca, el reportero refiere que los transeúntes deben tomar precauciones al acudir a esta zona.

Solo en enero del 2023, se reportaron 212 denuncias por robo a transeúntes, siendo el robo en vehículos del transporte público foráneo uno de los más reportados.

#### **Figura 47**

*Choque sobre el periférico de la ciudad de Oaxaca*



*Fuente. Jorge Perez (2022)*

Asimismo, la afluencia del transporte foráneo propició que en el 2019 ocurrieran 1,923 accidentes viales en la ciudad. Aunque en 2020 hubo una disminución en un 44% debido al confinamiento. Para el 2021, los accidentes de este tipo aumentaron a 1,472; en el año 2022 fueron 1,871 y hasta junio del 2023 ya se habían registrado 693 accidentes o siniestros viales.

## Antecedentes del Problema

Se recopiló la información existente referente a la operación vial y a la problemática del lugar de estudio.

**Tabla 5**

*Listado de estudios y propuestas para reducir el congestionamiento*

Año	Antecedente
2001	<p>El 61% de los establecimientos comerciales, de manufactura y de servicios no financieros, de la zona metropolitana de la ciudad de Oaxaca se concentraron en el centro histórico de la ciudad, generando que diariamente una población flotante de 20,000 personas se movilizara a través de transporte Público o privado a la capital del estado.</p> <p>La circulación de transporte foráneo por la avenida Eduardo Mata y la concentración de rutas de autobús en calles del centro como J.P. García, Melchor Ocampo, Av. Juárez, Mina y Arteaga, saturaron dichas vialidades, ocasionando congestionamiento en sus intersecciones y calles aledañas.</p> <p>Los intentos por disminuir el congestionamiento vehicular en el centro, a través de otros subcentros comerciales como Plaza del Valle, Plaza Cristal Chedraui y el Corredor Urbano sobre la avenida Eduardo Mata eran aún incipientes.</p>
2006-2007	<p>Se maximizó la capacidad de algunas vialidades primarias como la carretera internacional No. 190, que fue ampliada a 4 carriles en el perímetro del Jardín del Monumento a la Madre y en el cerro del Fortín.</p> <p>Asimismo, se implementó un sistema de distribuidores viales en la carretera internacional No. 190, desde el barrio de Xochimilco hasta el estadio de béisbol, para descongestionar las intersecciones de dicha vialidad.</p> <p>Como parte de la descentralización económica del Centro Histórico las oficinas gubernamentales fueron desplazadas del centro, concentrándose en las periferias de la zona metropolitana de la Ciudad de Oaxaca.</p>

Año	Antecedente
2010	Se planteó la construcción de un Libramiento Sur, para canalizar el tráfico foráneo. Su objetivo era disminuir el volumen de vehículos en circulación por las vialidades primarias de la ciudad.
2012	Se inauguró la 1ra etapa del Distribuidor vial de la colonia 5 señores, conectando Avenida Ferrocarril con la Avenida Eduardo Mata a través de un paso superior.
2014	Se inauguró la 2da etapa del Distribuidor vial de la colonia 5 señores, conectando Avenida Eduardo Mata con Avenida Universidad a través de un túnel deprimido.
2019	<p>En un proyecto denominado Ruta: Viguera-Río Atoyac-Tule, se propone la construcción de 6 distribuidores viales, en el cruce de Viguera, el puente de San Jacinto Amilpas, el cruce del Tecnológico, en la Central de Abastos, el cruce del parque del Amor y en la intersección de la calle de Hornos y Avenida Ferrocarril en Santa Lucía del Camino.</p> <p>Su objetivo era contrarrestar los problemas de tráfico vehicular de la zona metropolitana de la ciudad de Oaxaca, sin embargo, el proyecto no se ejecutó.</p>
2020	<p>El Municipio de Oaxaca de Juárez analizó una iniciativa para limitar la circulación de vehículos en las calles de la ciudad a través de un programa denominado "Hoy no circula Municipal".</p> <p>Su objetivo era minimizar y controlar la emisión de contaminantes provenientes de fuentes móviles que circulaban por la capital oaxaqueña.</p>
2021	<p>Se pone en marcha el Sistema de Transporte Metropolitana "City Bus" buscando disminuir los tiempos de traslado en la ciudad.</p> <p>Como parte del proyecto, se reordenaron los carriles en la sección del periférico que atraviesa por la central de abastos, otorgando carriles exclusivos para las unidades del City Bus, así como un conjunto de paraderos que no fueron culminados.</p>

Año	Antecedente
2022	La modernización de 19.3 kilómetros de la Avenida Riveras del Río Atoyac buscaba canalizar el tránsito foráneo, evitando su circulación por la carretera internacional 190. Pese a su culminación, las rutas de operación del transporte foráneo no fueron modificadas.
2023	Las rutas del City Bus se ampliaron, conectando algunos de los límites de la zona metropolitana de la Ciudad de Oaxaca.

*Fuente.* En base al Plan Maestro de Desarrollo Urbano Municipal Tomo II (2001) y al Gobierno del Estado de Oaxaca (2005-2024)



## **2.5 MARCO LEGAL**

Se revisaron y analizaron los reglamentos aplicables para el diseño de un centro de transbordo intermodal en la zona metropolitana de la Ciudad de Oaxaca, tales como: el Reglamento de Movilidad para el Estado de Oaxaca, la Ley de Movilidad del Estado de Oaxaca, el Reglamento de construcción y seguridad estructural del Estado de Oaxaca, la Ley de ordenamiento territorial y desarrollo urbano para el estado de Oaxaca Ley de desarrollo urbano del estado de Oaxaca y las Normas oficiales mexicanas.

### **2.5.1 Reglamento de Movilidad para el Estado de Oaxaca**

El propósito de la planeación de la movilidad es garantizar el desplazamiento de las personas y bienes en condiciones de seguridad, por lo que la creación de infraestructura vial deberá estar enfocados a la planeación del mismo y a la promoción de sistemas integrados de transporte público, como lo refiere el Reglamento de Movilidad para el estado de Oaxaca.

Este reglamento incide directamente en el diseño de un centro de trasbordo a través de aspectos específicos tales como criterios de diseño universal, cruces peatonales seguros y pacificación del tránsito por mencionar algunos. A continuación, se enfatiza sobre algunas especificaciones generales de diseño del reglamento antes mencionado.

Artículo 35. Condiciones mínimas de infraestructura:

1. Aceras pavimentadas reservadas para el tránsito de peatones.
2. Pasos peatonales que garanticen zonas de intersección seguras entre la circulación rodada y el tránsito peatonal.
3. Señales de control de tráfico peatonal, motorizado y no motorizado que regule el paso seguro de personas peatonas;

### **2.5.2 Ley de Movilidad del Estado de Oaxaca**

Enfatiza en la optimización de la infraestructura vial existente para la operación del tránsito vehicular, así como aquella que se requiera para facilitar la operación de cada uno de los distintos modos de transporte público, considerando a las terminales centrales de autobuses, las estaciones terminales intermedias y las de paso, como servicios auxiliares que conforman la infraestructura de los servicios públicos de transporte.

Esta ley establece principios que se deben considerar para el diseño de la infraestructura vial como la accesibilidad universal y senderos libres de obstáculos que pudieran limitar el tránsito de cualquier persona (pese a su condición).

### **2.5.3 Reglamento de construcción y seguridad estructural del Estado de Oaxaca**

El Reglamento de construcción y seguridad estructural del Estado de Oaxaca establece un conjunto de normas aplicables para cualquier proyecto como alturas mínimas, medidas para circulaciones como pasillos y escaleras, así como de accesos y salidas por mencionar algunos.

Este reglamento clasifica las edificaciones, estableciendo una serie de requerimientos con las que debe cumplir cada una de ellas. Un centro de transbordo intermodal al albergar unidades de transporte de pasajeros pertenecería al grupo de “Terminales” por lo que deberá cumplir con las disposiciones aplicables del reglamento de construcción del Estado de Oaxaca tales como: dotación de cajones de estacionamiento, accesos, salidas y aspectos propios de la circulación y maniobra de vehículos. Algunas especificaciones de los artículos incidentes son:

#### ARTÍCULO 113°. Dotación de cajones de estacionamiento por género de inmueble

“Todo inmueble que constituya un “centro de reunión” o forme parte de la infraestructura o equipamiento urbano de los centros de población deberá contar con áreas de estacionamiento que satisfagan los requerimientos mínimos derivados de su función, dichas áreas se proyectarán de manera tal que se evite realizar maniobras en la vía pública u ocupar esta para el aparcamiento de vehículos de motor“ (Gobierno del Estado de Oaxaca, 1998, p. 44).

“Las medidas de los cajones de estacionamientos para coche serán de 5.00 x 2.40 m, se podrán admitir hasta el cincuenta por ciento de los cajones para coches chicos, de 4.20 x 2.20 m” (Gobierno del Estado de Oaxaca, 1998, p. 48).

#### ARTÍCULO 184°. Circulación para vehículos.

“La circulación para vehículos en estacionamientos deberá estar separada de la de los peatones. Las rampas tendrán una pendiente máxima del quince por ciento; anchura mínima de circulación en rectas, de 2.50 m. y en curvas, se considerará un radio mínimo de 7.50 m. al eje de la rampa. Toda circulación vehicular estará delimitada por una guarnición con altura de quince centímetros y una banqueta de protección con anchura mínima de treinta centímetros en rectas y de cincuenta centímetros en curvas; en este último caso, deberá existir también un pretil de sesenta centímetros de altura, por lo menos” (Gobierno del Estado de Oaxaca, 1998, p. 61).

En la siguiente tabla se enlistan los artículos del reglamento de construcción del estado de Oaxaca, aplicables a un centro de transbordo intermodal.

**Tabla 6**

*Artículos del Reglamento de construcción y seguridad estructural para el estado de Oaxaca que se vinculan con un Centro de Transbordo Intermodal en la Zona Metropolitana de la Ciudad de Oaxaca.*

Artículos de incidencia parcial en el diseño			
Artículo 9	Artículo 13	Artículo 14	Artículo 16
Artículo 19	Artículo 39	Artículo 48	Artículo 52
Artículo 77	Artículo 78	Artículo 79	Artículo 81
Artículo 82	Artículo 83	Artículo 84	Artículo 86
Artículo 87	Artículo 88	Artículo 89	Artículo 90
Artículo 91	Artículo 97	Artículo 101	Artículo 102
Artículo 103	Artículo 104	Artículo 105	Artículo 106
Artículo 107	Artículo 113	Artículo 139	Artículo 140
Artículo 141	Artículo 178	Artículo 179	Artículo 180
Artículo 181	Artículo 182	Artículo 183	Artículo 184
Artículo 186	Artículo 187		

*Fuente.* Gobierno del Estado de Oaxaca (2023).

#### **2.5.4 Ley de ordenamiento territorial y desarrollo urbano para el estado de Oaxaca**

El Ordenamiento Territorial tiene como objetivo articular las obras y acciones sobre el territorio del Estado, atendiendo las características geográficas y del etnodesarrollo, a fin de asegurar su congruencia.

La Ley de ordenamiento territorial y desarrollo urbano para el estado de Oaxaca establece las bases del sistema de ordenamiento territorial y de desarrollo urbano que regirán en el estado y los municipios en términos de planeación de las zonas metropolitanas, conurbadas y en las regiones en el Estado, así como las bases de coordinación para la ejecución de las acciones y obras en materia de ordenamiento territorial y de desarrollo urbano, en dichas zonas.

Por lo que el emplazamiento de un centro de transbordo intermodal en el poniente de la zona metropolitana de la Ciudad de Oaxaca deberá alinearse a la disposición de reservas territoriales, infraestructura, equipamiento y servicios urbanos existentes del municipio de Oaxaca de Juárez, San Pablo ETLA y San Lorenzo Cacaotepec.

#### **2.5.5 Ley de desarrollo urbano del estado de Oaxaca**

Esta ley establece la congruencia de los municipios de la entidad y el Gobierno estatal para la ordenación y regulación de los asentamientos humanos en el territorio estatal. Fija normas y principios generales para la planeación, fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población.

La ordenación de los asentamientos humanos se llevará a cabo mediante la planeación y regulación de las acciones tendientes a la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población. Para el efecto de ordenar y regular el Desarrollo Urbano, el territorio del Estado se clasifica en: zonas urbanizadas, zonas en proceso de urbanización, reservas territoriales, provisiones para la creación de nuevos

centros de población, espacios destinados a la conservación, espacios rurales, áreas federales o zonas en ríos, afluentes, caminos y costas y espacios destinados al mejoramiento.

Este reglamento especifica que las zonas urbanizadas serán destinadas a: habitación, recreación, comercio, industria, servicios; y otros usos compatibles, por lo que el emplazamiento de un centro de transbordo intermodal sería un proyecto complementario en el poniente de la zona metropolitana de la Ciudad de Oaxaca.

### **2.5.6 Normas oficiales mexicanas**

La NORMA Oficial Mexicana NOM-034-SCT2-2011, "Señalamiento horizontal y vertical de carreteras y vialidades urbanas", refiere lineamientos métricos a considerar en los elementos que conforman la vía pública como reductores de velocidad y arroyos viales.

Establece tipologías, medidas y colores para la demarcación de carriles y elementos viales aplicables para el proyecto, al tratarse de un espacio urbano.

Detalla especificaciones de uso y diseño en elementos como los reductores de velocidad, mencionando que:

“Reductores de velocidad (RV) Son dispositivos que se construyen sobresaliendo del pavimento en todo el ancho del arroyo vial, incluyendo en su caso los acotamientos, sólo en casos excepcionales en los que se requiera obligar al conductor a reducir la velocidad del vehículo para que se detenga inmediatamente antes del inicio de una área de conflicto, como un cruce de peatones, una zona urbana, una intersección a nivel con otra carretera o vialidad más importante y las estaciones de cuerpos de emergencia, como bomberos y ambulancias, entre otros. (Secretaría de Comunicaciones y Transportes, 2021).

“Se deben pintar con franjas diagonales, alternadas de color negro y amarillo reflejante que esté dentro del área correspondiente definida por las coordenadas cromáticas, de sesenta (60) centímetros de ancho, inclinadas a cuarenta y cinco (45) grados hacia ambos lados respecto al eje del camino, abarcando todo el ancho del reductor, para que sea visible en cualquier sentido del tránsito vehicular” (Secretaría de Comunicaciones y Transportes, 2021).



# Capítulo 3

## METODOLOGÍA MIXTA



## CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA MIXTA

El tercer capítulo corresponde a la fase de conceptualización para el diseño de un Centro de Transbordo intermodal para el poniente de la Zona Metropolitana de la Ciudad de Oaxaca, fundamentado en un Método Integral basado en la Metodología de Artemio Quintino Zepeda publicado en su libro *Método de diseño para arquitectos* (2017).

**Figura 2**

*Esquema de la Metodología de tesis*



*Nota.* Elaboración propia en base a Quintino (2018)

En esta fase de Conceptualización se estructuró una Metodología Mixta, fundamentada en la metodología del Ing. Arq. Alfredo Plazola Cisneros publicado en su libro *Arquitectura Habitacional Volumen II* (1990), y la “Metodología para llevar a cabo un plan de movilidad urbana” de Juan José Carrasco Palomeque (2015).

**Figura 3**

*Esquema de la Metodología Mixta*



*Nota.* Elaboración propia en base a Plazola y Palomeque (1990)

### 3.1 Delimitación del área de estudio

Una red vial está conformada por las vialidades primarias (que permiten el acceso a la ciudad), las vialidades secundarias (que permiten el acceso a las colonias) y las vialidades locales (que permiten el acceso a los habitantes a sus casas).

Se identificaron las vialidades primarias de la red vial de la zona metropolitana de la ciudad de Oaxaca por las que accede la población flotante, las cuales son la carretera internacional 190, la Carretera 175 y la carretera Oaxaca-Zimatlán, como se observa en la siguiente Figura.

**Figura 48**

*Mapa de carreteras que atraviesan la zona metropolitana de la ciudad de Oaxaca*



*Fuente. Propia (2024)*

Estas vialidades permiten el acceso a habitantes de diferentes municipios que conforman la región de los valles centrales, clasificándose de la siguiente manera.

**Tabla 7**

*Clasificación de carreteras por la que acceden los taxis foráneos*

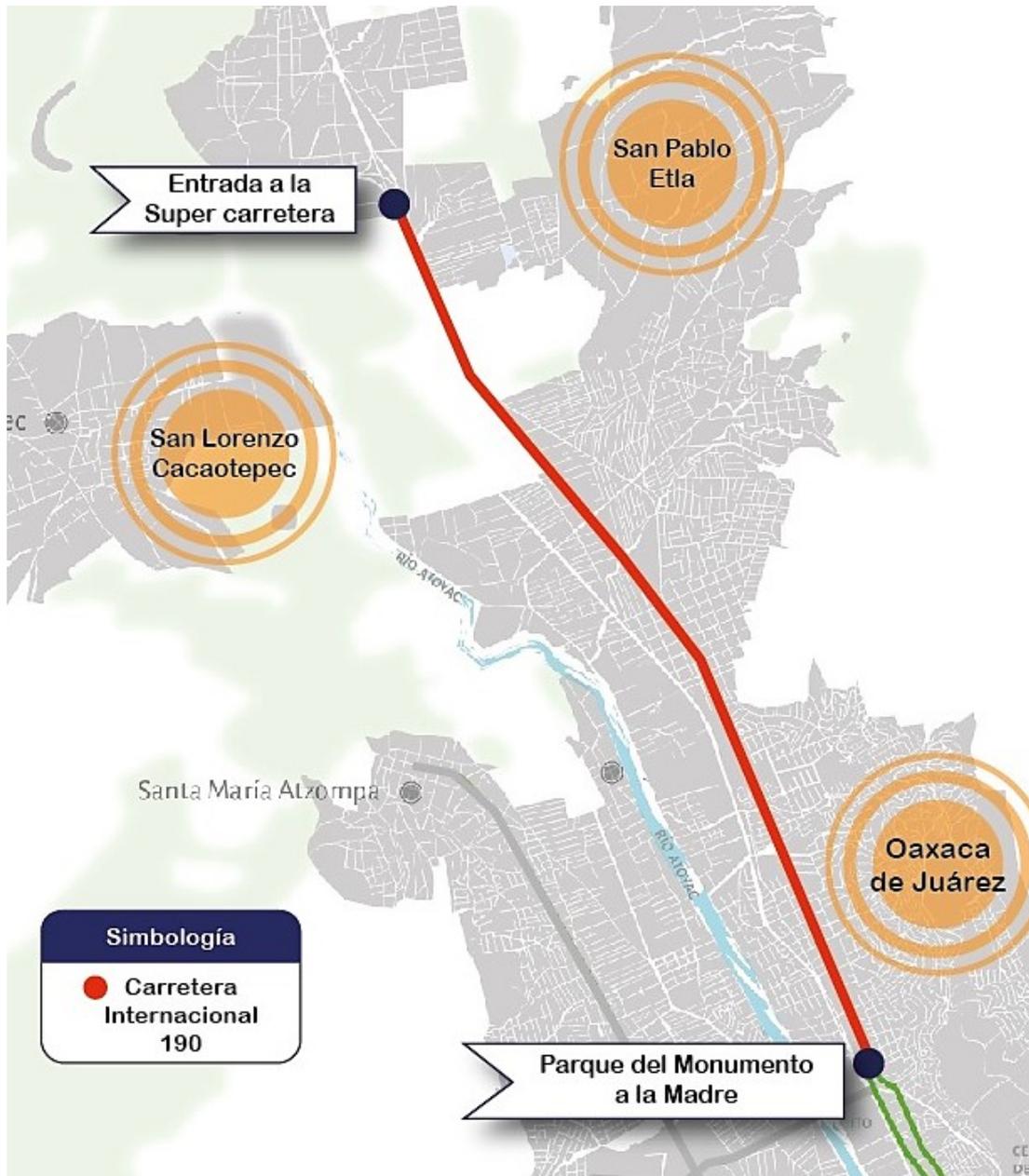
Vialidad	Distrito que atiende	Cantidad de municipios
Carretera Internacional 190 (lado oriente)	Distrito de Tlacolula	25 municipios
Carretera Internacional 190 (lado poniente)	Distrito de Etlá	23 municipios
Carretera Oaxaca-Zimatlán	Distrito de Zaachila.	6 municipios
	Distrito de Zimatlán.	13 municipios
Carretera 175	Distrito de Zaachila.	6 municipios
	Distrito de Ocotlán.	20 municipios
	Distrito de Ejutla.	13 municipios

*Nota.* Elaborado en base a datos del INEGI (2024)

Para efectos de esta tesis se delimitará el área de estudio, analizando el lado poniente de la Carretera internacional 190, en el tramo que inicia de la entrada a la súper carretera y que culmina en el parque del Monumento a la Madre, atravesando por los municipios de Oaxaca de Juárez, San Pablo Etlá y San Lorenzo Cacaotepec.

**Figura 49**

*Mapa de carreteras que atraviesan la zona metropolitana de la ciudad de Oaxaca*



*Fuente. Propia (2024)*

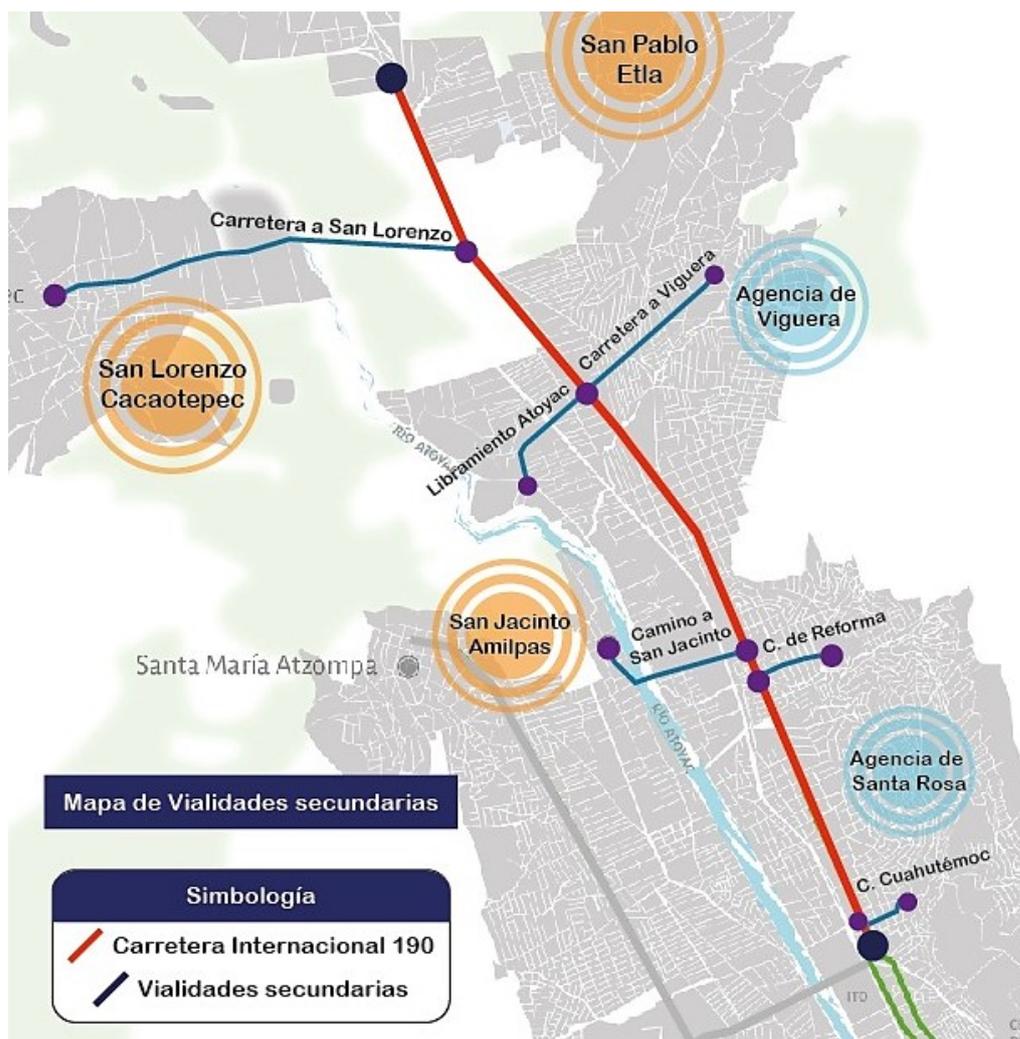
### 3.2 Identificación de intersecciones

En base a la información documental y a recorridos que se realizaron dentro de la vialidad de estudio, se identificaron las vialidades secundarias con mayor concurrencia que convergen en la carretera internacional 190.

Como se observa en la Figura 50, se identificaron 6 vialidades secundarias que conectan a la vialidad de estudio con algunas agencias y colonias del Municipio de Oaxaca de Juárez, así como a las cabeceras municipales de San Lorenzo Cacaotepec y San Jacinto Amilpas.

**Figura 50**

*Mapa de vialidades secundarias que desembocan la carretera internacional 190*



Fuente. Propia (2024)

Estas vialidades tienen longitudes diferentes debido a la cercanía de las zonas habitacionales con las que conectan, sin embargo, tienen un ancho para 4 carriles es decir de 14 metros.

Las intersecciones entre estas vialidades y la carretera internacional 190, también conocidas como cruceros, reciben el nombre de la colonia en la que se localizan o el nombre de alguna institución, parque o centro comercial colindante. En la figura 51, se nombran las intersecciones, en base a datos del Gobierno del Estado (2024).

### Figura 51

Mapa de cruceros de la carretera internacional 190



Fuente. Propia (2024)

### 3.3 Aforos e inventarios operacionales

Para conocer el volumen del tránsito vehicular y su variación a lo largo de la vialidad, se identificarán las modalidades de transporte público circulantes en la zona y se monitorearán sus aforos vehiculares en las intersecciones antes identificadas.

#### 3.3.1 Identificación de rutas del transporte público

De acuerdo a datos de la secretaría de Movilidad (SEMOVI, 2024) por esta sección de la carretera internacional 190, circulan rutas de autobús y taxis foráneos provenientes del distrito de Etlá.

##### Autobuses

Las rutas de autobús que circulan por el poniente de la carretera internacional 190 tienen diferentes recorridos, así como puntos de inicio y de destino. En la siguiente tabla se enlistan las rutas, especificando el número de unidades y su horario.

**Tabla 8**

*Rutas de Autobús que circulan por el poniente de la carretera internacional 190*

No	Ruta	Empresa	Unidades	Horario de servicio
1	01-Hacienda Blanca-Volcanes	tucdosa	20	6-22:20 hrs
2	02-1ra etapa-Colonia del maestro	tucdosa	20	6-22:20 hrs
3	05-Viguera-Cecyte Plantel 01	tucdosa	20	6-22:20 hrs
4	14-el arenal-Col. Los Ángeles	tucdosa	20	6-22:20 hrs
5	16 Libramiento a Viguera-Plaza del Valle	tucdosa	20	6-22:20 hrs
6	17-Manzana L-Volcanes	tucdosa	20	6-22:20 hrs
7	21-San Felipe del Agua-La Experimental	choferes del sur	20	6-22:20 hrs

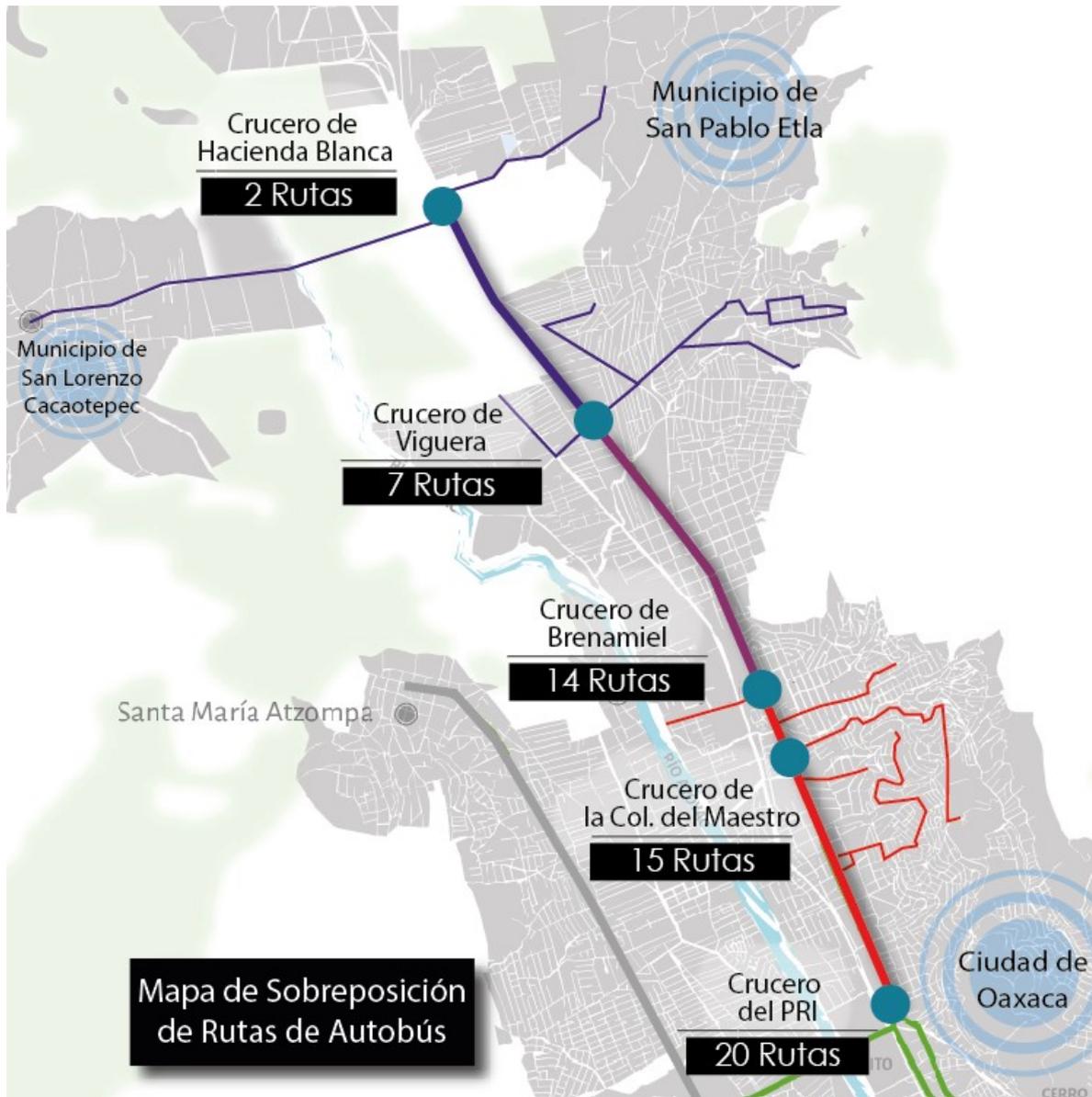
No.	Ruta	Empresa	Unidades	Horario de servicio
8	23- Fraccionamiento Benito Juárez-C.U.	choferes del sur	20	6-22:20 hrs
9	24- Vistahermosa-Santa Cruz Amilpas	choferes del sur	20	6-22:20 hrs
10	29-Esmeralda-Plaza del Valle	choferes del sur	20	6-22:20 hrs
11	33 Viguera-1ra etapa	choferes del sur	20	6-22:20 hrs
12	34 Colonia La Soledad- Animas Trujano	choferes del sur	20	6-22:20 hrs
13	35 La Joya-Col. Jardín	choferes del sur	20	6-22:20 hrs
14	40 Rinconadas-Ávila Camacho	tusug	20	6-22:20 hrs
15	41 Cuauhtemoc-Avila Camacho	tusug	20	6-22:20 hrs
16	42 Bugambilias (parte alta)- Rosario 2da y 5ta etapa	tusug	20	6-22:20 hrs
17	49 Bugambilias-Santa Cruz Amilpas	tusug	20	6-22:20 hrs
18	62 San Jacinto Amilpas-Macroplaza	tusug	20	6-22:20 hrs
19	63 Heladio Ramírez-Col. Jardín	tusug	20	6-22:20 hrs
20	Ruta 01 City Bus "Hacienda Blanca-San Sebastián Tutla"	Sistema de Transporte Metropolitano City Bus		6-24 hrs
	20 rutas		380	

*Fuente. Datos de SEMOVI (2022)*

En la figura 52, se muestra la vialidad de estudio con la sobreposición de las 20 rutas en conjunto, especificando la cantidad de rutas que circulan por cada intersección identificada.

**Figura 52**

*Mapa de Sobreposición de Rutas de autobús en el área de estudio*



*Fuente.* Propia en base a mapas del SEMOVI (2024)

Se observa que conforme las rutas de autobús se alejan de la Ciudad de Oaxaca, estas van disminuyendo, siendo que en el cruce del PRI circulan las 20 rutas y en el cruce de Hacienda Blanca circulan solo 2 rutas.

## Taxis foráneos

De acuerdo a datos de la Secretaría de Finanzas, se han otorgado 1251 concesiones de taxis que atienden la demanda de transporte de habitantes originarios de los 23 municipios del distrito de Etlá.

En la siguiente tabla, se muestra la clasificación de las concesiones de taxis (de acuerdo al sitio y municipio de origen).

**Tabla 9**

*Lista de concesiones de Taxis*

Municipio	Localidad	Número de taxis
Guadalupe Etlá	Capellanía	4
	Guadalupe Etlá	25
	Paraje La resurrección	4
	San José El Mogote	6
Total	4	39
Magdalena Apasco Etlá	De lache (Barrio de Magdalena)	9
	Ejido Magdalena Apasco	5
	Fraccionamiento ex-hacienda Catano	12
	Magdalena Apasco	40
	San Isidro Catano	27
	San Sebastián Xochimilco	10
	Santa Martha Etlá	10
Total	7	113
Nazareno Etlá	Nazareno Etlá	29
Total	1	29
Reyes Etlá	Barrio de San Juan de Dios	4
	Reyes Etlá	30
	San Lorenzo Reyes Etlá	9
Total	3	43
San Agustín Etlá	San Agustín Etlá	40
Total	1	40

Municipio	Localidad	Número de taxis
San Juan del Estado	San Juan del Estado	28
Total	1	28
San Andrés Zautla	Alemán	27
	San Andrés Zautla	33
	San Isidro	29
Total	3	89
San Francisco Tejalápan	Jalapa del Valle	2
	La Unión	10
	San Francisco Tejalápan	28
Total	3	40
San Francisco Telixtlahuaca	Las trancas/ Ojos de agua	6
	San Francisco Telixtlahuaca	101
	San Sebastián Sedas	14
	Santa Cruz El Salto	14
Total	4	135
San Jerónimo Sosola	Minas de Llano Verde	8
Total	1	8
San Juan Bautista Guelache	asunción Etna	7
	El Vergel	7
	San Gabriel Etna	8
	San Juan Bautista Guelache	31
	San Miguel Etna	28
	Santos Degollados	12
Total	6	93
San Lorenzo Cacaotepec	Guadalupe Hidalgo	17
	La espinera	3
	La espinera Santiago Etna	4
	La Gloria	4
	San Lorenzo Cacaotepec	32
	Santiaguito Etna	12
TOTAL	6	72

Municipio	Localidad	Número de taxis
San Pablo Etna	Poblado Morelos	5
	San Pablo Etna	27
	San Sebastián Etna	6
	Santa Cruz Etna	10
	Villas Hacienda Blanca	1
Total	11	94
San Pablo Huitzo	San Pablo Huitzo	60
	Santa María Tenexpan	4
Total	3	64
Villa de Etna	Cobertura municipal Villa de Etna	1
	Fraccionamiento Santo Domingo Barrio Bajo Etna	20
	Nativitas	12
	Santo Domingo Barrio Alto	14
	Santo Domingo Barrio Bajo	21
	Villa de Etna	69
Total	6	137
Santiago Suchilquitongo	La mesa	1
	Santa Cruz Lachixolana	18
	Santiago Suchilquitongo	67
	Santo Domingo Tlaltinango	11
Total	3	97
San Juan Bautista Jayacatlán	San Juan Bautista Jayacatlán	9
Total	1	9

Municipio	Localidad	Número de taxis
Santiago Tenango	El Mogote del Sol	3
	La Cieneguilla	1
	Loma Larga	1
	Santiago Tenango	15
Total	4	20
Santo Tomás Mazaltepec	Santo Tomás Mazaltepec	31
Total	1	31
Soledad Etla	El Sabino	2
	Estanzuela	19
	Matadamas	17
	Soledad Etla	32
Total	4	70
<b>TOTAL</b>	<b>73 sitios</b>	<b>1251 unidades</b>

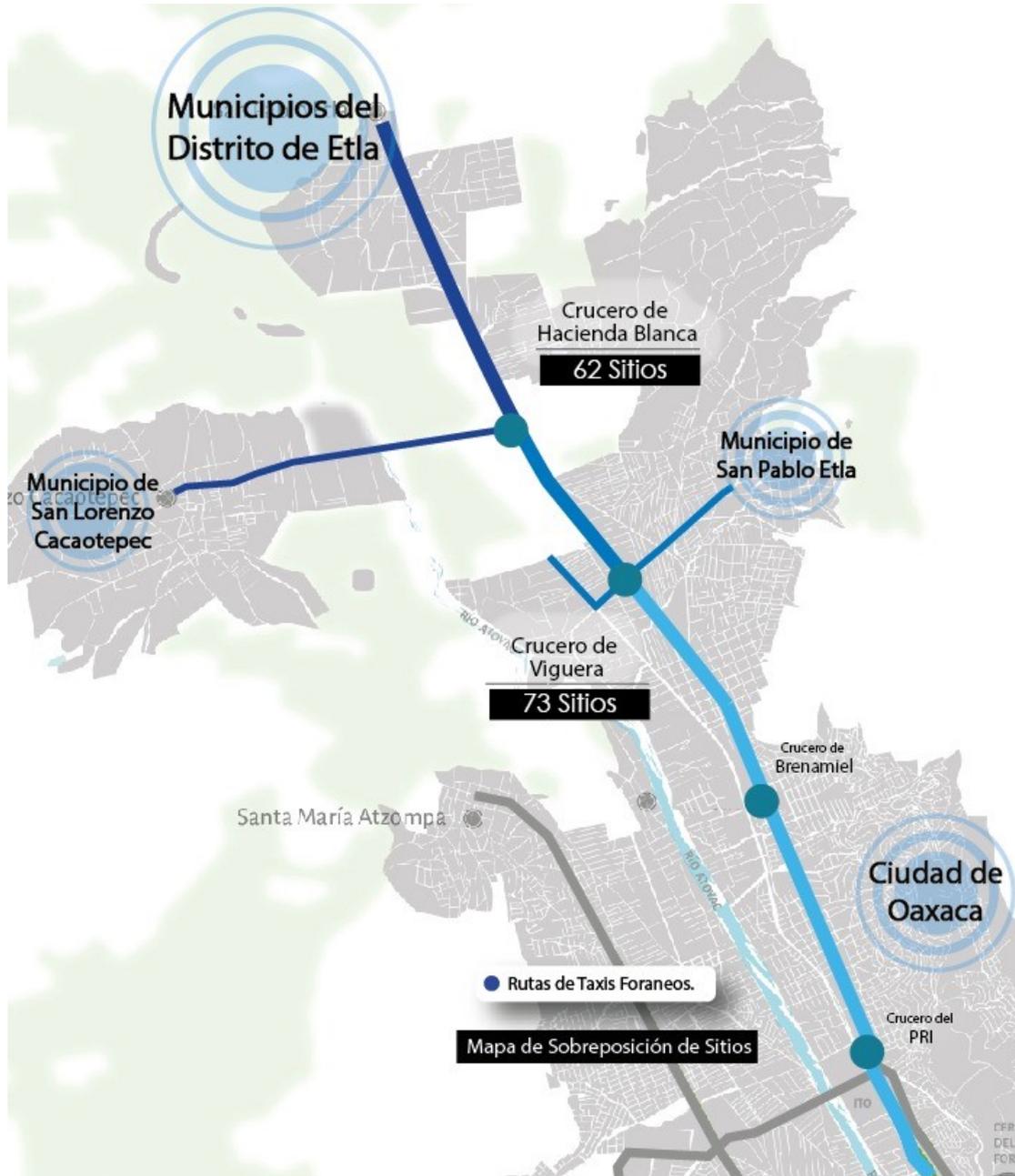
*Fuente.* Datos de SEMOVI (2019-2024)

En los municipios de Santiago Tlazoyaltepec, San Juan Bautista Atlatlahuaca y Santa María Peñoles, no se registró ningún sistema de transporte público motorizado que los comunique con la ciudad de Oaxaca.

De acuerdo a SEMOVI (2024) los taxis tienen permitido ingresar a la ciudad por la carretera internacional 190, por lo que las rutas de todos los taxis confluyen en el cruce de Viguera, como se observa en la figura 53.

**Figura 53**

*Mapa de Sobreposición de Rutas del transporte público foráneo en el área de estudio*



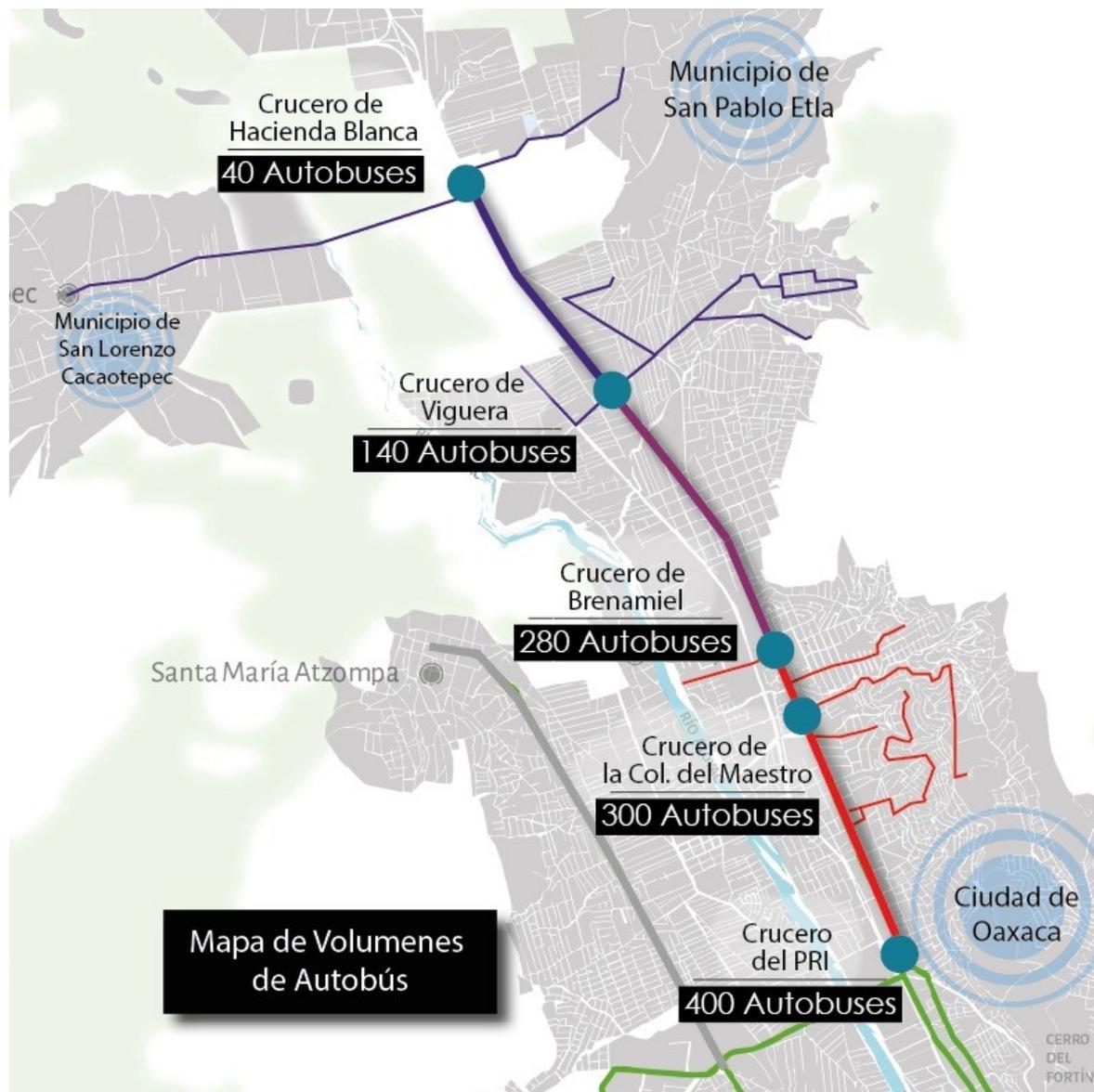
*Fuente. Propia con datos de SEMOVI (2024)*

### 3.3.2 Volúmenes de tránsito

De la información obtenida sobre los aforos vehiculares, se realizaron mapas de volúmenes de cada modalidad de transporte, especificando la cantidad de unidades que circulan por cada crucero. Posteriormente se realizó un mapa de sobreposición, especificando las intersecciones con mayor volumen de tránsito.

