

**Vivienda Sostenible Para El Envejecimiento Activo**

**Jhon Miller Solano Quevedo**

**Universidad Antonio Nariño**

**Facultad De Artes**

**Programa De Arquitectura**

**Bogotá D.C**

**2022**

**Vivienda Sostenible Para El Envejecimiento Activo**

**Jhon Miller Solano Quevedo**

**Cód:10611223192**

**Tutor:**

**Arq. Carolina Betancourt**

**Línea de Investigación:**

**Ambiente ciudad y territorio**

**Grupo de Investigación:**

**Vivienda colectiva**

**Universidad Antonio Nariño**

**Facultad De Artes**

**Programa De Arquitectura**

**Bogotá D.C**

**2022**



**Nota de aceptación**

El trabajo de grado cumple con los requisitos para optar por el título de arquitecto.

**Tutor:**

Arq. Carolina Betancourt

**Jurado1:**

Arq. Celesky Mariel Reyes Caballero

**Jurado2:**

Arq. Elquin Puentes Ramírez

Bogotá D.C noviembre 2022

## Tabla de Contenido

<b>1</b>	<b>Resumen.....</b>	<b>15</b>
<b>2</b>	<b>Abstract.....</b>	<b>17</b>
<b>3</b>	<b>Preliminares.....</b>	<b>19</b>
	3.1 <i>Introducción.....</i>	19
	3.2 <i>Descripción del Problema.....</i>	21
	3.3 <i>Objetivos.....</i>	22
	3.4 <i>Justificación.....</i>	23
	3.5 <i>Alcance.....</i>	25
	3.6 <i>Población objetivo.....</i>	27
<b>4</b>	<b>Metodología.....</b>	<b>28</b>
	4.1 <i>Tipo de Investigación.....</i>	28
	4.2 <i>Fases Metodológicas.....</i>	29
<b>5</b>	<b>Historia.....</b>	<b>31</b>
	5.1 <i>Época indígena.....</i>	31
	5.2 <i>La nación Panche.....</i>	31
	5.3 <i>Época de la conquista 1499- 1550.....</i>	32
	5.4 <i>Época de la colonia 1550 -1810.....</i>	33
	5.5 <i>Época de independencia 1810 – 1819.....</i>	34
	5.6 <i>Época de la república (1826- 1886).....</i>	34
	5.7 <i>Siglo XX.....</i>	35
	5.8 <i>Crecimiento urbano.....</i>	36
	5.9 <i>Línea de tiempo aspectos relevantes de la historia de Tocaima.....</i>	39
<b>6</b>	<b>Marco teórico.....</b>	<b>41</b>
	6.1 <i>Vivienda para un envejecimiento activo.....</i>	41
	6.2 <i>Cultura y compromiso, estudios sobre la ruptura generacional.....</i>	43

6.3	<i>Casa+ casa+ casa= ¿ciudad?</i> .....	45
6.4	<i>Arquitectura y modos de habitar</i> .....	46
6.5	<i>Definición y Medición de la Sostenibilidad</i> .....	47
<b>7</b>	<b>Marco Conceptual</b> .....	<b>51</b>
7.1	<i>Vivienda Productiva</i> .....	51
7.2	<i>Senior Cohousing</i> .....	52
7.3	<i>Gerontodiseño</i> .....	53
7.4	<i>Neuro arquitectura</i> .....	57
<b>8</b>	<b>Marco referencial</b> .....	<b>58</b>
8.1	<i>Vivienda para el adulto mayor</i> .....	58
8.2	<i>Casas Fredensborg</i> .....	63
8.3	<i>Vivienda De Múltiples Fases Butaro</i> .....	65
8.4	<i>Residencia de ancianos Passivhaus CSO Arquitectura</i> .....	69
<b>9</b>	<b>Marco contextual</b> .....	<b>78</b>
9.1	<i>Marco normativo</i> .....	78
9.2	<i>Análisis y diagnóstico</i> .....	81
9.3	<i>Análisis del territorio</i> .....	82
<b>10</b>	<b>Selección del lugar de intervención</b> .....	<b>97</b>
10.1	<i>Criterios de implantación</i> .....	97
10.2	<i>Matriz DOFA de implantación</i> .....	101
10.3	<i>Región resultante de la matriz DOFA y sus características</i> .....	102
<b>11</b>	<b>Estado actual del lote</b> .....	<b>106</b>
11.1	<i>Análisis sectorial del área de intervención</i> .....	106
11.2	<i>Implantación</i> .....	109
<b>12</b>	<b>Criterios de diseño</b> .....	<b>112</b>
12.1	<i>Determinantes Bioclimáticas</i> .....	112

12.2	<i>Determinantes del lugar</i> .....	117
12.3	<i>Evaluación de la sostenibilidad</i> .....	121
12.4	<i>Especies Arbóreas Nativas</i> .....	124
12.5	<i>Memorias formales</i> .....	128
12.5.1	<i>Proyección de ejes Morfológicos</i> .....	128
<b>13</b>	<b>Propuesta arquitectónica</b> .....	<b>136</b>
13.1	<i>Matriz de diseño</i> .....	136
13.2	<i>La Interrelación la integración y la participación como parte de la función</i> 139	
13.3	<i>Programa Arquitectónico</i> .....	140
	.....	142
13.4	<i>Estrategias de accesibilidad</i> .....	143
<b>14</b>	<b>Diseño arquitectónico (en proceso de corrección)</b> .....	<b>146</b>
14.1	<i>Planos arquitectónicos</i> .....	146
14.2	<i>Secciones</i> .....	151
14.3	<i>Alzados</i> .....	152
14.4	<i>Renders generales</i> .....	153
<b>15</b>	<b>Conclusiones</b> .....	<b>161</b>
<b>16</b>	<b>Anexos</b> .....	¡Error! Marcador no definido.
<b>17</b>	<b>Bibliografía</b> .....	<b>173</b>

### Contenido De Figuras

<b>Figura 1</b>	Problemáticas de la población objetivo.....	21
<b>Figura 2</b>	Los tres elementos del proyecto.....	24
<b>Figura 3</b>	La sostenibilidad y la salud.....	26
<b>Figura 4</b>	Rango de edad para el envejecimiento activo .....	27
<b>Figura 5</b>	Características del envejecimiento .....	28

<b>Figura 6</b> Tipos de investigación.....	29
<b>Figura 7</b> Fases metodológicas .....	30
<b>Figura 8</b> Mastodonte del museo Pubenza .....	31
<b>Figura 9</b> Mapa de la fundación de Tocaima.....	32
<b>Figura 10</b> Tocaima provincia de Bogotá .....	33
<b>Figura 11</b> Construcción del puente de los suspiros .....	35
<b>Figura 12</b> Casco urbano Tocaima año 2002.....	37
<b>Figura 13</b> Crecimiento urbano Tocaima año 2010.....	38
<b>Figura 14</b> Crecimiento urbano Tocaima año 2022.....	39
<b>Figura 15</b> Línea de tiempo historia Tocaima.....	40
<b>Figura 16</b> Modelos habitacionales del envejecimiento activo.....	41
<b>Figura 17</b> Características de los modelos de alojamiento para el envejecimiento activo .....	43
<b>Figura 18</b> Las relaciones intergeneracionales .....	44
<b>Figura 19</b> La vivienda productiva.....	45
<b>Figura 20</b> Arquitectura y modos de habitar.....	47
<b>Figura 21</b> Proyecto Sidauto - German Samper.....	52
<b>Figura 22</b> Proyecto Egebakken Nodebo.....	53
<b>Figura 23</b> Alcance multidisciplinar del gerontodiseño .....	54
<b>Figura 24</b> Old People's House.....	56
<b>Figura 25</b> Instituto Salk.....	57
<b>Figura 26</b> Plaza interna vivienda para el adulto mayor .....	58
<b>Figura 27</b> Características de la vivienda para el adulto mayor.....	59
<b>Figura 28</b> Implantación general de la vivienda para el adulto mayor .....	60
<b>Figura 29</b> Programa arquitectónico Vivienda para el adulto mayor.....	61
<b>Figura 30</b> Casas Fredensborg.....	63
<b>Figura 31</b> Esquema funcional casas fredensborg.....	64

<b>Figura 32</b> Planta casa Fredensborg .....	64
<b>Figura 33</b> Vivienda de múltiples fases Butaro (MASS Design Group, 2012) .....	65
<b>Figura 34</b> Esquema funcional Vivienda Butaro .....	66
<b>Figura 35</b> Programa arquitectónico Vivienda Butaro.....	67
Figura 36 Planta y sección vivienda Butaro.....	68
<b>Figura 37</b> Espacialidad Residencia Passivhaus .....	70
<b>Figura 38</b> Fachada Residencia Passivhaus.....	70
<b>Figura 39</b> Parcela Residencia Passivhaus .....	71
<b>Figura 40</b> Niveles Residencia Passivhaus.....	72
<b>Figura 41</b> Bloques funcionales Residencia Passivhaus.....	72
<b>Figura 42</b> Patios Residencia Passivhaus.....	73
<b>Figura 43</b> Conexión Residencia Passivhaus .....	73
<b>Figura 44</b> Cubiertas Verdes Residencia Passivhaus .....	74
<b>Figura 45</b> Soleamiento Residencia Passivhaus.....	74
<b>Figura 46</b> Aguas Lluvias Residencia Passivhaus .....	75
<b>Figura 47</b> Paneles Solares Residencia Passivhaus.....	75
<b>Figura 48</b> Elementos activos Residencia Passivhaus.....	76
<b>Figura 49</b> Programa arquitectónico planta y sección .....	77
<b>Figura 50</b> Normas de accesibilidad .....	78
Figura 51 Normas de salud.....	79
<b>Figura 52</b> Normas territoriales .....	80
<b>Figura 53</b> Localización General.....	81
<b>Figura 54</b> Estructura ecológica principal macro.....	82
<b>Figura 55</b> Estructura funcional y de servicios macro .....	83
<b>Figura 56</b> Estructura socioeconómica y espacial macro .....	84
<b>Figura 57</b> Conclusiones análisis macro .....	85