**Figura 54**

*Mapa de Volúmenes de tránsito de autobuses por crucero.*

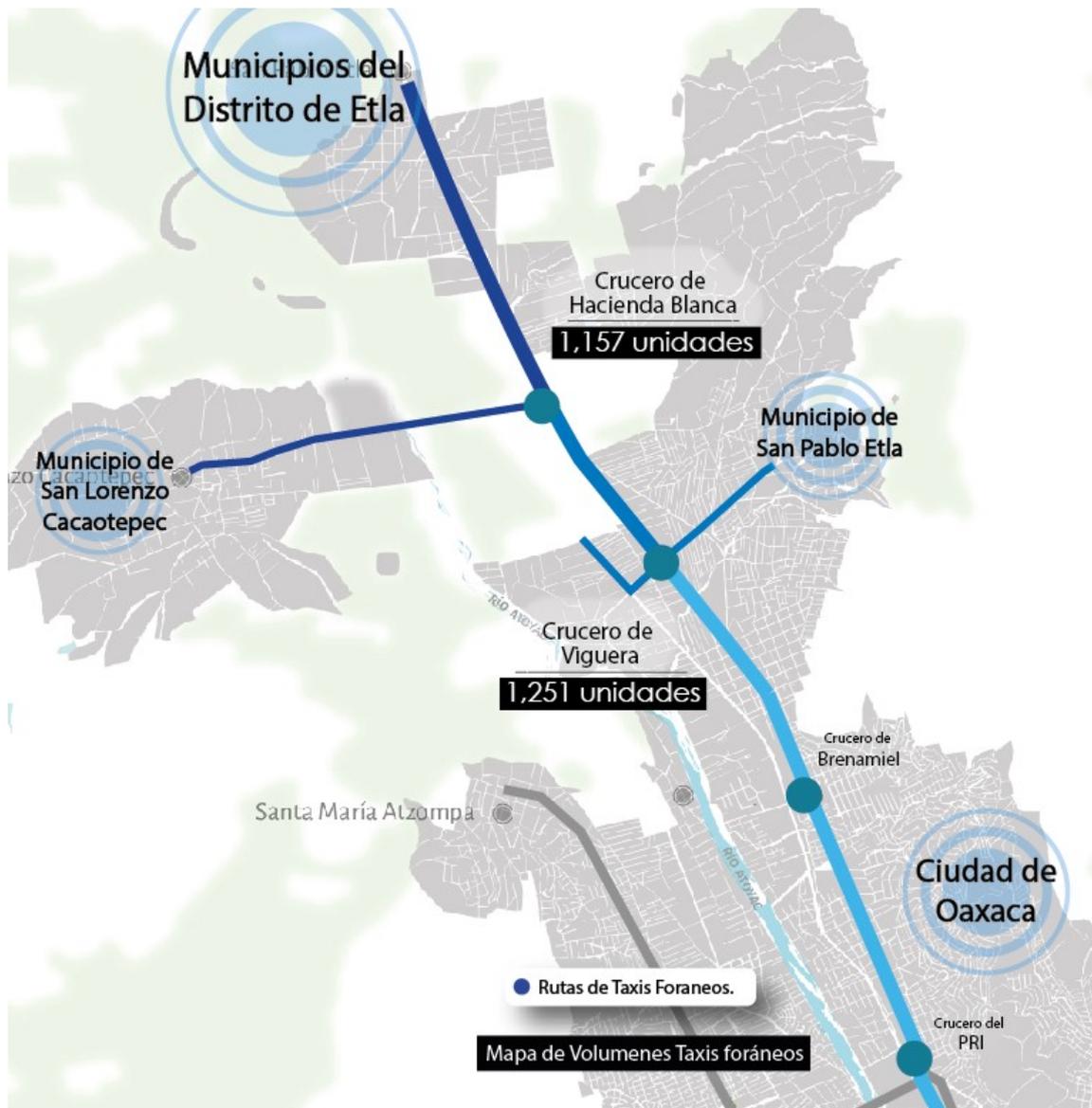


*Fuente.* Propia con datos de SEMOVI (2024)

Como se observa en la figura 55, en el cruce de Viguera, confluyen las 1251 unidades de transporte público foráneo, por lo que estas unidades también circulan por los siguientes crucesos.

**Figura 55**

*Mapa de Volúmenes de tránsito de vehículos foráneos por cruceo.*



*Fuente.* Propia con datos de SEMOVI (2024)

Al sobreponer las rutas, la cantidad de unidades de transporte público aumenta conforme a su cercanía con el centro de la ciudad, siendo el cruceo del PRI el punto con mayor afluencia, como se observa en la figura 56.

**Figura 56**

*Mapa de volúmenes totales de transporte público*



*Fuente.* Propia con datos de SEMOVI (2024)

### **3.4 Modelos de unidades de transporte público**

#### **3.4.1 Modelos de unidades de autobuses**

De acuerdo al Gobierno de Oaxaca los modelos de los autobuses autorizados que circulan en la Ciudad de Oaxaca satisfacen los requerimientos de infraestructura para facilitar la mayor accesibilidad (rapidez) de los ascensos y descensos. Adaptándose a los diferentes tipos de infraestructura

- Tipo A. Paradero en el camellón con plataforma alta o terminal de transferencia con plataforma alta (0.90 o 1.00 metro).
- Tipo B. Paradero en el camellón con plataforma baja o terminal de transferencia con plataforma baja (altura de la banqueta).
- Tipo C. Parada en la banqueta.

Por lo que los modelos de los vehículos autorizados por el Gobierno del Estado de Oaxaca son los siguientes.

#### **Modelo Padrón**

Tienen puertas izquierdas a una altura de 0.90 metros o 1 metro, con 2 puertas. Tienen capacidad de 27 plazas y 100 pasajeros y miden de 12 metros a 15 metros de largo.

### Figura 57

#### Vistas del Modelo Padrón



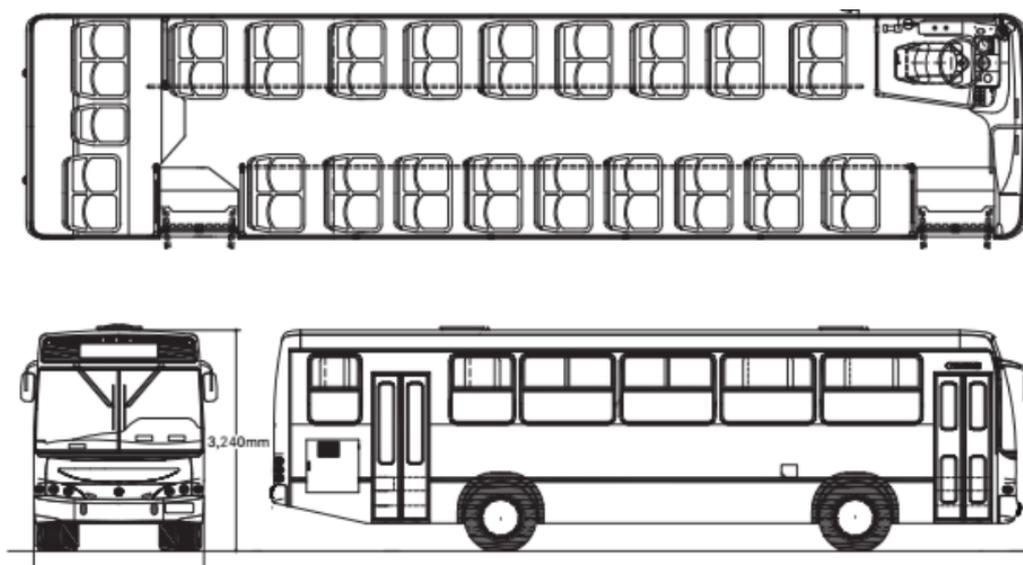
Fuente. Autobuses Mercedes Benz (2020)

### Modelo Autobús Largo

Este autobús cuenta con 41 plazas, teniendo una capacidad de 90 pasajeros. Cuenta con dos puertas y su longitud es de 11 metros aproximada.

### Figura 58

#### Vistas del Modelo Autobús largo



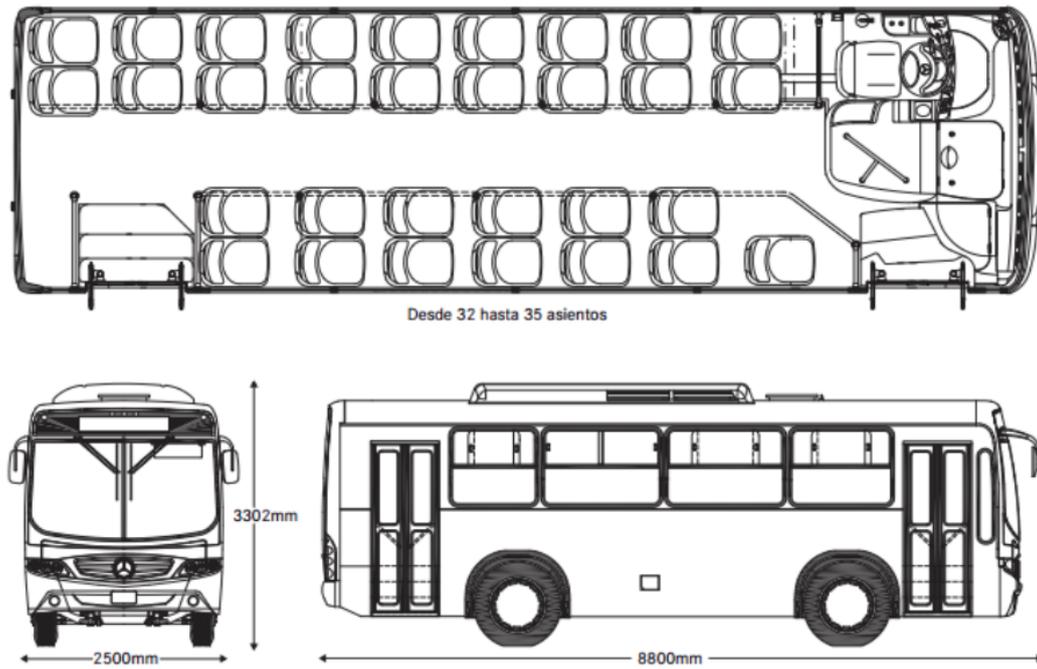
Fuente. Autobuses Mercedes Benz (2020)

## Autobús

Tienen una capacidad máxima de 45 pasajeros y una dimensión de 8.5 metros y de carrocería chata para aprovechar el largo del vehículo.

### Figura 59

*Vistas del Modelo Autobús*



Fuente: Autobuses Mercedes Benz

*Fuente. Autobuses Mercedes Benz (2020)*

### 3.4.2 Modelos de unidades de Taxis

De acuerdo al Gobierno de Oaxaca (2022) los modelos de los taxis foráneos que circulan en la Ciudad de Oaxaca, son de 5 plazas, limitándose a trasladar a 4 pasajeros por viaje sin embargo, se ha identificado que la mayoría de los taxis trasladan hasta a 5 pasajeros por viaje.

Los requerimientos y especificaciones que deben cumplir las unidades de transporte para dar servicio, se aprecian en la siguiente figura.

Figura 60

Infografía de requerimientos y especificaciones de los taxis foráneos.



Fuente. Gobierno del Estado de Oaxaca (2021)

Con la información obtenida y los análisis realizados se han identificado las causas operativas que originan la saturación de vehículos en la vialidad analizada. En base a ello se realizará un informe diagnóstico.

### **3.5 Informe diagnóstico**

La sobreposición de rutas en el poniente de la zona metropolitana de la ciudad de Oaxaca, congestiona las intersecciones de la carretera internacional 190, las cuales concentran un mayor volumen de unidades de transporte público a medida que se acercan al centro de la ciudad de Oaxaca.

Los taxis foráneos son la modalidad de transporte público que opera con el mayor número de unidades de transporte público con una flota de 1,251, siendo el crucero de Viguera, el punto en el que convergen todas sus rutas. El volumen de unidades antes mencionado circula desde ese punto hasta la central de abastos, donde se localiza la base de los sitios de taxis.

Por el contrario, el volumen de autobuses que circulan por la carretera internacional 190, disminuye en función de su lejanía al centro de la ciudad, siendo el crucero de Hacienda Blanca el último punto donde circulan 2 rutas y el crucero de la colonia del Maestro el punto donde convergen las 20 rutas, es decir las 400 unidades de transporte urbano.

Sin embargo, la capacidad de los taxis foráneos se limita a 4 plazas, mientras que la capacidad mínima de los autobuses es de 31 plazas y 45 personas.

Por lo tanto, es conveniente articular el transporte público local y foráneo, controlando el acceso de los taxis foráneos al centro de la ciudad de Oaxaca en un punto que conecte a la población flotante con el resto de la zona metropolitana de la ciudad de Oaxaca.

De esta manera se reduciría la flota de transporte público en la ciudad y se potencializara el uso del transporte público local en su modalidad de autobuses.

### 3.6 Definición del usuario

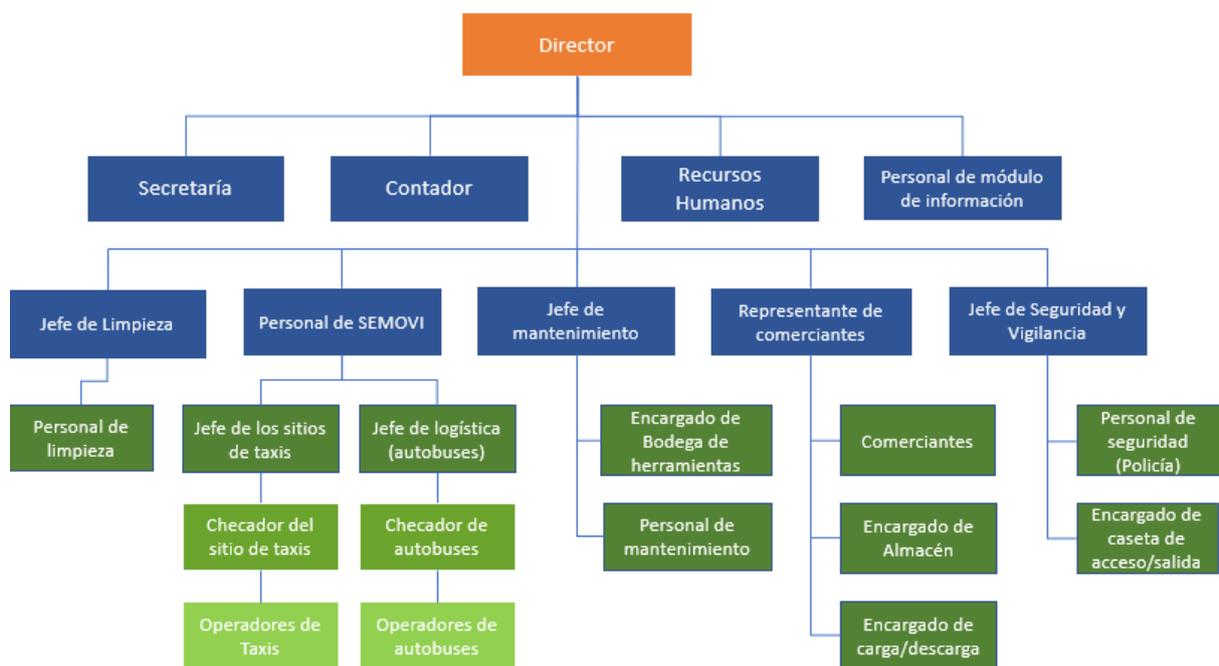
Para el diseño de un Centro de Transbordo Intermodal para el poniente de la Zona Metropolitana de la Ciudad de Oaxaca se identificaron 2 tipos de usuarios, los usuarios permanentes “empleados” que residen en el proyecto y los usuarios en tránsito o “pasajeros del transporte público”.

#### 3.6.1 Organigramas

Un organigrama es un esquema gráfico que representa la estructura interna de una organización, mostrando los departamentos existentes y las relaciones jerárquicas entre los empleados.

**Figura 61**

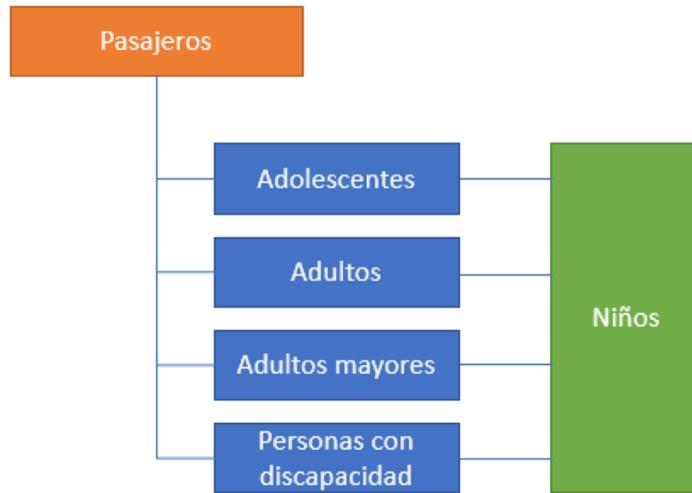
*Organigrama de empleados*



*Fuente.* Elaboración propia (2024)

**Figura 62**

*Organigrama de pasajeros*



*Fuente.* Elaboración propia (2024)

### 3.7 Análisis de flujos

Los diagramas de actividades representan el flujo de las actividades de los pasajeros y de cada uno de los empleados del proyecto.

**Figura 63**

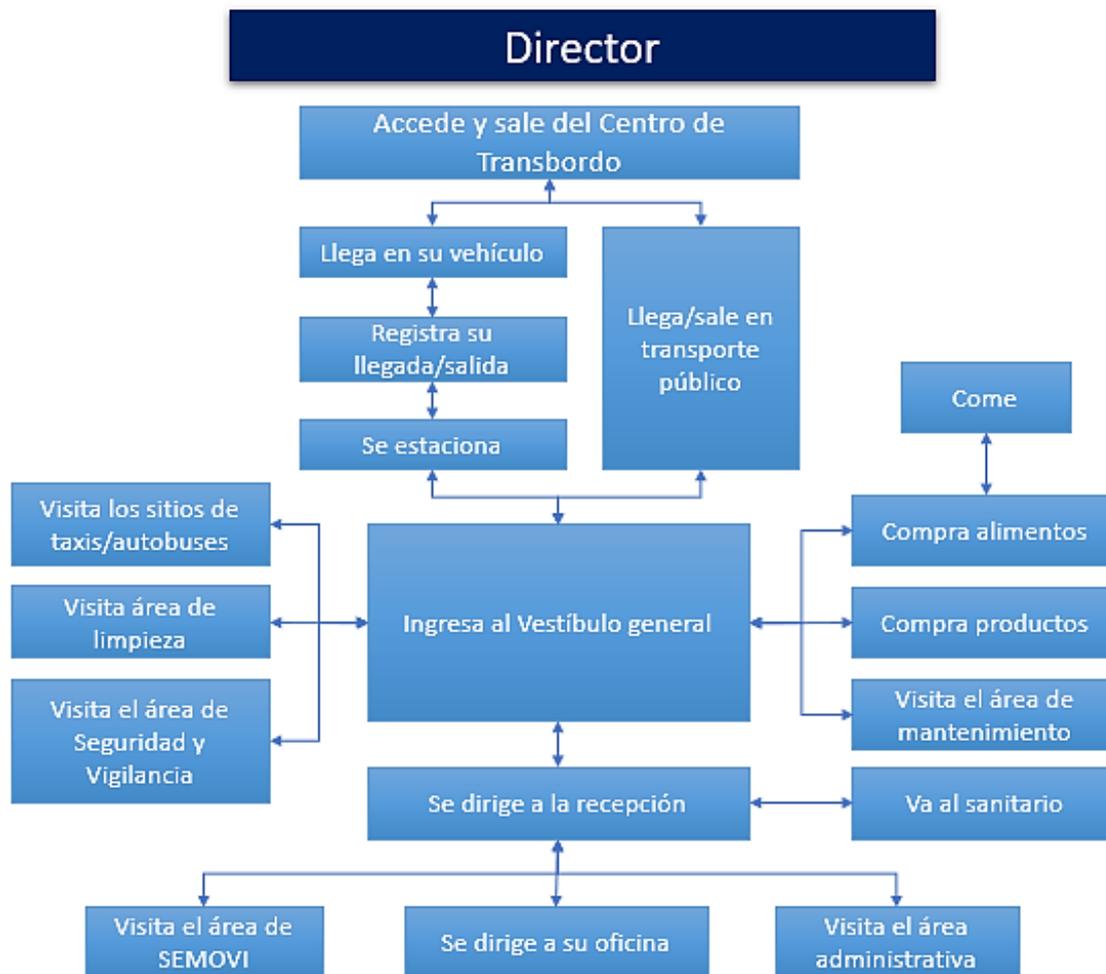
*Diagrama de actividades del pasajero*



*Fuente.* Elaboración propia (2024)

**Figura 64**

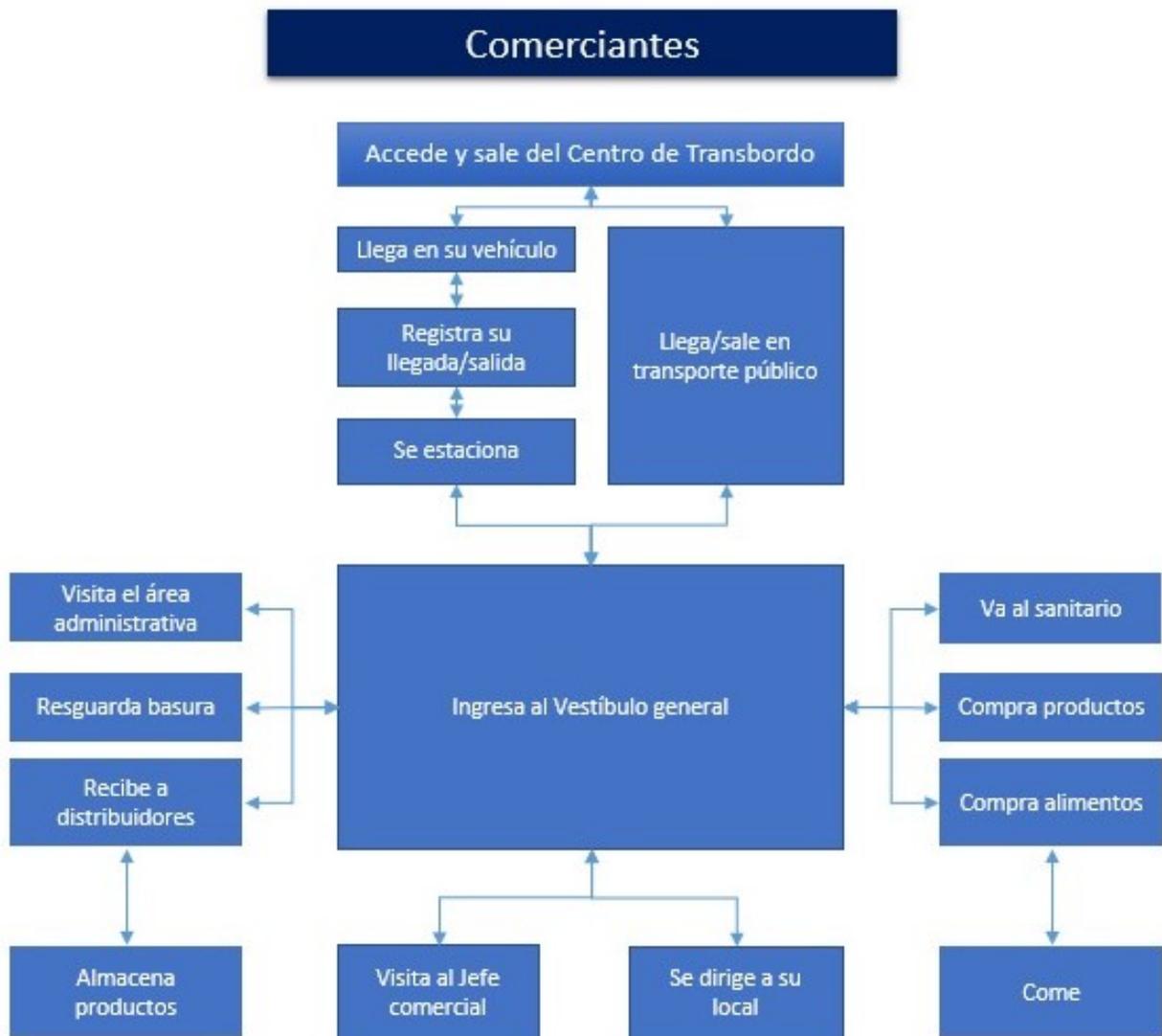
*Diagrama de actividades del director*



*Fuente.* Elaboración propia (2024)

**Figura 65**

*Diagrama de actividades de los comerciantes*



*Fuente. Elaboración propia (2024)*

**Figura 66**

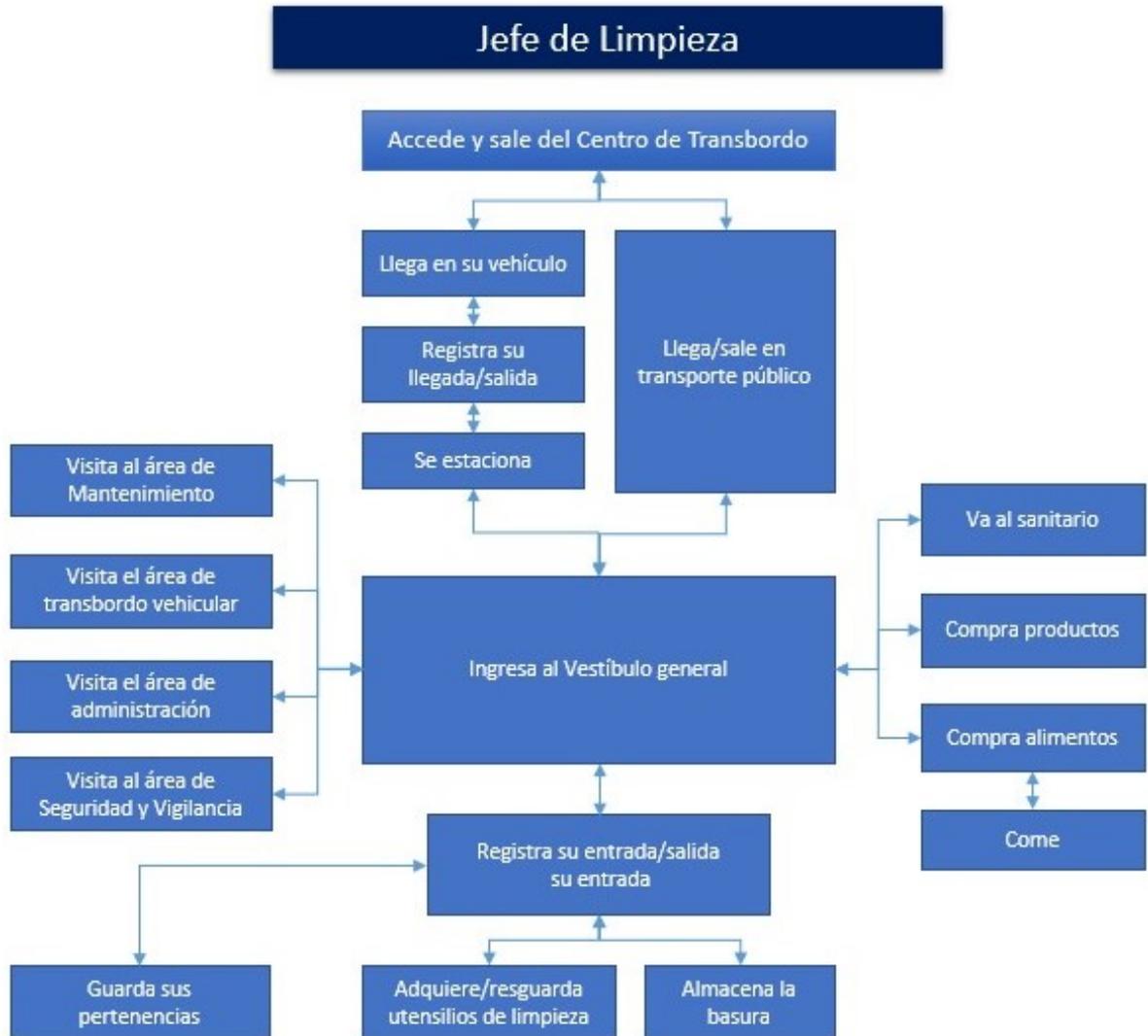
*Diagrama de actividades del jefe de Seguridad y Vigilancia*



*Fuente.* Elaboración propia (2024)

**Figura 67**

*Diagrama de actividades del Jefe de limpieza*



*Fuente. Elaboración propia (2024)*

Figura 68

Diagrama de actividades de Jefe de mantenimiento



Fuente. Elaboración propia (2024)

**Figura 69**

*Diagrama de actividades de operadores de unidades (taxis y autobuses)*



*Fuente.* Elaboración propia (2024)

### 3.8 Programa de necesidades

El programa de necesidades consiste en un listado de necesidades definidas por los usuarios con el fin de determinar los espacios arquitectónicos que las satisfacen.

Se determinaron dos programas de necesidades, un programa de necesidades preliminar obtenido de la síntesis de los proyectos afines y un programa de necesidades final:

El programa de necesidades preliminar establece las necesidades de los proyectos analizados en el estado del arte, así como el mobiliario y su clasificación en zonas.

**Tabla 10**

*Programa de necesidades preliminar*

NECESIDADES	ESPACIO	MOBILIARIO	ZONAS
Administrar	Oficina administrativa	Escritorio silla	Administración
Control y vigilancia de unidades de transporte	Área de jefatura de estación	Escritorio Sillas Archivero Pantallas	
Fisiológicas	Módulos sanitarios	Torniquete de acceso Lavamanos Inodoro Retrete	Servicios
Suministrar luz	Cuarto de máquinas	Plantas de luz	
Estacionar vehículos	Estacionamiento de empleados	-----	
Almacenar basura	Bodega de basura	Contenedores de basura	
Venta de productos no perecederos y alimentos	Locales comerciales	Módulo móvil	Comercial
Comer	Comedor	Mesa Sillas Perquera Basurero para comedores	
Retirar efectivo	Módulo de cajeros	Cajero automático	
Investigar	Sala de computadoras	Escritorios Sillas Computadoras	

NECESIDADES	ESPACIO	MOBILIARIO	ZONAS
Comprar boleto	Taquilla: ventanilla	Escritorio silla	Transferencia Modal
	Módulo de máquinas	Maquina dispensadora de boletos Máquina de recarga de tarjeta	
Acceder con boleto (torniquete)	Acceso pago con boleto/tarjeta	Torniquete de acceso	
Ascender	Andén de ascenso (autobús/Metrobús)	Parabus Torniquete de acceso	
Descender	Andén de descenso (autobús/Metrobús)	Parabus Torniquete de acceso	
acceder autobuses	Entrada exclusiva de autobuses	Pluma de acceso	
salir autobuses	Salida exclusiva de autobuses	Pluma de acceso	
Estacionar bicicletas	Estacionamiento de bicicletas	Anclaje para bicicletas	

*Fuente.* Elaboración propia, en base a la investigación de campo realizada (2024)

En base a las necesidades identificadas en el programa de necesidades preliminar, así como a las necesidades obtenidas de los diagramas de actividades y a la investigación de campo y gabinete, se integró un programa de necesidades para el proyecto.

Es importante señalar que el programa de necesidades atiende los medios de transporte público foráneo proveniente del distrito de Etlá y el sistema de transporte urbano de la Ciudad de Oaxaca.

**Tabla 11**

*Programa de necesidades*

ZONA	NECESIDAD	ACTIVIDADES	ESPACIO	MOBILIARIO
Acceso general	Acceder y salir	Entrar y salir	Plaza de acceso	Banca para espacio público
		Pedir informes	Módulo de información	Quiosco modular
	Comprar boletos	Comprar boletos	Taquilla	Mostrador de atención Silla
		Comprar y recargar tarjeta	Módulo de máquinas	Máquina expendedora de boletos Máquina de pago de servicios
	Resguardar equipaje	Registro Almacenamiento Cobro	Guarda equipaje	Locker
Vigilancia y seguridad	Control de la vigilancia	Actividades de vigilancia	Cubo de jefatura de Seguridad	Escritorio Silla de Oficina Archivero Sillas
			Cuarto de cámaras	Escritorio Silla Dispensador de agua Lockers
			Caseta de vigilancia	Escritorio Silla
	Controlar acceso de unidades	Registro de ingreso y salida de unidades de transporte público	Caseta de acceso/salida	Escritorio Silla
Administración	Administrar	Actividades secretariales	Recepción de administración	Escritorio Silla Librero Dispensador de agua
		actividades administrativas	Oficina de Jefatura	Escritorio Silla de Oficina Librero Sillas Archivero

ZONA	NECESIDAD	ACTIVIDADES	ESPACIO	MOBILIARIO
Administración	administrar	actividades administrativas	Oficina administrativa	Escritorio Sillas Archivero
	Control y vigilancia de unidades de transporte	Monitoreo de unidades de transporte público	Oficina de SEMOVI	Escritorio Sillas Librero Silla de Oficina Archivero Pantallas
	Reuniones		Sala de Juntas	Mesa Sillas
Comercial	Administración del comercio	Actividades administrativas	Jefatura Comercial	Escritorio Silla de Oficina Librero Silla
	Venta de alimentos preparados	Ingerir alimentos	Local comercial de alimentos	Mostrador Enfriador Parrilla Barra Tarja
	Comer	Elegir local Ordenar comida Elegir mesa Clasificar basura Dejar charolas	Comedor	Mesa Sillas Basurero para comedores
	Venta de productos no perecederos	Comprar productos	Local Comercial de productos no perecederos	Mostrador Anaquel Caja
			Local Comercial modular	Quiosco modular
Transbordo	Acceder andenes	Acceder a la zona de andenes	Acceso con boleto/tarjeta	Torniquete
	Ascender	Ascender al autobús	Andén de ascenso (AUTOBÚS)	Banca para espacio público
	Descender	Descender del autobús	Andén de descenso (AUTOBUS)	Banca para espacio público
	Ascender	Ascender al taxi	Andén de ascenso (TAXIS)	----
	Descender	Descender del taxi	Andén de descenso (TAXIS)	----
	Acceder y salir taxis colectivos	Entrar y salir taxis colectivos	Acceso/salida de taxis	Barrera vehicular
	Acceder y salir de autobuses	Entrar y salir autobuses	Acceso/salida de autobuses	Barrera vehicular

ZONA	NECESIDAD	ACTIVIDADES	ESPACIO	MOBILIARIO
	Esperar	Esperar	Sala de espera	Asiento para espacios públicos
Servicios	Proveer suministros	Descargar mercancía Llevar mercancía	Área de carga/descarga	Rampa
		Estacionar vehículo	Estacionamiento de carga y descarga	-----
		Almacenar suministros	Almacén general	Anaqueles Armario
	Estacionar vehículos de empleados	Maniobra de vehículo	Estacionamiento (exclusivo de empleados)	-----
	Administración de Limpieza	Resguardo de pertenencias Dirección de los empleados	Jefatura de Limpieza	Lockers Escritorio Silla Archivero
	Administración del Mantenimiento	Dirección de los empleados	Jefatura de mantenimiento	Escritorio Silla archivero
		Resguardo de objetos Cambio de ropa	Cuarto de mantenimiento	Locker Bancas perchero
	Resguardar herramientas	Registrar ingreso/salida de herramientas Guardar herramienta y equipo	Bodega de Herramientas	Escritorio Silla archivero
	Reparación de unidades de transporte	Reparación y resguardo de unidad	Cuarto de reparación de unidades de transporte	Anaqueles
	Almacenar basura	Clasificación y almacenamiento de basura	Bodega de basura	Contenedores de basura
	Resguardar objetos personales	Resguardo de objetos Cambio de ropa/uniforme	Área de lockers	Lockers Banca Perchero Vestidor

ZONA	NECESIDAD	ACTIVIDADES	ESPACIO	MOBILIARIO
Servicios	Fisiológicas	Lavarse las manos Secarse las manos Cambiar pañales Evacuar Orinar	Módulo sanitario	Lavamanos Secador de manos Cambiador de pañales Inodoro Mingitorio
	Resguardar suministros de limpieza	Almacenar productos de limpieza	Cuarto de servicio	Armario Lavadero Coladera

*Fuente.* Elaboración propia (2024)

### 3.9 Estudio de áreas mínimas

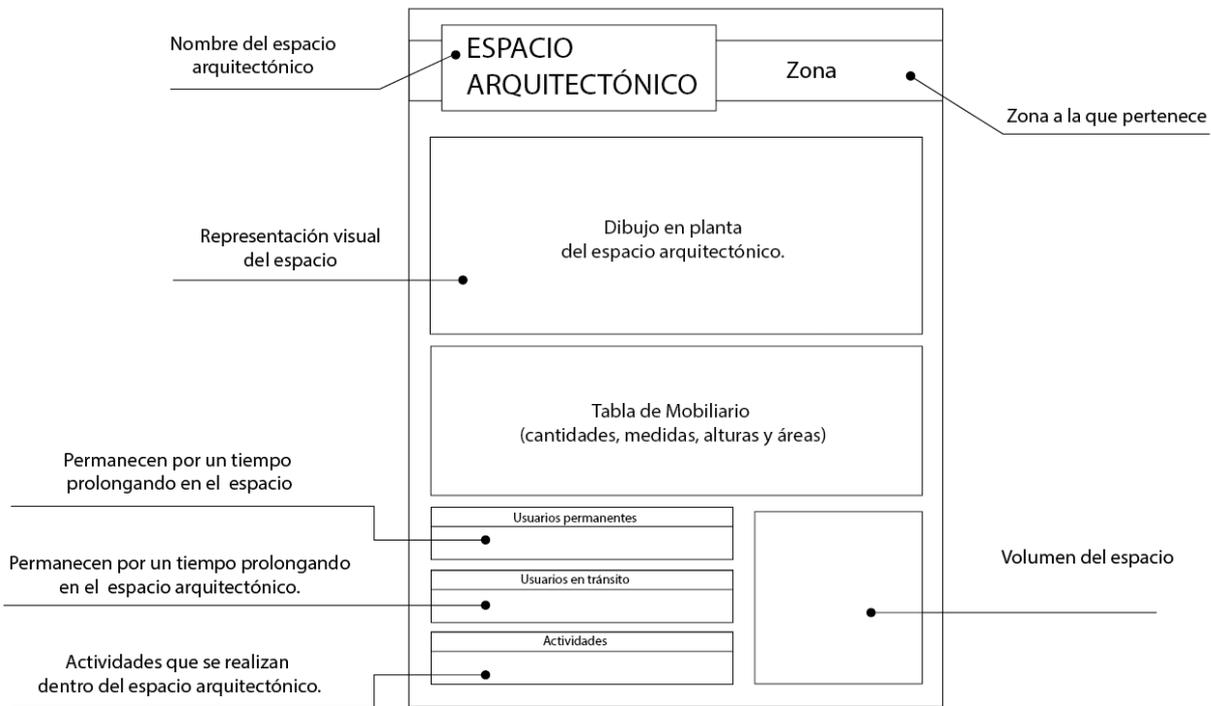
El estudio de áreas mínimas es un cálculo del área de los espacios arquitectónicos determinados en el programa de necesidades.

Este cálculo se realiza a través de dibujos en planta de los espacios arquitectónicos, considerando el mobiliario, área de maniobra, abatimientos de puertas, ventanas y áreas mínimas para la circulación de usuarios.

Para el análisis del área mínima de cada local propuesto en el programa de necesidades, se realizó una ficha en la que se especifican los usuarios permanentes y en tránsito, el mobiliario, sus medidas y requerimientos de instalaciones.

## Figura 70

### Ficha técnica para el análisis de áreas mínimas



Fuente. Elaboración propia (2024)

En la siguiente tabla se enlistan las fichas técnicas, mostrando la clave de cada una.

**Tabla 12**

### Listado de Fichas técnicas para el análisis de áreas mínimas

Zona	Espacio	Clave
Zona de acceso general	Plaza de acceso	ZAG-1
	Módulo de información	ZAG-2
	Taquilla	ZAG-3
	Guarda equipaje	ZAG-4
	Módulo de Máquinas	ZAG-5

<b>Zona</b>	<b>Espacio</b>	<b>Clave</b>
Zona de Seguridad	Cubo de Jefatura de Seguridad	ZS-1
	Cuarto de cámaras	ZS-2
	Caseta de Vigilancia	ZS-3
	Caseta de Acceso/Salida	ZS-4
Zona Administrativa	Recepción administrativa	ZA-1
	Oficina de Jefatura	ZA-2
	Oficina de SEMOVI	ZA-3
	Oficina administrativa	ZA-4
	Sala de Juntas	ZA-5
Zona Comercial	Jefatura Comercial	ZC-1
	Local Comercial de productos no perecederos	ZC-2
	Local Comercial de Alimentos	ZC-3
	Área de comensales	ZC-4
	Local Comercial Modular	ZC-5
Zona de Transbordo	Acceso a andenes	ZT-1
	Sala de espera	ZT-2
	Andén de ascenso de autobuses	ZT-3
	Andén de descenso de autobuses	ZT-4
	Andén de ascenso de taxis	ZT-5

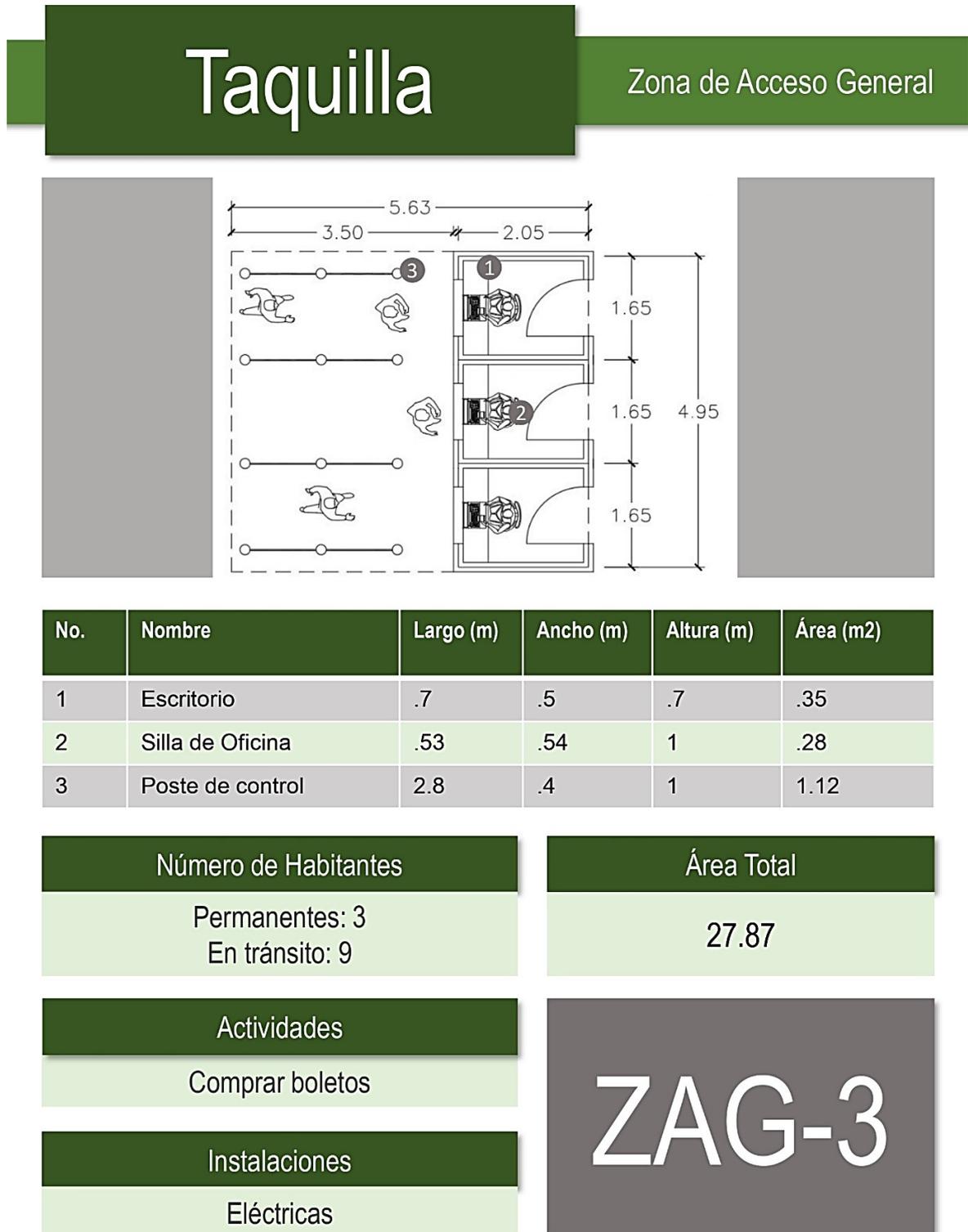
Zona	Espacio	Clave
Zona de Transbordo	Andén de descenso de taxis	ZT-6
	Acceso/salida de Autobuses	ZT-7
	Acceso/salida de Taxis	ZT-8
Zona de Servicios	Estacionamiento exclusivo para empleados	ZSE-1
	Jefatura de Limpieza	ZSE-2
	Jefatura de Mantenimiento	ZSE-3
	Área de lockers	ZSE-4
	Bodega de Herramientas	ZSE-5
	Área de reparación de unidades	ZSE-6
	Almacén de Basura	ZSE-7
	Almacen general	ZSE-8
	Área de Carga y descarga	ZSE-9
	Módulo Sanitario	ZSE-10

*Fuente.* Elaboración propia (2024)

A continuación, se presenta una ficha de las áreas mínimas de cada zona.

**Figura 71**

*Ficha técnica del área mínima de la Taquilla*



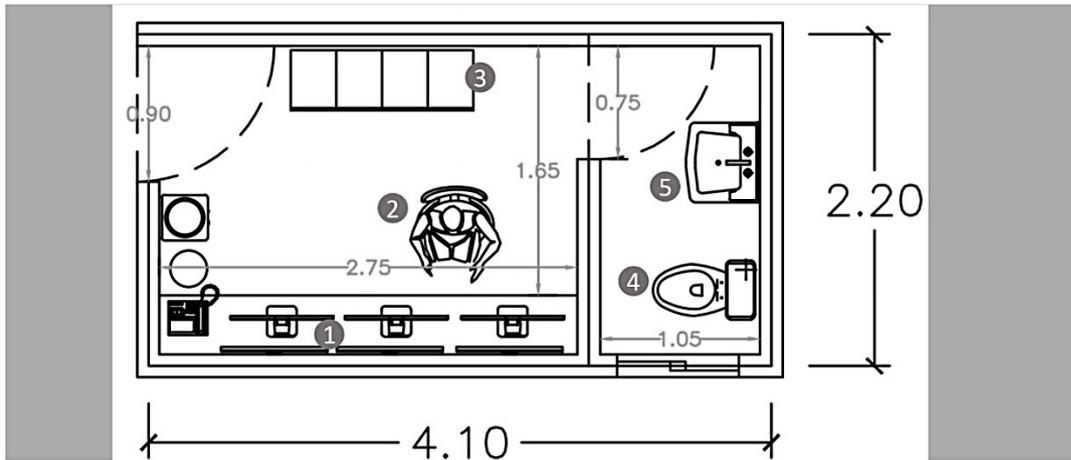
*Fuente. Elaboración propia (2024)*

**Figura 72**

Ficha técnica del área mínima del Cuarto de cámaras

# Cuarto de cámaras

Zona de Seguridad



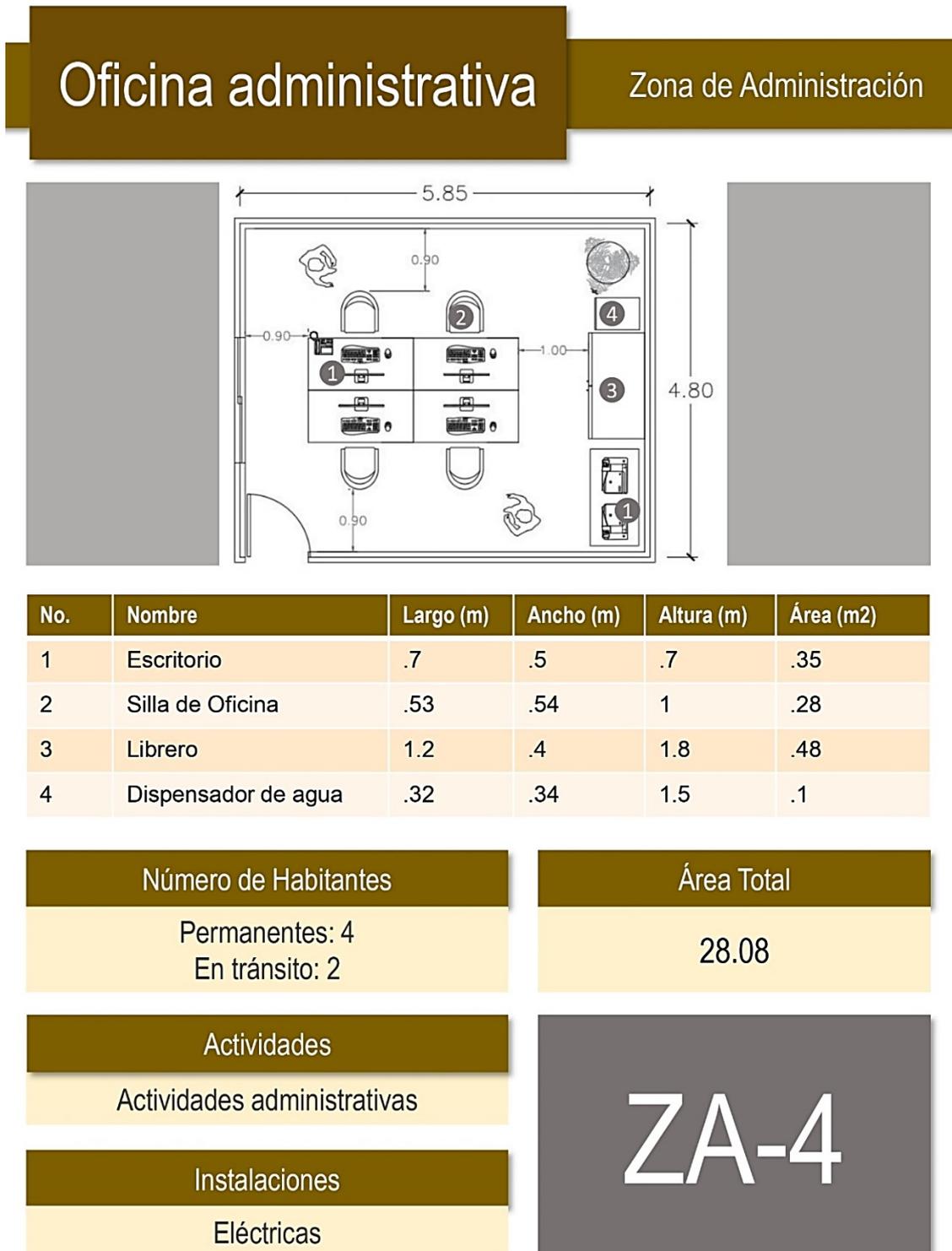
No.	Nombre	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Área (m2)
1	Escritorio	.7	.5	.7	.35
2	Silla de Oficina	.53	.54	1	.28
3	Librero	1.2	.4	1.8	.48
4	Dispensador de agua	.32	.34	1.5	.1

<b>Número de Habitantes</b>	<b>Área Total</b>
Permanentes: 1 En tránsito: 1	9.02
<b>Actividades</b>	<b>ZS-2</b>
Actividades de vigilancia	
<b>Instalaciones</b>	
Eléctricas, hidráulicas y sanitarias	

Fuente. Elaboración propia (2024)

**Figura 73**

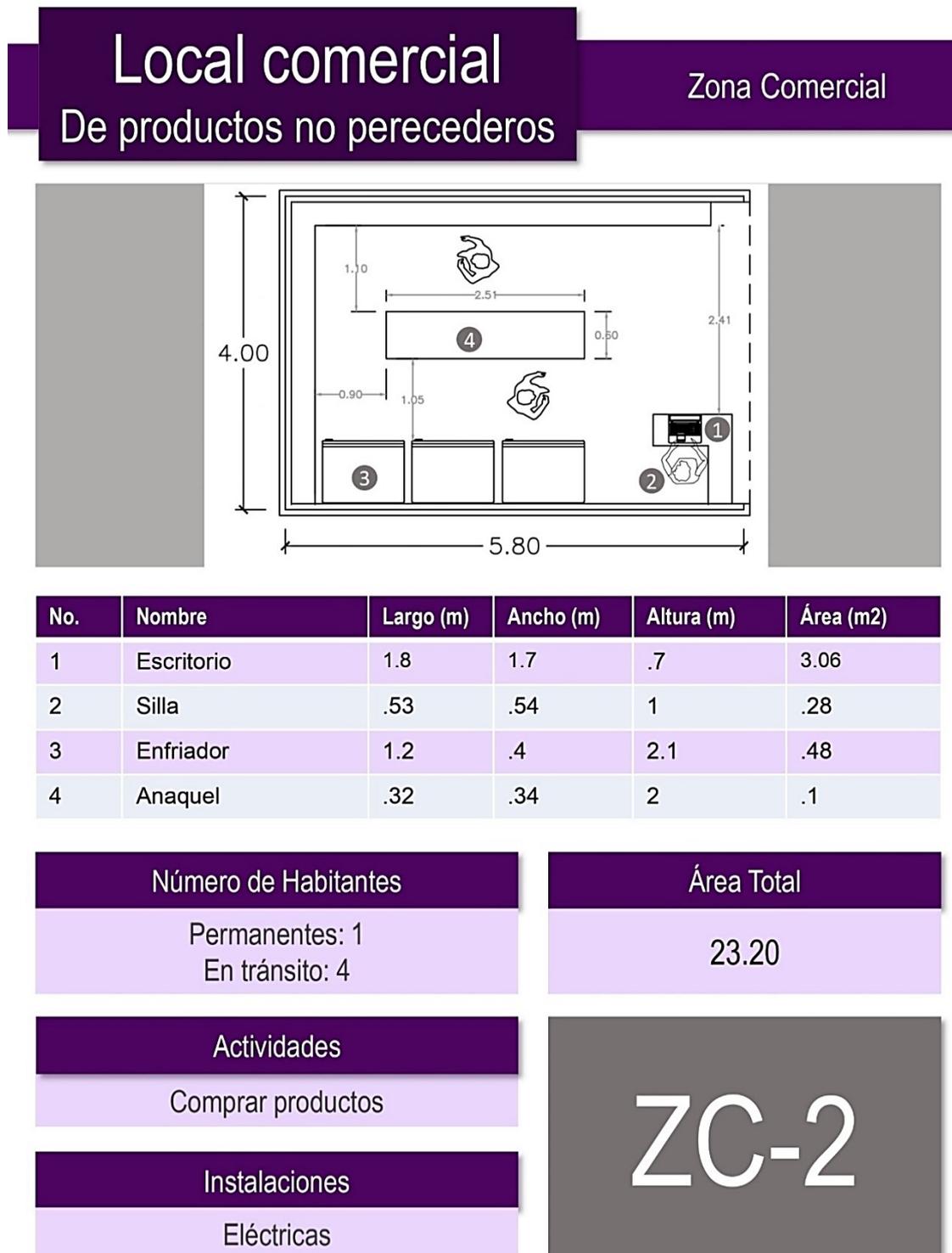
*Ficha técnica del área mínima de la Oficina administrativa*



*Fuente. Elaboración propia (2024)*

**Figura 74**

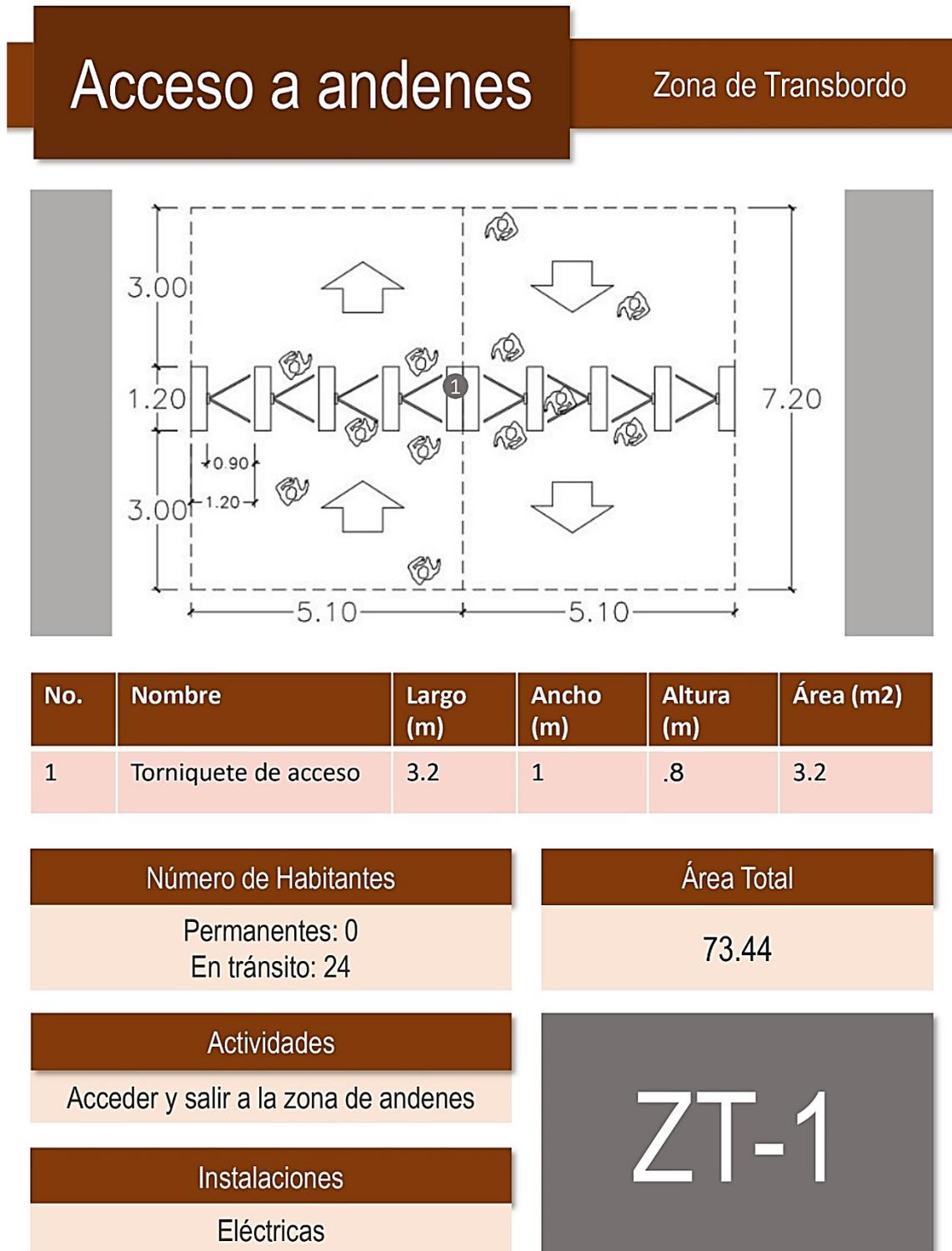
Ficha técnica del área mínima del local comercial de productos no perecederos



Fuente. Elaboración propia (2024)

**Figura 75**

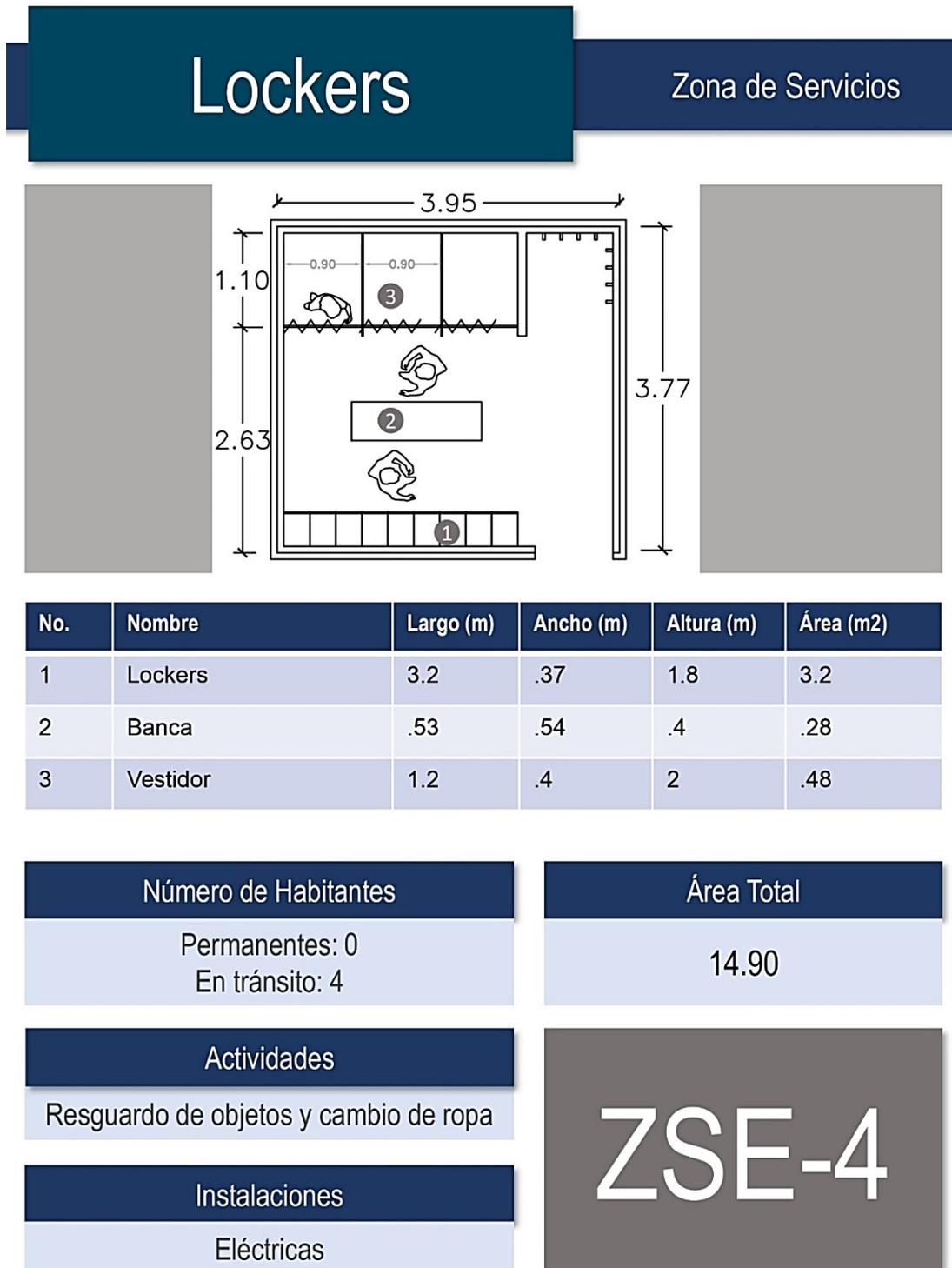
Ficha técnica del área mínima del acceso a andenes



Fuente. Elaboración propia (2024)

**Figura 76**

Ficha técnica del área mínima de los lockers



Fuente. Elaboración propia (2024)

### 3.10 Programa arquitectónico

El Programa arquitectónico consiste en un listado de todos los espacios arquitectónicos que se requieren para el proyecto, los cuales fueron obtenidos del programa de necesidades.

Con el objetivo de establecer el área mínima de cada zona del complejo arquitectónico, y por ende el área mínima total del proyecto para localizar terrenos.

**Tabla 13**

*Sumatoria de áreas mínimas*

<b>Espacio</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Área</b>	<b>Total</b>
Acceso y salida (Plaza de acceso)	1	110	110
Módulo de información	1	14.44	14.44
Taquilla (Cubículo con ventanilla)	1	27.87	27.87
Módulo de máquinas	1	21.37	21.37
Guarda equipaje	1	9.24	9.24
<b>ZONA de ACCESO GENERAL</b>			<b>182.92</b>
Cubo del jefe de Seguridad	1	26.84	26.84
Cuarto de cámaras	1	9.06	9.06
Caseta de vigilancia	1	3.80	3.80
Caseta de control de acceso/salida	4	6.35	25.4
<b>ZONA de SEGURIDAD</b>			<b>65.1</b>
Recepción de administración	1	18.36	18.36
Oficina de Jefatura	1	26.8	26.84
Oficina administrativa	1	28.0	28.08
Oficina SEMOVI	2	26.8 4	53.68

<b>Espacio</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Área</b>	<b>Total</b>
Sala de Juntas	1	38.5	38.5
<b>ZONA ADMINISTRATIVA</b>			<b>165.5</b>
Jefatura Comercial	1	26.84	26.84
Local comercial de venta de alimentos	4	33.50	134
Comedor	1	80.58	80.58
Local Comercial de productos no perecederos	5	23.20	116
Local Comercial modular	3	16.01	48.03
Módulo sanitario	1	113.64	113.64
<b>ZONA COMERCIAL</b>			<b>519.09</b>
Acceso a andenes	1	73.44	73.44
Andén de ascenso (AUTOBUS)	1	924.75	924.75
Andén de descenso (AUTOBUS)	1	924.75	924.75
Andén de ascenso (TAXIS)	1	447.86	447.86
Andén de descenso (TAXIS)	25	300	7,500
Acceso de taxis	1	63.00	63.00
Acceso de autobuses	1	63.00	63.00
Sala de espera	1	98.60	98.60
<b>ZONA DE TRANSBORDO</b>			<b>9,997</b>
Área de carga/descarga	1	395.78	395.78
Almacén general	1	115.75	115.75
Estacionamiento (exclusivo de empleados)	1	428.4	428.4
Jefatura de Limpieza	1	8.06	8.06
Jefatura de mantenimiento	1	8.06	8.06

<b>Espacio</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Área</b>	<b>Total</b>
Bodega de Herramientas	1	16.96	16.96
Cuarto de mantenimiento	1	14.90	14.90
Cuarto de reparación de unidades de transporte	1	35	35
Cuarto de basura	1	18.49	18.49
Módulo sanitario	1	113.64	113.64
<b>ZONA DE SERVICIOS</b>			<b>1,155.00</b>
<b>SUPERFICIE TOTAL</b>			<b>12,084.61</b>

*Fuente.* Elaboración propia (2024)

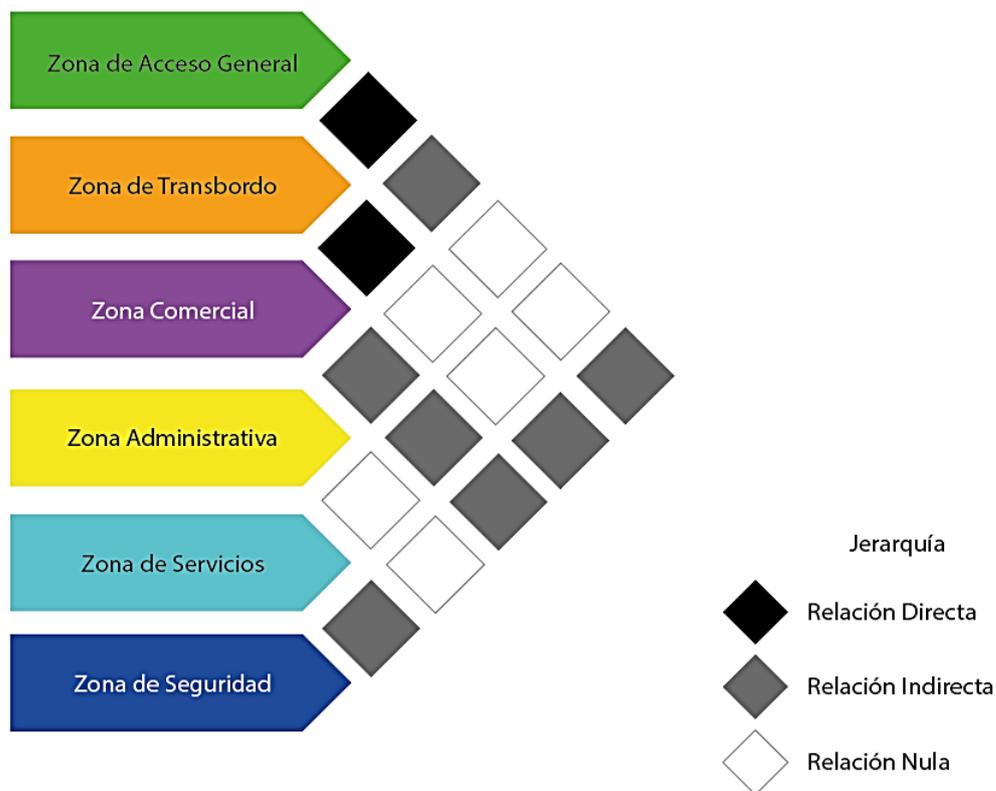
### 3.11 Diagrama de interrelación

Los diagramas de interrelación permiten describir de forma gráfica la relación existente entre las zonas de un proyecto arquitectónico, por lo que los espacios que integran cada zona, requieren de una relación directa para su correcto funcionamiento.

Como parte del proceso de conceptualización del proyecto, se determinó una clasificación de zonas que permiten la interrelación de los espacios que las integran, haciendo innecesario que se desglose cada zona para la descripción gráfica de su interrelación.

**Figura 77**

*Diagrama de interrelación*



*Fuente. propia (2024)*

### 3.12 Análisis del Medio Físico

El Análisis del Medio Físico corresponde al estudio de los elementos naturales y artificiales que influyen en el diseño de un proyecto arquitectónico.

El objetivo del Análisis del Medio Físico Natural y Artificial es brindar información sobre el contexto urbano a nivel distrito y definir el emplazamiento del proyecto arquitectónico más pertinente.

Para el emplazamiento del Centro de Transbordo Intermodal se realizó un análisis comparativo entre dos predios ubicados al poniente de la Zona Metropolitana de la Ciudad de Oaxaca, sobre la carretera internacional número 190. La distancia aproximada entre los dos predios (figura 6) es de 6 km.

#### Figura 78

*Localización de los predios*



*Fuente. Google maps (2023)*

## Predio 1

Ubicación: se localiza en una zona habitacional a 5.7 km del Zócalo de la Ciudad de Oaxaca. Entre las calles Jaime Torres Bodet y Reforma en la colonia del Maestro, Municipio de Oaxaca de Juárez.

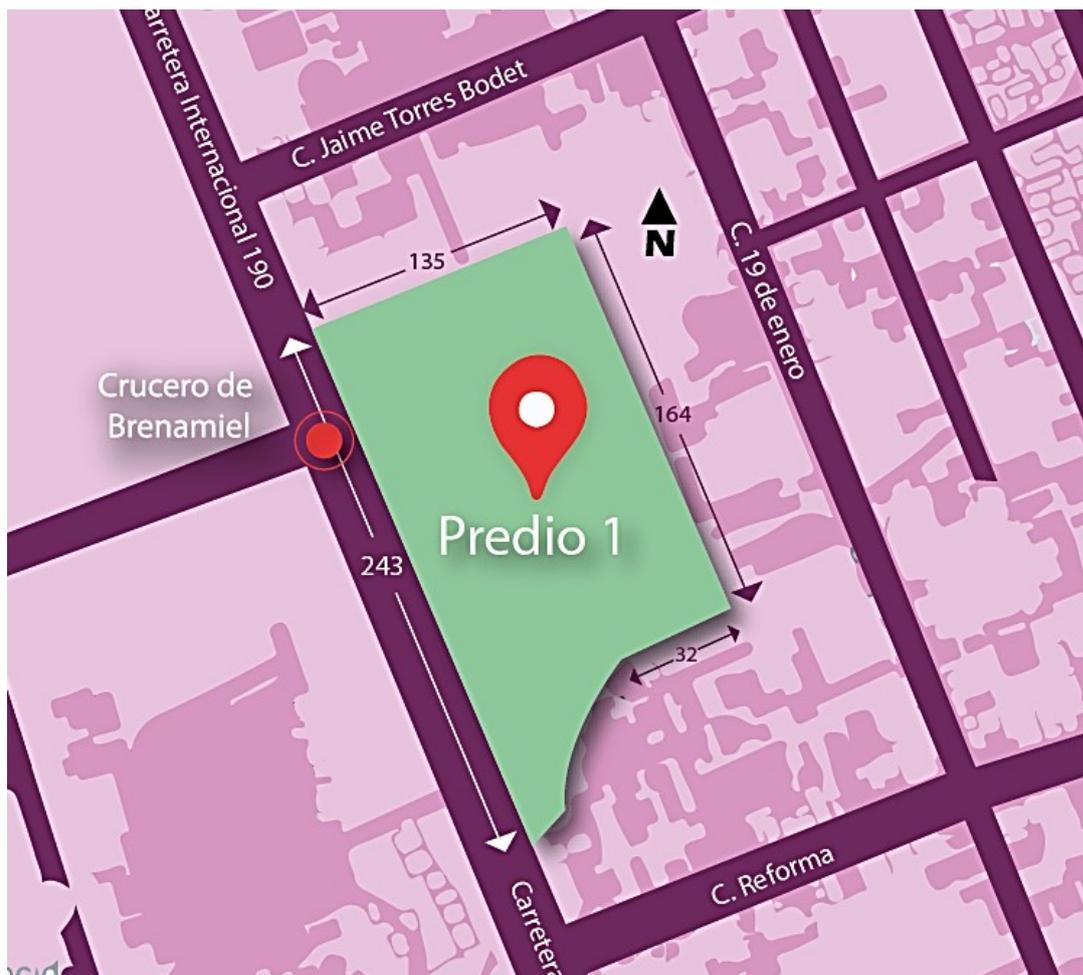
Área: el predio es un polígono irregular con un área de 23, 725 m<sup>2</sup>, presenta un solo frente sobre la carretera internacional número 190 de 243 m.

Servicios: cuenta con energía eléctrica, drenaje y agua potable domiciliada.

Propiedad: Reserva del Municipio de Oaxaca de Juárez

## Figura 79

*Croquis de localización del Predio 1*



*Fuente.* Elaboración propia en base a google maps (202

### Figura 80

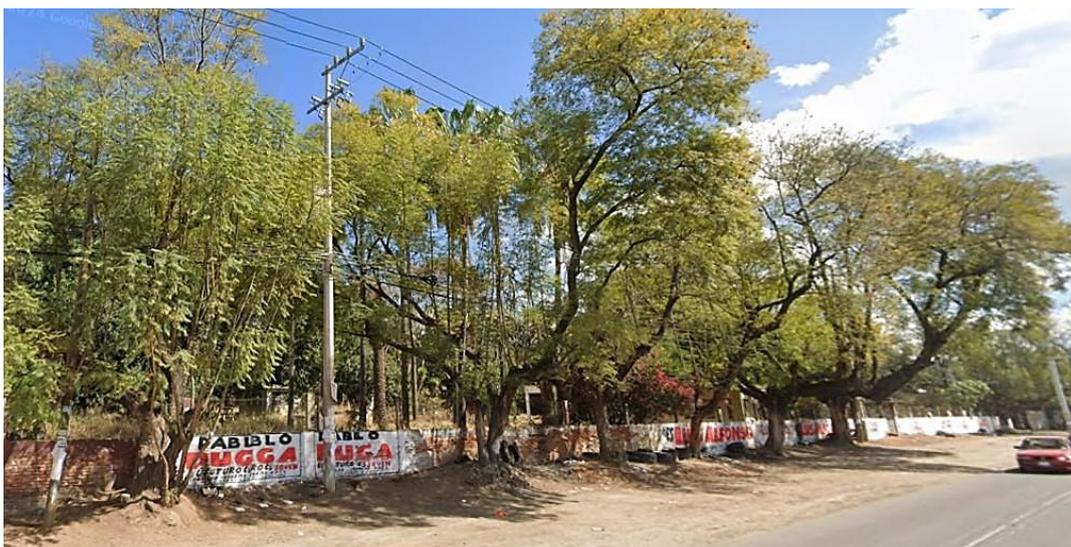
*Perspectiva del predio desde la carretera internacional número 190 hacia la salida de la ciudad de Oaxaca de Juárez.*



*Fuente. Google maps (2023)*

### Figura 81

*Perspectiva del predio desde la carretera internacional número 190 hacia la entrada de la ciudad de Oaxaca de Juárez.*



*Fuente. Google maps (2023)*

## Medio Físico Natural

Tabla 14

Análisis del Medio físico natural del Predio 1

Clima	
Temperatura anual	24.6° C
Precipitación anual	917.5 mm
Clasificación climatológica	Semiseco semicálido (39.68%) y semicálido subhúmedo con lluvias en verano (36.73%), templado subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (20.15%) y templado subhúmedo con lluvias en verano, más húmedo (3.44%).
Viento	De noreste a suroeste
asoleamiento	De suroeste a noreste
Cuerpos de agua	
Cuerpos de agua	No existen cuerpos de agua superficiales.
Tipo de suelo y relieve	
Tipo de suelo dominante	Arenoso
Relieve	Lomerío (1.05%)
Vegetación	Árboles en su mayoría maduros
Geología	
Fallas geológicas	Zona propensa a sufrir actividad sísmica muy alta
Bancos de material	No existen bancos de material

*Fuente.* Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos de Oaxaca de Juárez, Oaxaca (2009) y Gobierno del Estado de Oaxaca (2023).

**Tabla 15***Análisis del Medio físico artificial del Predio 1*

<b>Análisis del Medio físico artificial</b>	
<b>Vías de acceso</b>	Carretera internacional número 190
<b>Pavimentación</b>	Asfalto
<b>Servicios</b>	Energía eléctrica, drenaje y agua domiciliada
<b>Internet</b>	Señal de internet buena en la zona
<b>Alumbrado público</b>	10 postes de energía eléctrica frente al Predio
<b>Módulo de vigilancia</b>	Agencia policiaca Tierra Colorada a 1.70 km
<b>Estación de Bomberos</b>	Estación de Bomberos de San Jacinto Amilpas a 1.50 km
<b>Centro de Salud</b>	Centro de Salud de Pueblo Nuevo a 2.28 km
<b>Estación de Gas primaria</b>	Gasolinera "Brenamiel" a .010 km
<b>Estación de Gas secundaria</b>	Gasolinera G-500 a 2 km
<b>Terminal de transporte público</b>	Terminal del Sistema de transporte metropolitano City Bus "Pueblo Nuevo" a 3 km

*Fuente.* Gobierno del Estado de Oaxaca (2023) y en base a google maps (2024)

## Predio 2

Ubicación: se localiza a 13.21 km del Zócalo de la Ciudad de Oaxaca, sobre la Carretera internacional número 190 esquina con Francisco Villa, Santiago Etlá, Municipio de San Lorenzo Cacaotepec.

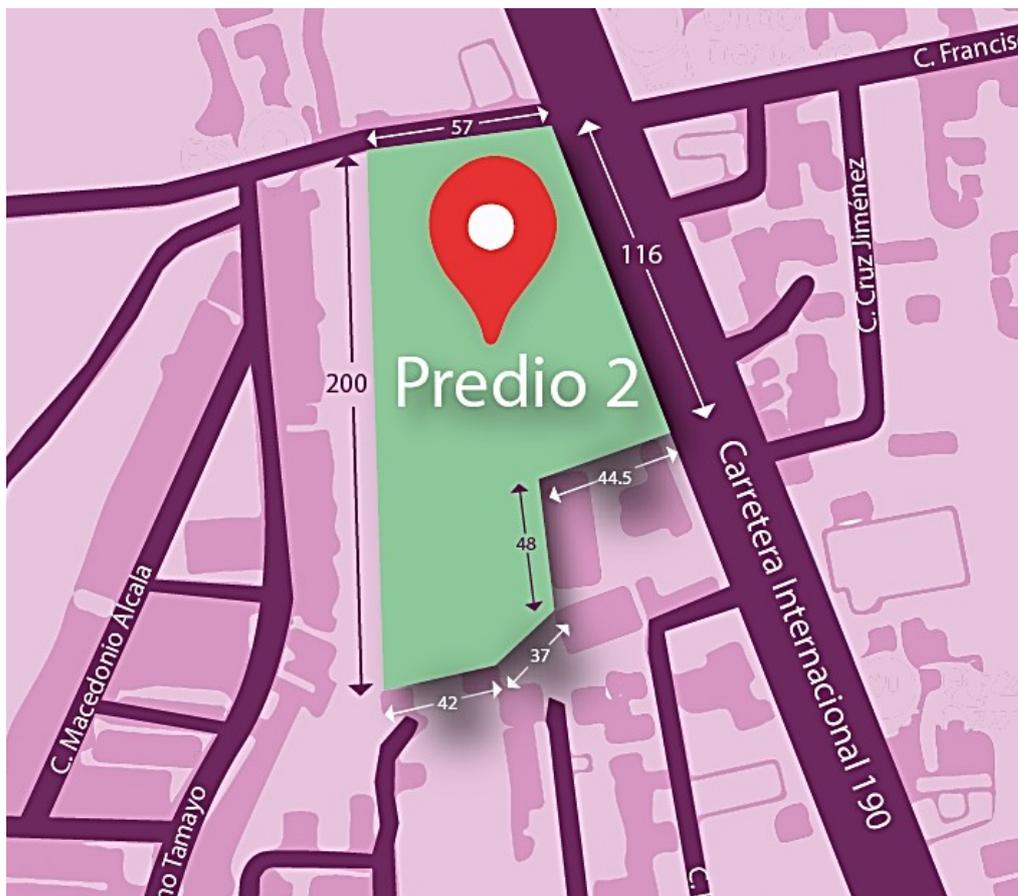
Área: el predio es un polígono irregular con un área de 14,307 m<sup>2</sup>, presenta un frente sobre la carretera internacional número 190 de 116 m y otro sobre la calle Francisco Villa de 57 m.

Servicios: cuenta con energía eléctrica, drenaje y agua potable domiciliada.

Propiedad: Reserva del Municipio de San Lorenzo Cacaotepec

## Figura 82

*Croquis de localización del Predio 2*



*Fuente.* Elaboración propia, en base a google maps (2024)

**Figura 83**

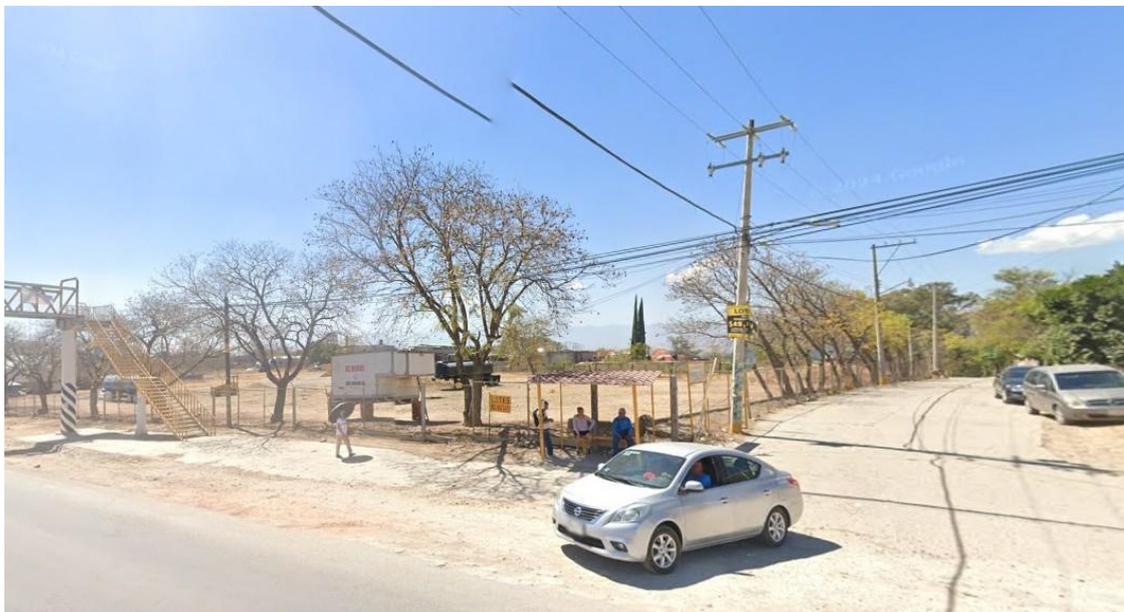
*Entrada del Predio 2, sobre la carretera internacional 190*



*Fuente. Google maps (2023)*

**Figura 84**

*Vista del Predio 2, esquina de la carretera internacional 190 y la calle Francisco Villa*



*Fuente. Google maps (2023)*

**Figura 85**

*Perspectiva del Predio 2 desde la calle Francisco Villa*



*Fuente. Google maps (2023)*

### **Análisis del Medio físico natural**

**Tabla 16**

*Análisis del Medio físico natural del predio 2*

<b>Clima</b>	
<b>Temperatura anual</b>	24.6° C
<b>Precipitación anual</b>	917.5 mm
<b>Clasificación climatológica</b>	Semiseco semicálido (86.27%) y semicálido subhúmedo con lluvias en verano (13.73%)
<b>Viento</b>	De noreste a suroeste
<b>Asoleamiento</b>	De suroeste a noreste
<b>Cuerpos de agua</b>	
<b>Cuerpos de agua</b>	No existen cuerpos de agua superficiales
<b>Tipo de suelo, relieve y vegetación</b>	
<b>Tipo de suelo dominante</b>	Arenoso

<b>Relieve</b>	Lomerío (1.01%)
<b>Vegetación</b>	Árboles en su mayoría maduros
<b>Geología</b>	
<b>Fallas geológicas</b>	Zona propensa a sufrir actividad sísmica alta
<b>Bancos de material</b>	No existen bancos de material

*Fuente.* Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos de San Lorenzo Cacaotepec, Oaxaca y Gobierno del Estado de Oaxaca (2023).

**Tabla 17**

*Análisis del Medio físico artificial del predio 2*

<b>Análisis del Medio físico artificial</b>	
<b>Vías de acceso</b>	Carretera internacional número 190 y C. Francisco villa
<b>Pavimentación</b>	Asfalto y terracería
<b>Servicios</b>	Energía eléctrica, drenaje y agua domiciliada
<b>Internet</b>	Señal de internet regular en la zona
<b>Alumbrado público</b>	7 postes de energía eléctrica frente al Predio
<b>Módulo de vigilancia</b>	Agencia de policía de Hacienda Blanca a 3.50 km
<b>Estación de Bomberos</b>	Estación de Bomberos de San Jacinto Amilpas a 7.22 km
<b>Centro de Salud</b>	Centro de Salud San Lorenzo Cacaotepec a 6.22 km
<b>Estación de Gas primaria</b>	Gasolinera “La Joya 1” a 4.10 km
<b>Estación de Gas secundaria</b>	Gasolinera “La Joya 2” a 4.10 km
<b>Terminal de transporte público</b>	Terminal del Sistema de transporte metropolitano City Bus “Pueblo Nuevo” a 4.40 km

*Fuente.* Gobierno del Estado de Oaxaca (2023) y en base a google maps (2024).

### 3.12.1 Evaluación de los predios

**Tabla 18**

*Ponderación de los parámetros de evaluación de los predios*

<b>Parámetro</b>	<b>Situación óptima 3 puntos</b>	<b>Situación regular 2 puntos</b>	<b>Situación irregular 1 punto</b>
<b>Temperatura anual</b>	18-23°C	23. 1-29 °C y 11.1-17.9 °C	5-11°C y 29.1-35°C
<b>Precipitación anual</b>	900-1100 mm	700-899 mm o 1101-1300 mm	500-699 mm o 1301-1500 mm
<b>Clima</b>	Cálido y lluvioso todo el año	Cálido todo el año, con una estación seca corta, con fuertes lluvias.	Cálido todo el año con estación seca.
<b>Tipo de suelo dominante</b>	Mixto	limosos y arenosos	arcilloso y rocoso
<b>Relieve</b>	1.01-1.05	1.06-1.1	1.11-1.15
<b>Vegetación</b>	Es viable mantener la Vegetación existente	Es viable mantener una parte de la vegetación existente	No es viable mantener la Vegetación existente
<b>Fallas geológicas</b>	actividad sísmica media	actividad sísmica alta	actividad sísmica muy alta
<b>Bancos de material</b>	No existen bancos de material.	Colinda con bancos de material.	Hay bancos de material.
<b>Viento</b>	De adentro hacia afuera del predio	De lado a lado del predio	De afuera hacia adentro del predio
<b>asoleamiento</b>	Bilateral	Unilateral	Nulo
<b>Vías de acceso</b>	Primaria y local	Primaria	Secundaria
<b>Pavimentación</b>	Asfalto	Asfalto y Pavimento	Terracería
<b>Servicios</b>	Luz, drenaje y agua domiciliada	Luz y drenaje o agua domiciliada	Solo luz

Parámetro	Situación óptima 3 puntos	Situación regular 2 puntos	Situación irregular 1 punto
Internet	Buena señal de internet	Señal regular de internet	Nula señal de internet
Alumbrado público	10-8 postes de energía eléctrica frente al Predio	7-5 postes de energía eléctrica frente al Predio	Menos de 5 postes de energía eléctrica frente al Predio
Módulo de vigilancia	0 - 2 km	2.1 - 3 km	+3 km
Estación de Bomberos	0 - 2 km	2.1 - 3 km	+3 km
Centro de Salud	0 - 2 km	2.1 - 3 km	+3 km
Estación de Gas primaria	0 - 2 km	2.1 - 3 km	+3 km
Estación de Gas secundaria	0 - 2 km	2.1 - 3 km	+3 km
Terminal de transporte público	0 - 2 km	2.1 - 3 km	+3 km

*Fuente.* Elaboración propia, en base a datos del Gobierno del Estado de Oaxaca (2023) y en base a google maps (2024).

En la siguiente tabla se evalúan los dos predios mediante los parámetros establecidos, dando como resultado la opción más viable para el desarrollo del proyecto.

**Tabla 19***Evaluación de los predios*

<b>Parámetro</b>	<b>Predio 1</b>	<b>Predio 2</b>
Rango de temperatura anual	3	3
Rango de precipitación anual	3	3
Clima	2	2
Cuerpos de agua	3	3
Tipo de suelo dominante	2	2
Relieve	2	3
Fallas geológicas	2	3
Bancos de material	3	3
Viento	3	1
Asoleamiento	2	3
Vías de acceso	2	3
Pavimentación	3	2
Servicios	3	3
Internet	3	3
Alumbrado público	3	2
Módulo de vigilancia	3	1
Estación de Bomberos	3	1
Centro de Salud	2	1
Estación de Gas primaria	3	1
Estación de Gas secundaria	3	1
Terminal de transporte público	2	1
<b>TOTAL</b>	<b>55</b>	<b>45</b>

*Fuente.* Elaboración propia (2024)

### 3.13 Zonificación

Se elaboró un esquema en el que se representan las relaciones existentes entre las zonas (previamente definidas en el diagrama de interrelación), así como una ubicación preliminar de las mismas.

Debido al tamaño de la zona de transbordo se consideró conveniente dividir dicha zona para clasificar el área de maniobra, así como el ascenso y descenso de pasajeros de cada modalidad de transporte.

Como se observa en la siguiente figura, se alinearon las zonas de acceso general y la zona comercial (con las que la zona de transbordo tiene una relación directa) y en la parte superior se posicionaron la zona administrativa, de servicios y de seguridad las cuales tienen una relación indirecta con el resto de las zonas.

**Figura 86**

*Zonificación*



*Fuente.* Elaboración propia (2024)

Esta fase facilitó la búsqueda de algún método de diseño adecuado a las necesidades del proyecto.

### **3.14 Método de diseño**

Los métodos de diseño son estrategias de trabajo empleadas para diseñar una composición arquitectónica. Estos incluyen procedimientos, técnicas, herramientas e instrumentos que facilitan la creación de una propuesta de diseño.

El método de diseño que se aplicará a la zonificación determinada permitirá una aproximación a la distribución de las zonas de un centro de transbordo intermodal para el poniente de la zona metropolitana de la ciudad de Oaxaca.

“Arqhys Arquitectura”, (2012), establece cuatro métodos de diseño, pragmático, icónico, canónico y analógico, los cuales se presentan a continuación:

**Diseño pragmático.** Este método brinda soluciones de diseño del espacio arquitectónico utilizando materiales propios de la región. Ejemplo: un iglú se crea debido a la necesidad de habitar y se erige con los materiales que se encuentran en el contexto inmediato.

**Diseño icónico.** Este método de diseño del espacio arquitectónico da distinción y prestigio, fortaleciendo la imagen de la ciudad para la comunidad y los visitantes.

**Diseño canónico.** Este método de diseño del espacio arquitectónico toma como base un patrón geométrico, ofreciendo regularidad, proporcionalidad, orden, equilibrio y armonía.

**Diseño analógico.** Este método de diseño del espacio arquitectónico se fundamenta en estructuras naturales o artificiales, identificando la belleza, proporción y simetría, siendo la naturaleza un referente de esos parámetros.