<b>Figura 58</b> Estructura ecológica principal meso .....	86
<b>Figura 59</b> Estructura funcional y de servicios meso.....	88
<b>Figura 60</b> Estructura socioeconómica y espacial meso .....	89
<b>Figura 61</b> Conclusiones análisis meso .....	90
<b>Figura 62</b> Estructura ecológica principal micro .....	91
<b>Figura 63</b> <i>Estructura funcional y de servicios micro</i> .....	92
<b>Figura 64</b> Estructura socioeconómica y espacial micro .....	95
<b>Figura 65</b> Conclusiones análisis micro .....	96
<b>Figura 66</b> Topografía Tocaima .....	98
<b>Figura 67</b> El Entorno .....	98
<b>Figura 68</b> las actividades.....	99
<b>Figura 69</b> los Equipamientos y los servicios .....	99
<b>Figura 70</b> La Conectividad.....	100
<b>Figura 71</b> La Salud.....	100
<b>Figura 72</b> Región resultante del análisis.....	102
<b>Figura 73</b> Opciones de Lugar de Intervención.....	103
<b>Figura 74</b> Localización lote.....	104
<b>Figura 75:</b> Estructura Social .....	106
<b>Figura 76</b> Estructura Económica .....	107
<b>Figura 77</b> Estructura Ambiental .....	108
<b>Figura 78</b> Área de Intervención .....	109
<b>Figura 79</b> Perfil estado actual.....	110
<b>Figura 80</b> Perfil propuesto .....	111
<b>Figura 81:</b> Rosa de los vientos Tocaima.....	112
<b>Figura 82:</b> Vientos .....	113
<b>Figura 83</b> temperatura de Tocaima .....	114

<b>Figura 84</b> Energía solar Tocaima .....	115
<b>Figura 85</b> Estudio solar Tocaima .....	115
<b>Figura 86</b> Asolación .....	116
<b>Figura 87</b> Precipitaciones Tocaima .....	116
<b>Figura 88</b> Topografía.....	117
<b>Figura 89</b> Implementando La Morfología. ....	118
<b>Figura 90</b> Implementando La Permeabilidad .....	119
<b>Figura 91</b> Relación con el entorno natural .....	120
<b>Figura 92</b> Nivel De Madurez De La Sostenibilidad .....	122
<b>Figura 93</b> Ejes Morfológicos .....	128
<b>Figura 94</b> Isla .....	129
<b>Figura 95</b> Rotación.....	130
<b>Figura 96</b> Subdivisión.....	131
<b>Figura 97</b> Sustracción .....	132
<b>Figura 98</b> Jerarquía.....	133
<b>Figura 99</b> Radialidad .....	134
<b>Figura 100</b> Separación Y Ajuste Paralelo .....	135
<b>Figura 101</b> Esquema Funcional.....	138
<b>Figura 102</b> Relación intergeneracional .....	139
<b>Figura 103</b> Programa Arquitectónico .....	140
<b>Figura 104</b> Distribución de Zonas.....	141
<b>Figura 105</b> Mapa Conceptual Programa Arquitectónico .....	142
<b>Figura 106</b> Elementos de apoyo a la accesibilidad.....	143
<b>Figura 107</b> Implementación de estrategias pasivas (ver anexo 1) .....	144
<b>Figura 108</b> Corte Fachada.....	144
<b>Figura 109</b> Localización Corte Fachada .....	145

<b>Figura 110</b> Piso 1 .....	146
<b>Figura 111</b> Piso 2 .....	147
<b>Figura 112</b> Piso 3 .....	148
<b>Figura 113</b> Piso 4 .....	149
<b>Figura 114</b> Cubierta .....	150
<b>Figura 115</b> Sección Transversal A-A' .....	151
<b>Figura 116</b> Sección Longitudinal B-B' .....	151
<b>Figura 117</b> Fachada Norte.....	152
<b>Figura 118</b> Fachada Occidental .....	152
<b>Figura 119</b> Fachada oriental.....	152
<b>Figura 120</b> Fachada sur .....	153
Figura 121 Vista General 1 .....	153
<b>Figura 122</b> Vista General 2.....	154
<b>Figura 123</b> Plaza de Descanso .....	154
<b>Figura 124</b> Fachadas1 .....	155
Figura 125 Fachadas 2 .....	155
<b>Figura 126</b> Fachadas 3 .....	156
<b>Figura 127</b> Fachadas 4 .....	156
<b>Figura 128</b> Plaza de Descanso vista peatón .....	157
<b>Figura 129</b> Pérgola vista peatón.....	157
<b>Figura 130</b> Rampas.....	158
<b>Figura 131</b> Apartamento Tipo.....	158
<b>Figura 132</b> Apartamento tipo vista 2.....	159
<b>Figura 133</b> Apartamento tipo vista 3.....	159
<b>Figura 134</b> Fachadas 5 .....	160



**Contenido de Tablas**

<b>Tabla 1</b> Nivel de madurez de las estrategias de intervención .....	50
<b>Tabla 2:</b> Marco conceptual del modelo SPM3.....	50
<b>Tabla 3</b> Matriz Dofa. ....	101
<b>Tabla 4</b> Fitotectura.....	124
<b>Tabla 5</b> Matriz de diseño. ....	136

## 1 Resumen

Los adultos mayores enfrentan dos importantes retos globales que tienen que ver con el deterioro de la salud debido a los efectos del envejecimiento y la exclusión por parte del estado, la falta de oportunidades y sus familiares, a esto debemos incluir el desarrollo de la vivienda que conforma la ciudad que se construye y se concibe de manera espontánea y empírica además del otro caso de la vivienda colectiva planificada proveniente del impacto y nuevas necesidades que surgen a partir de la revolución industrial el movimiento moderno y el higienismo; son propuestas y procesos habitacionales que no lograron prever en el diseño los cambios que las personas experimentan a través del tiempo, por lo tanto han debido adaptar la vivienda de acuerdo a sus necesidades, pero no lograron cambiar el entorno.

La población de los adultos mayores se divide en tres etapas del envejecimiento, el activo, asistido y vulnerable, siendo objeto de análisis el envejecimiento activo porque además de recopilar la experiencia social y cultural, tienen la oportunidad de decidir como transformarían el modo de habitar cuando estén en estado vulnerable.

Después de un exhaustivo análisis territorial en Cundinamarca se encontró que el municipio de Tocaima contiene las características turísticas y sociales que aportan a la situación de exclusión, las condiciones naturales y climáticas que contribuyen a la salud física y mental además de ser conocida como la ciudad salud gracias a sus pozos azufrados que apoyan algunas enfermedades.

El análisis de los referentes permite entender el funcionamiento del proyecto, la normativa vigente parametriza las dimensiones y la vocación turística en relación con la actividad residencial.

El estudio de conceptos como el gerontodiseño, la neuro arquitectura y el cohousing, tienen en común variables que se deben considerar como la identidad la legibilidad la independencia, la participación, el encuentro con la naturaleza y la

accesibilidad, sumado a las relaciones intergeneracionales entre los visitantes de Tocaima y los adultos mayores aportan a la interacción y el intercambio que mantienen los lazos sociales.

Las decisiones de diseño y los hallazgos del territorio se estructuran en esta tesis de manera consecuente para finalmente sintetizar un proyecto fundamentado y argumentado desde la base teórica, histórica, normativa y territorial.

El proyecto propuesto de vivienda colectiva para el envejecimiento activo responde al entorno y a las estrategias de diseño que empoderan al envejecimiento activo con características que aportan a la sostenibilidad social, económica y ambiental y de apoyo a la salud física y mental.

## 2 Abstract

Older adults face two important global challenges that have to do with the deterioration of health due to the effects of aging and exclusion by the state, the lack of opportunities and their relatives, to this we must include the development of housing that it forms the city that is built and conceived spontaneously and empirically, in addition to the other case of planned collective housing from the impact and new needs that arise from the industrial revolution, the modern movement and hygiene; They are housing proposals and processes that failed to foresee in the design the changes that people experience over time, therefore they have had to adapt the home according to their needs, but they did not manage to change the environment.

The population of older adults is divided into three stages of aging, active, assisted and vulnerable, active aging being the object of analysis because in addition to collecting the social and cultural experience, they have the opportunity to decide how they will transform the way of living when are in a vulnerable state.

After an exhaustive territorial analysis in Cundinamarca, it was found that the municipality of Tocaima contains the tourist and social characteristics that contribute to the situation of exclusion, the natural and climatic conditions that contribute to physical and mental health, in addition to being known as the health city. thanks to its sulfur wells that support some diseases.

The analysis of the references allows us to understand the operation of the project, the current regulations parameterize the dimensions and the tourist vocation in relation to the residential activity.

The study of concepts such as gerontology, neuro architecture and cohousing have in common variables that must be considered as identity, legibility, independence, participation, the encounter with nature and accessibility, added to the

intergenerational relationships between the Tocaima visitors and older adults contribute to the interaction and exchange that maintain social ties.

The design decisions and the findings of the territory are structured in this thesis in a consistent way to finally synthesize a project based and argued from the theoretical, historical, normative and territorial base.

The proposed active aging collective housing project responds to the environment and design strategies that empower active aging with features that contribute to social, economic, and environmental sustainability and support physical and mental health.

### 3 Preliminares

#### 3.1 Introducción

El proyecto de vivienda colectiva para el envejecimiento activo en Tocaima nace de un cuestionamiento propio de como los adultos mayores pueden estar dentro del lineamiento de la inclusividad social y económica ya que existe una evidente exclusión según la fundación Saldarriaga debido a los problemas inherentes al envejecimiento como lo es el deterioro de la salud física y mental.

La salud para los adultos mayores se divide en dos pilares de análisis importantes la salud física y la salud mental (ONU, 2019), se interrelacionan, es decir una buena salud física apoya directamente el estado de ánimo, que tiene que ver con el estado psicológico y la depresión, por otra parte, la salud mental ayuda a mejorar la disposición de las personas mayores para asumir sus compromisos con su salud en general. (Zhang, Suhong, & Mei-Po, 2019). Tocaima es reconocida como ciudad salud no solo por sus servicios y equipamientos, si no por la historia de las propiedades curativas de sus aguas y fangos azufrados desde la época prehispánica.

La oferta habitacional general existente en la actualidad para el adulto mayor está condicionada por tres modelos que según Heitor Garcia son el modelo institucional conformado por los geriátricos o algunos centros de apoyo enfocados a los cuidados y servicios, el segundo es la adaptabilidad funcional que consiste en la vivienda que surge por autogestión o la que el estado ofrece a sus habitantes; que tienen el problema de no haber anticipado elementos de accesibilidad y las personas tuvieron que adaptar según las necesidades que surgían a través de los años, el espacio pero no lograron adaptar el entorno, la tercera es el modelo vivienda que consiste en combinar los dos anteriores descartando únicamente los cuidados y servicios que este en armonía con el entorno y tenga elementos de accesibilidad para mejorar la independencia.

Tocaima significa una oportunidad para los adultos mayores por varios factores, al ser reconocida como la ciudad salud, atrae a diferentes visitantes que por recomendación de sus médicos acuden por lodo terapias y aprovechan el clima cálido, el turismo, los pozos azufrados como medicina alternativa, y su entorno natural.

(Alcaldía de Tocaima, 2019)El potencial en Tocaima con vocación turística de salud nos lleva a plantear un proyecto no solo de vivienda si no de versatilidad económica creando oportunidades para los residentes y los visitantes apoyando dos necesidades básicas la interacción social por medio de la variedad de actividades en los espacios comunales y la tranquilidad por medio de espacios privados saludables

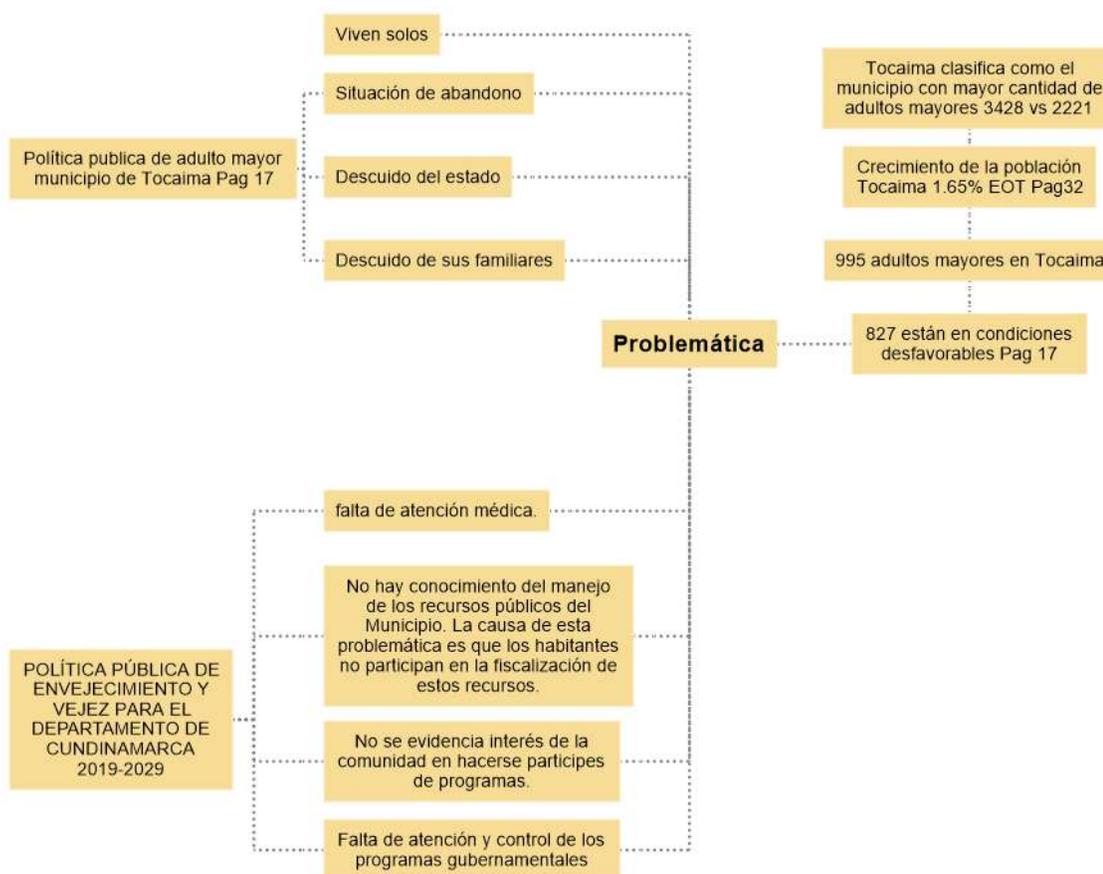
Se busca que el proyecto atienda la creciente demanda de vivienda, más aún para el envejecimiento activo que es capaz de seguir trabajando y ser parte de un proyecto colectivo con características sostenibles, algunas deseadas que surgen desde la organización de las personas para la toma de decisiones, y otras que van implícitas desde la arquitectura y las estrategias de diseño.

La interrelación entre los diferentes componentes de la investigación del lugar apropiado para el envejecimiento activo y los conceptos sintetizados desde el marco teórico y los referentes darán como resultado un proyecto integral que consolida el proyecto arquitectónico tangible con espacios que cumplen la función de apoyar la salud y la sostenibilidad.

### 3.2 Descripción del Problema

A nivel mundial según la (ONU, 2019). la población de mayores de 65 años crece a un ritmo más acelerado que otras poblaciones, en Colombia hay 4.962.000 habitantes de más de 65 años, representan el 10.53% de la población, con una tasa de crecimiento de 3.76% anual. (Ministerio de Salud y Protección Social, 2013) lo que significa una notable necesidad para una nueva demanda habitacional, y para el caso particular en Tocaima se identifican los problemas del siguiente esquema.

**Figura 1** Problemáticas de la población objetivo



**Fuente** Elaboración propia a partir de Política pública del adulto mayor municipio

Tocaima Pag 17

La figura 1 anterior muestra la problemática definida para la población objetivo en este caso el envejecimiento activo en Tocaima son personas que, según el documento de la política pública del adulto mayor en Tocaima y para el departamento de Cundinamarca, viven solos, están en situación de abandono debido al descuido de sus familiares, tienen falta de atención médica, y los programas del estado no son suficientes, desconocen las ayudas sociales existentes, esto sumado a las características del deterioro de la salud por el proceso del envejecimiento determinan la vulnerabilidad que enfrentan.

### **3.3 Objetivos**

#### **3.3.1 Objetivo General**

Diseñar vivienda colectiva de acuerdo a la vocación del Tocaima con espacios que promuevan la sostenibilidad y aporten a la salud para el envejecimiento activo.

#### **3.3.2 Objetivos Específicos**

Identificar las necesidades físicas y espaciales que requiere el envejecimiento activo para dar un aporte a la calidad de vida.

Realizar un diagnóstico del territorio e identificar las problemáticas y las oportunidades que ofrece el entorno para dar soporte al diseño arquitectónico.

Diseñar espacios arquitectónicos que respondan a las necesidades básicas de salud y sostenibilidad para el envejecimiento activo.

### 3.4 Justificación

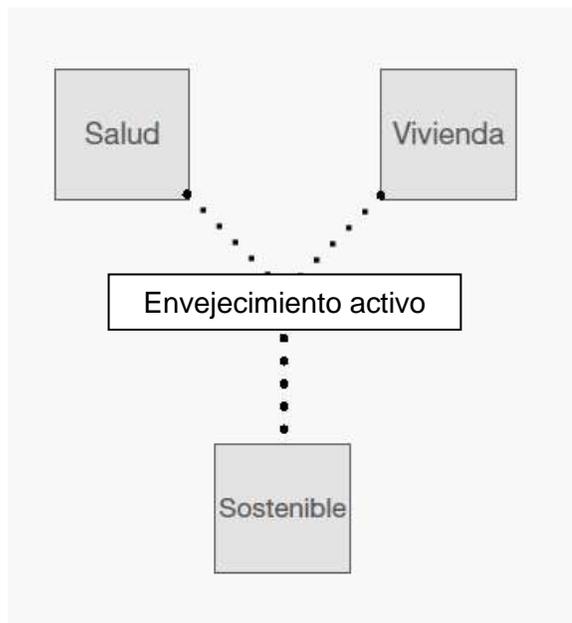
El proyecto atiende una creciente demanda de bienes y servicios de la población objetivo adultos mayores, según (Siegel & Dorner, 2017) la población de los estados miembros de 65 años aumentara del 17.4% en 2010 a 29.5% en 2060 y esto podría duplicar a los dependientes de los sistemas de la salud social, por esa razón es necesario tratar esa dependencia con sistemas sostenibles.

Tocaima es un municipio denominan la ciudad salud, con atractivo para los adultos mayores por las propiedades terapéuticas de sus aguas y pozos azufrado empleados desde tiempos prehispánicos, Las aguas medicinales atraen a enfermos de artritis y reumatismo, que hallan mejoría a sus padecimientos al utilizar los baños y lodos medicinales y naturales, El clima, por ser seco y cálido, atrae a enfermos cardíacos, asmáticos y pulmonares, quienes llegan, por recomendación de sus médicos, a disfrutar de un aire limpio, descontaminado y rico en oxígeno, atendiendo la demanda de vivienda para este crecimiento demográfico proyectado para el 2022. (Báez, 2018)

Esta propuesta arquitectónica se basa en el mejoramiento de la salud y la sostenibilidad de los adultos mayores por medio de espacios como plazas y huertas, aportan a las relaciones intergeneracionales a las sostenibilidad económica y social, zonas de encuentro y recreación que aportan a ocio y la relación interpersonal, espacios residenciales que aportan la privacidad y espacios de administración y salud para atender las necesidades de esta población.

El proyecto de vivienda colectiva para los adultos mayores en Tocaima aborda la problemática urbana desde perspectivas como: la visión arquitectónica, urbana y regional y la visión sociocultural y sostenible.

**Figura 2** Los tres elementos del proyecto



**Fuente** Elaboración propia

**Nota** La figura 2 muestra los tres elementos que son objeto de análisis y son parte integral del desarrollo del envejecimiento activo

Tocaima la denominan la ciudad salud, es un atractivo para los adultos mayores que son atraídos por las propiedades terapéuticas de sus aguas y fangos azufrados empleados desde tiempos prehispánicos.

El clima por ser seco y cálido, atrae a enfermos cardíacos, asmáticos y pulmonares, quienes llegan, por recomendación de sus médicos, a disfrutar de un aire limpio, descontaminado y rico en oxígeno.

Las aguas medicinales atraen a enfermos de artritis y reumatismo, que hallan mejoría a sus padecimientos al utilizar los baños y lodos medicinales y naturales.

En Colombia en los últimos 70 años “la contribución de las personas mayores a la dependencia se duplica” para el 2015 se proyecta un crecimiento de la población mayor en un 3.51% y del 3.76% para el 2020. (Ministerio de Salud y Protección Social, 2013).