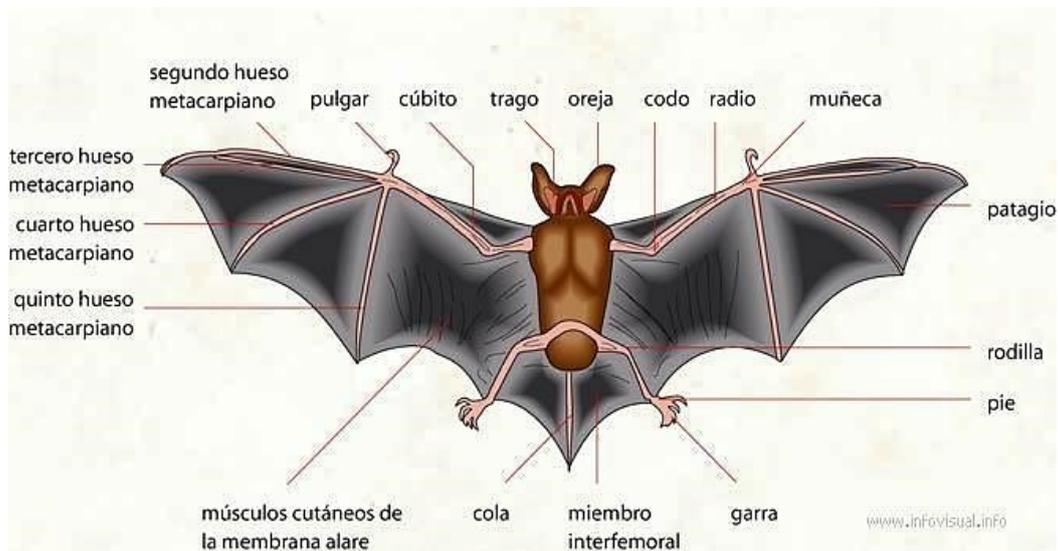
Se desarrollaron dos propuestas de diseño integrando en una el método analógico y en otra el método pragmático. Para la elección de las figuras, se consideró la forma del terreno seleccionado y las áreas mínimas de cada zona.

### 3.14.1 Primer propuesta de diseño

La primera propuesta de diseño se realizó a través del método analógico, empleando la fisionomía de un murciélago (con las alas extendidas).

#### Figura 87

*Figura de Murciélago*

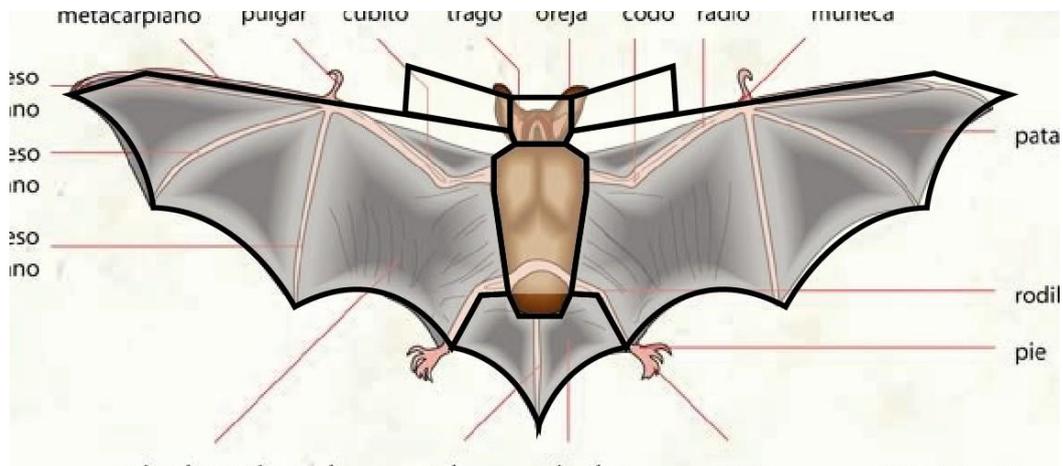


*Fuente.* Medicina veterinaria al día (s.f.)

Este animal se caracteriza por tener una estructura simétrica, conformada por un conjunto de elementos alineados en el centro, de los que emergen dos elementos laterales de gran tamaño. Se geometrizaron las partes que componen la estructura del animal obteniendo las formas de la siguiente figura.

**Figura 88**

*Geometrización de Murciélago*

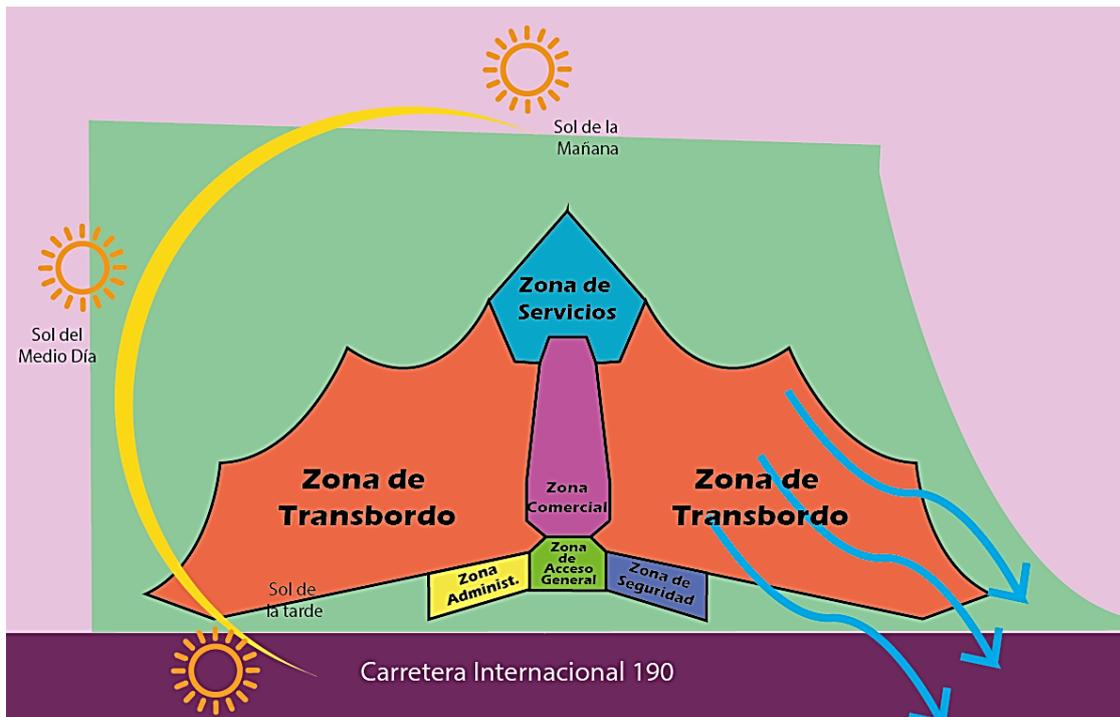


*Fuente.* En base a Medicina veterinaria al día (s.f.)

Posteriormente esta estructura se giró 180°, ajustándose a la forma del terreno. Asimismo, el tamaño de cada elemento se ajustó al área requerida de la zona que albergará, como se observa en la figura 89.

**Figura 89**

*Figura de Murciélago*



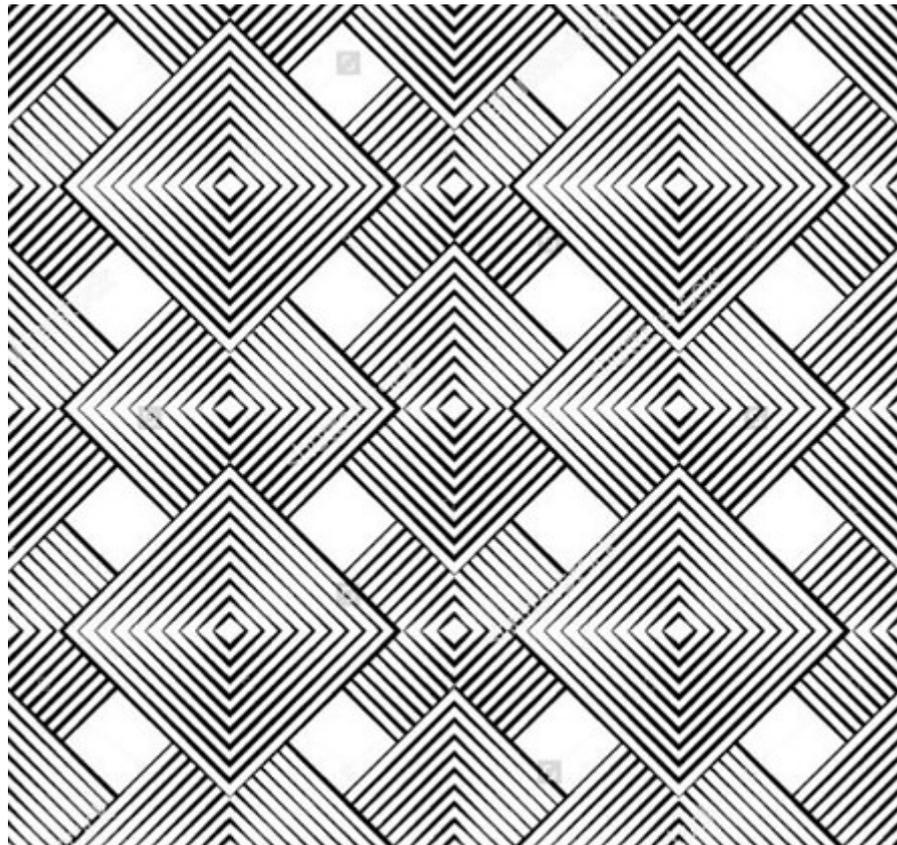
*Fuente.* Elaboración propia (2024)

### 3.14.2 Segunda propuesta de diseño

La segunda propuesta de diseño se realizó a través del método pragmático utilizando un rombo como patrón. con el que se creó una red compositiva. Se tomó como referencia la alineación vertical y la sobreposición de rombos de la figura 90.

#### Figura 90

*Patrón de Rombos*

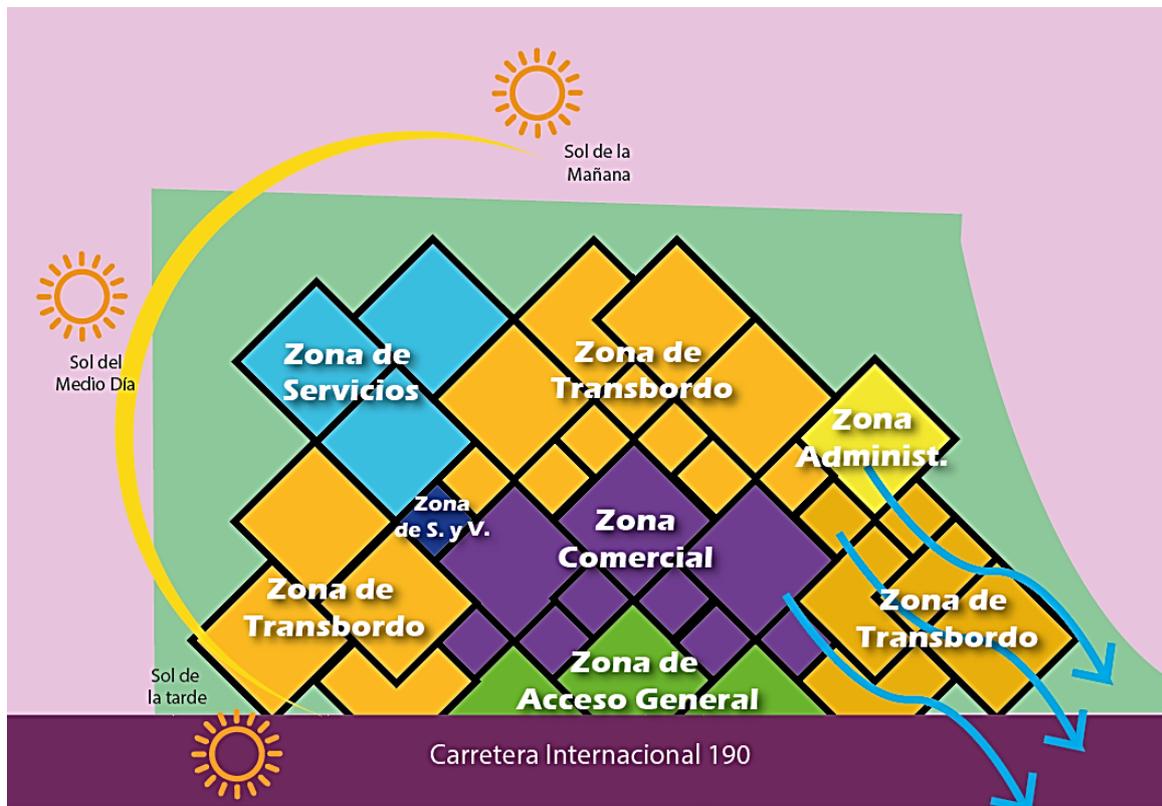


*Fuente. Google (2013)*

Para una mejor adaptación a la forma del terreno, la red se extendió cubriendo la mayor cantidad de espacio, como se observa en la Figura 85. Los rombos se distribuyeron por zonas, cubriendo el área requerida para cada una de ellas.

**Figura 91**

*Esquema de rombos con zonas*



*Fuente. Elaboración propia (2024)*

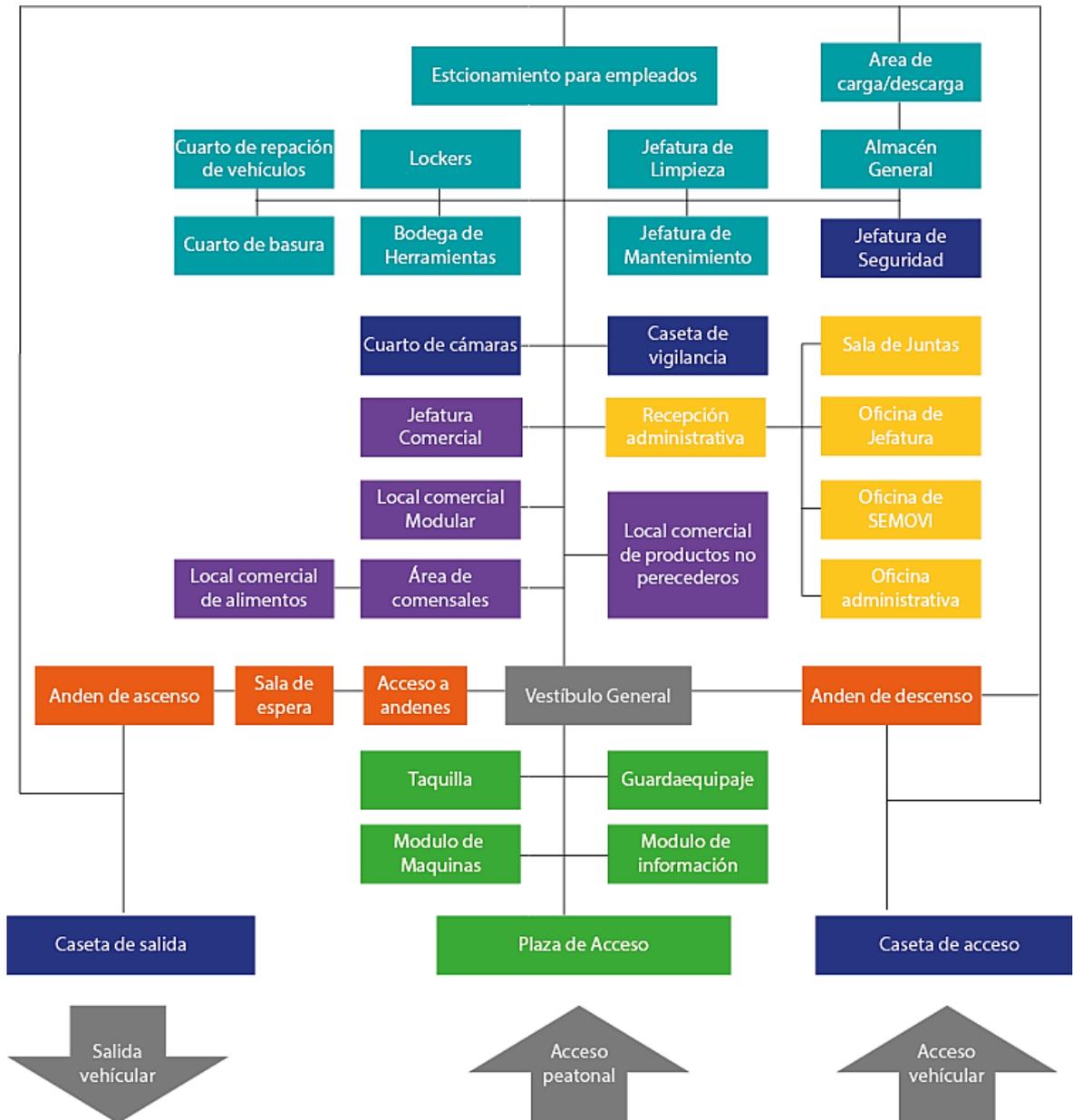
### **3.15 Diagrama de Funcionamiento**

El diagrama de funcionamiento es una etapa establecida por el Ing. Alfredo Plazola Cisneros en su libro *Arquitectura Habitacional* (1990) que define las circulaciones y la distribución de los espacios arquitectónicos con el propósito de identificar su interacción y funcionalidad.

Se fundamenta en los espacios establecidos en el Programa arquitectónico, en las relaciones del Diagrama de interrelación y en la distribución de la zonificación con el Método de diseño.

**Figura 92**

*Diagrama de funcionamiento*



*Fuente. Elaboración propia (2024)*

### 3.16 Partido Arquitectónico

El partido arquitectónico es la primera versión del proyecto en la que se consolidan las etapas de investigación y conceptualización.

Para el desarrollo de las propuestas de diseño se consideraron 63 cajones de estacionamiento para el ascenso de las unidades del transporte público, 12 para las rutas de autobús y 51 para los taxis foráneos, los cuales se repartieron entre los municipios de destino quedando de la siguiente manera.

**Tabla 20**

*Cajones de estacionamiento por destino*

Municipio de destino	Número de cajones de estacionamiento
Guadalupe Etlá	2
Magdalena Apasco Etlá	4
Nazareno Etlá	2
Reyes Etlá	2
San Agustín Etlá	2
San Juan del Estado	2
San Andrés Zautla	3
San Francisco Tejalapam	2
San Francisco Telixtlahuaca	2
San Jerónimo Sosola	1
San Juan Guelache	4
San Juan Jayacatlán	1
San Lorenzo Cacaotepec	3
San Pablo Etlá	4
San Pablo Huitzo	2

<b>Municipio de destino</b>	<b>Número de cajones de estacionamiento</b>
Santiago Tenango	1
Santiago Suchilquitongo	5
Villa de Etna	6
Santo Tomás Mazaltepec	2
Soledad Etna	1

*Fuente.* elaboración propia (2024).

Los cajones de ascenso para los autobuses quedaron distribuidos de la siguiente manera.

**Tabla 21**

*Cajones de estacionamiento por destino*

<b>Ruta de autobús</b>	<b>Número de Cajones de estacionamiento</b>
Hacienda Blanca-Volcanes	1
Viguera-Plantel 01	1
el arenal-Col. Los Ángeles	1
Libramiento a Viguera-Plaza del Valle	1
Esmeralda-Plaza del Valle	1
Viguera-1ra etapa	1
La Joya-Col. Jardín	1
San Jacinto Amilpas-Macroplaza	1
Col. la Soledad- Ánimas Trujano	1
Pueblo Nuevo-Plaza del Valle	1
Vista Hermosa-Santa Cruz Amilpas	1
City Bus Hacienda Blanca-San Sebastián Tutla	1

*Fuente.* Elaboración propia (2024)

### 3.16.1 Primer propuesta de anteproyecto

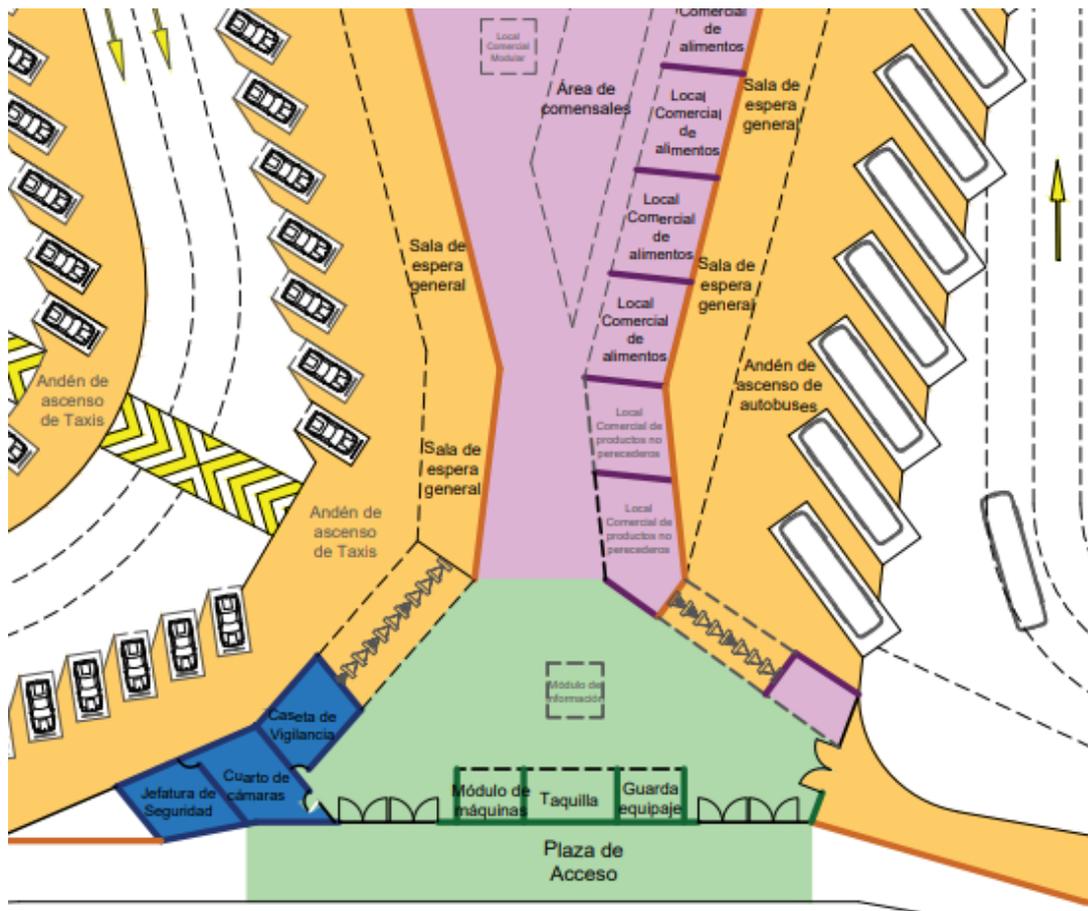
En esta propuesta los andenes de la zona de transbordo toman una forma hiperbólica, clasificando el acceso, circulación y salida de los taxis de acuerdo a la ubicación de su sitio. Razón por la que se desplazaron las zonas administrativas y de servicios, creando edificios separados de las demás zonas del proyecto.

Esta propuesta cuenta con 2 zonas de acceso general, satisfaciendo la necesidad de comprar boletos, dada la separación entre las 2 áreas de descenso.

En esta propuesta se colocaron 2 áreas de espera generales, cada una satisfaciendo la necesidad de espera de cada modalidad de transporte.

**Figura 93**

*Partido arquitectónico 1*



*Fuente. Elaboración propia (2024)*



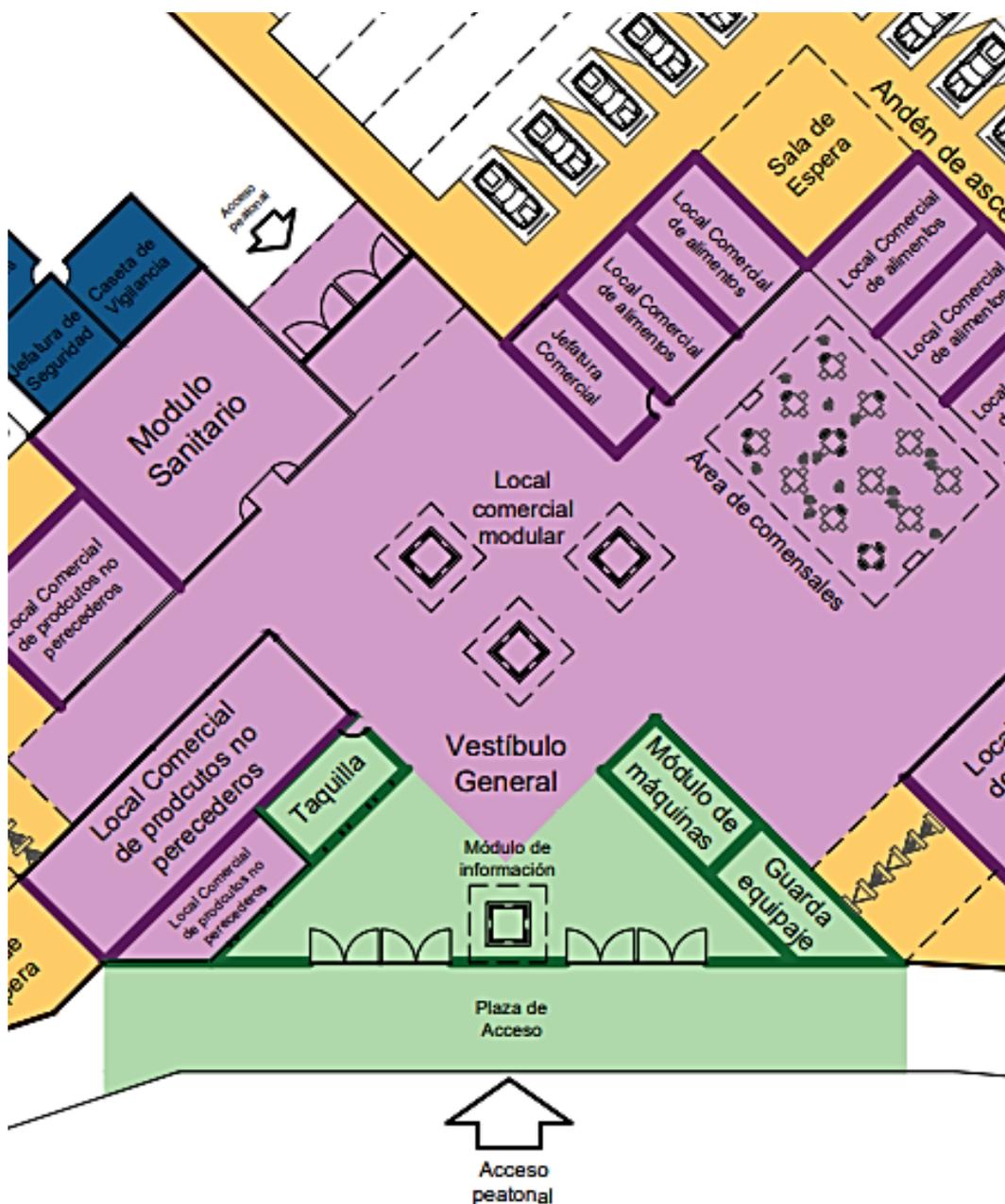
### 3.16.2 Segunda propuesta de anteproyecto

En esta propuesta los andenes de la zona de transbordo, tienen una forma recta, conformando un solo patio de maniobras para cada modalidad de transporte

Los andenes de ascenso y descenso de taxis se localizan del lado derecho y los andenes de ascenso y descenso de autobuses del lado izquierdo.

**Figura 95**

*Partido arquitectónico 2*



Fuente. Elaboración propia (2024)



### 3.17 Requerimientos de diseño

Los requerimientos de diseño son variables cualitativas que deben cumplirse en la solución de diseño. Se evaluarán las propuestas de diseño (de la etapa anterior) a través de los siguientes requerimientos.

**Tabla 22**

*Requerimientos de diseño*

Concepto	Definición	Requerimiento
Accesibilidad	Permitir la circulación de personas con capacidades regulares y discapacidades dentro y fuera de cualquier espacio arquitectónico.	El complejo arquitectónico permite la circulación de personas con diversas discapacidades.
Flexibilidad	Posibilidad de prever cambios inesperados vinculados al diseño.	Algunas zonas del complejo arquitectónico se adaptan a cambios.
Simplicidad	Entendimiento del complejo arquitectónico.	El diseño es intuitivo en el uso.
Elasticidad	Capacidad de crecimiento.	El complejo arquitectónico permite el crecimiento.
Unidad	Todos los elementos están relacionados entre sí.	El complejo arquitectónico trabaja como un todo armonioso.
Énfasis	Jerarquización visual a través del tamaño.	Jerarquización de zonas por su tamaño.
Equilibrio	Distribución visual del complejo arquitectónico	El complejo arquitectónico es armónico.
Seguridad	El diseño debe minimizar los riesgos y las consecuencias adversas de acciones involuntarias o accidentales.	El complejo arquitectónico dispone de condiciones de seguridad.
Movimiento	Sensación de movimiento en el diseño a través de líneas de dirección o de la disposición de los elementos.	El complejo arquitectónico dirige al usuario a los diferentes espacios y zonas.

Concepto	Definición	Requerimiento
Repetición	La repetición es el uso de los mismos o similares elementos estableciendo una identidad visual.	La repetición de elementos le da identidad a los espacios y zonas del complejo arquitectónico

**Fuente.** Elaboración propia (2024)

Para determinar cuál es la propuesta de diseño más adecuada, se realizó una matriz de evaluación, donde se establece una escala de valor para los criterios y variables de evaluación.

**Tabla 23**

*Ponderación de los requerimientos de diseño*

Concepto	Situación óptima (3 puntos)	Situación regular (2 puntos)	Situación irregular (1 puntos)
Accesibilidad	6-5 zonas del complejo arquitectónico permiten la circulación de personas con diversas discapacidades.	4-3 zonas del complejo arquitectónico permiten la circulación de personas con diversas discapacidades.	2-1 zonas del complejo arquitectónico permiten la circulación de personas con diversas discapacidades.
Flexibilidad	6-5 zonas del complejo arquitectónico se adaptan a cambios.	4-3 zonas del complejo arquitectónico se adaptan a cambios.	2-1 zonas del complejo arquitectónico se adaptan a cambios.
Simplicidad	El diseño es intuitivo en el uso.	El diseño requiere de señalamientos.	El diseño requiere de un mapa de localización y señalamientos.
Elasticidad	El complejo arquitectónico permite el crecimiento de 6-5 zonas.	El complejo arquitectónico permite el crecimiento de 4-3 zonas.	El complejo arquitectónico permite el crecimiento de 2-1 zonas.

<b>Concepto</b>	<b>Situación óptima (3 puntos)</b>	<b>Situación regular (2 puntos)</b>	<b>Situación irregular (1 puntos)</b>
Unidad	6-5 zonas del complejo arquitectónico trabajan de manera conjunta.	4-3 zonas trabajan de manera conjunta.	2-1 zonas no trabajan de manera conjunta.
Énfasis	Las 2 zonas de mayor concurrencia son las de mayor tamaño.	1 de las 2 zonas de mayor concurrencia es la de mayor tamaño.	Ninguna zona de mayor concurrencia es la de mayor Tamaño.
Equilibrio	El complejo arquitectónico es armónico.	Algunas zonas del complejo arquitectónico tienen equilibrio	El complejo arquitectónico es totalmente desequilibrado.
Seguridad	6-5 zonas del complejo arquitectónico o disponen de condiciones de seguridad.	4-3 zonas del complejo arquitectónico disponen de condiciones de seguridad.	2-1 zonas del complejo arquitectónico disponen de condiciones de seguridad.
Movimiento	El complejo arquitectónico dirige al usuario a los diferentes espacios y zonas.	El complejo arquitectónico dirige al usuario a algunos espacios y zonas.	El complejo arquitectónico no dirige al usuario a los diferentes espacios y zonas.
Repetición	La repetición de elementos le da identidad a los espacios y zonas del complejo arquitectónico	La repetición de elementos le da identidad a algunos espacios y zonas del complejo arquitectónico	La repetición de elementos no le da identidad a los espacios y zonas del complejo arquitectónico

*Fuente.* Elaboración propia (2024)

Las propuestas de diseño se evaluaron en la siguiente Tabla mediante los criterios y las variables de evaluación establecidos, la propuesta que suma la mayor puntuación será la seleccionada para desarrollar el proyecto.

**Tabla 24**

*Evaluación de las propuestas*

<b>concepto</b>	<b>Propuesta 1</b>	<b>Propuesta 2</b>
Accesibilidad	3	3
Flexibilidad	2	2
Simplicidad	2	1
Elasticidad	1	3
Unidad	3	3
Énfasis	3	3
Equilibrio	2	3
Seguridad	1	3
Movimiento	3	3
Repetición	2	2
<b>TOTAL</b>	<b>22</b>	<b>26</b>

*Fuente.* Elaboración propia (2024)

La propuesta 2 fue la que obtuvo mayor ponderación, por lo tanto, será la propuesta a desarrollar.



# Capítulo 4

DESARROLLO



## **CAPÍTULO 4: DESARROLLO DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO**

A continuación, se realizará una descripción general del proyecto arquitectónico Centro de Transbordo Intermodal en el poniente de la Zona Metropolitana de la Ciudad de Oaxaca.

El acceso peatonal se realiza a través de una plaza de acceso la cual vincula a los usuarios a un vestíbulo (en la zona de acceso general), el cual vincula al usuario con la taquilla y módulo de máquinas para adquirir boletos, así como un módulo de información u orientación y el guarda equipaje para el resguardo de pertenencias.

Posteriormente se trasciende a la zona comercial, la cual está dotada de 7 locales comerciales de productos no perecederos y 5 locales comerciales de alimentos, un área de comensales para el consumo de los mismos y 3 locales comerciales modulares.

Esta zona vincula a los usuarios a 3 accesos de la zona de transbordo, a través de torniquetes de acceso, los cuales son un filtro en el que los usuarios entregan un boleto para ingresar a la sala de espera

El proyecto cuenta con 12 salas de espera para el ascenso de taxis, con una capacidad mínima de 7 asientos y máxima de 38 asientos. Asimismo, hay 5 salas de espera para el ascenso de autobuses, 2 generales y 3 individuales.

El andén de descenso de taxis tiene una capacidad de 7 cajones de estacionamiento mientras que el andén de descenso de autobuses tiene 4 cajones de estacionamiento.

Asimismo, los andenes de ascenso de taxis cuentan con 51 cajones de estacionamiento y los andenes de ascenso de autobús con 12.

Las zonas de transbordo son controladas 17 checadores o encargados del sitio, los cuales permiten el ascenso de pasajeros a las unidades de transporte.

Para acceder a la zona de servicios, se debe atravesar por la zona de transbordo la cual conduce a un vestíbulo que vincula a los espacios que conforman esta zona, como la jefatura de mantenimiento, la jefatura de limpieza, el área de lockers, la bodega de herramientas, entre otros.

El área de carga y descarga cuenta con 6 cajones de estacionamiento, una caseta de control y un acceso directo a la bodega general, en la que cada local comercial tiene un espacio para resguardar mercancía u equipo.

El estacionamiento de empleados cuenta con 19 cajones de estacionamiento para automóviles y 12 cajones para motocicletas

La zona de seguridad consta de un área de jefatura, un cuarto de cámaras y una caseta de vigilancia, que se localizan en el centro del proyecto.

Asimismo, esta zona consta de 2 casetas de acceso y 2 casetas de salida vehicular, en la que se clasifica el transporte público, separando las áreas de circulación y maniobra de taxis y autobuses.

La zona administrativa consta de 4 oficinas, 1 sala de juntas y una recepción que funge como un filtro para los visitantes de la zona, en este espacio los visitantes esperan a ser atendidos por alguno de los empleados del lugar.

Las oficinas de jefatura y SEMOVI albergan una sala para atender de 4-6 visitantes, sin embargo, se integró una sala de juntas para atender a más personas la cual consta de una mesa para 8 personas y 50 asientos en el contorno del espacio, habiendo una capacidad de 58 asientos en total.

#### 4.1 Planos arquitectónicos

Los planos arquitectónicos que se presentan para el Centro de Transbordo Intermodal en el poniente de la zona metropolitana de la ciudad de Oaxaca, son las plantas arquitectónicas (general y por zonas), planta de conjunto, cortes y fachadas.

**Tabla 25**

*Planos del proyecto*

Número	Clave	Título del plano
1	P-ARQ-GRAL	Planta arquitectónica general
2	P-ARQ-ZONA	Planta arquitectónica general con zonificación
3	P-ARQ-CONJ	Planta de conjunto
4	P-CORTES	Cortes
5	P-FFyP	Fachada frontal y posterior
6	P-FL	Fachadas laterales
7	P-ARQ-ZAC	Planta arquitectónica de zona de Acceso general y zona comercial
8	P-ARQ-ZS	Planta arquitectónica de zona de Seguridad
9	P-ARQ-ZA	Planta arquitectónica de zona administrativa
10	P-ARQ-ZSS	Planta arquitectónica de zona de Servicios
11	P-ARQ-ZT	Planta arquitectónica de zona de Transbordo

*Fuente.* Elaboración propia (2024)



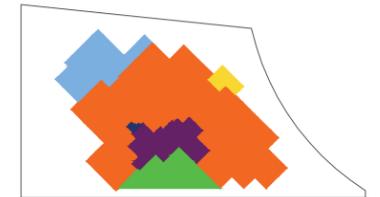


Centro de Transbordo  
Intermodal  
Caso de Estudio: Poniente  
de la Zona Metropolitana  
de la Ciudad de Oaxaca

### TESIS PROFESIONAL

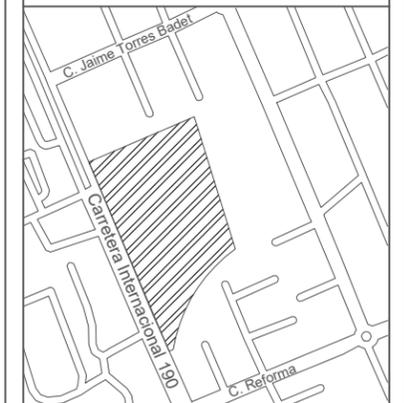
Diego Emmanuel  
Fernández Martínez

### Zonificación



- Zona Administrativa
- Zona de Acceso Gral
- Zona de Transbordo
- Zona Comercial
- Zona de Servicios
- Zona de Seguridad

### Croquis de Localización



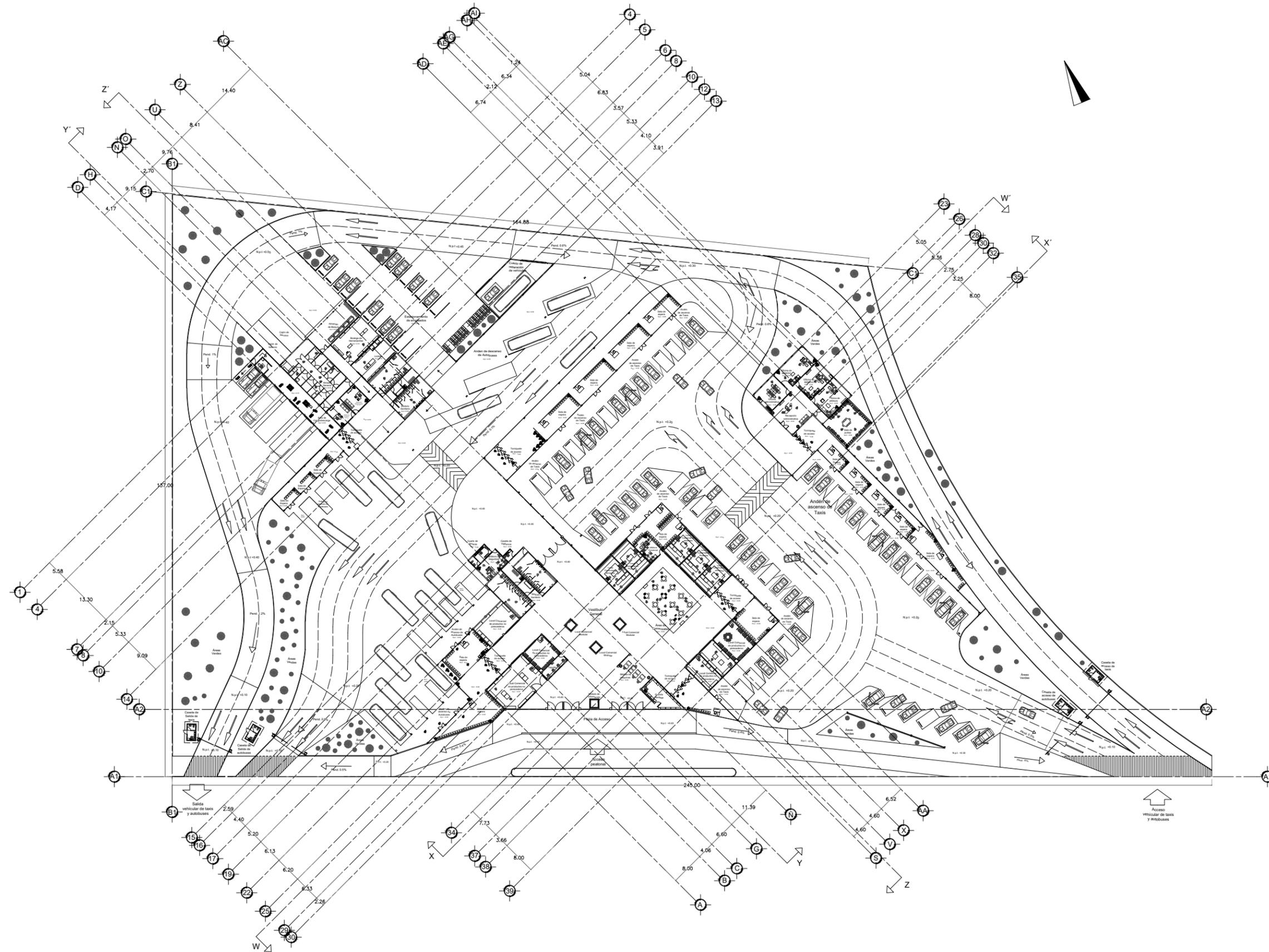
### Planta Arquitectónica GENERAL

Acotación  
METROS

Escala  
1:950

Plano  
1/11

Clave  
P-ARQ-GRAL



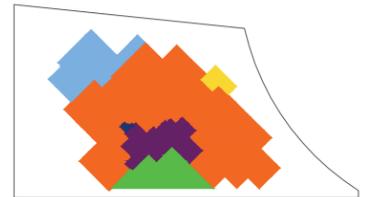


Centro de Transbordo Intermodal  
Caso de Estudio: Poniente de la Zona Metropolitana de la Ciudad de Oaxaca

### TESIS PROFESIONAL

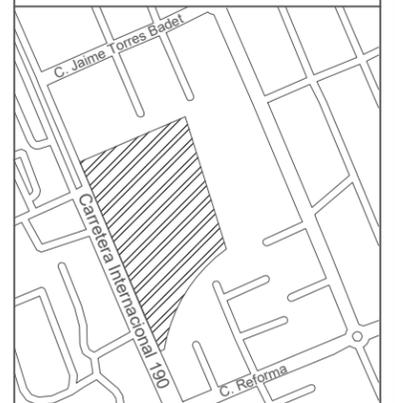
Diego Emmanuel Fernández Martínez

### Zonificación



- Zona Administrativa
- Zona de Acceso Gral
- Zona de Transbordo
- Zona Comercial
- Zona de Servicios
- Zona de Seguridad

### Croquis de Localización



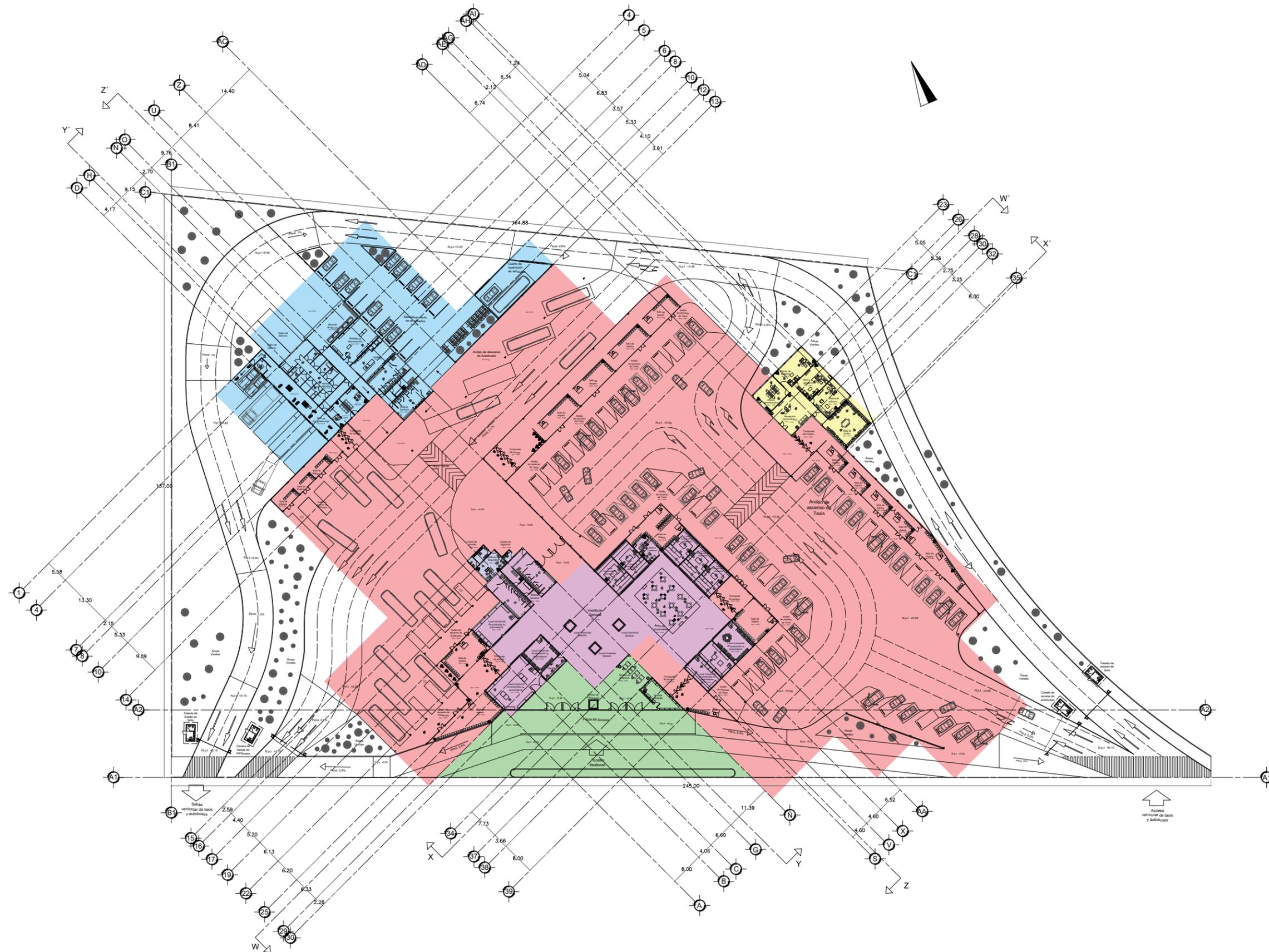
### Planta arquitectónica general con zonas

Acotación METROS

Escala 1:950

Plano 2/11

Clave P-ARQ-ZONA



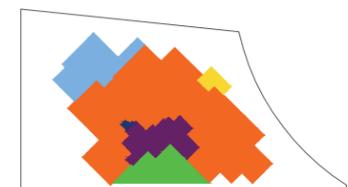


Centro de Transbordo Intermodal  
 Caso de Estudio: Poniente de la Zona Metropolitana de la Ciudad de Oaxaca

**TESIS PROFESIONAL**

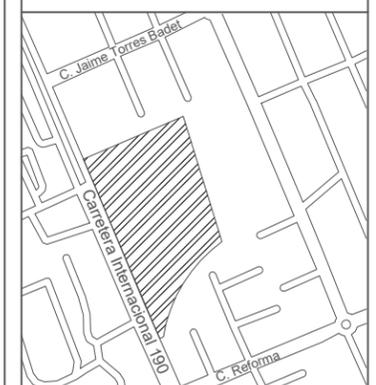
Diego Emmanuel Fernández Martínez

**Zonificación**



- Zona Administrativa
- Zona de Acceso Gral
- Zona de Transbordo
- Zona Comercial
- Zona de Servicios
- Zona de Seguridad

**Croquis de Localización**



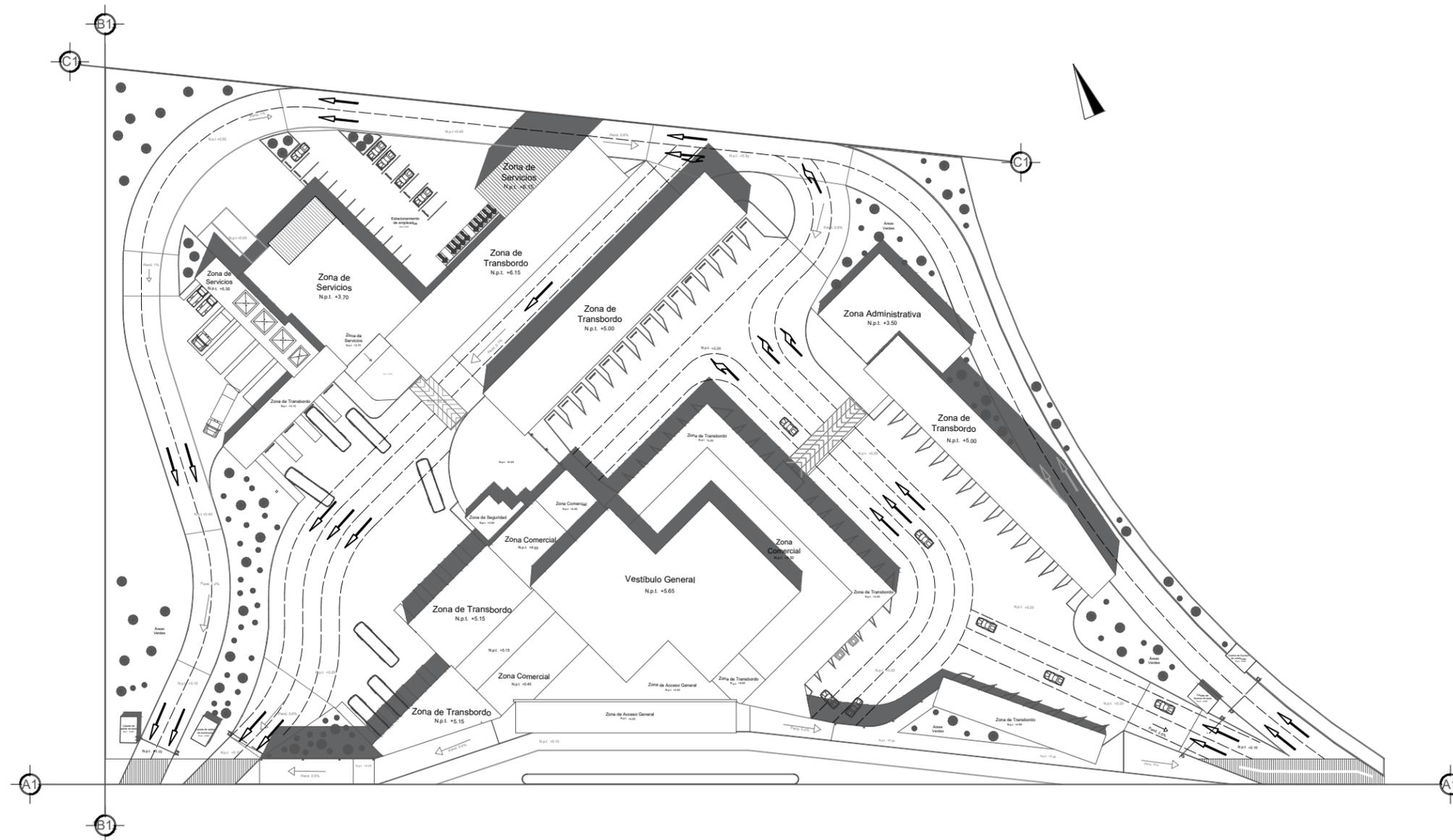
**Planta de Conjunto**

Acotación  
METROS

Escala  
1:950

Plano  
3/11

Clave  
P-ARQ-CONJ



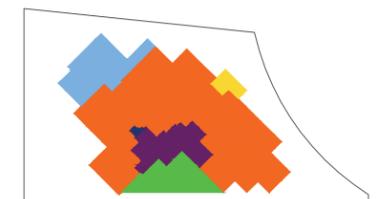


Centro de Transbordo Intermodal  
 Caso de Estudio: Poniente de la Zona Metropolitana de la Ciudad de Oaxaca

**TESIS PROFESIONAL**

Diego Emmanuel Fernández Martínez

**Zonificación**



- Zona Administrativa
- Zona de Acceso Gral
- Zona de Transbordo
- Zona Comercial
- Zona de Servicios
- Zona de Seguridad

**Croquis de Localización**



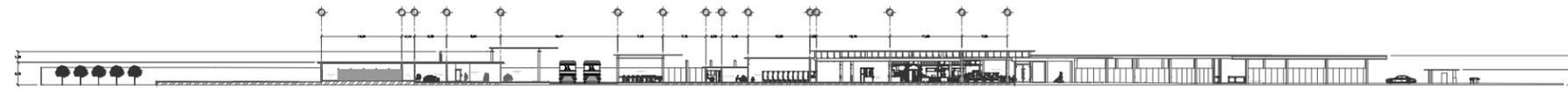
**Planta Arquitectónica GENERAL**

Acotación  
METROS

Escala  
1:1000

Plano  
4/11

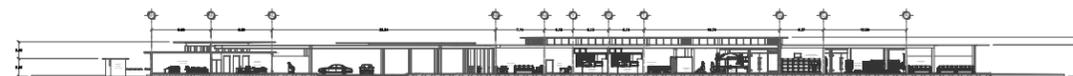
Clave  
P-CORTES



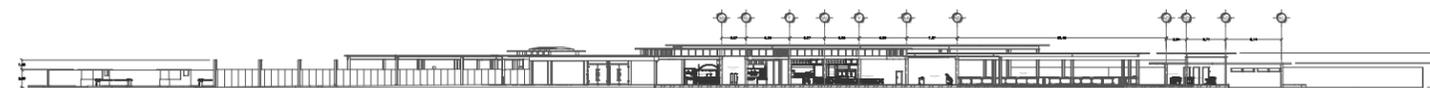
Corte Y - Y'



Corte Z - Z'



Corte W - W'



Corte X - X'

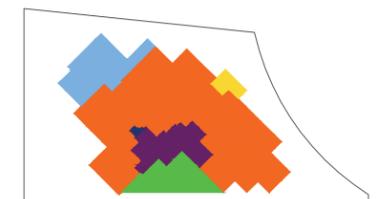


Centro de Transbordo Intermodal  
 Caso de Estudio: Poniente de la Zona Metropolitana de la Ciudad de Oaxaca

**TESIS PROFESIONAL**

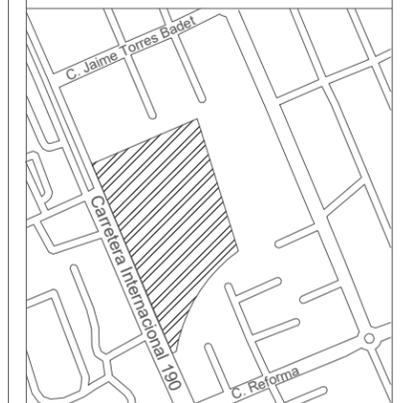
Diego Emmanuel Fernández Martínez

**Zonificación**



- Zona Administrativa
- Zona de Acceso Gral
- Zona de Transbordo
- Zona Comercial
- Zona de Servicios
- Zona de Seguridad

**Croquis de Localización**



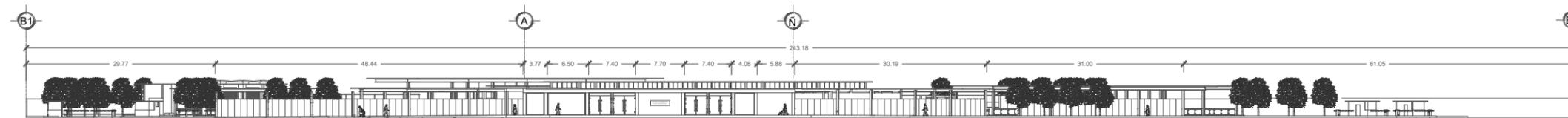
**Fachada Frontal y Posterior**

Acotación  
METROS

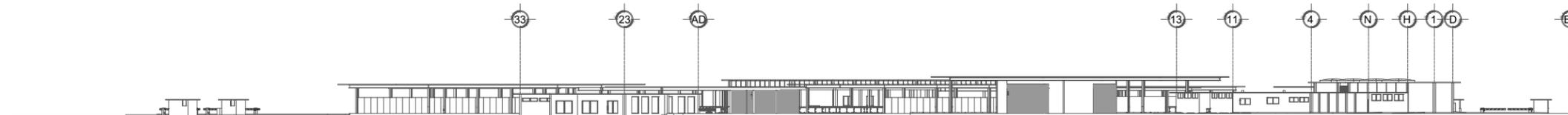
Escala  
1:800

Plano  
5/11

Clave  
P-FFyP



Fachada Frontal



Fachada Posterior



Centro de Transbordo  
Intermodal  
Caso de Estudio: Poniente  
de la Zona Metropolitana  
de la Ciudad de Oaxaca

**TESIS PROFESIONAL**

Diego Emmanuel  
Fernández Martínez

**Zonificación**



- Zona Administrativa
- Zona de Acceso Gral
- Zona de Transbordo
- Zona Comercial
- Zona de Servicios
- Zona de Seguridad

**Croquis de Localización**



**Fachadas Laterales**

Acotación  
METROS

Plano  
6/11

Escala  
1:500

Clave  
P-FL



Fachada Lateral Izquierda



Fachada Lateral Derecha

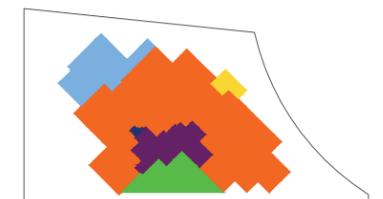


Centro de Transbordo Intermodal  
 Caso de Estudio: Poniente de la Zona Metropolitana de la Ciudad de Oaxaca

**TESIS PROFESIONAL**

Diego Emmanuel Fernández Martínez

**Zonificación**



- Zona Administrativa
- Zona de Acceso Gral
- Zona de Transbordo
- Zona Comercial
- Zona de Seguridad

**Croquis de Localización**



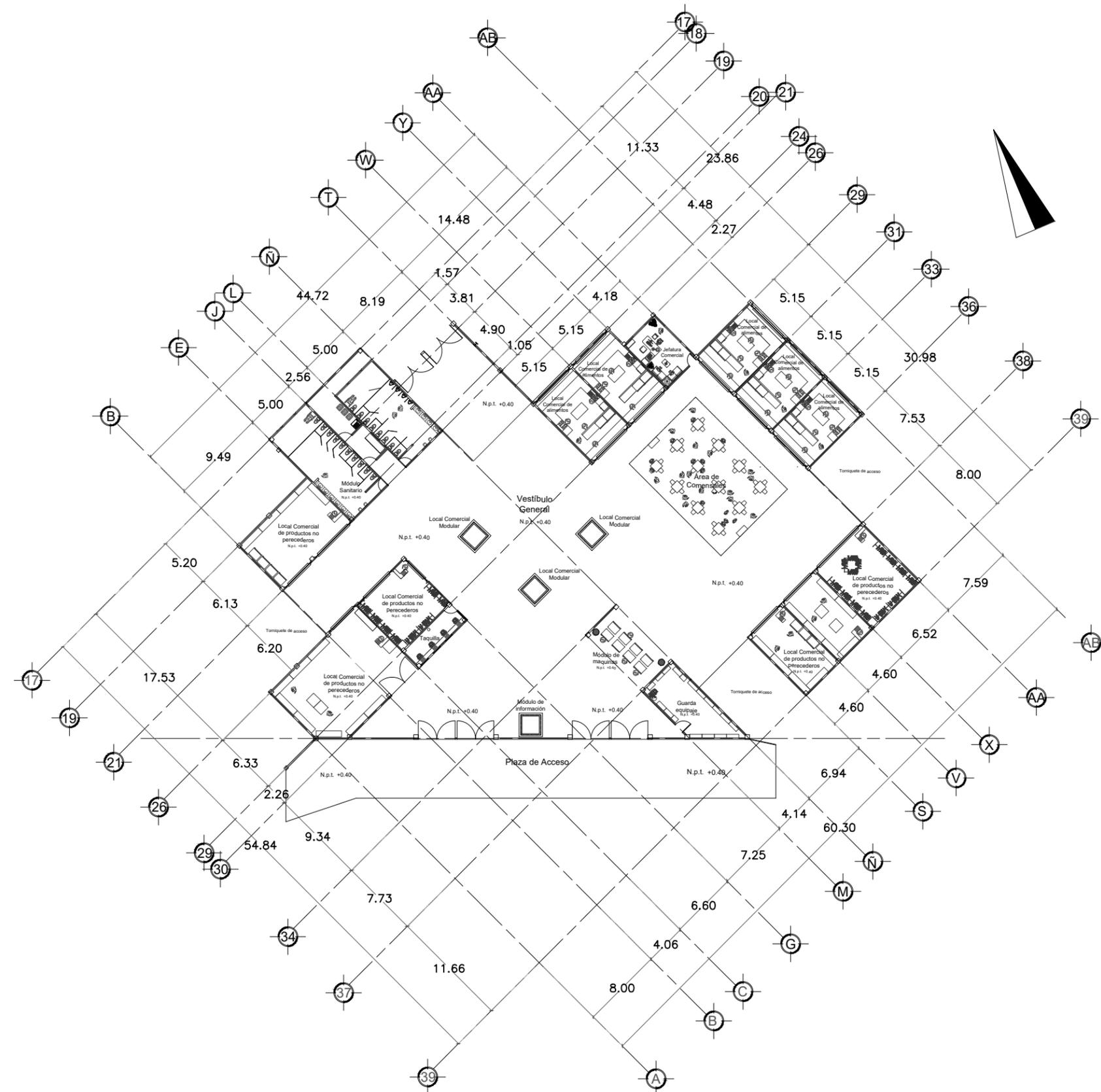
**Planta Arquitectónica zona de acceso general y comercial**

Acotación METROS

Escala 1:500

Plano 7/11

Clave P-ARQ-ZAC





Centro de Transbordo Intermodal  
 Caso de Estudio: Poniente de la Zona Metropolitana de la Ciudad de Oaxaca

**TESIS PROFESIONAL**

Diego Emmanuel Fernández Martínez

**Zonificación**

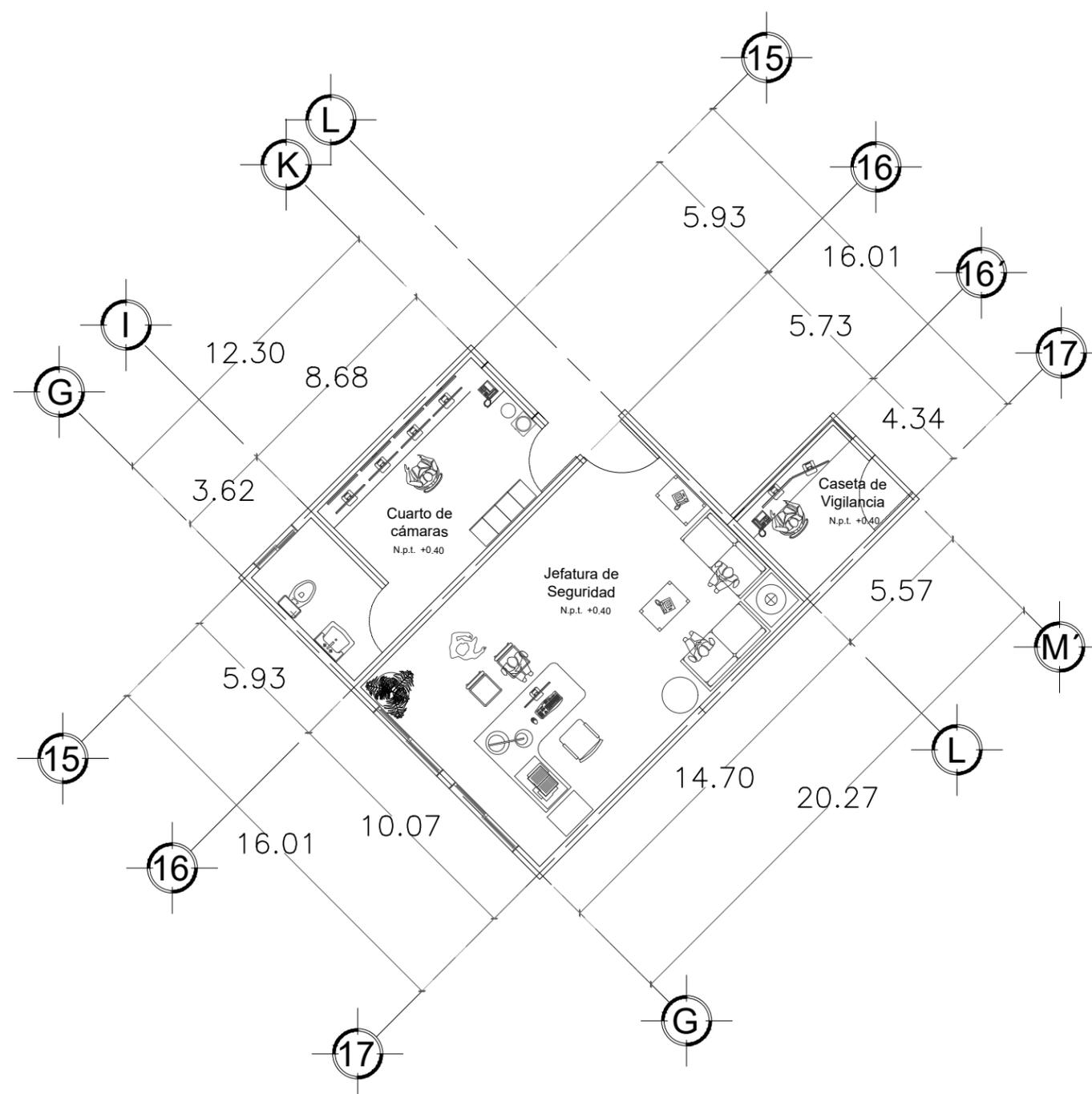


- Zona Administrativa
- Zona Comercial
- Zona de Acceso Gral
- Zona de Servicios
- Zona de Transbordo
- Zona de Seguridad

**Croquis de Localización**



**Planta Arquitectónica zona de seguridad**

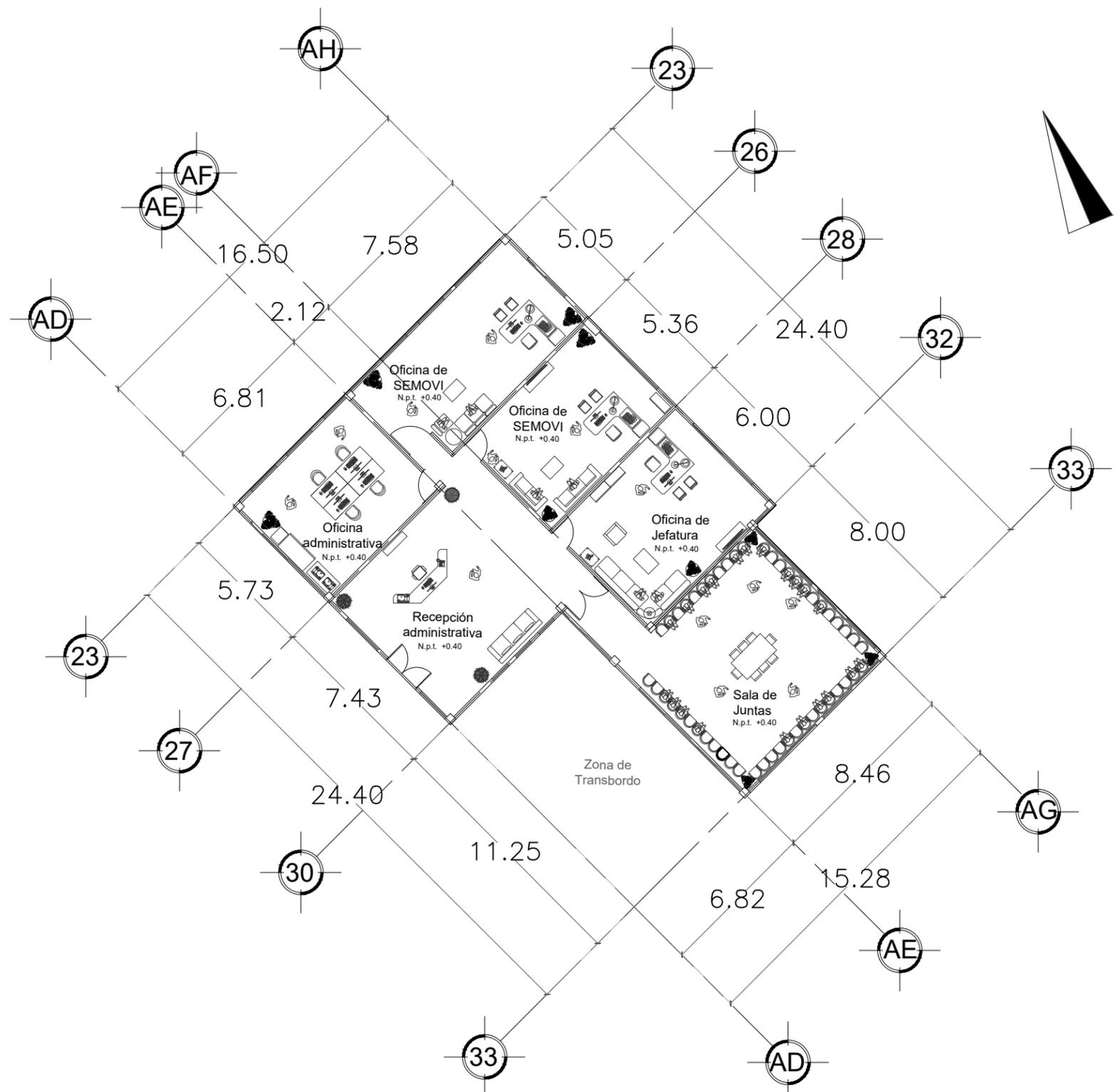


Acotación  
METROS

Plano  
8/11

Escala  
1:250

Clave  
P-ARQ-ZS

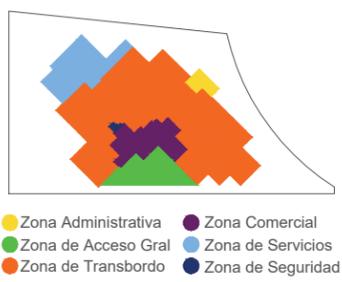


Centro de Transbordo Intermodal  
 Caso de Estudio: Poniente de la Zona Metropolitana de la Ciudad de Oaxaca

**TESIS PROFESIONAL**

Diego Emmanuel Fernández Martínez

**Zonificación**



**Croquis de Localización**



**Planta Arquitectónica zona administrativa**

Acotación METROS	Escala 1:250
Plano 9/11	Clave P-ARQ-ZA

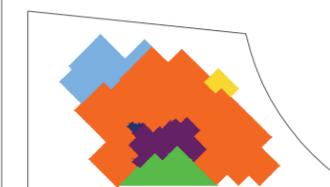


Centro de Transbordo Intermodal  
 Caso de Estudio: Poniente de la Zona Metropolitana de la Ciudad de Oaxaca

**TESIS PROFESIONAL**

Diego Emmanuel Fernández Martínez

**Zonificación**



- Zona Administrativa
- Zona de Acceso Gral
- Zona de Transbordo
- Zona Comercial
- Zona de Servicios
- Zona de Seguridad

**Croquis de Localización**



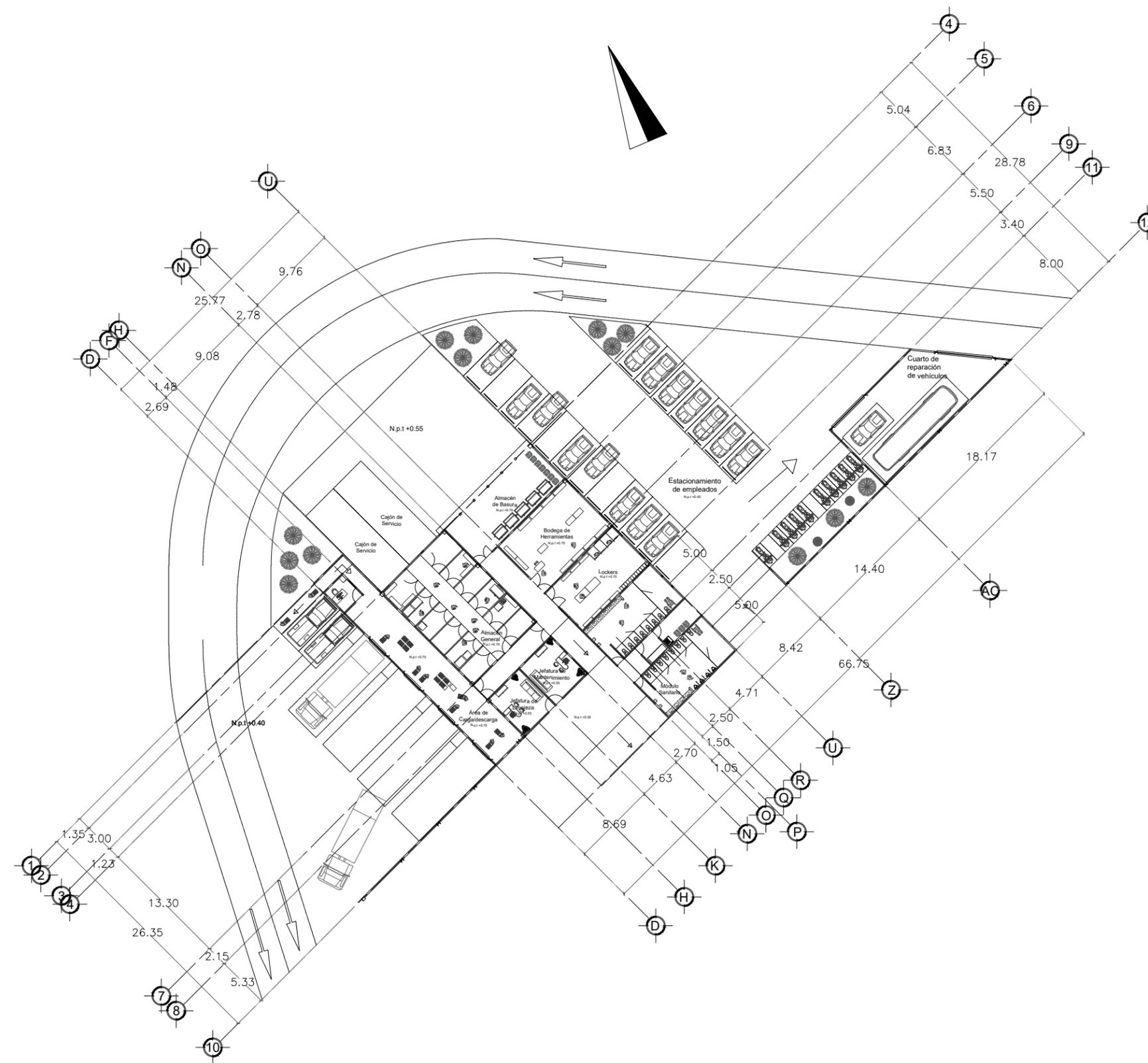
**Planta Arquitectónica zona de servicios**

Acotación METROS

Escala 1:500

Plano 10/11

Clave P-ARQ-ZSS



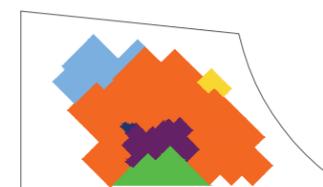


Centro de Transbordo Intermodal  
 Caso de Estudio: Poniente de la Zona Metropolitana de la Ciudad de Oaxaca

**TESIS PROFESIONAL**

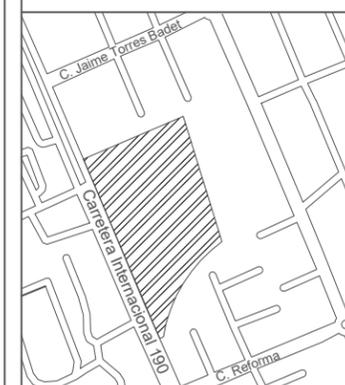
Diego Emmanuel Fernández Martínez

**Zonificación**



- Zona Administrativa
- Zona Comercial
- Zona de Acceso Gral
- Zona de Transbordo
- Zona de Servicios
- Zona de Seguridad

**Croquis de Localización**



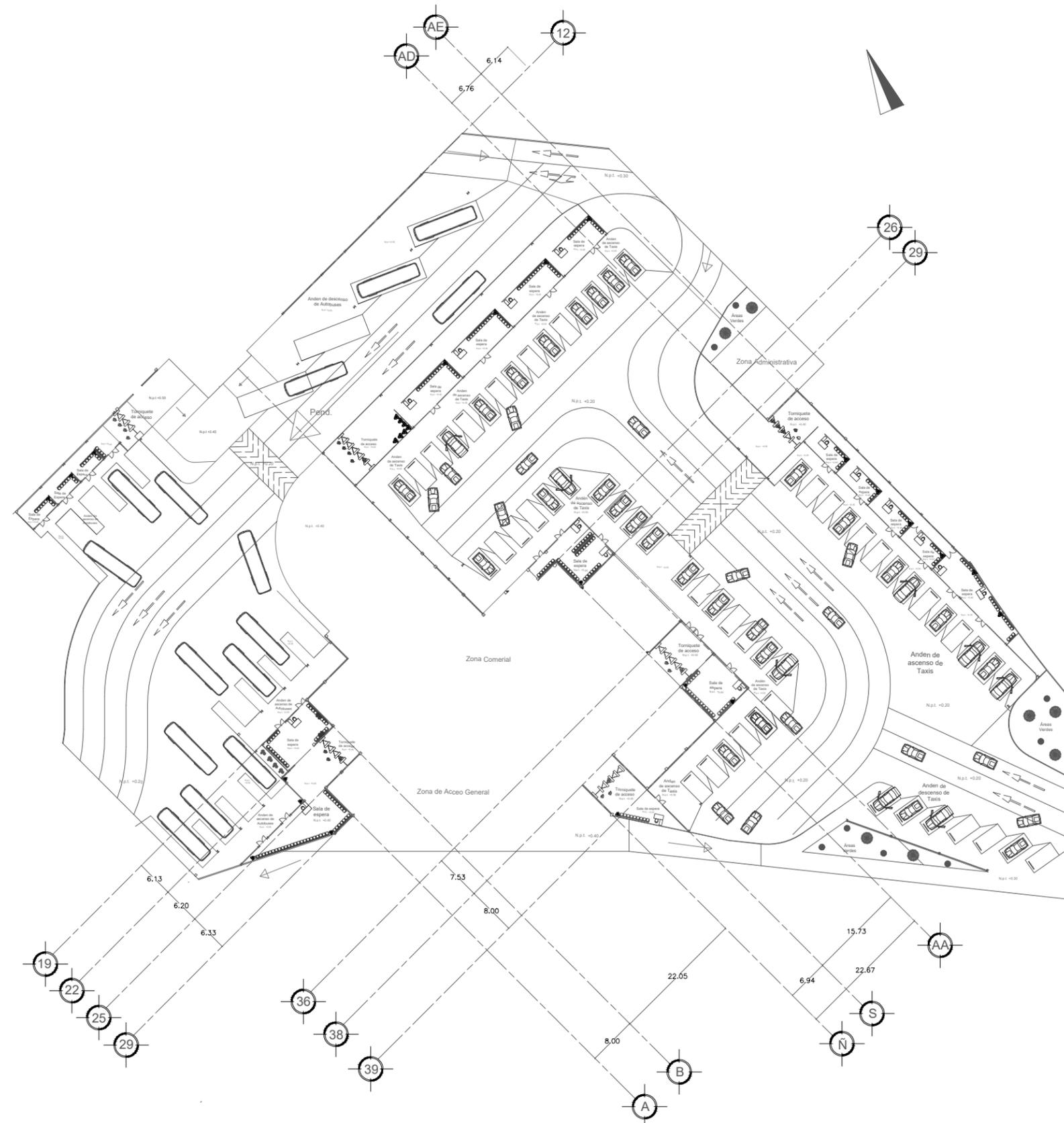
**Planta Arquitectónica zona de transbordo**

Acotación METROS

Escala 1:800

Plano 11/11

Clave P-ARQ-ZT



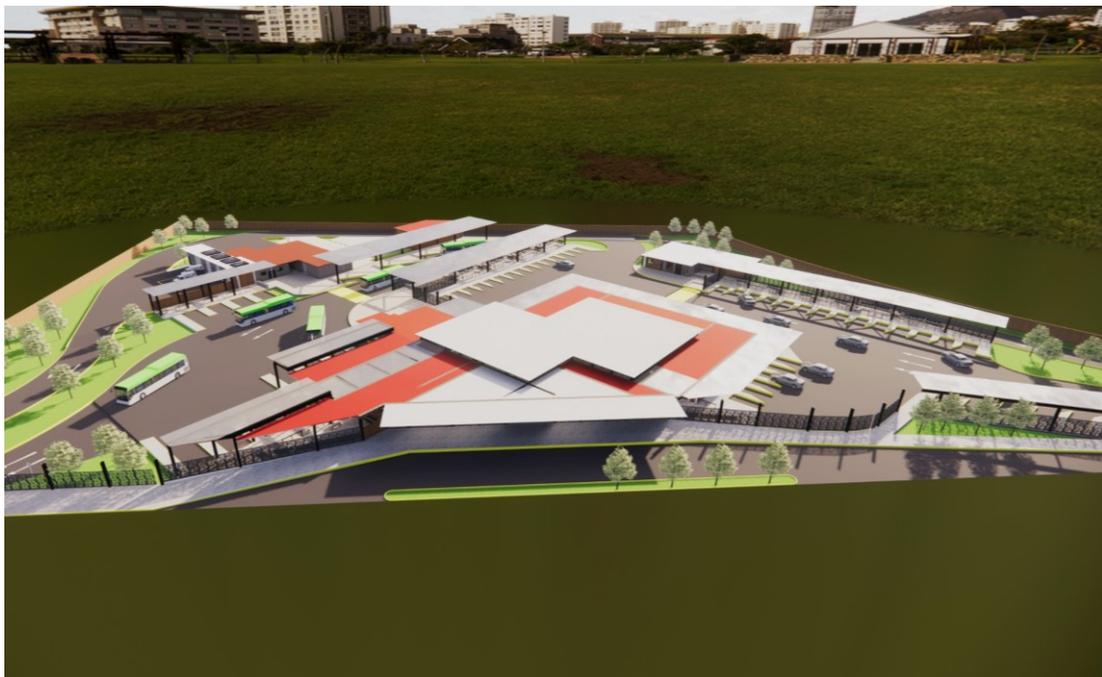
## 4.2 Representaciones tridimensionales

Las representaciones tridimensionales del proyecto permiten visualizar el espacio de manera general y a nivel de espacio.

El diseño del Centro de Transbordo Intermodal en el poniente de la Zona Metropolitana de la Ciudad de Oaxaca, toma el estilo de las estaciones del City Bus ubicadas en la Avenida Eduardo Mata de la Ciudad de Oaxaca.

### Figura 97

*Vista panorámica del proyecto*



*Fuente.* Elaboración propia (2024)

**Figura 98**

*Vista en planta del proyecto*



*Fuente. Elaboración propia (2024)*

**Figura 99**

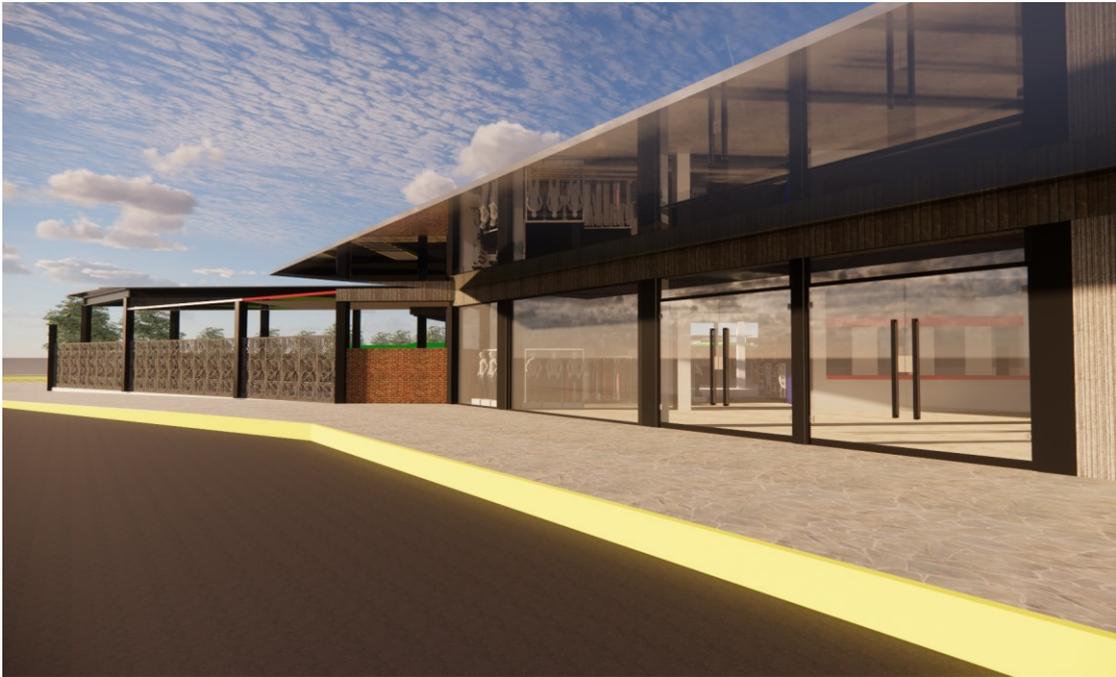
*Jardinera colindante con la carretera internacional 190*



*Fuente. Elaboración propia (2024)*

**Figura 100**

*Perspectiva de la fachada del centro de transbordo intermodal*



*Fuente. Elaboración propia (2024)*

**Figura 101**

*Perspectiva de la fachada del centro de transbordo intermodal y jardinera*



*Fuente. elaboración propia (2024).*

**Figura 102**

*Vista panorámica del área de circulación y maniobra de los taxis foráneos de la zona de transbordo*



*Fuente. Elaboración propia (2024)*

**Figura 103**

*Vista panorámica del acceso vehicular*



*Fuente. Elaboración propia (2024)*

**Figura 104**

*Área de circulación de los taxis foráneos*



*Fuente. Elaboración propia (2024)*

**Figura 105**

*Andén de ascenso de taxis*



*Fuente. Elaboración propia (2024)*

**Figura 106**

*Área de circulación de taxis y andenes*



*Fuente. Elaboración propia (2024)*

**Figura 107**

*Andén de descenso de taxis*



*Fuente. Elaboración propia (2024)*

**Figura 108**

*Andén de descenso de autobuses*



*Fuente. Elaboración propia (2024)*

**Figura 109**

*Área de circulación de autobuses*



*Fuente. Elaboración propia (2024)*

**Figura 110**

*Andén de ascenso de autobuses*



*Fuente. Elaboración propia (2024)*

**Figura 111**

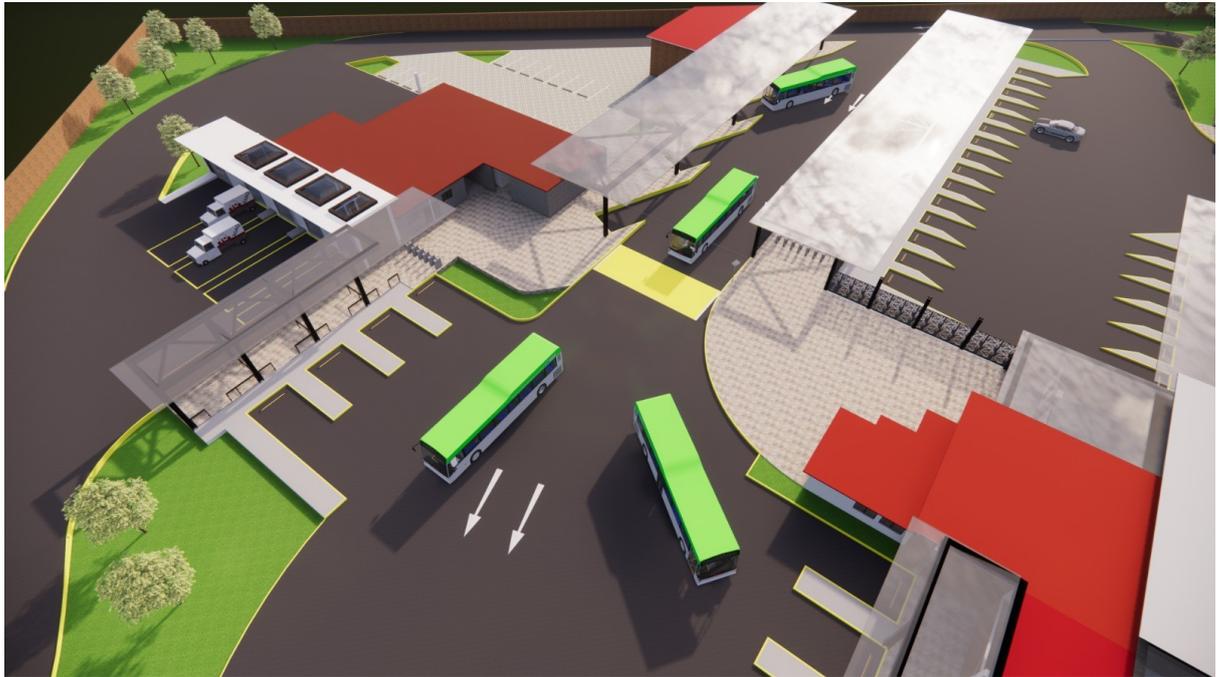
*Área de circulación de los autobuses*



*Fuente. Elaboración propia (2024)*

**Figura 112**

*Área de circulación de los autobuses*



*Fuente. Elaboración propia (2024)*

**Figura 113**

*Vista panorámica de la zona de transbordo*



*Fuente. Elaboración propia (2024)*

**Figura 114**

*Casetas de salida y paso peatonal*



*Fuente. Elaboración propia (2024)*

**Figura 115**

*Salida exclusiva de autobuses*



*Fuente. Elaboración propia (2024)*

**Figura 116**

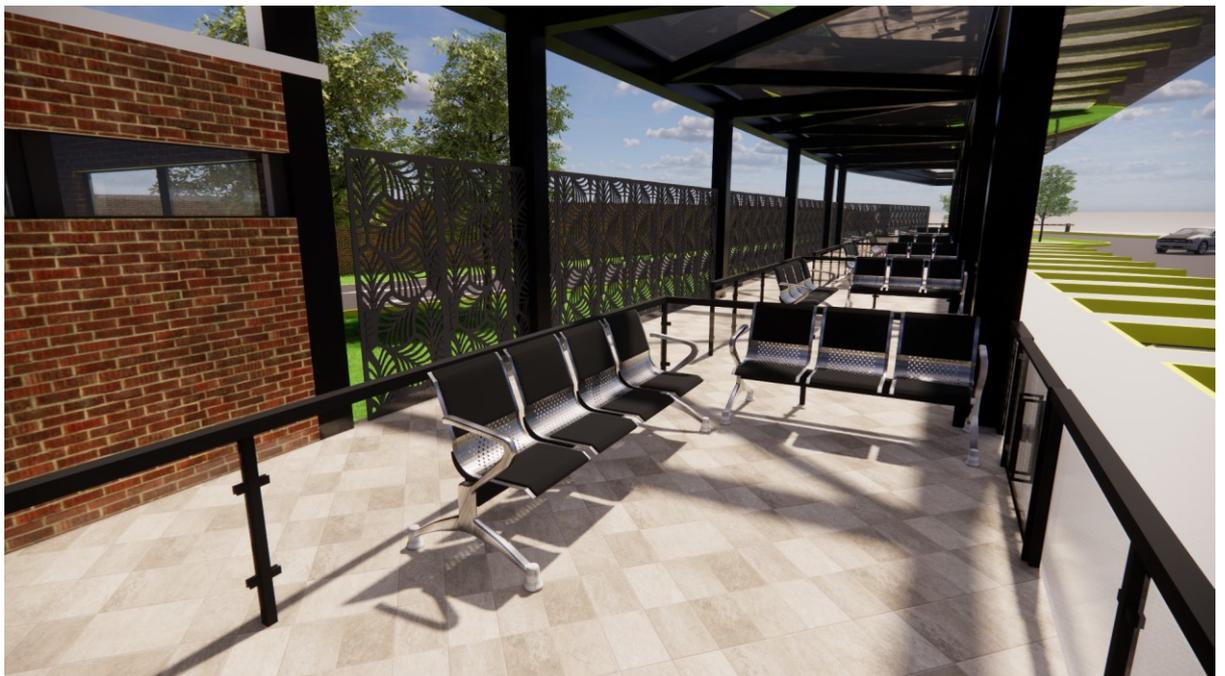
*Zona administrativa y torniquetes de acceso*



*Fuente. Elaboración propia (2024)*

**Figura 117**

*Perspectiva de la sala de espera del andén de ascenso de taxis*



*Fuente. Elaboración propia (2024)*

**Figura 118**

*Vista frontal de la sala de espera del andén de ascenso de taxis*



*Fuente. Elaboración propia (2024)*

**Figura 119**

*Sala de espera del andén de ascenso de taxis*



*Fuente. Elaboración propia (2024)*

**Figura 120**

*Torniquete de acceso a andenes*



*Fuente. Elaboración propia (2024)*

**Figura 121**

*Perspectiva de la sala de espera del andén de ascenso de autobuses*



*Fuente. Elaboración propia (2024)*

**Figura 122**

*Vista lateral de la sala de espera del andén de ascenso de autobuses*



*Fuente. Elaboración propia (2024)*

**Figura 123**

*Área de comensales de la zona comercial*



*Fuente. Elaboración propia (2024)*

**Figura 124**

*Vista exterior de los locales comerciales*



*Fuente. Elaboración propia (2024)*

**Figura 125**

*Edificio de la zona de Servicios*



*Fuente. Elaboración propia (2024)*

**Figura 126**

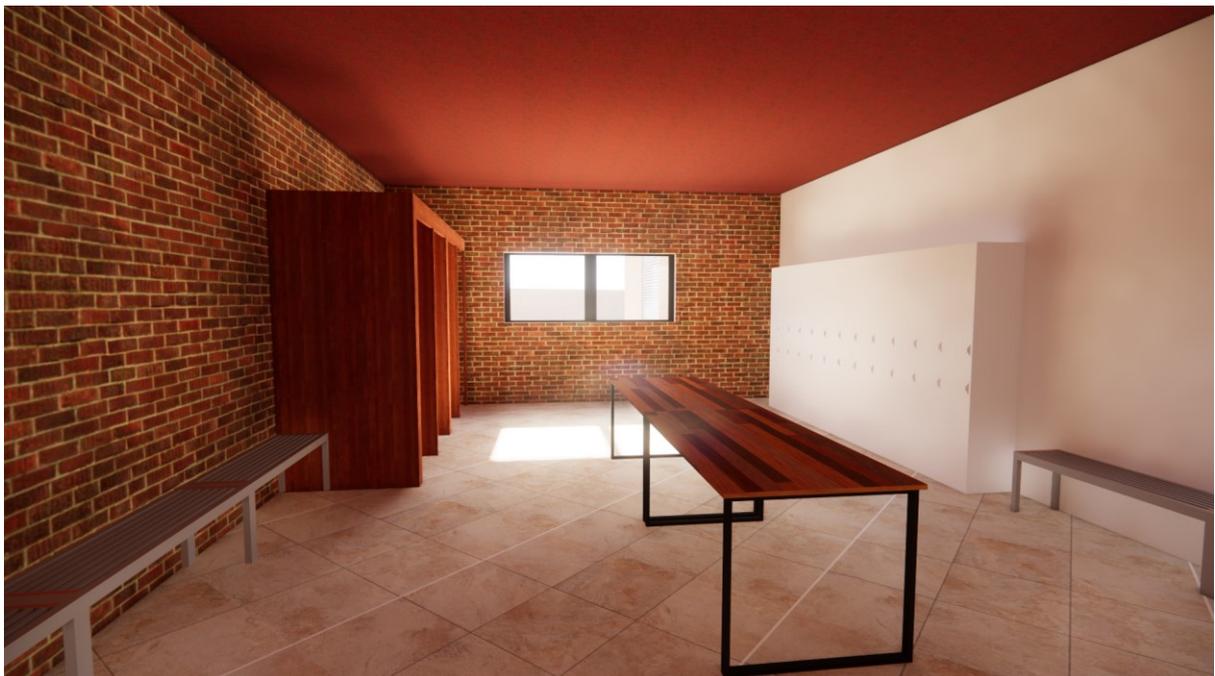
*Área de carga y descarga*



*Fuente. Elaboración propia (2024)*

**Figura 127**

*Área de lockers*



*Fuente. Elaboración propia (2024)*

**Figura 128**

*Vista isométrica del edificio de la zona administrativa*



*Fuente. Elaboración propia (2024)*

**Figura 129**

*Recepción administrativa*



*Fuente. Elaboración propia (2024)*

**Figura 130**

*Oficina administrativa*



*Fuente. Elaboración propia (2024)*

**Figura 131**

*Oficina de la Secretaría de Movilidad*



*Fuente. Elaboración propia (2024)*

**Figura 132**

*Oficina de Jefatura*



*Fuente. Elaboración propia (2024)*

**Figura 133**

*Sala de juntas*



*Fuente. Elaboración propia (2024)*



## Conclusiones

El Diseñar un Centro de Transbordo Intermodal en el Poniente de la Zona Metropolitana de la Ciudad de Oaxaca contribuye a la estructuración del transporte público local y foráneo, potencializando los flujos vehiculares y facilitando el intercambio de pasajeros entre las diferentes zonas y modalidades de transporte público.