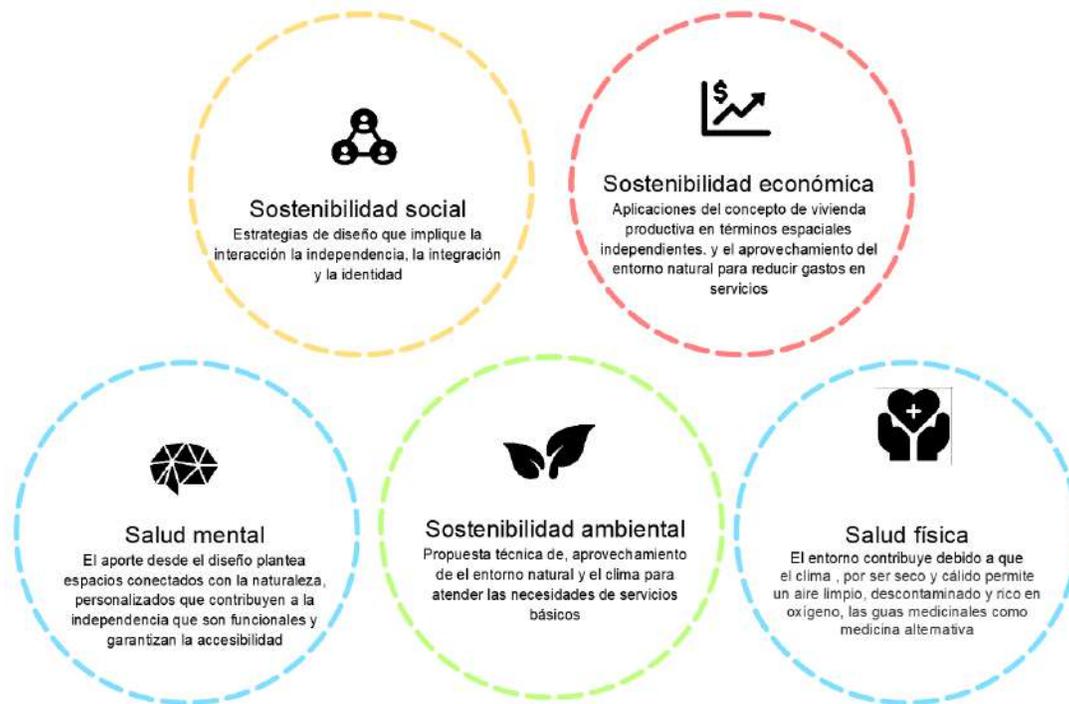
La demanda de vivienda para este crecimiento demográfico marca una de varias tendencias como por ejemplo que 4 de cada 10 ciudadanos quieran vivir afuera de la ciudad bien sea por tranquilidad o por experimentar la naturaleza, campos abiertos y mayor vegetación, aunque las razones de seguir habitando la ciudad son las oportunidades que posee, pero la salud y la vejez puede enmarcar la necesidad de un cambio de ambiente con otro tipo de beneficios que no dependan de solo la atención medica de las EPS y las medicinas. (El Espectador, 2016).

### **3.5 Alcance**

El proyecto de vivienda colectiva para los adultos mayores en Tocaima tiene como alcance, la estructuración del proyecto por medio de: la visión arquitectónica, urbana y regional, que desde parámetros técnicos y tecnológicos hace énfasis en la sustentabilidad de las ciudades; la visión ecológica, que estudia los elementos bióticos (arborizaciones urbanas, conservación de aves y otras especies en áreas urbano-regionales, etc.); y la visión sociocultural, que analiza los procesos de poblamiento y las relaciones que las comunidades construyen con el territorio. (UAN, 2002).

Línea de investigación se clasifica habitad y vivienda colectiva que responde a las necesidades de la población de adultos mayores y demuestra la optimización de los espacios y la calidad de vida (SCA, 2016)

**Figura 3** La sostenibilidad y la salud



**Fuente** Elaboración propia a partir de (OMS, 2013) y (Wassouf, 2014, pág. 9)

En la figura 3 se defina cada una de las tres dimensiones de la sostenibilidad y la salud, de acuerdo a necesidades muy específicas del envejecimiento activo, por lo tanto, el diseño arquitectónico tiene como objetivo incorporar todas aquellas estrategias de diseño y del entorno que favorecen la sostenibilidad y la salud determinadas por el análisis del marco teórico, el diagnóstico y la medición de la sostenibilidad.

### 3.6 Población objetivo

Los adultos mayores en etapa de envejecimiento activo sientan las bases para las siguientes etapas de la vejez, cabe aclarar que otros modelos de habitabilidad suplen los cuidados y servicios actuales, pero no hay un planteamiento para un modelo de vivienda con características sostenibles.

De los 3428 habitantes de Tocaima 995 son adultos mayores y 827 están en condiciones desfavorables según la política pública del adulto mayor con un Índice de crecimiento del 1.65%. (Alcaldía de Tocaima, 2014)

**Figura 4** Rango de edad para el envejecimiento activo



**Fuente** Elaboración propia a partir de (Duarte Torres, 2015)

La figura 4 explica los rangos de edad del envejecimiento que se subdivide en asistido vulnerable y activo, este último es el más apropiado por que se plantea que el proyecto sienta las bases que necesita el desarrollo de la vejez y su evolución determina espacios adaptables y dinámicos

**Figura 5** Características del envejecimiento



**Fuente** Elaboración propia a partir de (Duarte Torres, 2015)

El deterioro de la salud a causa del envejecimiento se divide en patológico y fisiológico como muestra la figura 5 el primero tiene que ver con el desarrollo de las enfermedades y el segundo con el desgaste y físico y los problemas psíquicos y sociales, esta premisa determina que debemos pensar el diseño tanto para la salud mental como la física de manera integral.

## 4 Metodología

### 4.1 Tipo de Investigación

La metodología consiste en la recopilación de los datos cualitativos que se encuentran en el marco teórico, los conceptos y los referentes luego para una mayor comprensión del territorio realizamos el análisis y el diagnóstico de Tocaima que nos lleva a elegir de manera más precisa cual lugar es el más apropiado para el envejecimiento activo; los datos cuantitativos sobre la población objetivo, el déficit de vivienda y la cantidad de personas que pasan por la ruta histórica, justifica con exactitud el porqué del lugar y el porqué del proyecto.

**Figura 6** Tipos de investigación



**Fuente** Elaboración propia a partir de (Maya, 2014)

Se realizará una investigación mixta, de tipo básica (pura) y aplicada como muestra la figura 5 para revisar los antecedentes y teorías. Investigación aplicada, para llevar a la práctica los resultados del diagnóstico investigación tecnológica que apoyara al proyecto a una nueva propuesta para el tratamiento del problema, estas investigaciones se realizarán a nivel descriptivo explicativo y predictivo. (Maya, 2014)

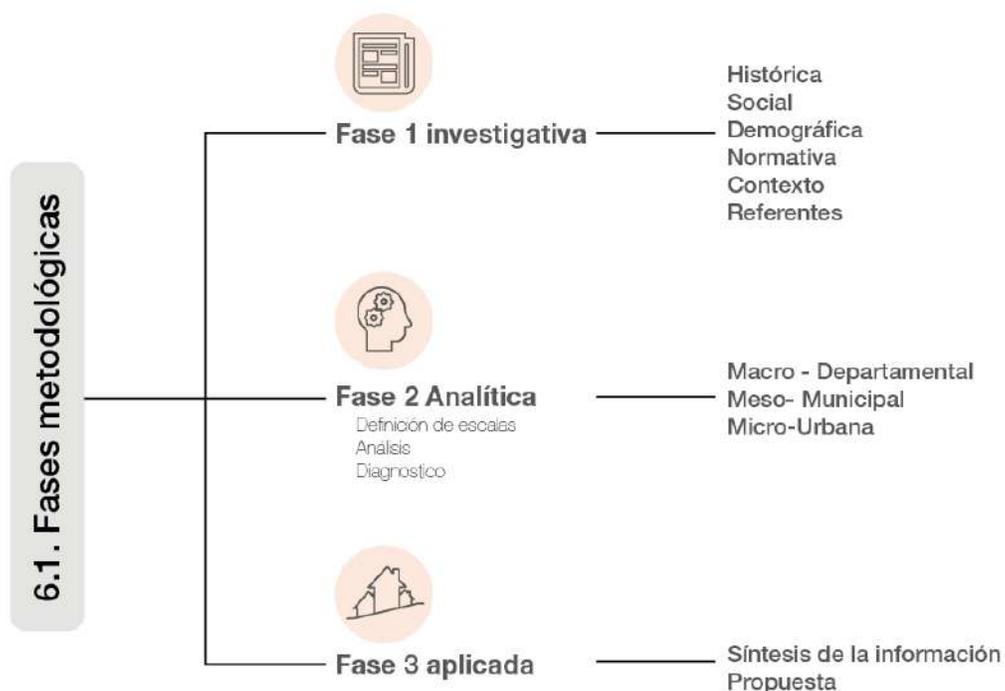
## 4.2 Fases Metodológicas

Fase 1 Por medio de la recopilación de datos construir un marco teórico que contiene el fundamento del tema y la investigación bibliográfica con sus antecedentes.

Fase 2 Identificar por medio de un diagnóstico las problemáticas la población objetivo el alcance, el marco normativo, las oportunidades y debilidades para determinar las primeras conclusiones.

Fase 3 Propuesta de diseño teniendo en cuenta las variables del diagnóstico atendiendo las principales necesidades expuestas.

**Figura 7** Fases metodológicas



**Fuente** Elaboración propia a partir de (Maya, 2014)

La figura 7 muestra las desde la fase investigativa la recopilación teórica de la historia y la situación actual tanto de la vivienda como del envejecimiento activo luego pasando por analítica donde se realiza el diagnóstico del territorio para comprender mejor sus características y el lugar más adecuado para localizar el proyecto, y finalmente la propuesta aplicada en coherencia con el trabajo de investigación, recopilación, análisis, el marco teórico y el contexto.

## 5 Historia

### 5.1 Época indígena

Desde la época precolombina las personas buscaban ayuda en las aguas azufradas de Tocaima que brotaban de la tierra, por lo que la región pasó a la historia como la “ciudad salud” del país los panches conocían sus beneficios.

“Entre los hallazgos arqueológicos encontrados en esta zona se encontraron artefactos de obsidiana de hace 16400 años de edad, restos de un gran lagarto y partes de la estructura ósea de un mastodonte de aproximadamente 16300 años de edad como muestra la figura 8, y que media tres metros de alto y seis de largo.