El proyecto de tesis se desarrolló a través de las fases de Investigación, Conceptualización y Desarrollo de la Metodología de diseño de Artemio Quintino Zepeda, publicado en su libro Método de diseño para arquitectos (2017).

En la fase de Investigación se recopiló información mediante investigación de campo y de gabinete integrando un marco teórico, en el que se definieron conceptos como zona Metropolitana, transporte motorizado y espacios para el transbordo de pasajeros, haciendo énfasis en el transporte público motorizado y los centros de transbordo.

Se integró el estado del arte en el que se analizaron 8 proyectos con características similares al proyecto a desarrollar, 6 de la Zona Metropolitana del Valle de México y 2 de la ciudad de Buenos Aires, Argentina, realizando una matriz de interrelación entre los 8 proyectos y los espacios y zonas de cada proyecto.

Asimismo, se realizó un marco geográfico y un marco social para contextualizar la problemática social así como los antecedentes del caso de estudio, la zona metropolitana de la ciudad de Oaxaca.

También se integró el marco legal con el análisis de los reglamentos, leyes y normas aplicables al diseño del proyecto como: el Reglamento de Movilidad del Estado de Oaxaca, el Reglamento de Construcción y Seguridad Estructural del Estado de Oaxaca, la Ley de Movilidad del Estado de Oaxaca, la Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Oaxaca, la Ley de Ordenamiento Territorial y de Desarrollo Urbano del Estado de Oaxaca y ciertas Normas Oficiales Mexicanas.

En la fase de Conceptualización se integró y aplicó una Metodología conformada por el Plan de Movilidad Urbana Sustentable del Mtro. Juan José Carrasco Palomeque (2015) y la Metodología de Diseño Arquitectónico del Ing/Arq. Alfredo Plazola Cisneros (2001), adicionando algunas etapas para eficientar los resultados del proyecto arquitectónico, la cual constó de 16 fases.

En la primera fase se delimitó el área de estudio, seleccionando una de las vialidades primarias de mayor afluencia de la zona metropolitana de la Cd. de Oaxaca, que fue el poniente de la carretera internacional No. 190.

De la fase dos a la fase seis se estudiaron los desplazamientos del transporte público circundante en la vialidad de estudio, identificando los puntos con mayor aglomeración de unidades vehiculares.

En las siguientes fases se definieron los usuarios del proyecto, las actividades a realizar en el espacio y por consecuencia las necesidades, determinando los espacios requeridos para el proyecto.

Se realizó un análisis del medio físico evaluando y seleccionando el predio más viable para el emplazamiento del proyecto; Posteriormente se realizaron dos propuestas de método de diseño y Partido Arquitectónico, las cuales fueron evaluadas a través de los requerimientos de diseño.

En la fase de Desarrollo se realizaron los planos arquitectónicos del Centro de Transbordo Intermodal, tales como la planta arquitectónica general, planta de conjunto, fachadas, 4 cortes, planta arquitectónica general con zonificación y una planta de cada zona.

En la fase de Desarrollo también se integraron representaciones tridimensionales que permiten visualizar la funcionalidad de los espacios y zonas del proyecto.

Diseñar un Centro de Transbordo Intermodal en el Poniente de la Zona Metropolitana de la Ciudad de Oaxaca contribuye al desarrollo social y económico del estado de Oaxaca.



## Referencias

Arquine (2018). Estación de Transferencia Multimodal Cuatro Caminos. <https://arquine.com/obra/estacion-de-transferencia-multimodal-cuatro-caminos/>

CESOP, H. Congreso del Estado Libre y Soberano de Oaxaca (s.f.). Panorama estadístico de movilidad en el estado de Oaxaca. [https://www.congresooaxaca.gob.mx/docs65.congresooaxaca.gob.mx/centros\\_estudios/CESOP/estudiosCESOP/Panorama\\_estadistico\\_de\\_movilidad\\_en\\_el\\_estado\\_de\\_Oaxaca.pdf](https://www.congresooaxaca.gob.mx/docs65.congresooaxaca.gob.mx/centros_estudios/CESOP/estudiosCESOP/Panorama_estadistico_de_movilidad_en_el_estado_de_Oaxaca.pdf)

Carrasco J (2015). *METODOLOGÍA PARA LLEVAR A CABO UN PLAN DE MOVILIDAD URBANA (Estudio de Caso Puebla, Pue.)* BUAP. <https://repositorioinstitucional.buap.mx/server/api/core/bitstreams/be618b05-f317-490a-bf03-b8eba4ac9595/content>

Gobierno del Estado de Oaxaca (2023). REGLAMENTO DE CONSTRUCCIÓN Y SEGURIDAD ESTRUCTURAL PARA EL ESTADO DE OAXACA. <https://www.oaxaca.gob.mx/sinfra/wp-content/uploads/sites/14/2023/03/REGLAMENTO-DE-CONSTRUCCIONES-DEL-ESTADO-DE-OAXACA.pdf>

Gobierno de la Ciudad de México (2017). Propuesta de Proyecto Básico “Mejoramiento al entorno urbano de San Lázaro”. <https://www.semovi.cdmx.gob.mx/storage/app/media/Cetram%20San%20Lazaro/Propuesta%20de%20Proyecto%20Basico%20CETRAM%20SanLazaro.pdf>

Gobierno de la Ciudad de México (2019). *Renovación del CETRAM San Lázaro*. <https://www.semovi.cdmx.gob.mx/storage/app/media/Cetram%20San%20Lazaro/renovacion-del-cetram-san-lazaro.pdf>

Gobierno de la Ciudad de México (2021). EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS PARA LA RENOVACIÓN DEL CENTRO DE TRANSFERENCIA MODAL SAN LÁZARO. <https://www.semovi.cdmx.gob.mx/storage/app/media/Cetram%20San%20Lazaro/evaluacion-de-alternativas-para-el-cetram-san-lazaro.pdf>

Gobierno de la Ciudad de México (s.f.). CETRAM MARTIN CARRERA. <https://www.semovi.cdmx.gob.mx/storage/app/media/PPT/2023/cetram-martin-carrera.pdf>

Gobierno del Estado de Oaxaca (2017) *PLAN ESTATAL DE DESARROLLO 2016-2022*.

[https://www.finanzasoaxaca.gob.mx/pdf/planes/Plan\\_Estatal\\_de\\_Desarrollo\\_2016-2022.pdf](https://www.finanzasoaxaca.gob.mx/pdf/planes/Plan_Estatal_de_Desarrollo_2016-2022.pdf)

Gobierno del Estado de Oaxaca (2018). Padrón de concesionarios del estado de Oaxaca del 1° de Enero al 31 de Diciembre del 2018. [https://www.finanzasoaxaca.gob.mx/transparenciapresupuestaria/pdf/costos\\_operativos/concesiones/2016-actual/Concesiones%20y%20permisionarios%20-%20SEMOVI-2018.pdf](https://www.finanzasoaxaca.gob.mx/transparenciapresupuestaria/pdf/costos_operativos/concesiones/2016-actual/Concesiones%20y%20permisionarios%20-%20SEMOVI-2018.pdf)

Gobierno del Estado de Oaxaca (2019). REGLAMENTO DE LA LEY DE MOVILIDAD PARA EL ESTADO DE OAXACA. <https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https%3A%2F%2Fwww.oaxaca.gob.mx%2Fsemovi%2Fwp-content%2Fuploads%2Fsites%2F34%2F2020%2F07%2FREGLAMENTO-DE-LA-LEY-DE-MOVILIDAD-PARA-EL-ESTADO-DE-OAXACA.docx&wdOrigin=BROWSELINK>

Gobierno del Estado de Oaxaca (2020). *Análisis Costo-Beneficio Simplificado del Proyecto PROYECTO DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE DE LA CIUDAD DE OAXACA Y OBRAS ASOCIADAS*. [https://www.finanzasoaxaca.gob.mx/transparenciapresupuestaria/pdf/rendicion\\_cuentas/cart13flll/2019/2\\_ACBSistemadeRecaudoOax194.85md\\_107.57mdp.pdf](https://www.finanzasoaxaca.gob.mx/transparenciapresupuestaria/pdf/rendicion_cuentas/cart13flll/2019/2_ACBSistemadeRecaudoOax194.85md_107.57mdp.pdf)

Gobierno del Estado de Oaxaca (2021). *Propuesta de especificación de vehículos de transporte público*. <https://www.oaxaca.gob.mx/semovi/wp-content/uploads/sites/34/2021/02/PROPUESTA-DE-ESPECIFICACION-DE-VEHICULOS-DE-TRANSPORTE-PUBLICO.pdf>

Gobierno del Estado de Oaxaca (2023) *PLAN ESTATAL DE DESARROLLO 2022-2028*.

[https://www.finanzasoaxaca.gob.mx/pdf/planes/Plan\\_Estatal\\_de\\_Desarrollo\\_2022-2028.pdf](https://www.finanzasoaxaca.gob.mx/pdf/planes/Plan_Estatal_de_Desarrollo_2022-2028.pdf)

Gobierno de México (2011). *PROYECTO de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-034-SCT2-2010, Señalamiento horizontal y vertical de carreteras y vialidades urbanas*. <https://www.dof.gob.mx/normasOficiales/4305/sct/sct.htm>

Gobierno de México (2019). *PROYECTO de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-034-SCT2-2018, Señalamiento horizontal y vertical de carreteras y vialidades urbanas.*

[https://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5563987&fecha=25/06/2019#gsc.tab=0](https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5563987&fecha=25/06/2019#gsc.tab=0)

H. Congreso del Estado Libre y Soberano de Oaxaca (2021). LEY DE MOVILIDAD PARA EL ESTADO DE OAXACA. <https://www.oaxaca.gob.mx/semovi/wp-content/uploads/sites/34/2021/11/Ley-de-Movilidad-para-el-Estado-de-Oaxaca.pdf>

INEGI (2014). *Las Zonas metropolitanas en México* [https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/ce/2014/doc/minimonografias/m\\_zmm\\_ce2014.pdf](https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/ce/2014/doc/minimonografias/m_zmm_ce2014.pdf)

INEGI (2015). *Delimitación de las zonas metropolitanas de México 2015.* [https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/his\\_toricos/1329/702825010048/702825010048\\_1.pdf](https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/his_toricos/1329/702825010048/702825010048_1.pdf)

IMCO (s.f.) *El costo de la congestión vida y recursos perdidos.* [https://imco.org.mx/wp-content/uploads/2019/11/20190909\\_Costo-de-la-congestio%CC%81n-Presentacio%CC%81n-IMCO.pdf](https://imco.org.mx/wp-content/uploads/2019/11/20190909_Costo-de-la-congestio%CC%81n-Presentacio%CC%81n-IMCO.pdf)

JM&C CONSULTORES (2017). *Análisis Costo Beneficio del Proyecto no solicitado de Mejoramiento al Entorno Urbano de San Lázaro.* <https://www.semovi.cdmx.gob.mx/storage/app/media/Cetram%20San%20Lazaro/acbproyecto-basico.pdf>

Plazola, A. (2001). *Enciclopedia de Arquitectura Volumen II.* Plazola Editores. <https://dokumen.tips/documents/plazola-volumen-2-central-de-auto-buses-agencia-de-autos-bancobodega-biblioteca-bomberos-55b83d8e7b54e.html>

Quintino, Artemio (2018). *Movilidad, Accesibilidad y Planeación Constitucional CDMx.* ArQuinza

Mejía L (2023). *Circulan en Oaxaca más de un millón de vehículos.* El IMPARCIAL. <https://imparcialoaxaca.mx/oaxaca/circulan-en-oaxaca-mas-de-un-millon-de-vehiculos/>

Mejía L (2023). *Oaxaca víctima del boom de autos, bloqueos y centralismo.* El IMPARCIAL. <https://imparcialoaxaca.mx/la-capital/oaxaca-victima-del-boom-de-autos-bloqueos-y-centralismo/>

Municipio de Oaxaca de Juárez (2001). Plan Maestro de Desarrollo Urbano Municipal de Oaxaca de Juárez, Oaxaca.  
<https://es.scribd.com/document/579131079/Plan-Maestro-de-Desarrollo-Urbano-Municipal-Tomo-I>

## Bibliografía

Bribiesca-Ortega Alejandro (2021). *Metodología de diseño para el desarrollo de habilidades creativas con un lenguaje arquitectónico coherente*. ECORFAN. [https://www.ecorfan.org/libros/Metodolog%C3%ADa\\_de\\_dise%C3%B1o\\_para\\_el\\_desarrollo\\_de\\_habilidades/Metodolog%C3%ADa\\_de\\_dise%C3%B1o\\_para\\_el\\_desarrollo\\_de\\_habilidades.pdf](https://www.ecorfan.org/libros/Metodolog%C3%ADa_de_dise%C3%B1o_para_el_desarrollo_de_habilidades/Metodolog%C3%ADa_de_dise%C3%B1o_para_el_desarrollo_de_habilidades.pdf)

Casa Rosada Presidencia (2017). *El Presidente inauguró el Centro de Transbordo de La Matanza*. <https://www.casarosada.gob.ar/slider-principal/40096-el-presidente-inauguro-el-centro-de-trasbordo-de-la-matanza>

Centro de estudios sociales y de opinión pública (2021). *Panorama estadístico de movilidad en el estado de Oaxaca*. [https://www.congresoaxaca.gob.mx/docs65.congresoaxaca.gob.mx/centros\\_estudios/CESOP/estudiosCESOP/Panorama\\_estadistico\\_de\\_movilidad\\_en\\_el\\_estado\\_de\\_Oaxaca.pdf](https://www.congresoaxaca.gob.mx/docs65.congresoaxaca.gob.mx/centros_estudios/CESOP/estudiosCESOP/Panorama_estadistico_de_movilidad_en_el_estado_de_Oaxaca.pdf)

EXPANSION (2021) *Cetram Pantitlán: clave en el transporte público, pero en problemas*. <https://obras.expansion.mx/infraestructura/2021/10/14/cetram-pantitlan-transporte-publico-pero-en-problemas>

Gobierno de México, Cooperación Alemana al Desarrollo Sustentable en México, Banco Interamericano de Desarrollo y Coordinadora Editorial Sedatu (2014). *ANATOMIA DE LA MOVILIDAD EN MÉXICO HACIA DONDE VAMOS*. [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/411314/Anatom\\_a\\_de\\_la\\_movilidad\\_en\\_M\\_xico.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/411314/Anatom_a_de_la_movilidad_en_M_xico.pdf)

Gobierno de Paraguay (2021). *2do BOLETÍN TÉCNICO CRUCES PEATONALES Abril 2021*. [https://www.antsv.gov.py/application/files/4716/4371/1539/BOLETIN\\_CRUCES\\_PEA\\_TONALES\\_2021.pdf](https://www.antsv.gov.py/application/files/4716/4371/1539/BOLETIN_CRUCES_PEA_TONALES_2021.pdf)

Gobierno de México (2006). *MOVILIDAD Y DESARROLLO REGIONAL DE OAXACA*. <https://imt.mx/archivos/Publicaciones/PublicacionTecnica/pt305.pdf>

Instituto Mexicano del Transporte Y Gobierno de México (1992). *CAPACIDAD DEL TRANSPORTE PÚBLICO EN AUTOBUSES INTERURBANOS Y SUBURBANOS*. <https://imt.mx/archivos/Publicaciones/PublicacionTecnica/pt15.pdf>

La Peninsular (2022). Proyecto ejecutivo del Trolebús elevado Chalco - Santa Martha.

<https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgiraDocs/documentos/mex/estudios/2022/15EM2022V0057.pdf>

Lizarraga C (2006). *Movilidad urbana sostenible: un reto para las ciudades del siglo XXI*. <https://est.cmq.edu.mx/index.php/est/article/view/260/265>

Lozano A, Torres V y Antún J. (2003). *Tráfico vehicular en zonas urbanas*. Universidad Autónoma de México. <https://www.revistacienciasunam.com/pt/83-revistas/revista-ciencias-70/691-traffic-vehicular-en-zonas-urbanas.html>

López M (s.f.) *El transporte de pasajeros y el sistema vial en la Ciudad de México*. UNAM. <https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/6/2735/12.pdf>

MONKKONEN P, GIOTTONINI P. (s.f.) *Repensar la concentración urbana en México: Del control del crecimiento a la promoción del crecimiento de calidad*. <https://centrogeo.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1012/267/1/REPENSAR%20LA%20CONTENCI%C3%93N%20URBANA%20EN%20M%C3%89XICO%20-%20PaavoMonkkonen%20-%20PalomaGiottonini%20-%20DENSIDAD%20DIVERSIDAD%20Y%20POLICENTRISMO..pdf>

Prieto C. (2023). *El inventario de la Movilidad de México*. Nexos. <https://datos.nexos.com.mx/el-inventario-de-la-movilidad-de-mexico/>

Ruiz O (2018). *ZONAS METROPOLITANAS VS AUTORIDADES FRAGMENTADAS*. IMCO. <https://imco.org.mx/wp-content/uploads/2018/11/h.Zonas-metropolitanas-ICU-2018.pdf>

Sanchez R. y Lupano J. (2009). *Políticas de movilidad urbana e infraestructura urbana de transporte*. Naciones Unidas. <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/27615726-880d-4f58-99bf-9e8ba06f83d3/content>

Thomson I, Bull A. (2001). *La congestión del tránsito urbano: causas y consecuencias económicas y sociales*. NACIONES UNIDAS. <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/c7b69c09-8fdb-4633-8950-05abc459c15c/content>

Thomson Ian (2002). *La congestión del tránsito urbano: causas y consecuencias económicas y sociales*. Revista de la Cepal 76.

<https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/c85b704b-d7f9-4a0c-a219-ea569d9a303e/content>

Trejo A. (2013). *Las economías de las zonas metropolitanas de México en los albores del siglo XXI*. SCIELO. [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0186-72102013000300545](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-72102013000300545)

Ugalde V. (s.f.) Sobre el gobierno en las zonas metropolitanas de México. <https://www.scielo.org.mx/pdf/educm/v22n2/2448-6515-educm-22-02-443.pdf>

Velásquez M. (2015). *Espacio público y movilidad urbana. Sistemas Integrados de Transporte Masivo (SITM)*. Universitat de Barcelona. <https://diposit.ub.edu/dspace/handle/2445/67821>

Vistoso V. (2020). *EFFECTOS URBANOS DE LOS TERMINALES DE TRANSPORTE INTERURBANO SOBRE EL ESPACIO PÚBLICO BARRIAL. EL CASO DE LA COMUNA DE ESTACIÓN CENTRAL*. Universidad de Chile. <https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/178852/efectos-urbanos-de-los-terminales-de-transporte.pdf?sequence=1&isAllowed=y>



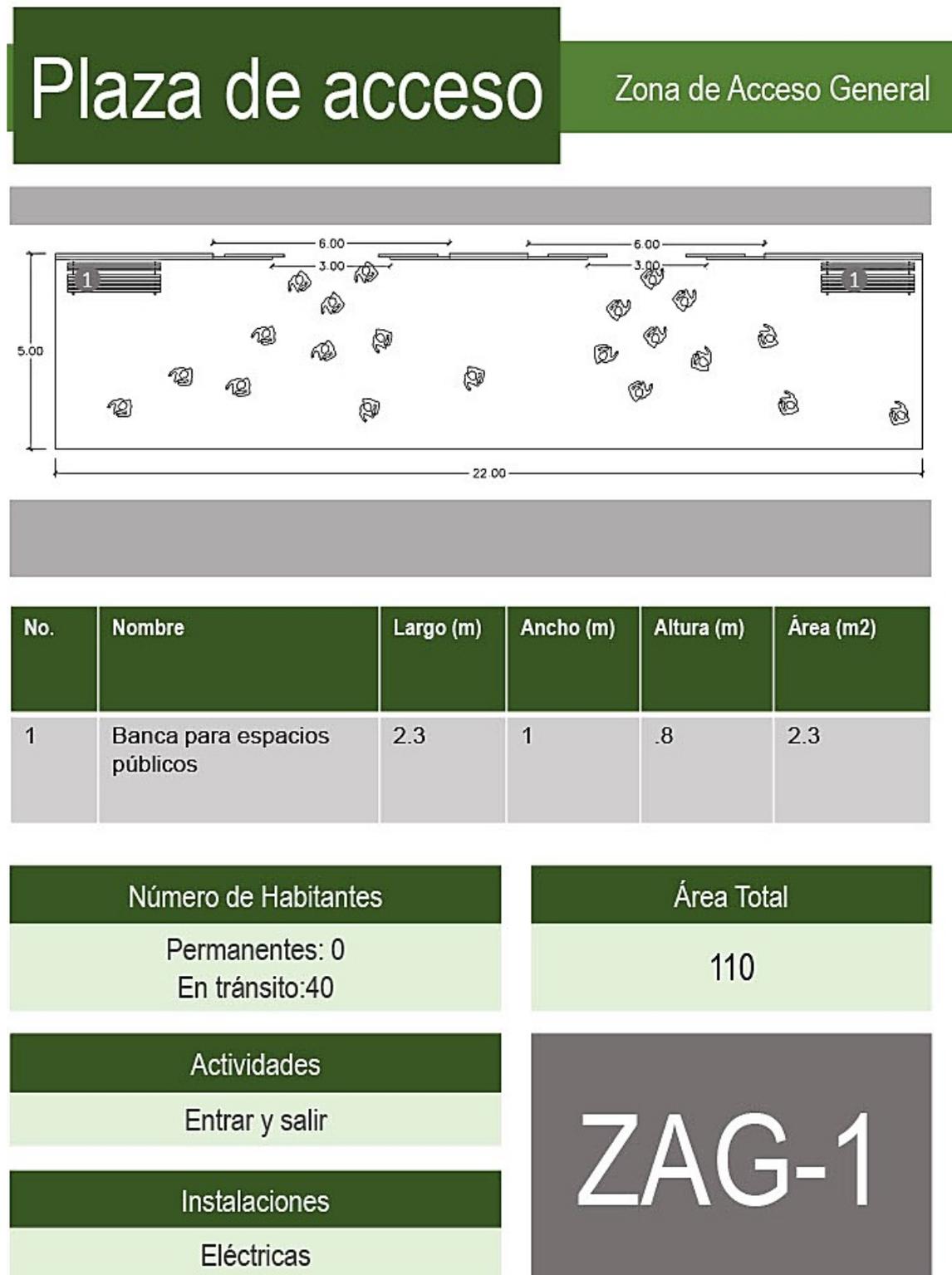
# Anexo

Fichas de Áreas mínimas



**Figura 134**

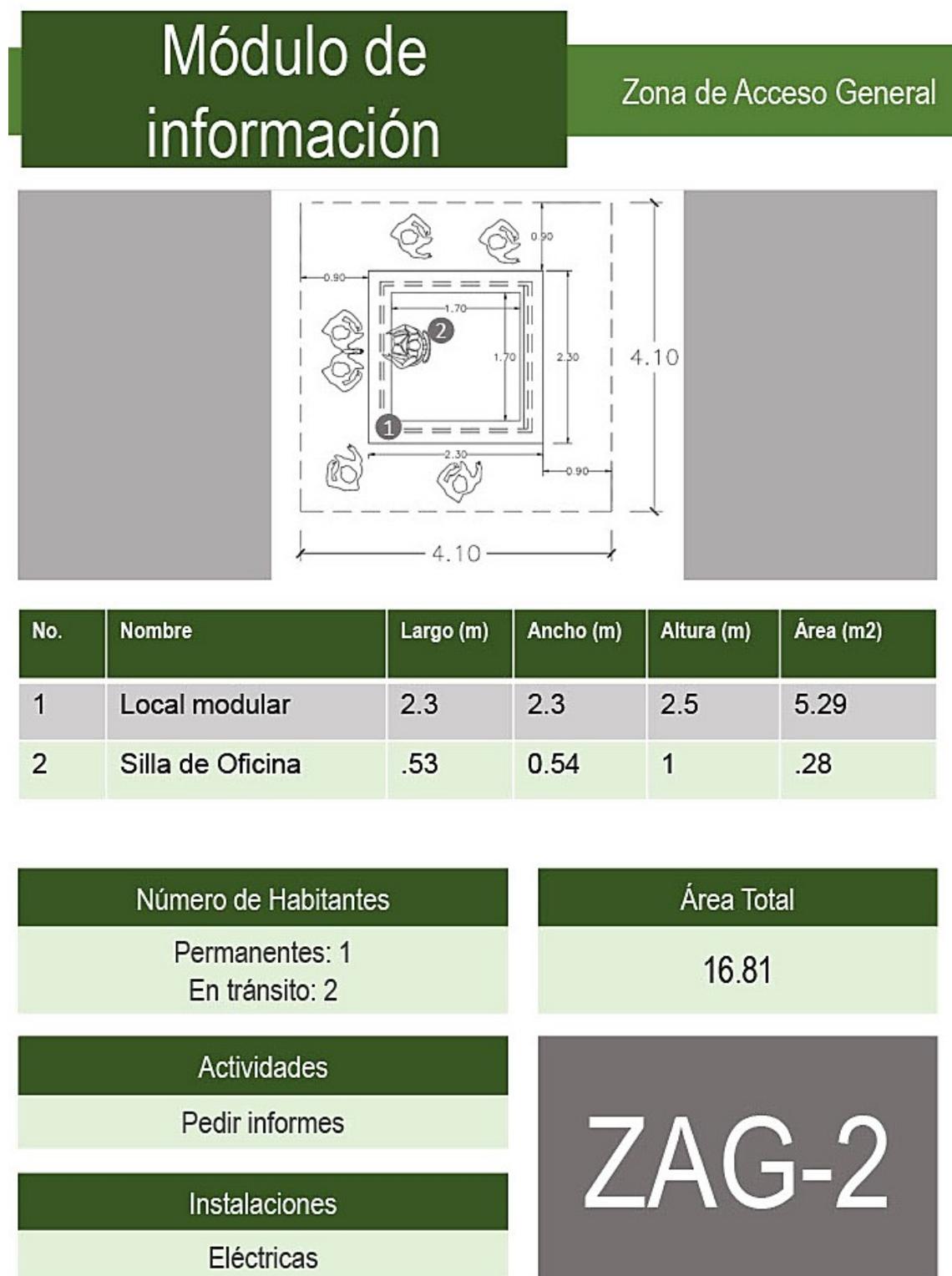
Ficha técnica del área mínima de la Plaza de acceso



Fuente. Elaboración propia (2024)

**Figura 135**

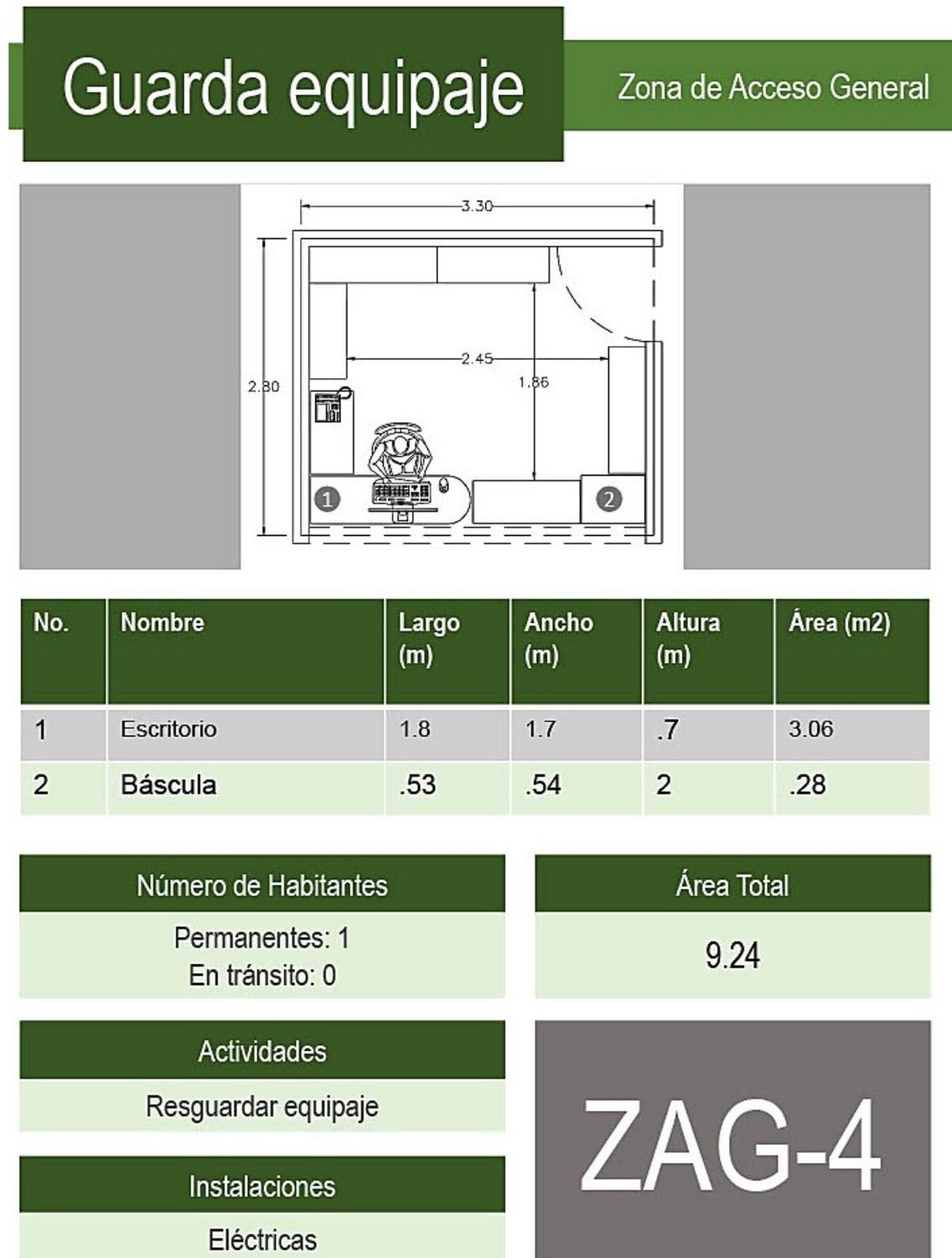
Ficha técnica del área mínima del Módulo de información



Fuente. Elaboración propia (2024)

**Figura 136**

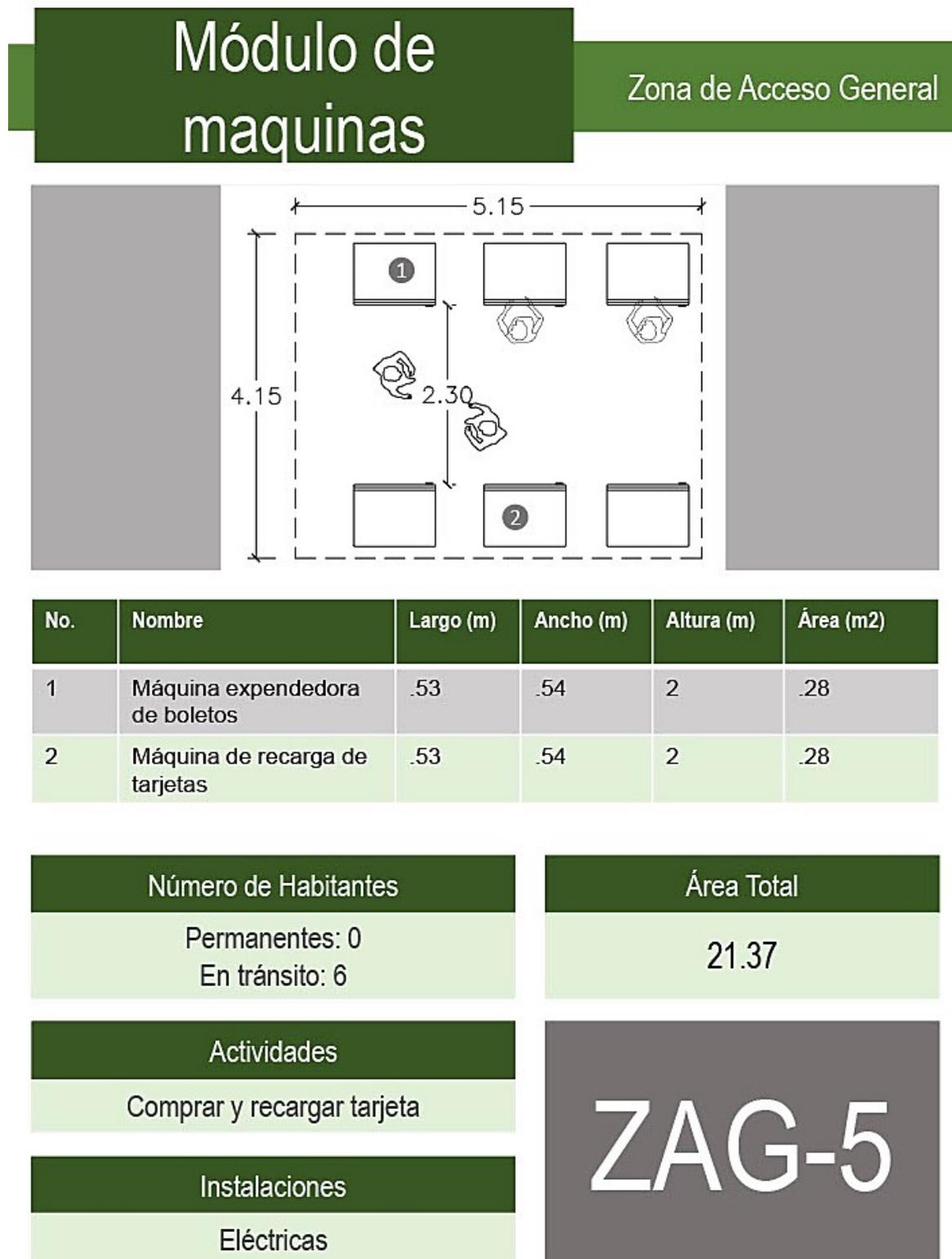
*Ficha técnica del área mínima del Guarda equipaje*



*Fuente. Elaboración propia (2024)*

**Figura 137**

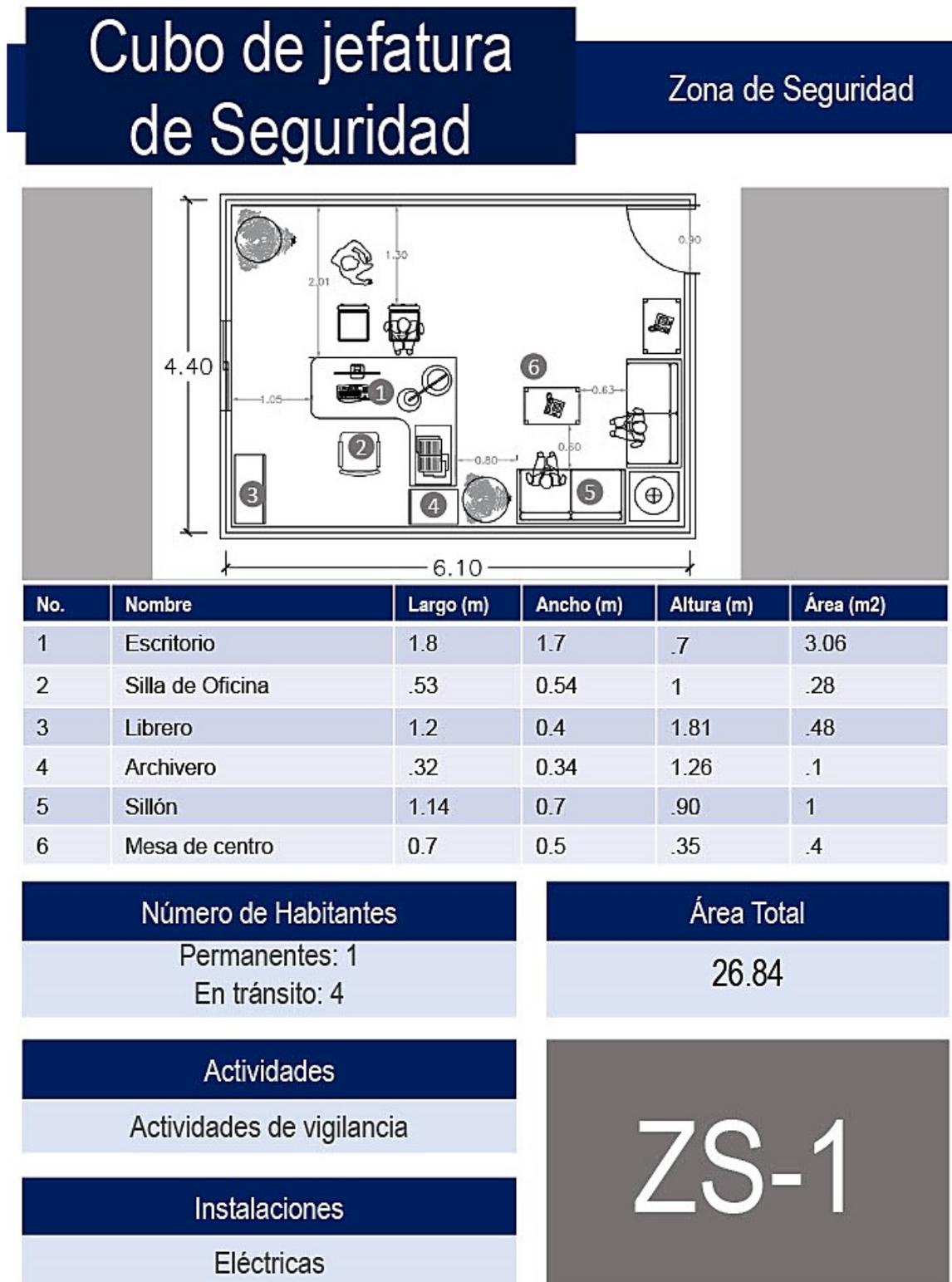
Ficha técnica del área mínima del Módulo de máquinas



Fuente. Elaboración propia (2024)

**Figura 138**

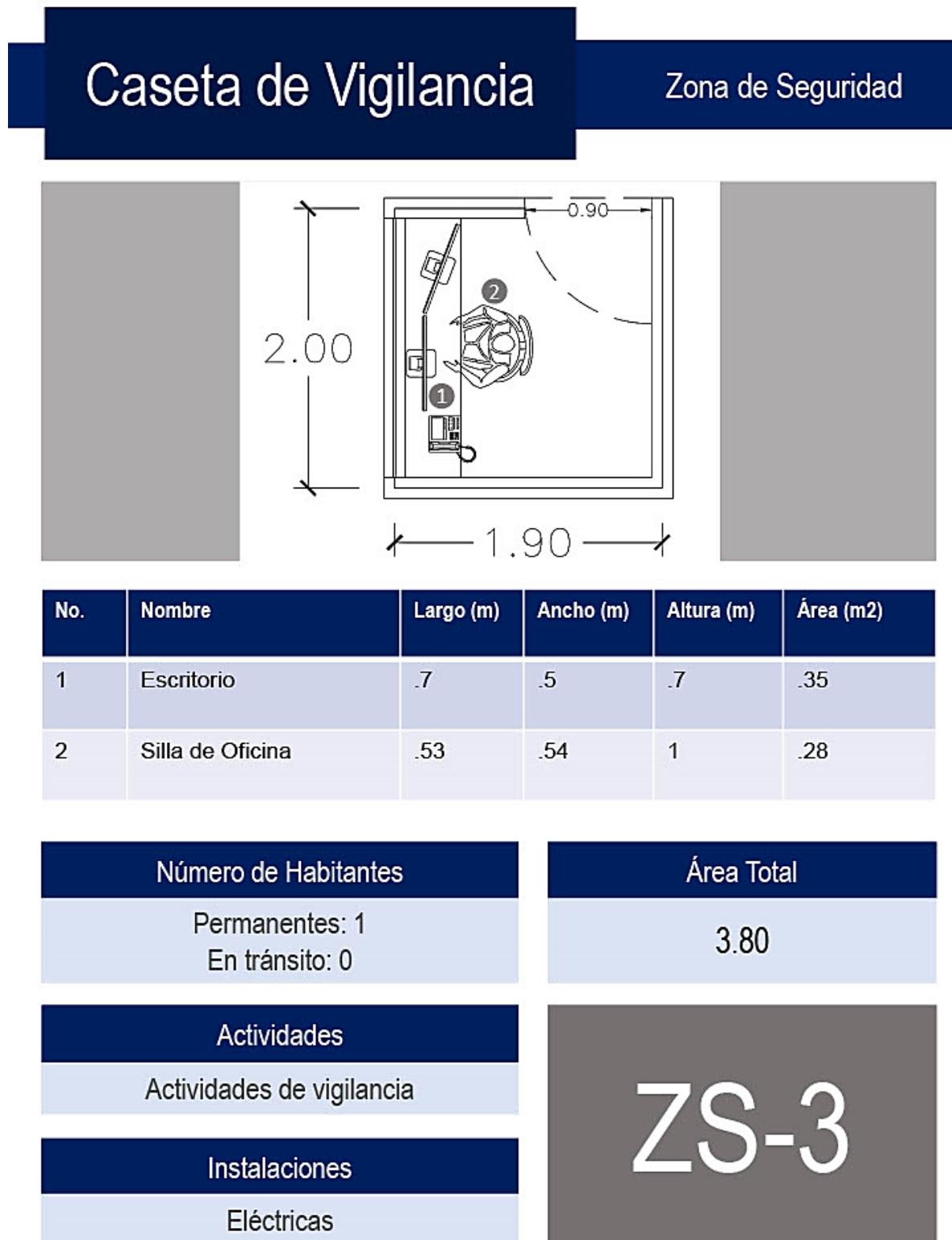
*Ficha técnica del área mínima del Cubo de Jefatura de Seguridad*