*Figura 8 Mastodonte del museo Pubenza*



**Fuente** Tomado de (Penagos Barrios, 2021)

Estos restos fueron encontrados por el señor Manuel Mendoza un habitante de la vereda Pubenza, en una mina ubicada entre el municipio de Girardot y Tocaima, actualmente, se exhiben en el Instituto de Investigación en Geociencia, Minería y Química”.(INGEOMINAS)

### 5.2 La nación Panche

“Trabajaron la cerámica para fabricar ollas y utensilios caseros. Conocieron el arte del hilado y el tejido, aunque en forma rudimentaria, el arte rupestre lo expresaron mediante ideogramas grabados o pintados en las rocas, de los cuales aún subsisten muestras en el cerro Guacaná y en la piedra del Chucui.

La música, que en todos los pueblos ha sido una manifestación artística y a veces con connotaciones religiosas, también la practicaron los Panches con instrumentos tales como carracas, fotutos, trompetas de caracol, cascabeles, semillas secas y tambores.” (Eduardo Arias Santa, 2021)

### 5.3 Época de la conquista 1499- 1550

1538 "conoció quesada las fuentes medicinales, tomando un baño" siendo el primer indicio de actividad turística en las aguas medicinales de Tocaima.

“Es preciso señalar que, a este municipio le fue otorgada la Cedula Real el día 7 de febrero de 1549 por el Rey Carlos V de España, dejando de ser Villa y adquiriendo el título de Noble e Hidalga Ciudad de San Dionisio de los Caballeros de Tocaima, así como, el escudo que contiene un águila de dos cabezas con un fondo azul y un rio que le cruza por la mitad, que representa el enfrentamiento entre indígenas Panches y españoles en los acontecimientos de la conquista, es de resaltar que dentro del territorio cundinamarqués es el único municipio con título y escudo entregado por la monarquía española.”

**Figura 9** Mapa de la fundación de Tocaima



**Fuente** Tomado de (Penagos Barrios, 2021)

“Como se logró apreciar en este apartado esta época estuvo determinado por un proceso de invasión, dominación española, ocupación y expansión del territorio, que significaron un control político y militar, lo cual, dio paso a un descubrimiento y a una polémica colonización, en consecuencia, esto represento la organización política, económica, social y la transculturización de esta civilización con el objeto de ocupar este territorio paso obligatorio del comercio metales de la corona española.” (Eduardo Arias Santa, 2021)

#### 5.4 Época de la colonia 1550 -1810

Después de la fundación de Tocaima, esta mantuvo un crecimiento positivo, tal como lo afirma Zamora (1945) en el documento Historia de San Antonio del Nuevo Reino de Granada, así:

**Figura 10** *Tocaima provincia de Bogotá*



**Fuente** Tomado de (Penagos Barrios, 2021)

Tuvo tan buenos principios que juzgo sería una de las mayores del reino; respecto de que, por la cercanía a las minas, multitud de naturales y fertilidad del país, creció tanto en suntuosos edificios, que después de haber fundado la real audiencia en esta ciudad de Santa Fe, se consultó sobre mudarla a la de Tocaima.

Tuvo muchos vecinos ricos y poderosos, uno de ellos fue Juan Díaz Xaramillo, quien habiendo hallado una mina de oro. fue tan grande su riqueza que ya no lo

pesaba en marcos la unidad de medida equivalente a 230 gramos, sino que lo medía en fanegas unidad medida equivalente a 55 kilos.

Padecía Tocaima frecuentes inundaciones por estar situada en las cercanías del río. En 1581 una gigantesca avenida del Bogotá arrasó parte del pueblo, destruyendo el Cabildo y el convento. La leyenda cuenta que una imagen de San Jacinto quedó flotando sobre las aguas, hecho que interpretaron los habitantes como un milagro. Aunque parte de la ciudad quedó en pie y continuó en el mismo lugar algún tiempo, los gobernantes vieron la necesidad de trasladarla a un sitio más seguro. Así, el 18 de marzo de 1621 el Capitán Martín de Ocampo restablece Tocaima en la meseta donde actualmente se erige.

A continuación, los hechos más relevantes de la época:

Traslado de Tocaima por la inundación 1621-1625

Iglesia Cristóbal serrano

Convento de san jacinto

Parque principal

Coliseo pepe Zabala

Inundación que acabo con el convento y el cabildo 1581

(Eduardo Arias Santa, 2021)

## 5.5 **Época de independencia 1810 – 1819**

1810 día de la independencia, caminos de piedra, patria boba

1826 acuerdo histórico entre el general Santander y simón bolívar para orientar las políticas de los territorios

## 5.6 **Época de la república (1826- 1886)**

Con un área de 57.022 metros cuadrados, los Pocitos Azufrados son un centro recreacional que tiene en su interior fosos de lodo con alto contenido medicinal y

terapéutico, conocidos por aliviar y prevenir anomalías del aparato locomotor, dermatológico, respiratorio y cardiovascular.

**Figura 11** Construcción del puente de los suspiros



**Fuente** Tomado de (Penagos Barrios, 2021)

Además, se encuentra el puente de los suspiros (Figura 11), la primera infraestructura colgante del país donde, según cuenta Pedro Jiménez al Espectador, los familiares de los leprosos se despedían de sus seres queridos entre suspiros y los entregaban a las autoridades una vez firmada la Ley 104 de 1890, que obligaba. (Eduardo Arias Santa, 2021)

## 5.7 Siglo XX

La comunicación con Bogotá mediante el ferrocarril permite un nuevo resurgir a Tocaima. Por ser reconocida como Ciudad Salud de Colombia atrae numerosos turistas del resto del país que vienen a gozar del clima y de los baños azufrados. Son fundados hoteles y restaurantes para acoger los visitantes. Gigantescas romerías de peregrinos llegaban en agosto para cumplir votos a San Jacinto.

Durante la época de la dictadura de Gustavo Rojas Pinilla, el alcalde militar Tomás Rafael García, construyó el edificio para el Hospital San Rafael, y el parque principal, al que dio el nombre del dictador. En los últimos años, con el objetivo

de posicionar al municipio como sitio turístico ideal y brindarles a sus visitantes una experiencia inolvidable, el alcalde Martínez Bareño, con ayuda del gobernador Emilio Rey, ha adelantado una serie de obras para mejorar la infraestructura de la ciudad y la calidad de vida de la población, los hechos más relevantes de la época fueron:

Se fundo el colegio la presentación 1902

Se da apertura al ferrocarril 1909

Construcción de la escuela vereda villa 1912

Inauguración del alumbrado público 1912

Inauguración del acueducto alimentado del río Bogotá 1928

Matadero, red telefónica 1929

Enfrentamientos entre campesinos y terratenientes que parcelaron tierras 1920-1930

Obelisco de la plaza principal conmemoración a simonía bolivar1930

Primera piscina de aguas azufradas 1942

Hospital marco fidel afanador 1949

Piscina Acuata 1950

Casa de la cultura 1968

Piscina la Tropicana 1995

Museo paleontológico de Pubenza

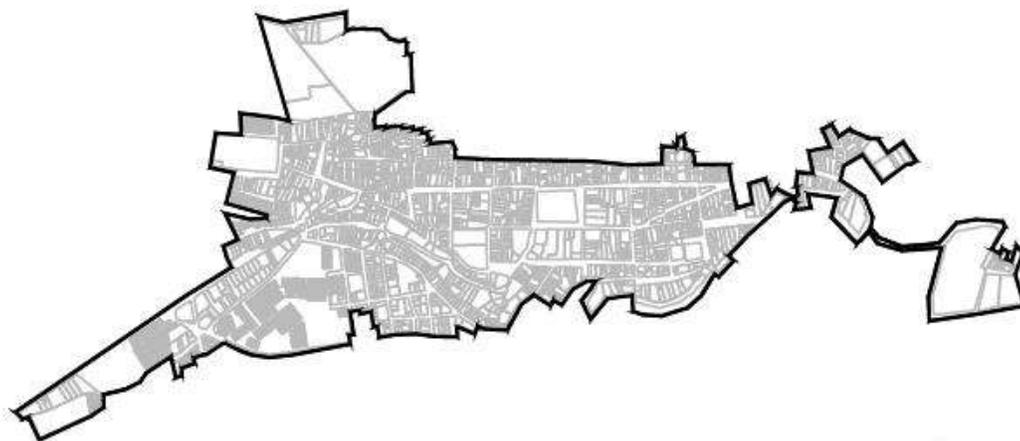
## **5.8 Crecimiento urbano**

### **5.8.1 2002**

Se presentó un crecimiento en dirección noroccidente por la vía que conduce a la vereda Acuata, con la construcción de viviendas de interés social como continuidad al proyecto Urbanización San Jacinto, Tocaima se encuentra en un punto de interconexión importante entre la capital del país así como con otros municipios, tales como: Girardot, Anapoima, la mesa, El Colegio y Viotá, con una localización estratégica

factor que fue fundamental para la reactivación económica del territorio, lo que produjo un leve crecimiento urbano del municipio esto es acorde con el crecimiento experimentado durante los últimos años.

**Figura 12** Casco urbano Tocaima año 2002



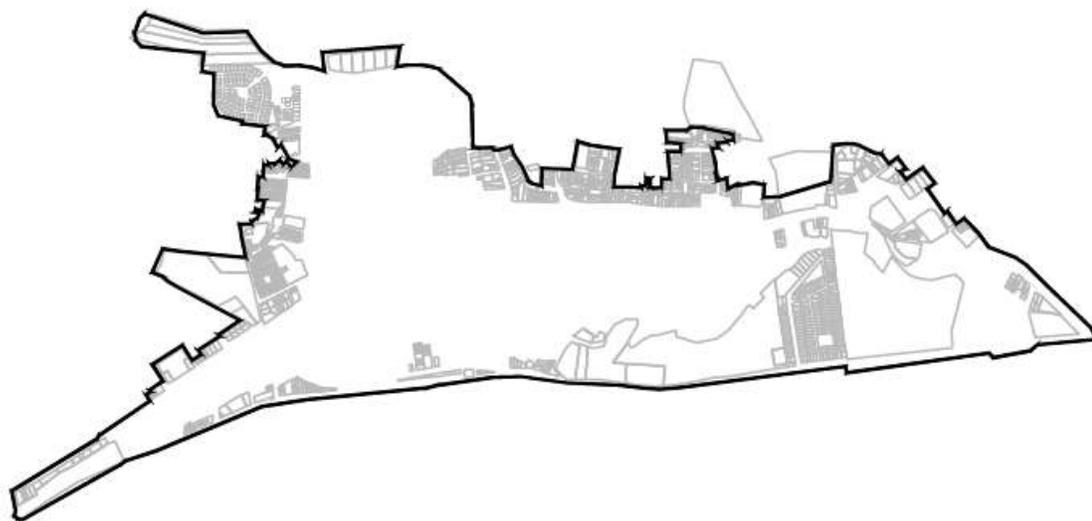
**Fuente** Propia a partir de (Penagos Barrios, 2021, pág. 69)

En la figura 12 está el plano de loteo del casco urbano en el año 2010 resultado de los asentamientos que se construyeron a partir de los equipamientos, la topografía y las vías.