*Fuente. Elaboración propia (2024)*

**Figura 139**

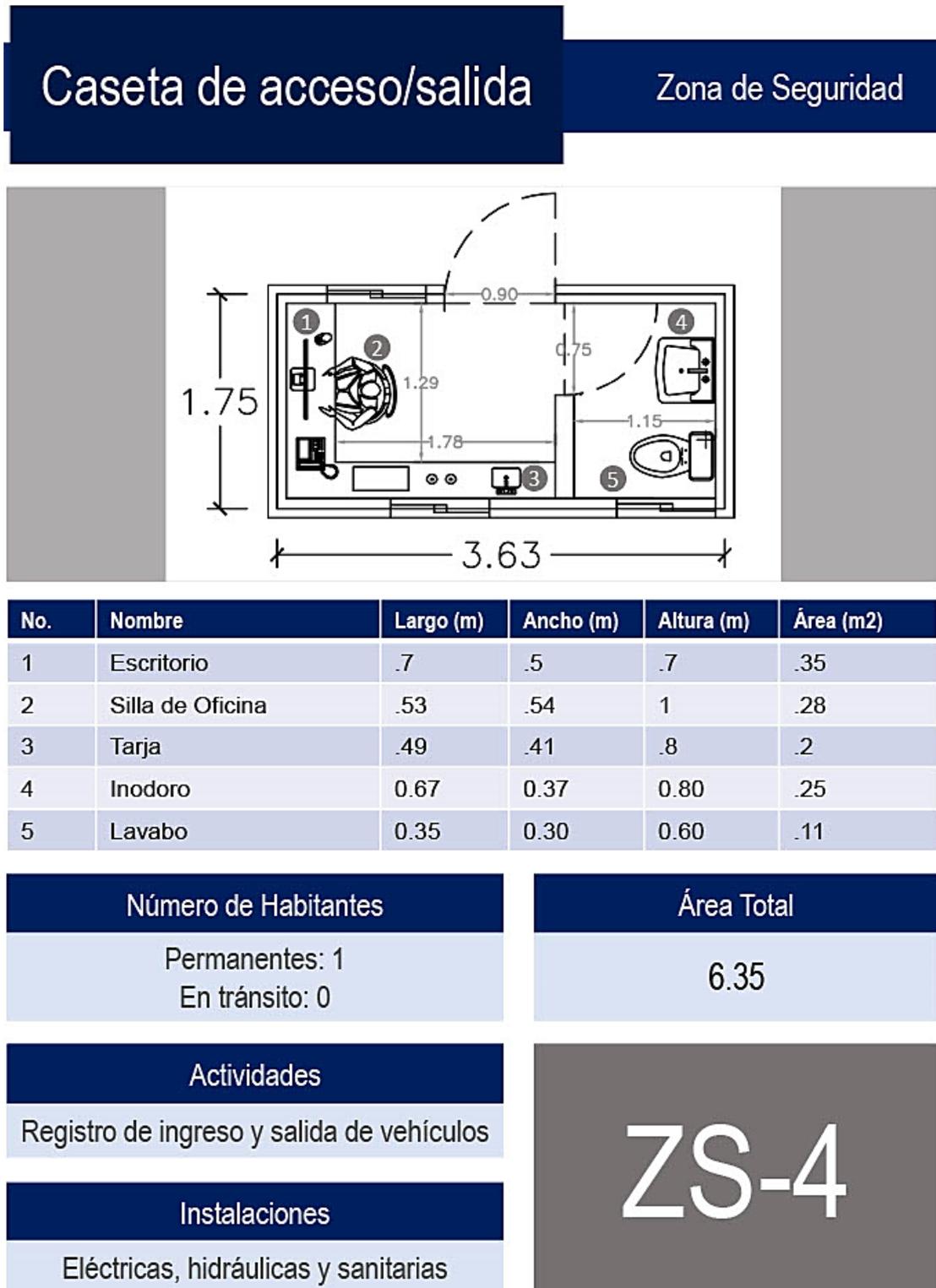
*Ficha técnica del área mínima de la Caseta de Vigilancia*



*Fuente. Elaboración propia (2024)*

**Figura 140**

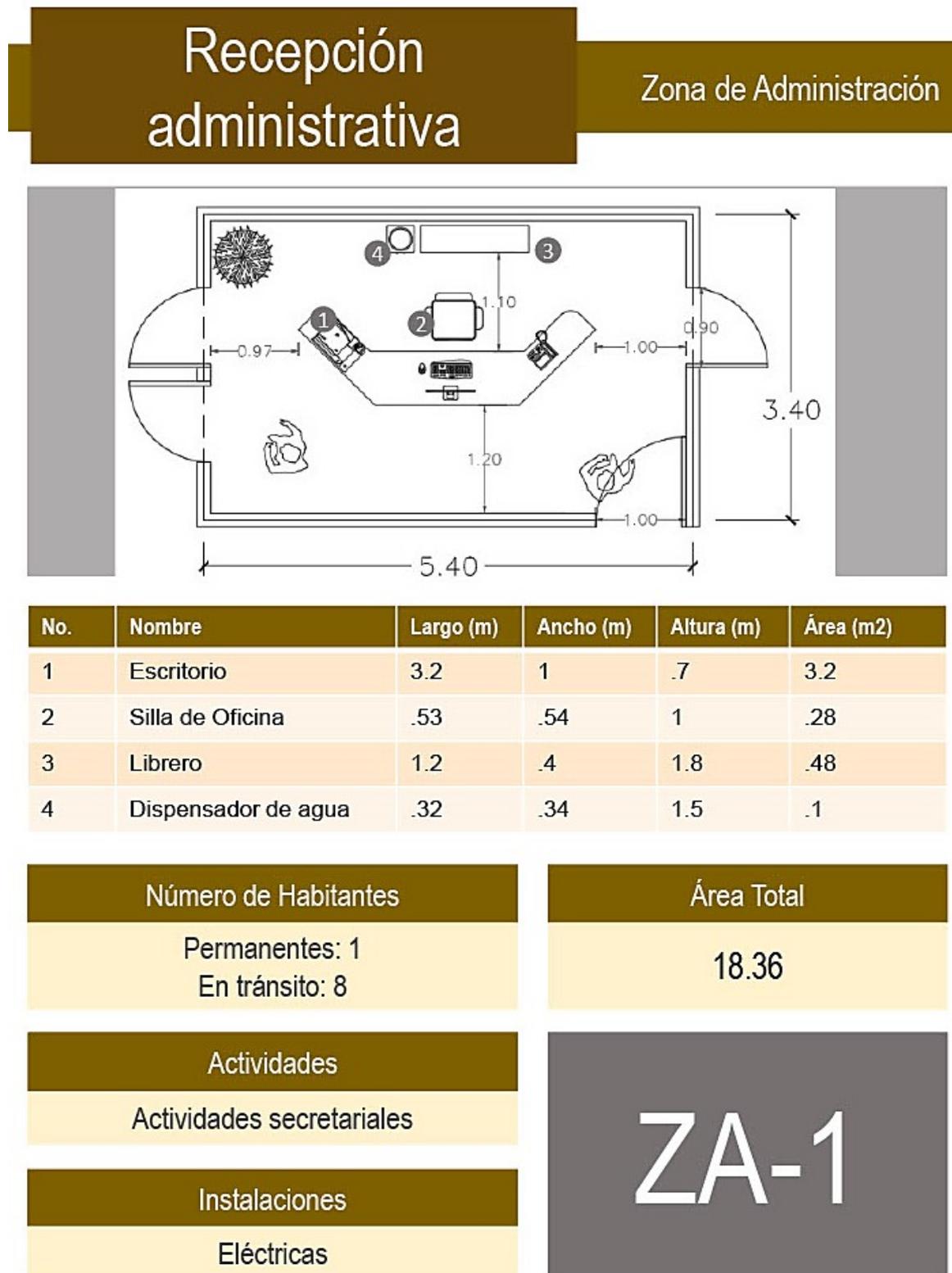
*Ficha técnica del área mínima de la Caseta de acceso/salida*



*Fuente. Elaboración propia (2024)*

**Figura 141**

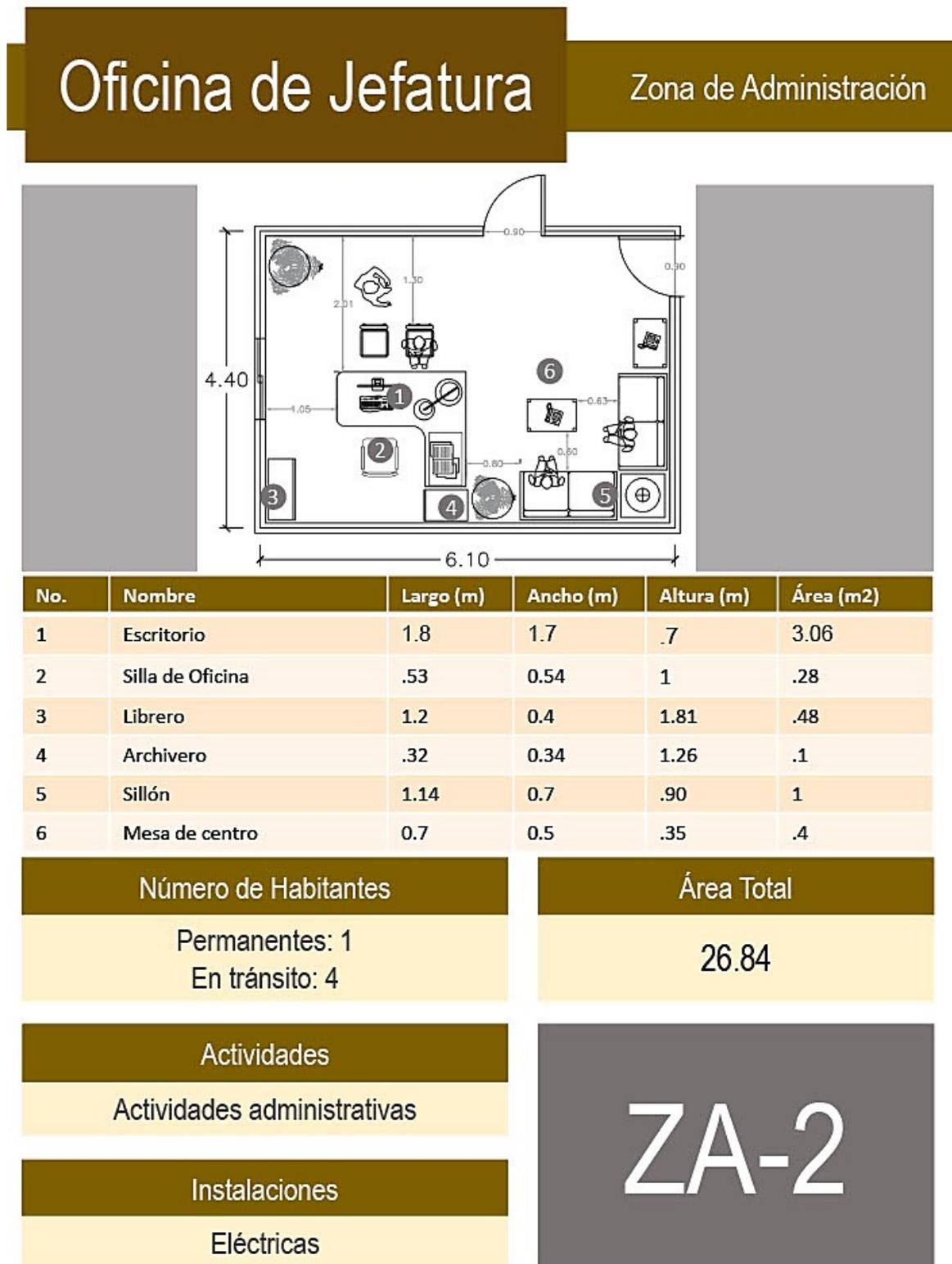
*Ficha técnica del área mínima de la Recepción administrativa*



*Fuente. Elaboración propia (2024)*

**Figura 142**

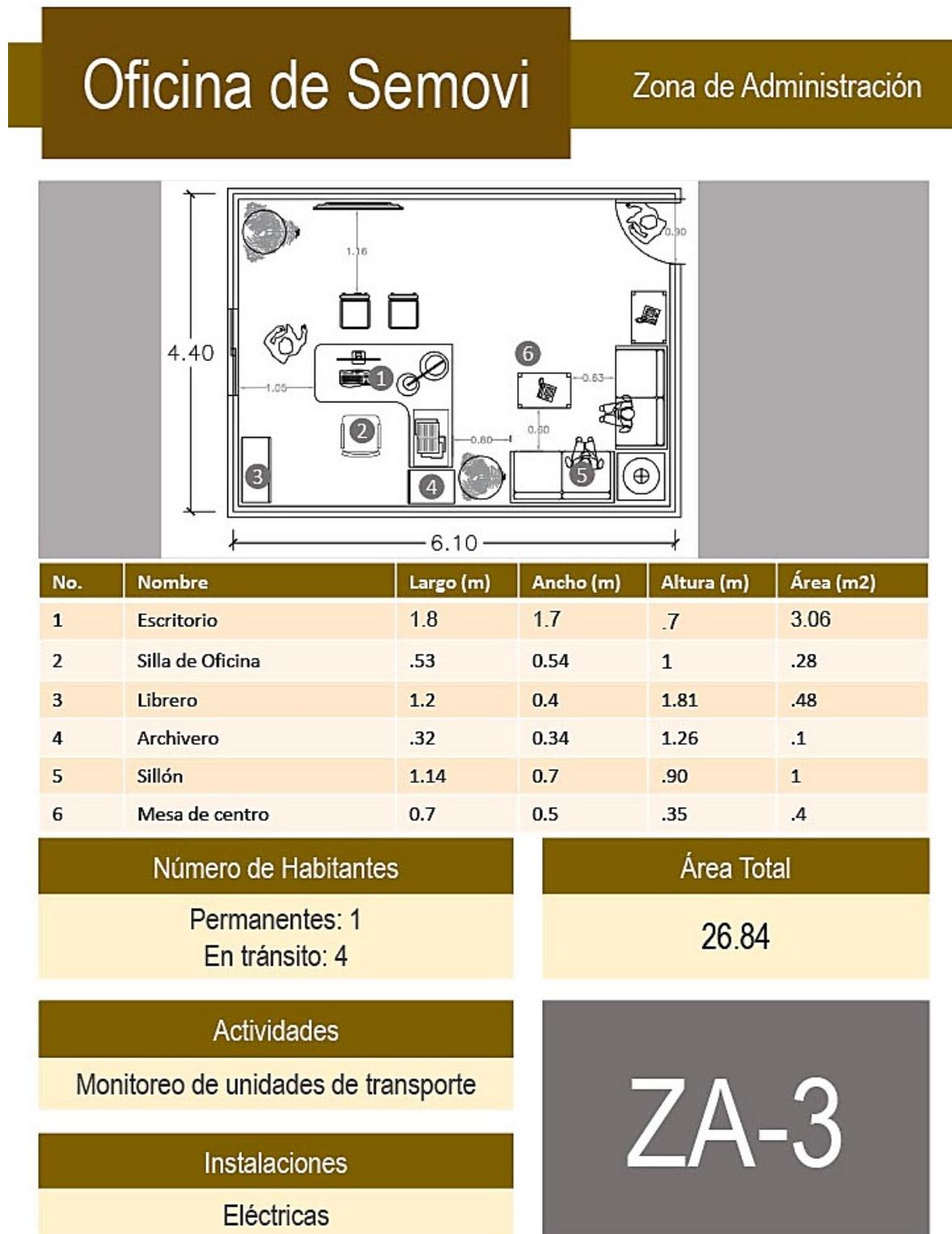
*Ficha técnica del área mínima de la Oficina de Jefatura*



Fuente. elaboración propia (2024).

**Figura 143**

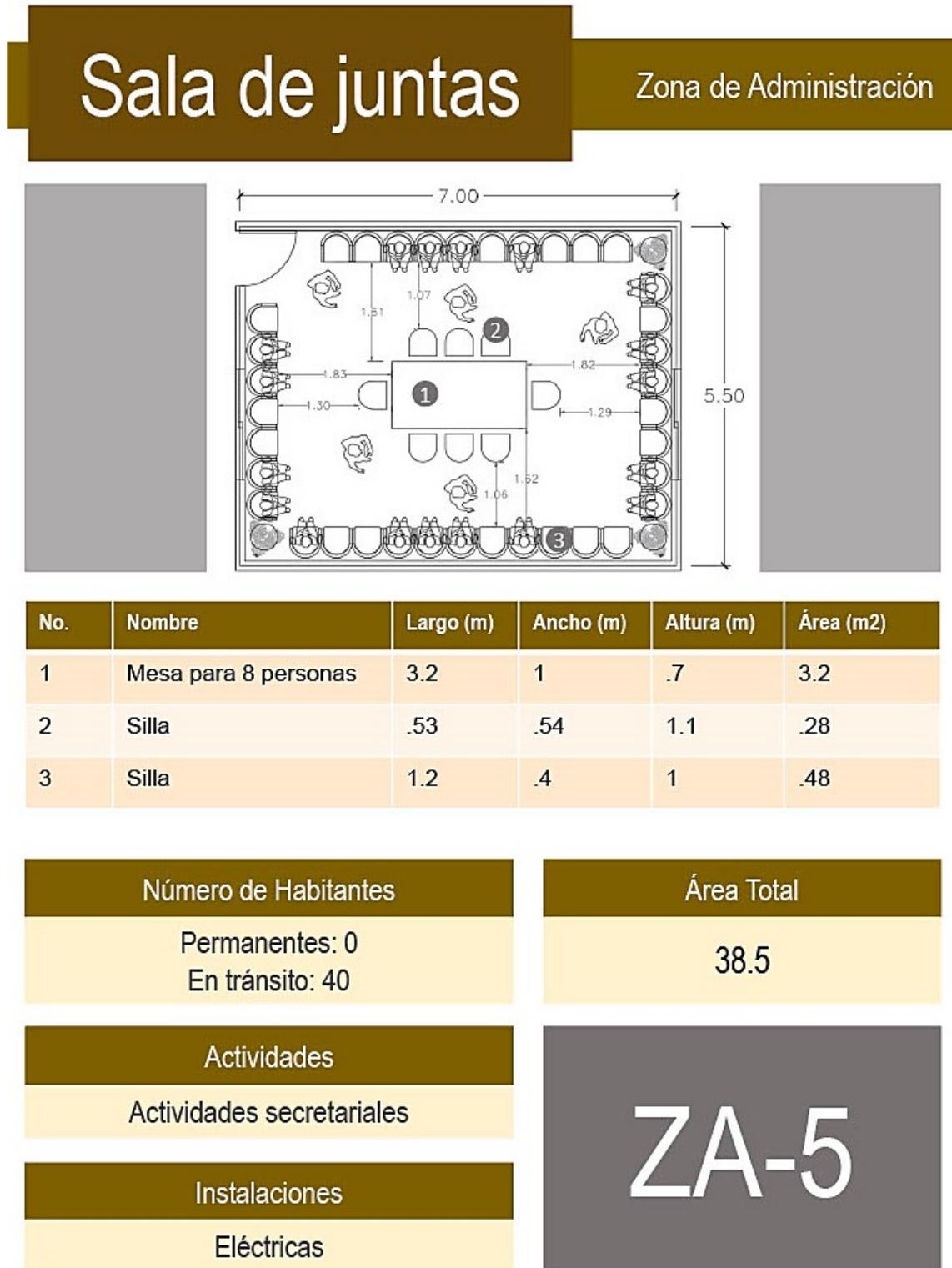
*Ficha técnica del área mínima de la Oficina de Semovi*



*Fuente. elaboración propia (2024).*

**Figura 144**

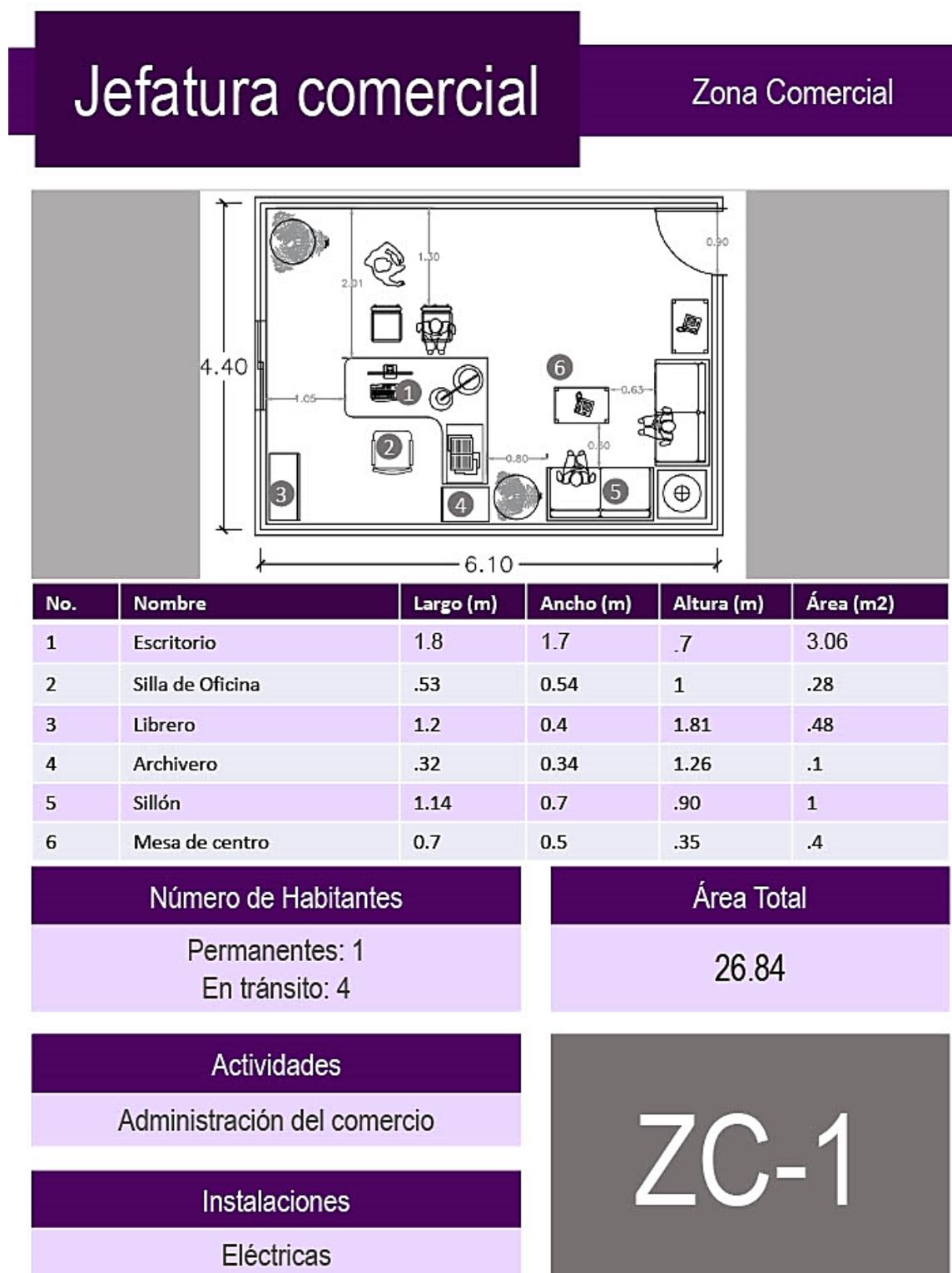
*Ficha técnica del área mínima de la Sala de Juntas*



Fuente. elaboración propia (2024).

**Figura 145**

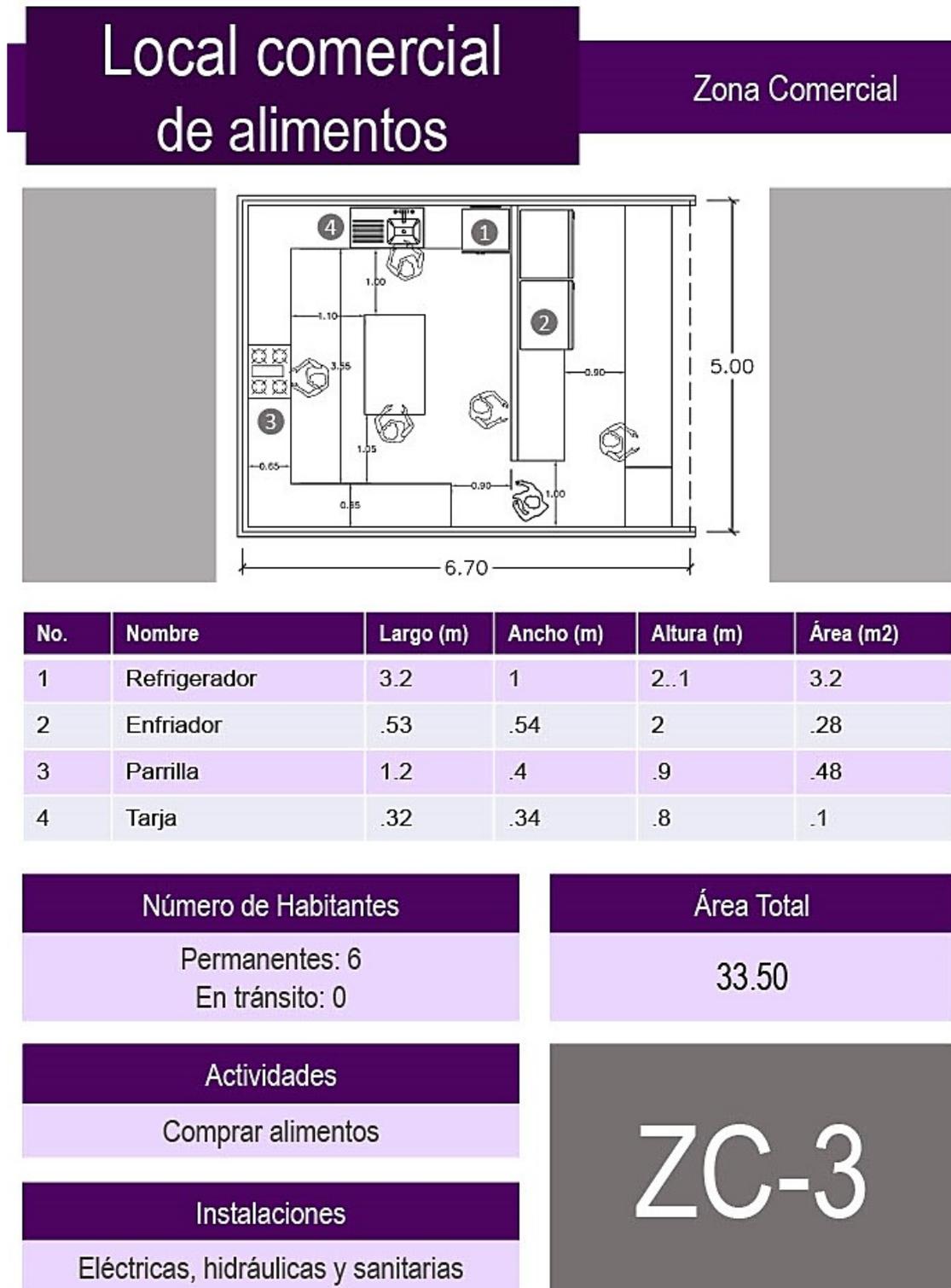
*Ficha técnica del área mínima de la Jefatura comercial*



*Fuente.* elaboración propia (2024).

**Figura 146**

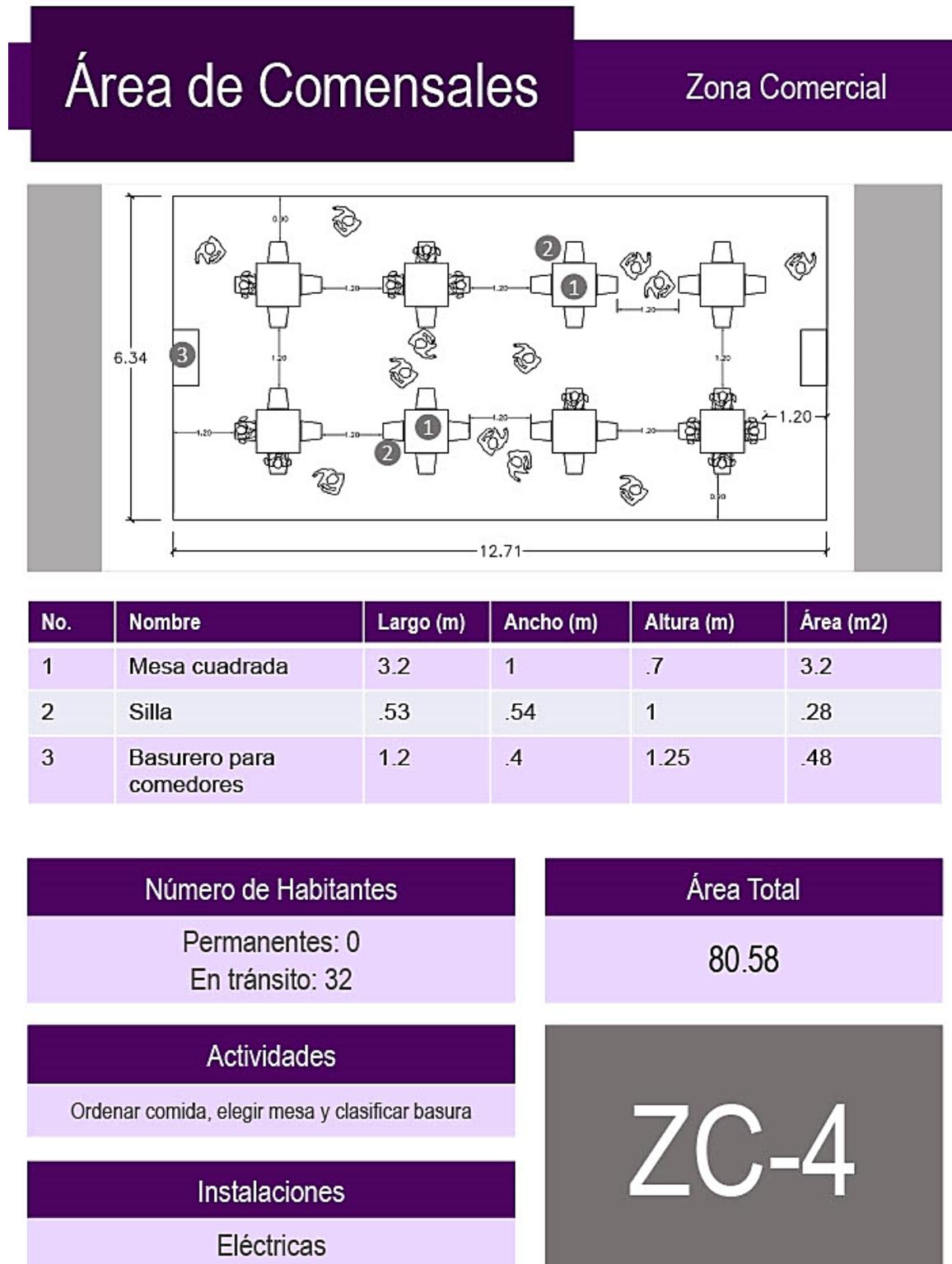
*Ficha técnica del área mínima del Local comercial de alimentos*



*Fuente. elaboración propia (2024).*

**Figura 147**

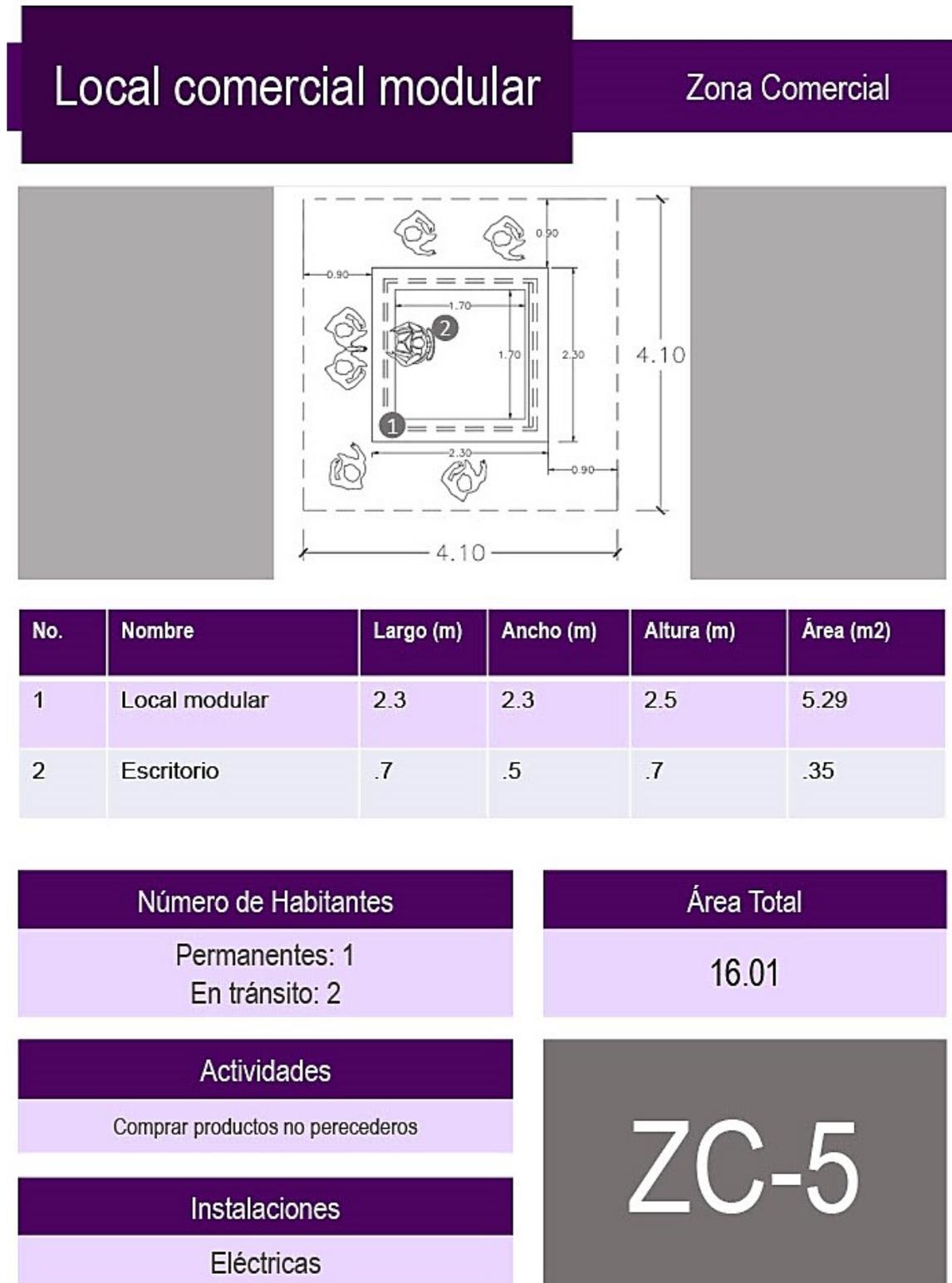
Ficha técnica del área mínima del Área de comensales



Fuente. elaboración propia (2024).

**Figura 148**

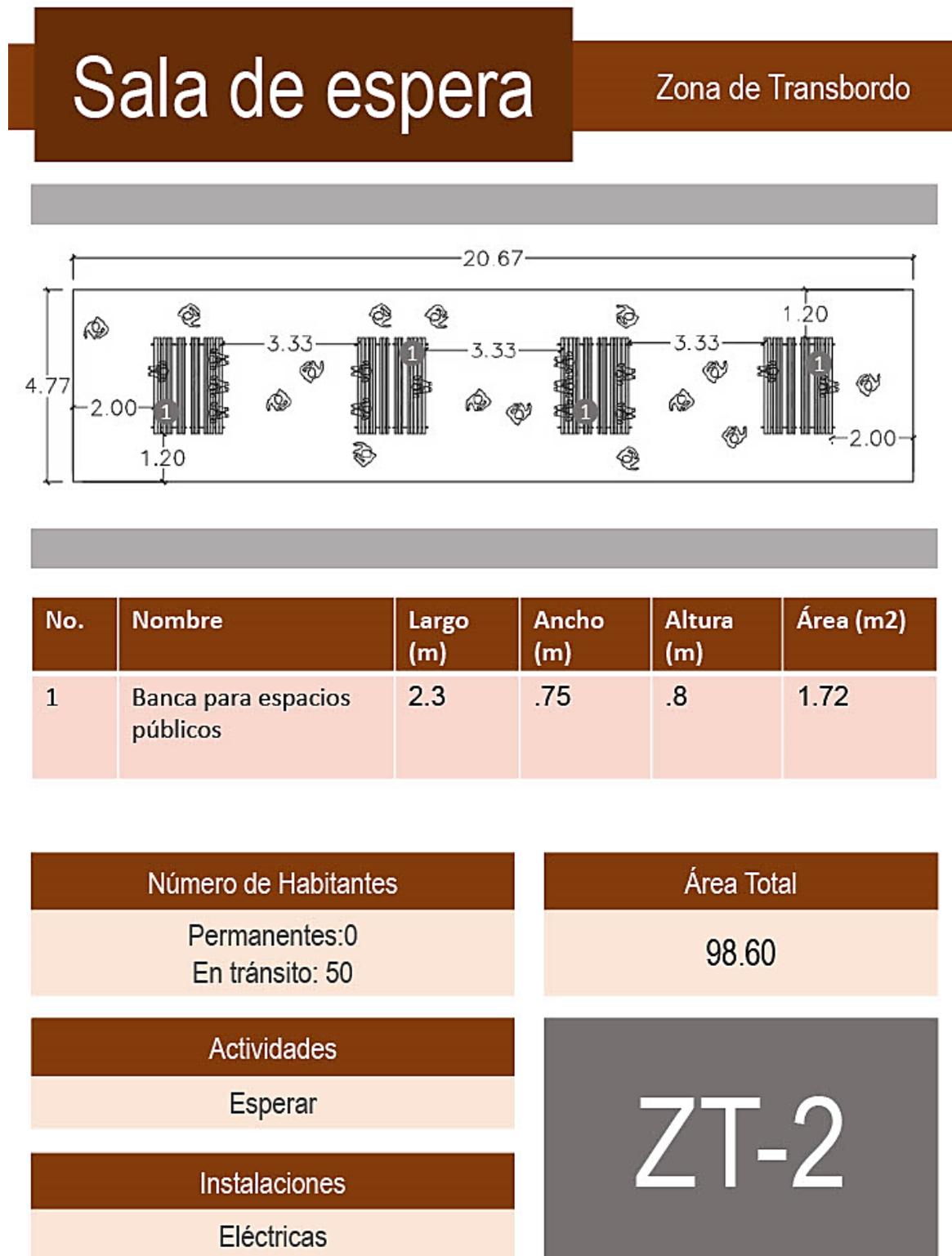
*Ficha técnica del área mínima del Local comercial modular*



*Fuente.* elaboración propia (2024).

**Figura 149**

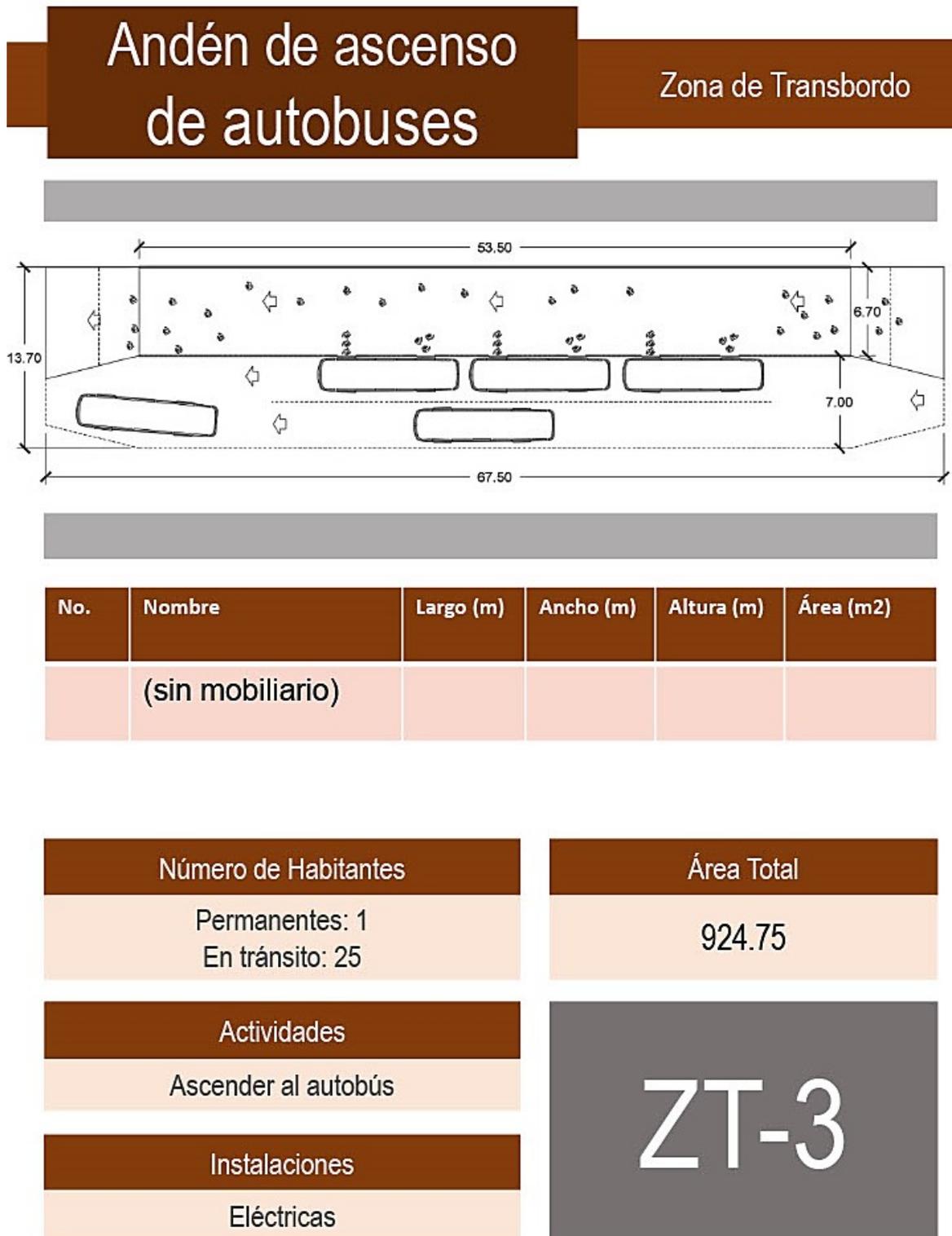
Ficha técnica del área mínima de la Sala de espera



Fuente. elaboración propia (2024).

**Figura 150**

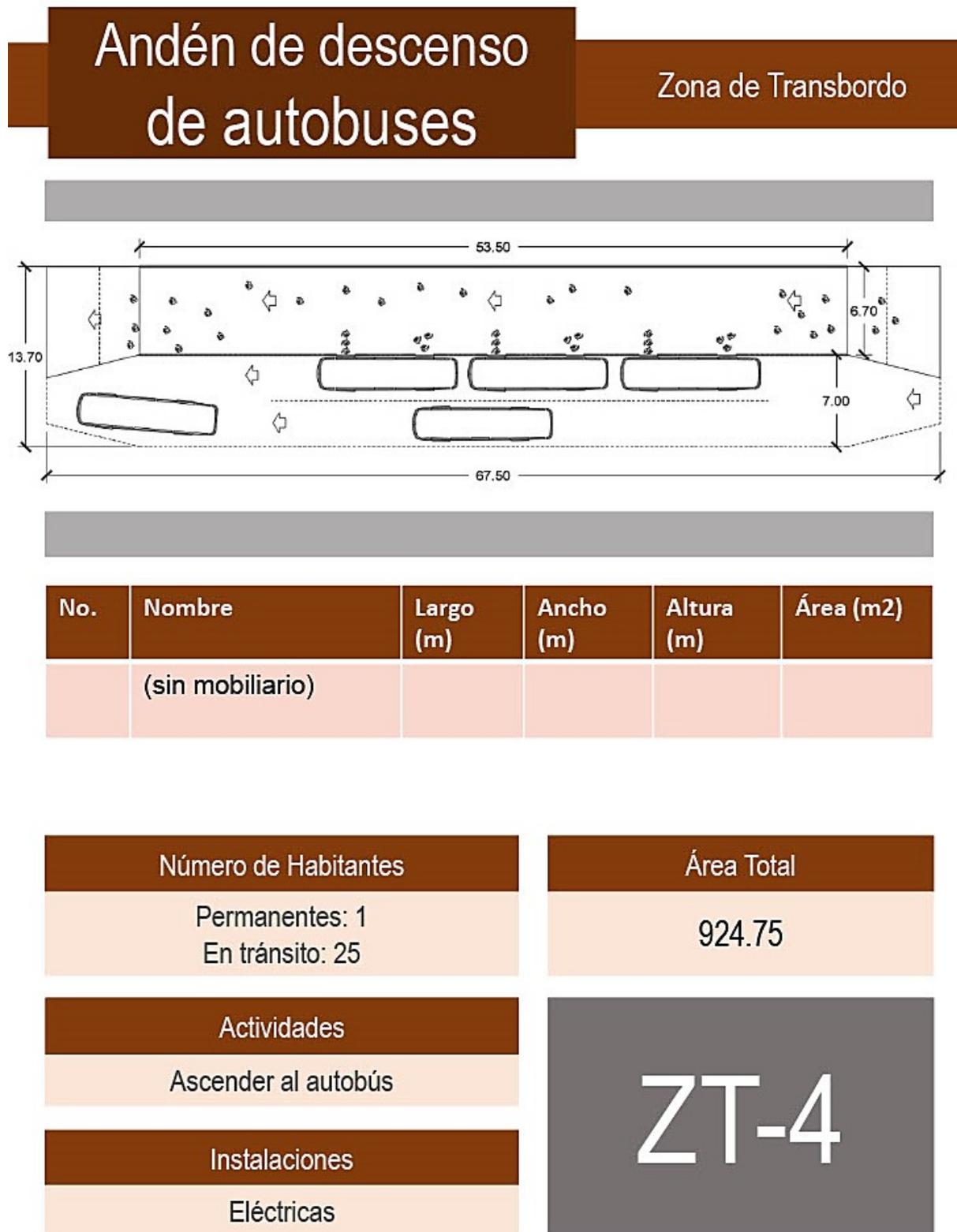
*Ficha técnica del área mínima del Andén de ascenso de autobuses*



Fuente. elaboración propia (2024).

**Figura 151**

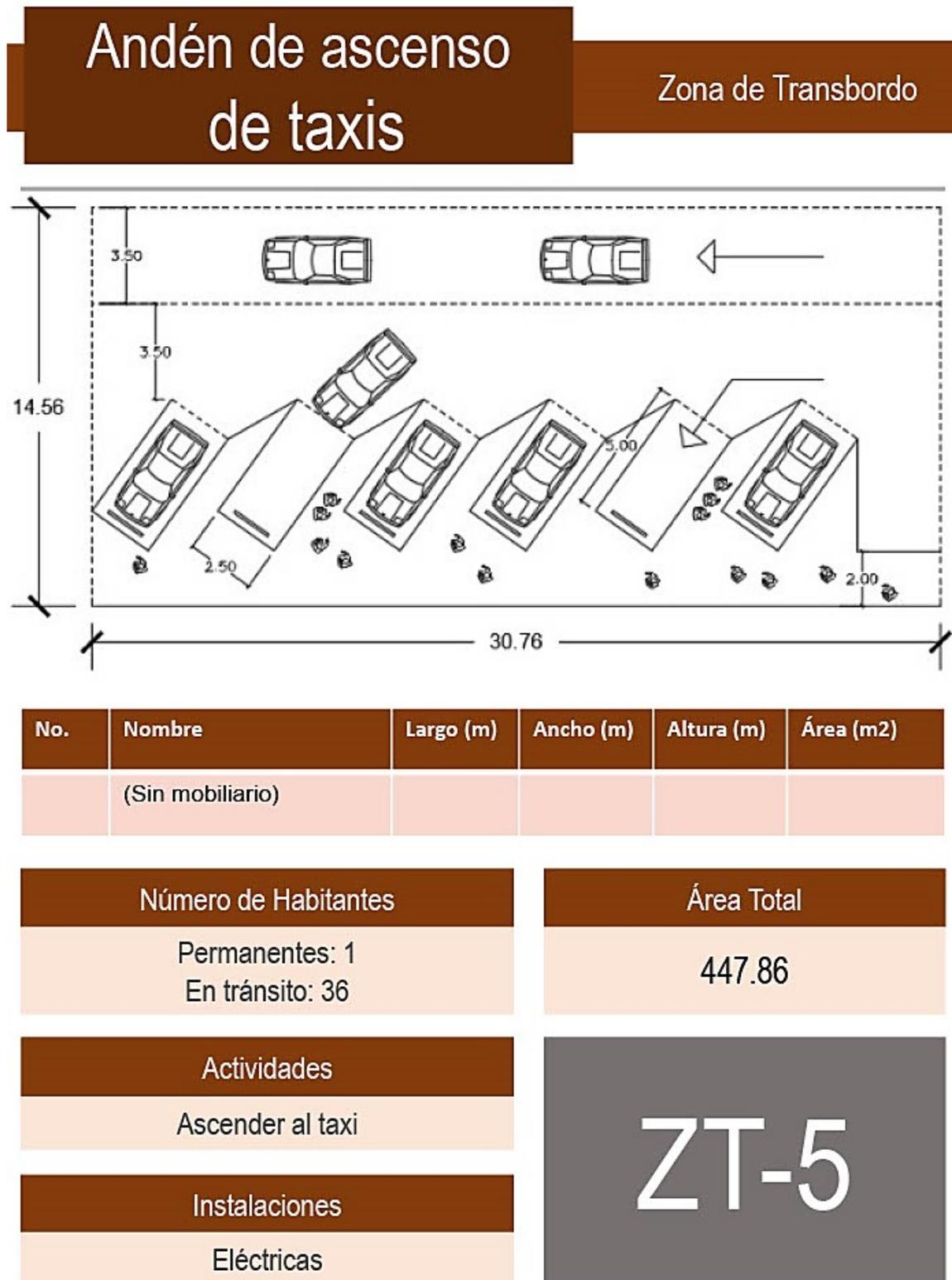
*Ficha técnica del área mínima del Andén de descenso de autobuses*



*Fuente. elaboración propia (2024).*

**Figura 152**

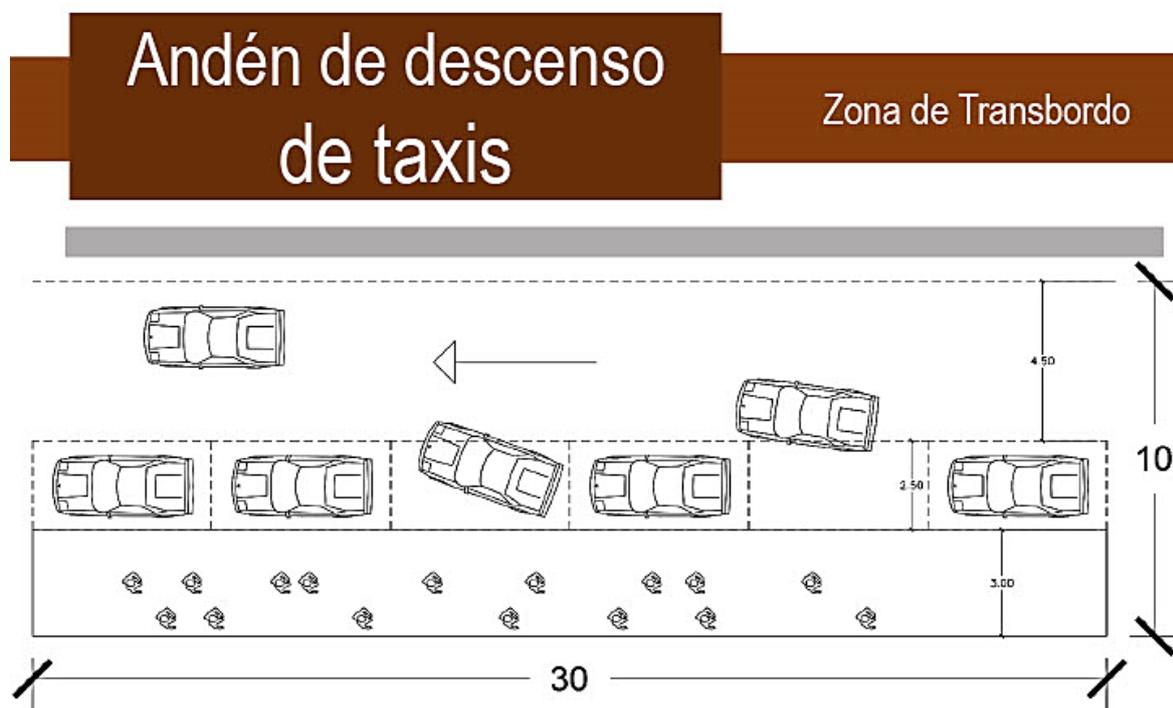
Ficha técnica del área mínima del Andén de ascenso de taxis



Fuente. elaboración propia (2024).

**Figura 153**

Ficha técnica del área mínima del Andén de descenso de taxis



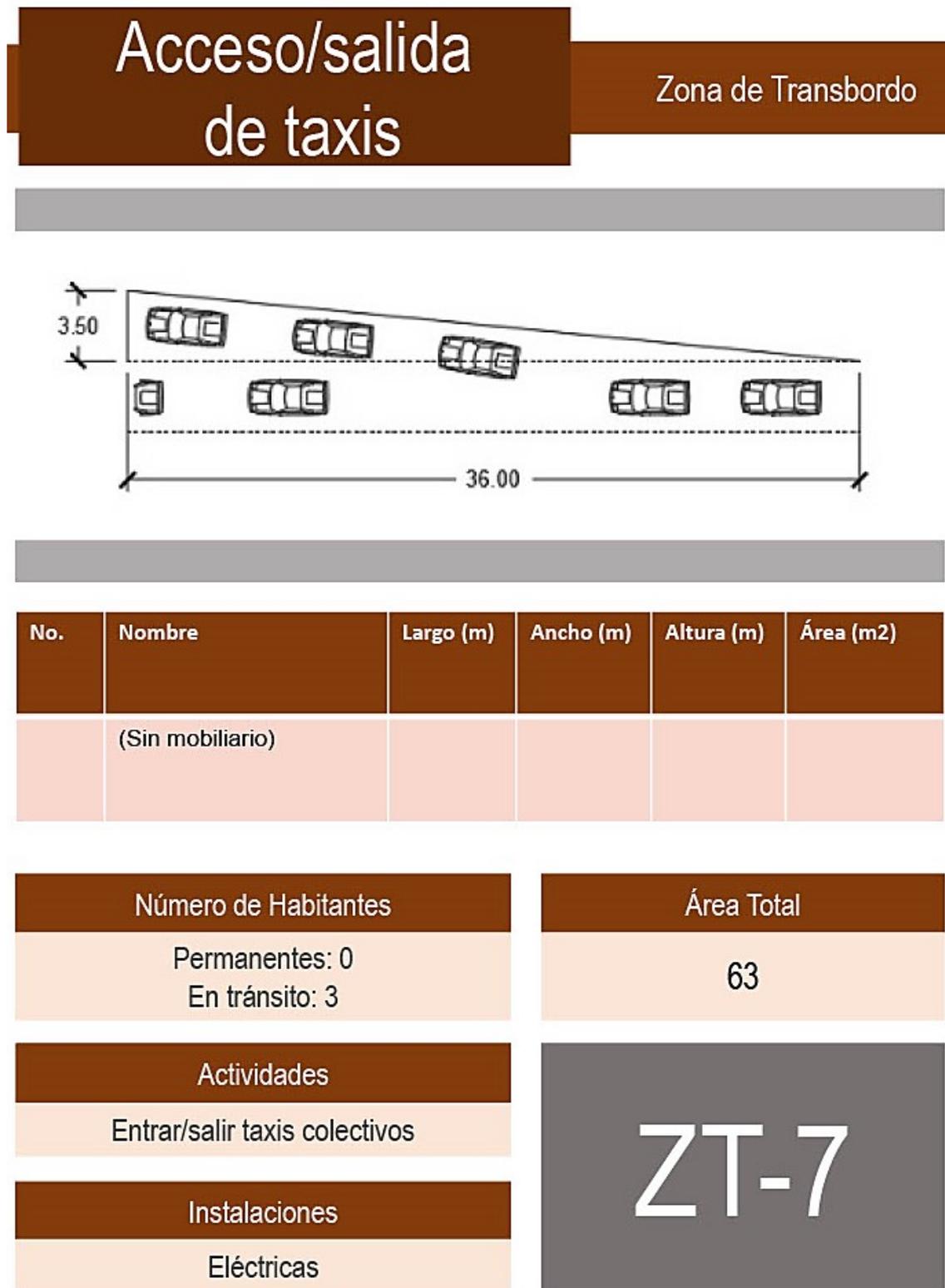
No.	Nombre	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Área (m2)
	(Sin mobiliario)				

<b>Número de Habitantes</b>	<b>Área Total</b>
Permanentes: 1 En tránsito: 36	300
<b>Actividades</b>	<b>ZT-6</b>
Descender del taxi	
<b>Instalaciones</b>	
Eléctricas	

Fuente. elaboración propia (2024).

**Figura 154**

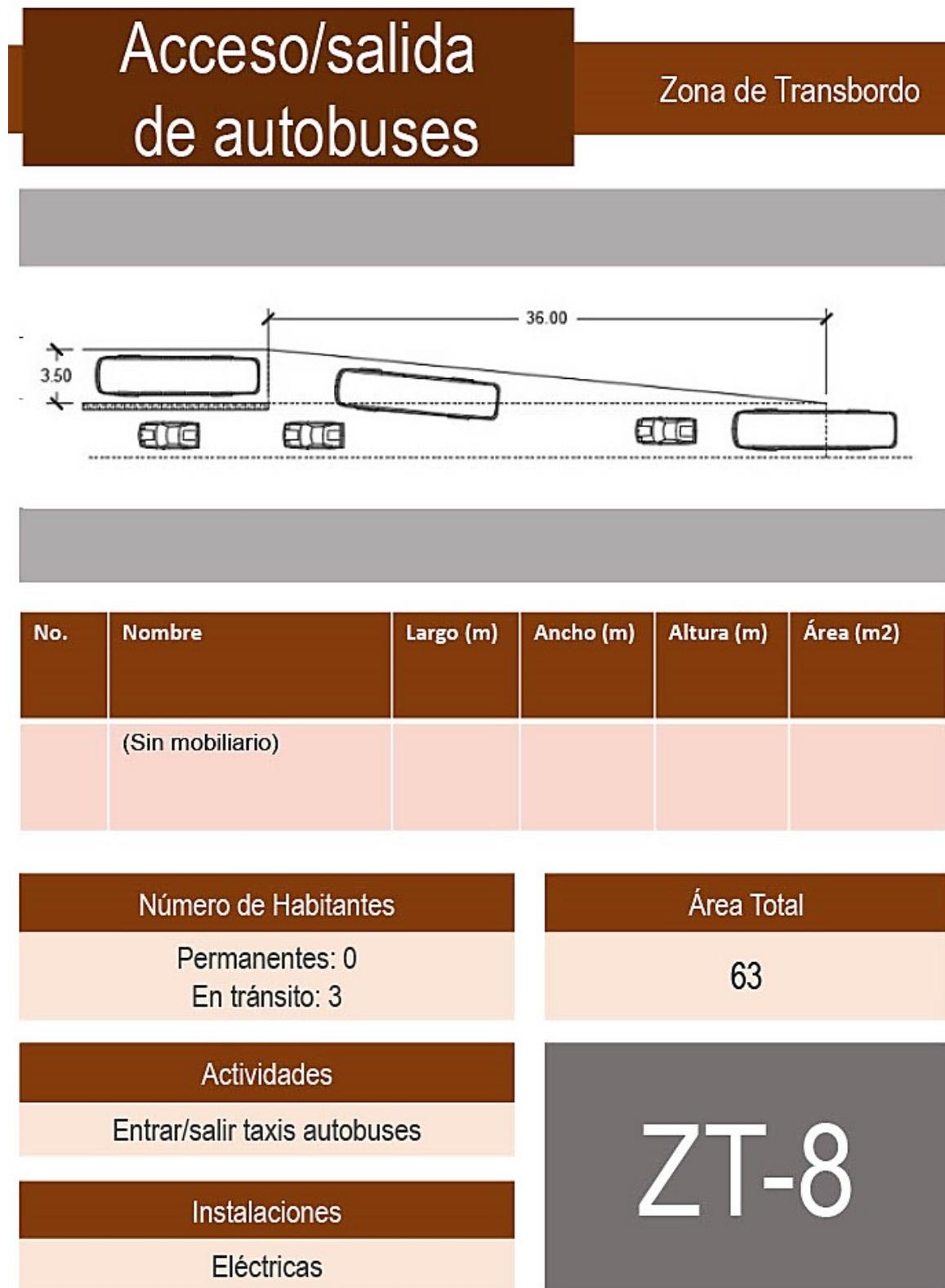
*Ficha técnica del área mínima del Acceso/salida de taxis*



*Fuente. elaboración propia (2024).*

**Figura 155**

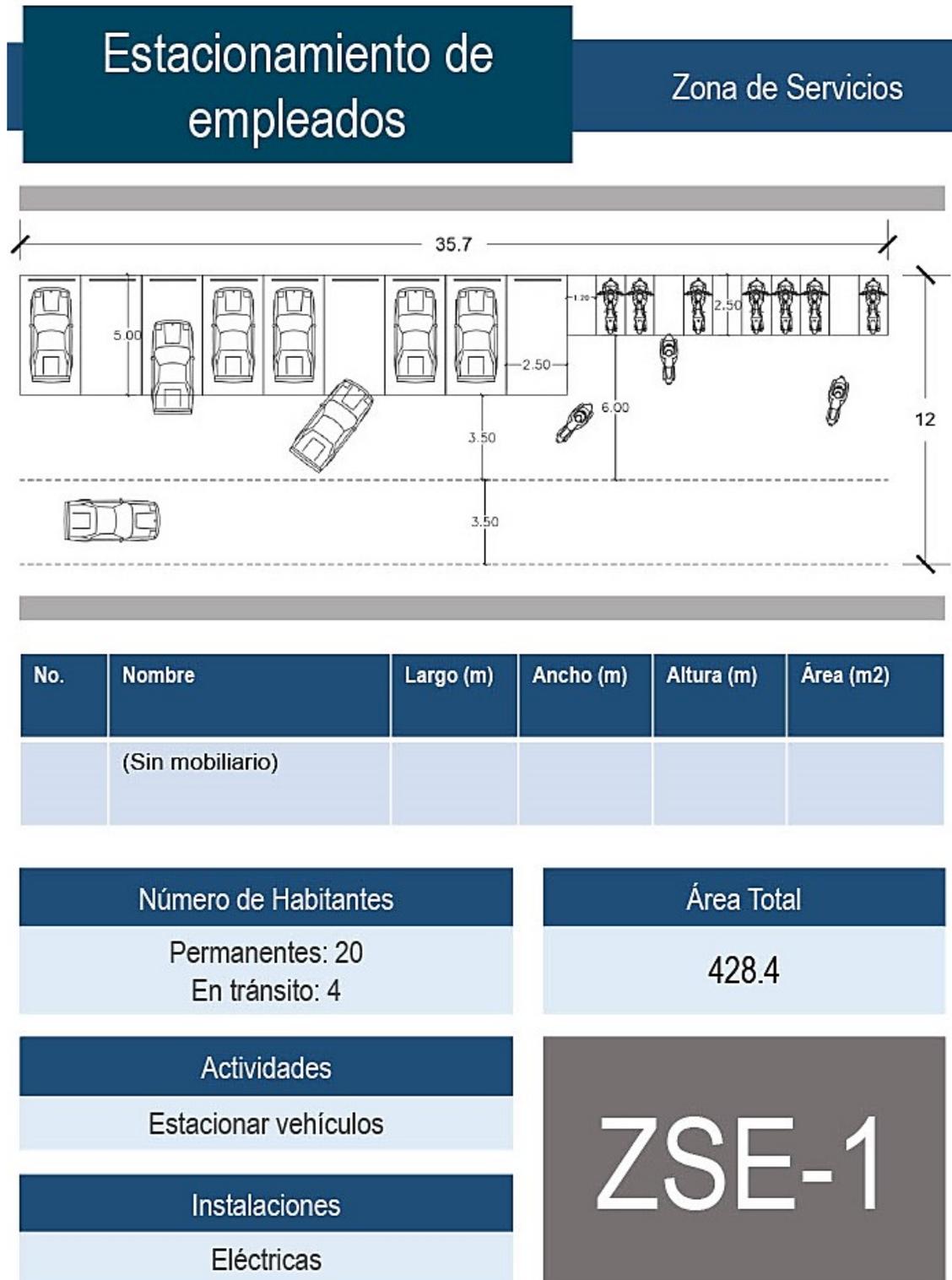
*Ficha técnica del área mínima del Acceso/salida de autobuses*



*Fuente. elaboración propia (2024).*

**Figura 156**

*Ficha técnica del área mínima del Estacionamiento de empleados*



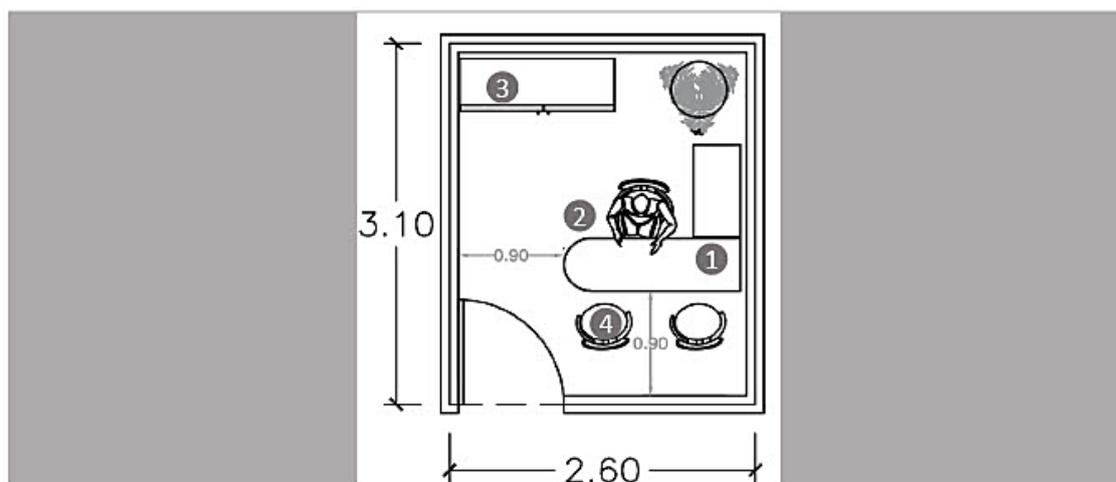
*Fuente. elaboración propia (2024).*

**Figura 157**

Ficha técnica del área mínima de la Jefatura de Limpieza

# Jefatura de Limpieza

Zona de Servicios



No.	Nombre	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Área (m2)
1	Escritorio	3.2	1	.7	3.2
2	Silla de Oficina	.53	.54	1	.28
3	Librero	1.2	.4	1.8	.48
4	Silla	.53	.54	1	.28

Número de Habitantes
Permanentes: 1 En tránsito: 2

Área Total
8.06

Actividades
Dirección de empleados

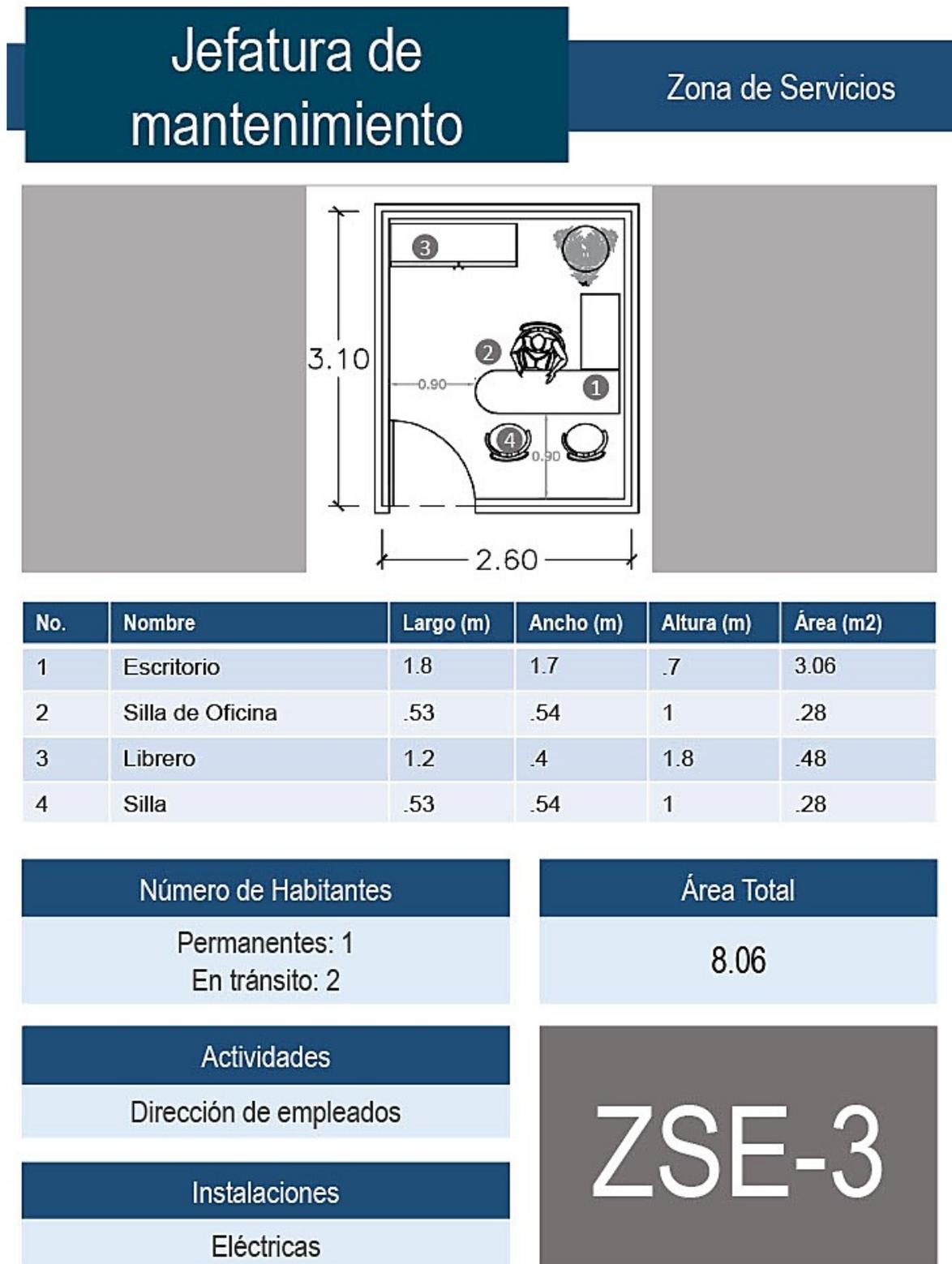
Instalaciones
Eléctricas

**ZSE-2**

Fuente. elaboración propia (2024).

**Figura 158**

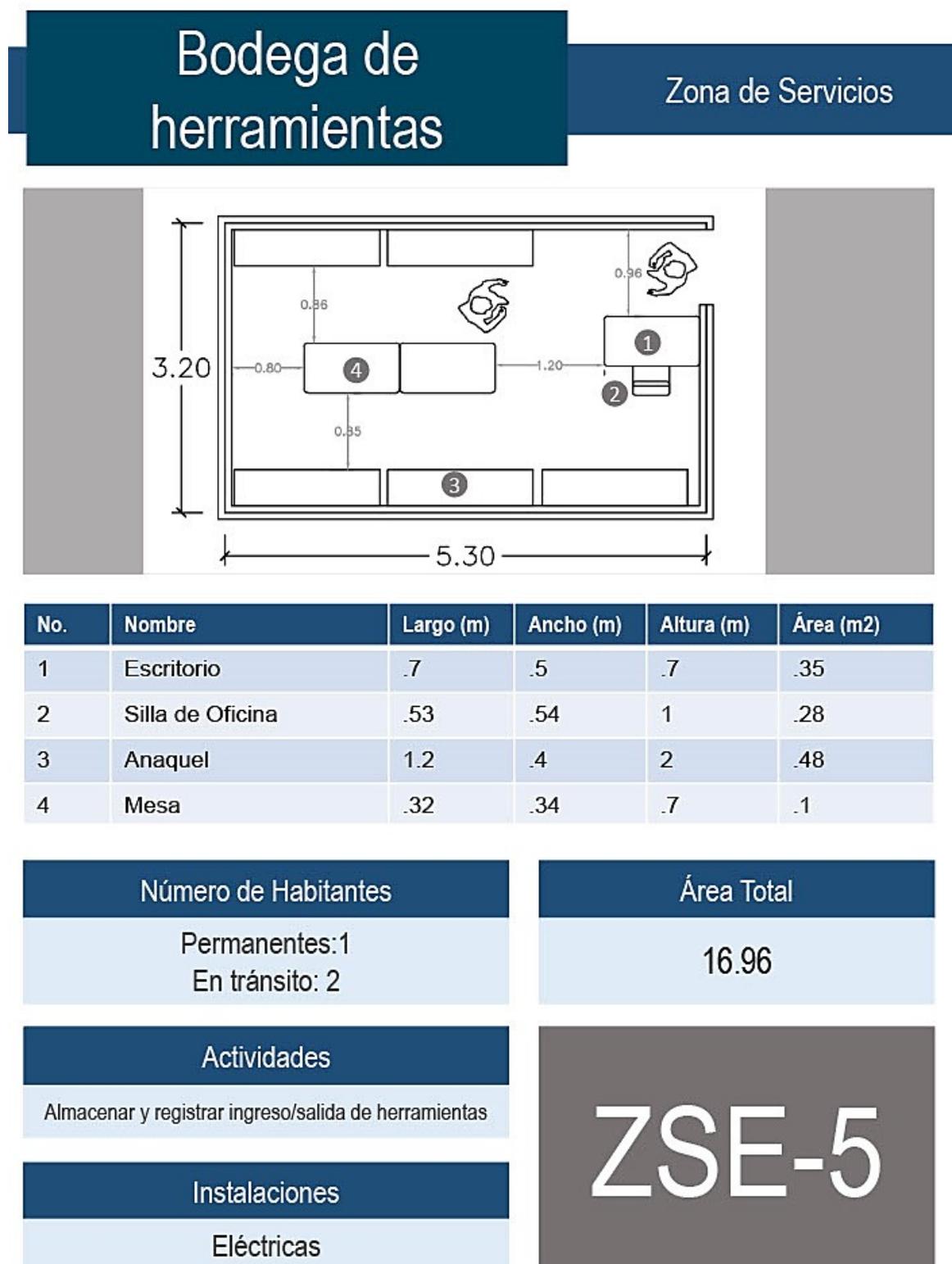
Ficha técnica del área mínima de la Jefatura de mantenimiento



Fuente. elaboración propia (2024).

**Figura 159**

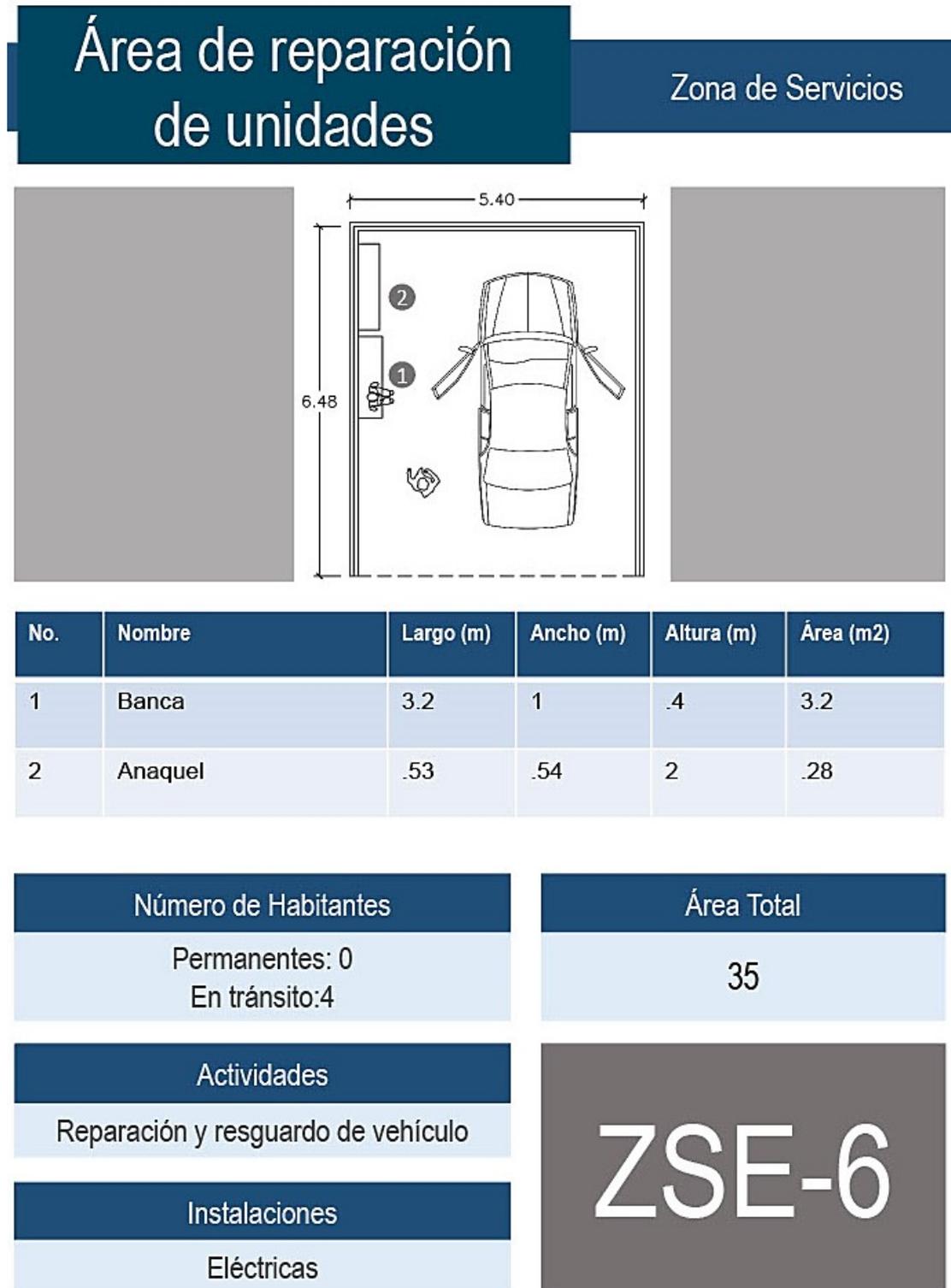
Ficha técnica del área mínima de la Bodega de herramientas



Fuente. elaboración propia (2024).

**Figura 160**

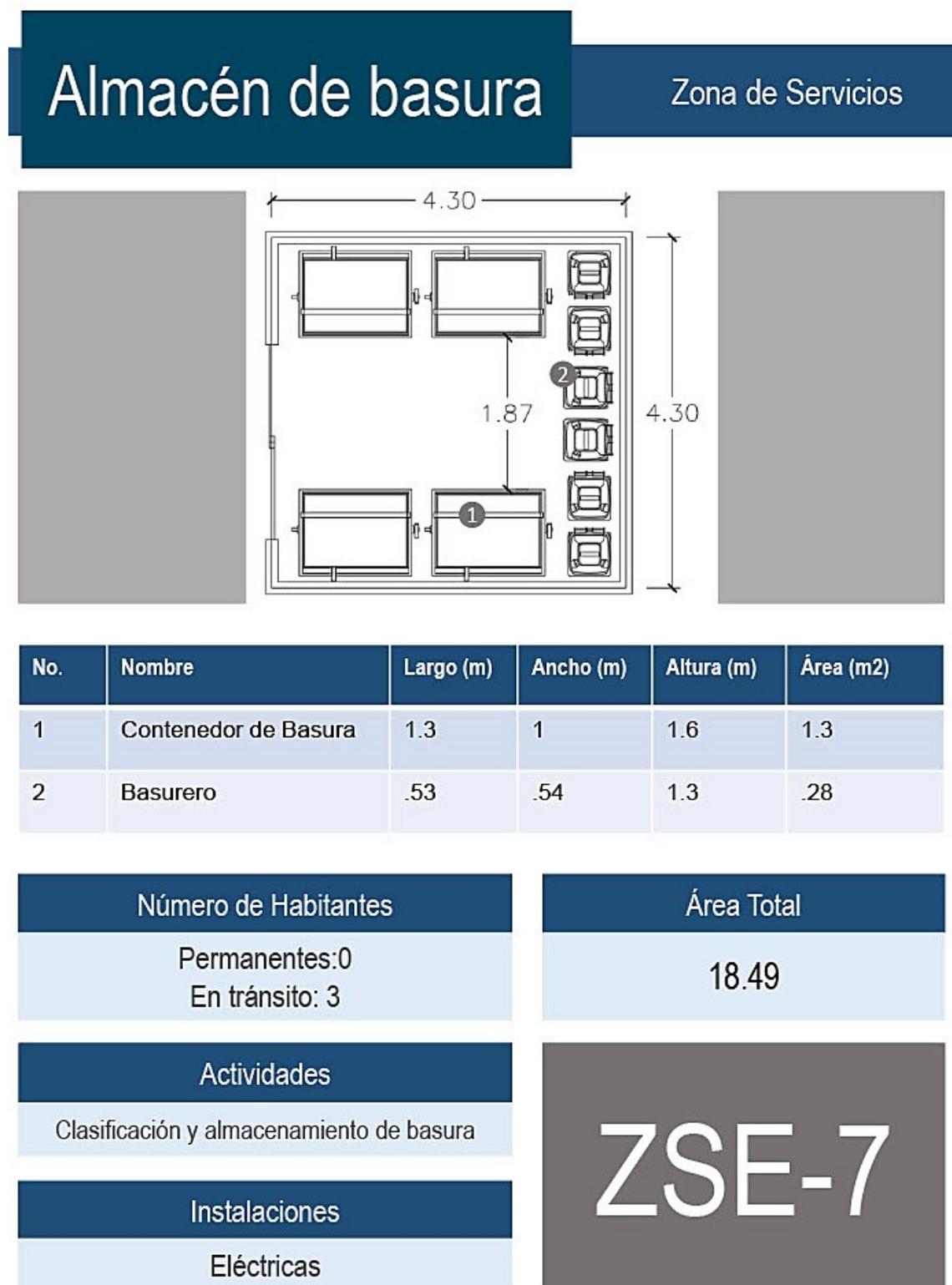
*Ficha técnica del área mínima del Área de reparación de unidades*



*Fuente. elaboración propia (2024).*

**Figura 161**

*Ficha técnica del área mínima del Almacén de basura*



*Fuente. elaboración propia (2024).*

**Figura 162**

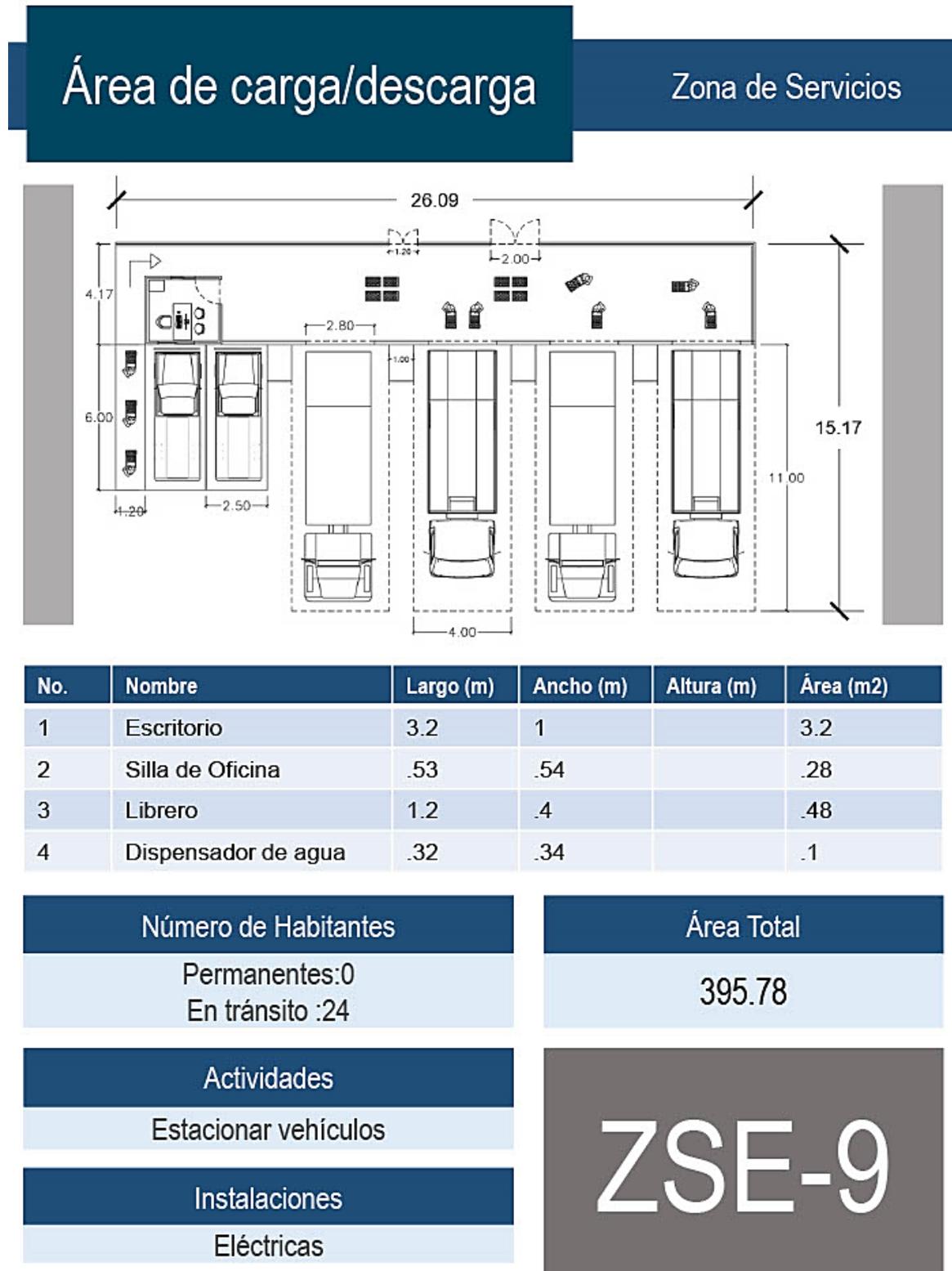
*Ficha técnica del área mínima del Almacén general*



Fuente. elaboración propia (2024).

**Figura 163**

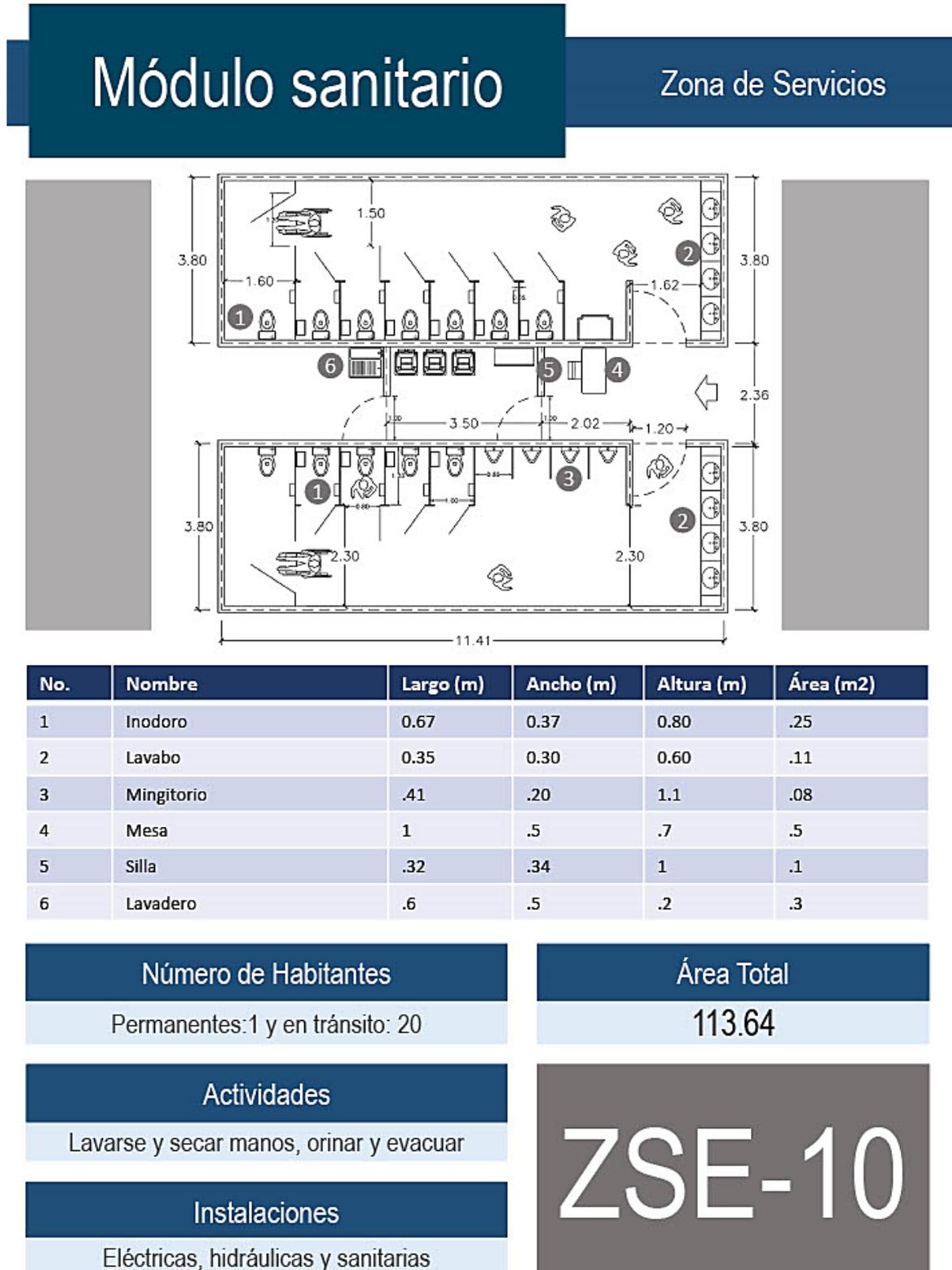
Ficha técnica del área mínima del Área de carga/descarga



Fuente. elaboración propia (2024).

**Figura 164**

Ficha técnica del área mínima del Módulo sanitario



Fuente. elaboración propia (2024).