### **5.8.2 2010**

En este año el crecimiento urbano ocurrió en dirección hacia la vía nacional que conduce de Tocaima al municipio de Girardot, el sector que se conoce como Lutaima y Zaragoza, formando los primeros barrios del municipio, y consolidación de los barrios San Fernando y las brisas por la variante Bogotá -Girardot, se muestra un crecimiento nororiental en dirección hacia la vía que conduce al Municipio de Jerusalén, donde se ve representado en infraestructura residencial tipo campestre.

**Figura 13** Crecimiento urbano Tocaima año 2010



**Fuente** Propia a partir de (Penagos Barrios, 2021, pág. 75)

En la figura 7 el EOT determina el uso para el suelo de expansión que en su mayoría es residencial haciendo más amplio el territorio de forma homogénea adaptándose a la trama urbana y el trazado vial.

### **5.8.3 2022**

Se presenta crecimiento urbano en un nuevo terreno con el fin de consolidar y dar continuidad a la expansión presentada en el año 2015, en dirección a la vereda Catarnica con el proyecto urbanístico San Jacinto con un total de 600 soluciones habitacionales (casas y apartamentos residenciales) ubicadas en el barrio san isidro, el barrio ariete en el sector conocido como 15 de mayo, y las construcciones campestres en la vía que conduce a el municipio de Jerusalén, lo que permite identificar el patrón de crecimiento con infraestructura de espacio público y es acorde con el índice por espacio público. (Eduardo Arias Santa, 2021)

**Figura 14** Crecimiento urbano Tocaima año 2022



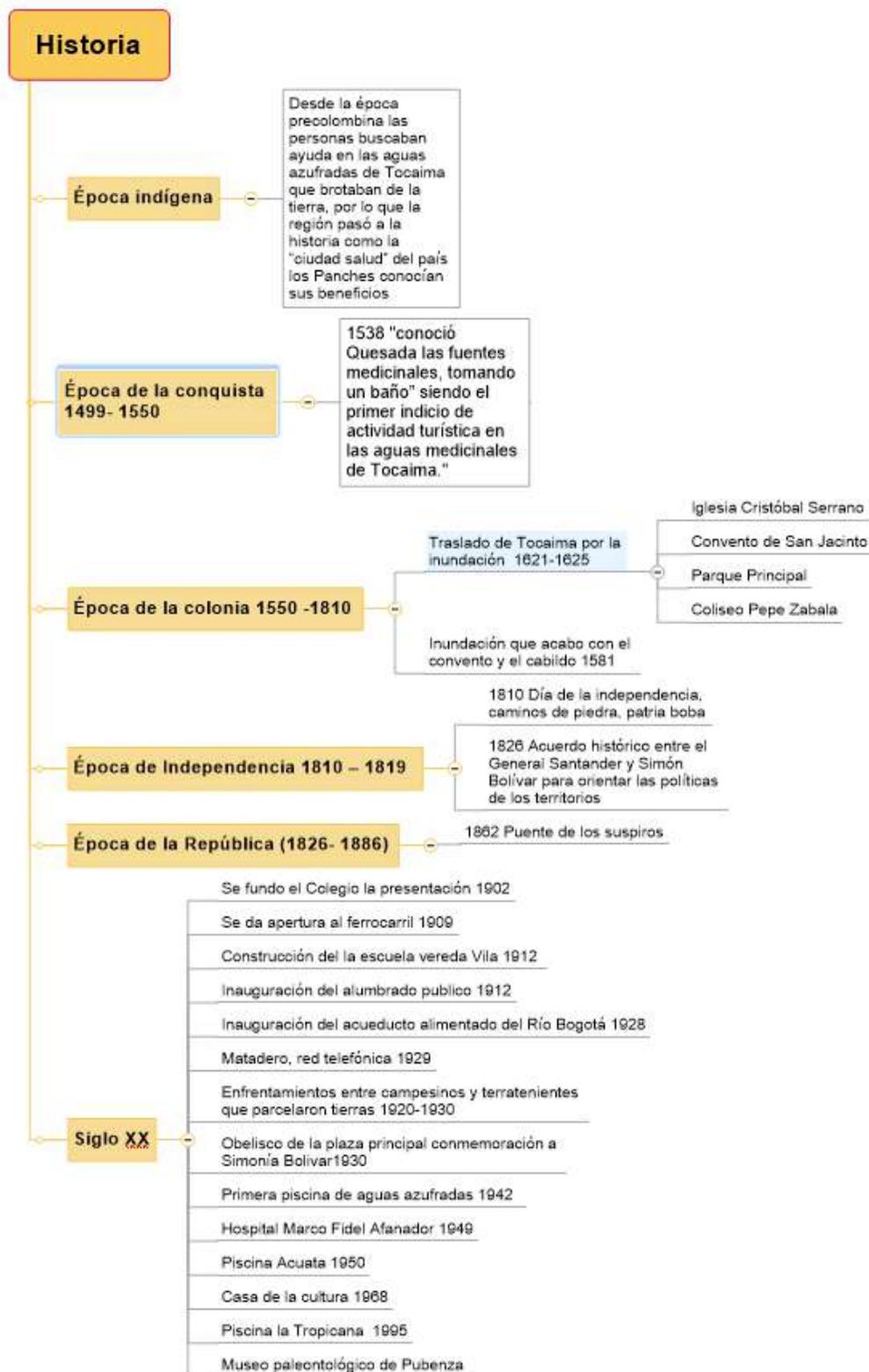
**Fuente** Propia a partir de (Penagos Barrios, 2021, pág. 77)

Para el año 2022 Tocaima se consolida como un casco urbano que en su área de expansión (Figura 14) desarrollo vivienda, zonas hoteleras centros vacacionales y restaurantes, en un entorno natural entre lo urbano y lo rural, potencializando no solo el turismo de salud si no también volviendo más atractivo el patrimonio.

### **5.9 Línea de tiempo aspectos relevantes de la historia de Tocaima**

A continuación, en la figura 15 muestra el resumen en una línea de tiempo de los hechos más relevantes de Tocaima como la construcción del puente de los suspiros y los asentamientos panches del cual surge la ruta histórica, y la oferta integral de equipamientos y servicios que permitieron crear el contexto, objeto de análisis para identificar la pertinencia del proyecto de vivienda del envejecimiento activo en relación con los asentamientos, las aguas medicinales y el crecimiento urbano que dio lugar al suelo de expansión el cual representa una oportunidad de desarrollo y en conjunto con la conexión directa del entorno natural, promueven la salud.

Figura 15 Línea de tiempo historia Tocaima



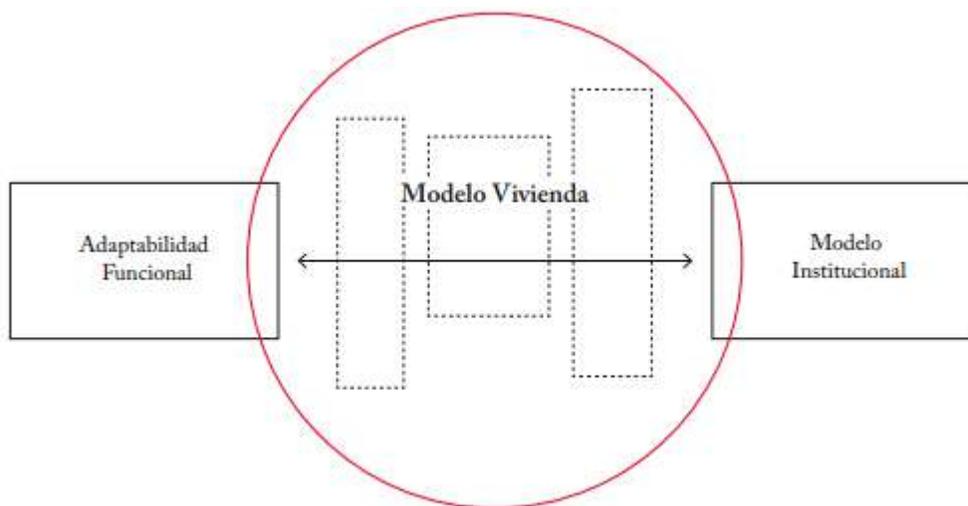
Fuente Propia a partir de (Penagos Barrios, 2021)

## 6 Marco teórico

### 6.1 Vivienda para un envejecimiento activo

Esta tesis está enfocada en identificar modelos de vivienda aplicables a cualquier país por lo que analiza el amplio espectro de variables contextuales y del proceso cambiante del envejecimiento por lo tanto no está enfocada en un modelo particular, pero si posibles soluciones al hábitat complejo del envejecimiento activo y su entorno, actualmente el envejecimiento activo tiene tres posibilidades de habitabilidad.

**Figura 16** Modelos habitacionales del envejecimiento activo



**Fuente** (García Lantarón, 2015)

La figura 16 muestra como el modelo vivienda que se va a proponer tiene características derivadas de la adaptabilidad funcional y el modelo institucional, en la primera encontramos la adaptabilidad funcional donde las soluciones se conciben según van apareciendo nuevas necesidades, pero solo soluciona los problemas del interior de la vivienda y no los problemas del entorno por lo tanto se enfrenta a la exclusión del entorno.

La segunda la ofrece por lo general el estado o las asociaciones privadas, se denomina el modelo institucional y sus características consisten en que el

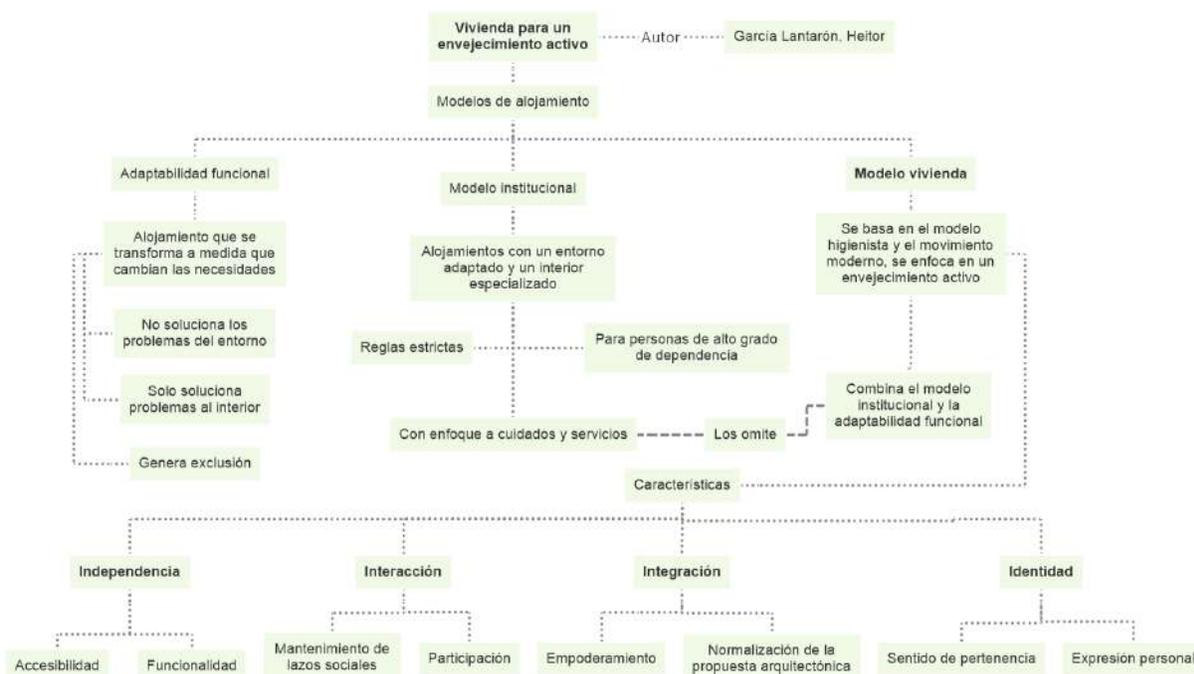
interior está especializado para los cuidados y servicios, tienen reglas estrictas, el entorno es adaptado y controlado, y está enfocado para personas con un alto grado de dependencia.

La tercera es una propuesta de modelo de vivienda que combina las 2 anteriores omitiendo los cuidados y servicios del modelo institucional, enfocado en el envejecimiento activo, y puede aportar a la fase del envejecimiento patológico y fisiológico

Palabras clave: Envejecimiento activo, independencia, interacción, integración, e identidad

Aporte al proyecto: Para lograr la independencia el diseño garantiza la accesibilidad y la funcionalidad; la interacción se mantiene con los lazos sociales que puede ofrecer los espacios de encuentro y la relación entre el interior y el exterior de la vivienda; la participación se logra con espacios comunales; la integración se manifiesta cuando las personas se empoderan del lugar, lo cuidan, lo mantienen y lo mejoran, como sucede en el cohousing; finalmente la identidad depende del grado de sentido de pertenencia que se adquiere cuando se apropian del proyecto y el proyecto se identifica así mismo, como lo es la propuesta de la plaza de descanso, incluso la expresión personal del espacio privado y la personalización potencializan la identidad

**Figura 17** Características de los modelos de alojamiento para el envejecimiento activo



**Fuente** Elaboración propia a partir de (García Lantarón, 2015)

La figura 17 es un mapa conceptual que representa cada una de las características de los modelos de alojamiento actuales para el envejecimiento activo, el modelo vivienda el cual reúne el modelo institucional y la adaptabilidad funcional, como propuesta contiene elementos que apoyan la salud y la sostenibilidad como lo son la independencia, la interacción la integración y la identidad, al reforzar estos elementos en el diseño logramos transformar la habitabilidad en un proyecto arquitectónico integral que apoya las principales necesidades.

## 6.2 Cultura y compromiso, estudios sobre la ruptura generacional

Los temas internacionales como el capitalismo, las guerras, las crisis, la comunicación y la tecnología, son variables socioeconómicas y culturales donde participan tres generaciones que necesariamente tuvieron interacción, dependiendo del contexto y la situación unos aprendieron de otros, pero también existieron rupturas dentro

de las familias, sin embargo, el contexto que abarcan los jóvenes y los niños siempre fue moldeado por una generación anterior.

Las personas viven un conjunto de capítulos de su propia vida en relación a su entorno, el contexto es voluble a través del tiempo debido a los cambios de edad y las condiciones del lugar.

La interrelación generacional dentro del contexto es innata y evidencia una tendencia de las costumbres y la cultura; las personas dependen de otras, interactúan los unos con los otros, intercambian conocimientos y productos, no siempre son grupos de la misma edad. (Mead, 2019)

**Figura 18** Las relaciones intergeneracionales



**Fuente** Elaboración propia a partir de (Mead, 2019)

Como muestra la figura 18, en síntesis el libro determina el significado de la cultura postfigurativa: Cuando los jóvenes aprenden de los mayores la cultura configurativa: cuando los jóvenes y los mayores aprenden de sus pares y la cultura prefigurativa: Cuando los mayores aprenden de los jóvenes.

Aplicación al proyecto: La vivienda sostenible crea vínculos sociales y económicos no es ajena a la vocación del lugar, por lo tanto, la relación vivienda, vocación

y entorno responden a esa tendencia que muestran las dinámicas urbanas de Tocaima en particular y nace la oportunidad para que los adultos mayores se encaminen a la sostenibilidad económica y social.

### 6.3 Casa+ casa+ casa= ¿ciudad?

German Samper recopila su experiencia y la compila en un libro que plantea la vivienda como uno de los elementos importantes de la ciudad, que la complementan y sientan las bases para su desarrollo; los diferentes proyectos tienen fases en común como lo son el proceso de la autogestión y autoconstrucción, son viviendas para los trabajadores y la comunidad participa desde su concepción hasta el desarrollo de la misma, y nos hace reflexionar sobre la arquitectura como un proceso de cambio, evolución, participación que los mismos actores desarrollan el acto de construir para luego habitarlo. (Samper, 2012)

**Figura 19** La vivienda productiva



**Fuente** Elaboración propia a partir de (Samper, 2012)

La figura 19 muestra las características de la vivienda productiva y como la mezcla de usos puede promover la sostenibilidad

Palabras clave: Autogestión, autoconstrucción, vivienda productiva, vivienda participativa.

Aporte al proyecto: Para promover la sostenibilidad económica el concepto de vivienda productiva permite entender que algunas áreas del programa arquitectónico deben tener la capacidad de proveer y abastecer servicios básicos que genera el envejecimiento activo, por lo tanto, se plantea una huerta comunal que promueven la participación la interacción y suple una necesidad, que aporta a la vez a la independencia y a la sostenibilidad social.

#### **6.4 Arquitectura y modos de habitar**

El libro habla sobre las distintas maneras que se percibe el acto de habitar desde las distintas perspectivas de quien proyecta construye y habita, la interpretación es subjetiva debido al acto espontaneo del usuario que desde su experiencia o necesidad le da su significado particular por lo tanto la habitabilidad se construye a partir de las modalidades creativas de diseñar el proyecto el proceso simbólico del usuario y la identidad concebida, El ritmo con el que la sociedad se transforma económica, social, y tecnológicamente cada vez más acelerado y latente impacta directamente en el diseño el cual cambia de acuerdo a estas trasformaciones evolutivas y naturales lo que convierte al programa arquitectónico en algo flexible y cambiante. (Sarquis, 2006)

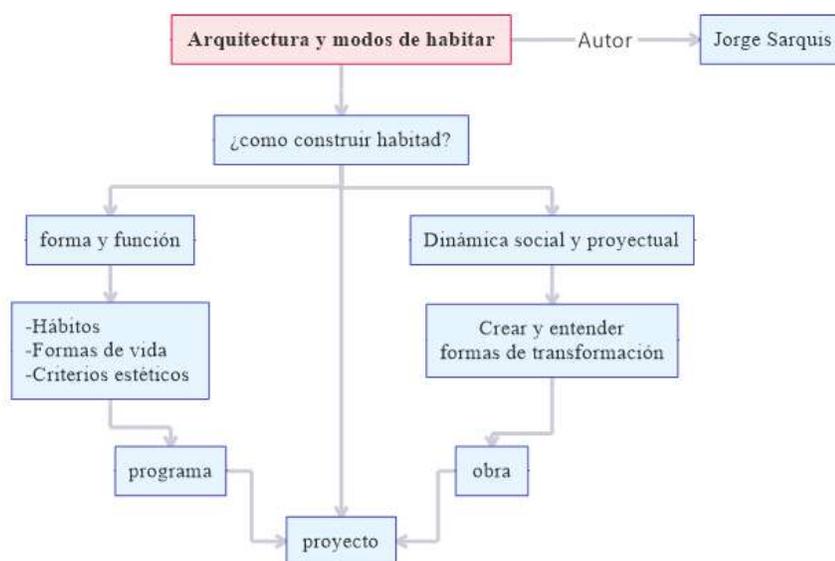
Palabras clave: Lo simbólico, lo real, lo imaginario, el programa, el proyecto, la obra.

Conceptos: Identidad, habitabilidad, transformación

Aporte al proyecto: Para el equipamiento habitable, se prevé espacios flexibles para el surgimiento de actividades espontaneas, el nodo o punto de encuentro se convierte en un espacio simbólico, la plaza en un lugar de intercambio, encuentro, eventos, almacenaje, reunión o descanso, Los senderos peatonales promueven la

permeabilidad, el ejercicio, la conexión, el encuentro, o el descanso. Para el espacio privado por fuera de la planeación se puede concebir la personalización y la búsqueda de la identidad, y dentro de la planeación se plantean la legibilidad que se refiere a los espacios únicos, que permite la accesibilidad o seguridad para el reconocimiento de los adultos mayores.

**Figura 20** *Arquitectura y modos de habitar*



**Fuente** Elaboración propia a partir de (Sarquis, 2006)

La figura 4 extrae los conceptos más relevantes del libro, demuestra la relación entre la forma y la función que se transforman en un conjunto de hábitos y formas de vida que cambian constantemente

## 6.5 Definición y Medición de la Sostenibilidad

La sostenibilidad es la manera en que se implementan ciertas estrategias para cuidar el medio ambiente, asegurar el retorno de la inversión, y proteger las condiciones sociales del ser humano, se divide en tres principales dimensiones y son objeto de medición para lograr un triple resultado.

### **6.5.1 Sostenibilidad Social**

“Contempla facilitar el acceso a las personas discapacitadas, proporcionar viviendas asequibles, promover la equidad los derechos humanos, el desarrollo del capital humano, la participación y la interacción” (Ching & Shapiro, 2014). p.8. (Simionescu & Silviu, 2016). “Comprende el desarrollo de la sociedad en un proceso participativo de todos sus integrantes, lo cual implica un equilibrio entre los diferentes sectores de la sociedad para garantizar una convivencia pacífica” (Wassouf, 2014).

Para los adultos mayores es importante la interacción de todo tipo, aunque también deben contar con espacios privados, un proyecto incluyente contempla el desarrollo social de una manera eficiente por medio de espacios polivalentes de encuentro.

### **6.5.2 Sostenibilidad económica**

“Promueve la motivación y da incentivos a las personas, la continuidad del negocio, el potencial competitivo y el retorno de la inversión por medio de espacios productivos”. (Simionescu & Silviu, 2016).

“Consiste en una economía, capaz de asegurar un determinado poder adquisitivo, un bienestar económico y la protección de los recursos económicos frente a la explotación por parte de intereses específicos” (Wassouf, 2014)

La sostenibilidad económica se relaciona directamente con el concepto de la vivienda productiva, para que el envejecimiento activo tenga acceso al marco de la inclusión se debe promover la independencia económica por medio de la obtención de recursos como lo planea el proyecto por medio de la implementación de huertas y espacios intergeneracionales donde puede surgir el intercambio espontaneo de bienes y servicios, que responden a la vocación de Tocaima.

### **6.5.3 Sostenibilidad Medioambiental**

La sostenibilidad ecológica define el objetivo básico de la sostenibilidad: la protección del medio ambiente para las futuras generaciones, que contempla, entre otras cuestiones, el mantenimiento de la biodiversidad y la protección contra el cambio climático. (Wassouf, 2014)

Para lograr la sostenibilidad ambiental el proyecto contempla materiales de bajo consumo energético, uso de energías alternativas renovables, aprovechamiento del asoleamiento, las aguas lluvias, el cuidado y la potencialización del entorno natural, y estrategias de diseño que protejan la vegetación y los recursos naturales.

### **6.5.4 Desarrollo de un modelo de madurez para evaluar la gestión sostenible de proyectos**

Existen organizaciones con distintos criterios, que han propuesto modelos para evaluar la sostenibilidad y aunque todavía no hay un claro acuerdo de como medirla, Ron Shipper y Gilbert Silvius proponen un modelo que ya se ha implementado en proyectos de infraestructura a nivel internacional con una metodología llamada SPM3 (Sustainable Project Management Maturity Model) el cual evalúa la madurez del desarrollo sostenible de un proyecto enfocado en las dimensiones, social, económico y medioambiental.

Según la tabla 1 el método consiste en distinguir el nivel de madurez que puede alcanzar las distintas estrategias de diseño e intervención planteadas que se diferencian entre no hacer daño y hacer una contribución positiva (Silvius & Schipper, 2015)

**Tabla 1 Nivel de madurez de las estrategias de intervención**

Estrategia	Nivel de madurez	Descripción
 'Contribución positiva'	Nivel 1: Cumple	(Este aspecto de) La sostenibilidad se considera minimalista e implícito, y (sólo) con la intención de cumplir con las leyes y reglamentos.
	Nivel 2: Reactivo	(Este aspecto de) La sostenibilidad se considera explícitamente, con la intención de reducir los impactos negativos del proyecto.
	Nivel 3: proactiva	(Este aspecto de) La sostenibilidad se considera explícitamente como una de las áreas que el proyecto contribuye a.
	Nivel 4: Propósito	Haciendo una contribución a (este aspecto de) la sostenibilidad es uno de los impulsores de las consideraciones de sostenibilidad del proyecto y están incluidos en la justificación del proyecto.

**Fuente:** *The Journal of modern project management*

Las tres dimensiones denominadas por el autor como “triple resultado” identifican 22 indicadores de la sostenibilidad las cuales serán analizadas para el proyecto de vivienda para el envejecimiento activo a continuación el marco conceptual del modelo SPM3 el cual servirá de apoyo para la implementación de la sostenibilidad al proyecto.

**Tabla 2: Marco conceptual del modelo SPM3**

			Integration of sustainability			
			'do no harm' <span style="font-size: small;">←</span> <span style="font-size: small;">→</span> 'positive contribution'			
			Level 1 Compliant	Level 2 Reactive	Level 3 Proactive	Level 4 Purpose
Sustainability indicators	Economic sustainability	Return on Investment				
		Business agility				
		Competitive potential				
		(Business) Continuity				
		Motivation and incentives				
	Risk reduction					
	Environmental sustainability	Transport				
		Energy				
		Water				
		Eco system				
		Waste and Packaging				
		Materials and resources				
		Emissions				
	Spatial planning					
	Nuisance					
	Social sustainability	Labor practices and decent work				
		Human rights				
		Ethical behaviour				
		Soc, cust and prod responsibility				
		Participation				
		Human capital development				
	Corporate governance					

**Legenda** Integration of this aspect is indicated as actual situation  
 Integration of this aspect is indicated as desired situation  
 Integration of this aspect is not indicated

**Fuente:** *The Journal of modern project managment.*

Como se puede observar en la tabla 2 los niveles de madurez se relacionan con los 22 indicadores sostenibles de las dimensiones social económica y medioambiental; determinan el grado de contribución y que tanto se aplica en términos reales y deseados.

## **7 Marco Conceptual**

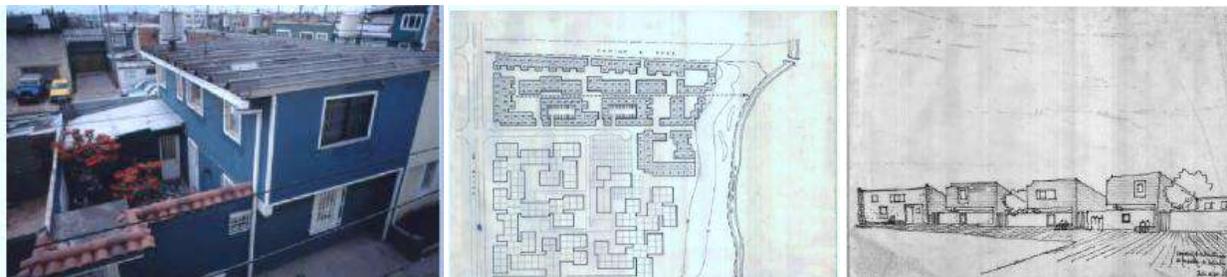
### **7.1 Vivienda Productiva**

La vivienda productiva es un concepto que nace a partir de la vivienda por autogestión y autoconstrucción y demuestra como la vivienda está en constante evolución como las personas que la habita, al principio la ayuda colectiva y los propios recursos conciben la vivienda y crece a medida que las personas pueden ahorra, luego después de un tiempo la adaptan para que se convierta en un nuevo ingreso para la familia y convierten los espacios internos en una oficina un taller un local, o alquilan algún espacio habitable, el concepto se ve reflejado en el proyecto para el envejecimiento activo en los espacios comunales cuando desarrollan la actividad agrícola de acuerdo a la vocación de Tocaima.

En la asamblea de las naciones unidas relacionaron el problema de vivienda y empleo con este concepto que propicia la mezcla de usos, sus características contemplan espacios de alquiler talleres o locales comerciales. aunque se desarrolla con doble intención el concepto es muy distinto de la vivienda por autogestión y auto construcción por el tiempo y la razón por la que se ejecutan los procesos. (Samper, 2012)

### 7.1.1 Proyecto Sidauto como ejemplo de vivienda productiva

**Figura 21** Proyecto Sidauto - German Samper



**Fuente:** Adaptado de casa+casa = ¿Ciudad?

German Samper propone en Sidauto inicialmente como vivienda por autogestión y por etapas, aunque la planeación inicial fue la de considerar un patio lateral y futuras habitaciones, las personas construyeron hasta el último metro cuadrado para adaptarlo como espacio de alquiler o taller y los cambios más bruscos se dieron en las vías principales donde colocaron comercio. (Samper, 2012)

### 7.2 Senior Cohousing

La Cohousing es una forma consumo colaborativo permanente. Se originó en Dinamarca, Suecia y los Países Bajos, Se definió como ‘vivienda con espacios comunes e instalaciones compartidas. En general, los apartamentos individuales, que son totalmente autónomos pero ligeramente más pequeños que las unidades de vivienda promedio, se combinan con espacios e instalaciones compartidos, como habitaciones y cocinas comunitarias, habitaciones de huéspedes, salas de artesanía y jardines Estas características distinguen la covivienda de otras formas de vida comunitarias, donde los residentes generalmente solo tienen una habitación privada mientras comparten todas las otras partes del piso. (Huber, 2017)

La palabra senior limita de manera estricta al envejecimiento activo dentro de la vivienda, las normas los inducen a prohibir otro rango de edad y los hijos; las características del cohousing están más representadas en los espacios compartidos

y comunales donde pueden ocurrir los actos sociales de encuentro, colaboración y participación, en sociedades del primer mundo está muy bien

estructurada en cuanto al compromiso de las personas al participar en las decisiones del entorno. (sevier, 2016)

Para el proyecto del envejecimiento activo se plantean espacios comunales y administrativos para organizar la gestión de las huertas, y las decisiones que dan lugar a la participación o la promoción de actividades lúdicas que promuevan la integración y la interacción.

### 7.2.1 Proyecto Egebakken Nodebo – Dinamarca ejemplo senior cohousing

**Figura 22** Proyecto Egebakken Nodebo



**Fuente:** Adaptado de (García Lantarón, 2015)

La decisión de los adultos mayores comenzó de manera colectiva cuando sus hijos se fueron de casa y el mantenimiento de las viviendas era alto, lograron ponerse de acuerdo para vender y mudarse a un nuevo proyecto de vivienda colaborativa con gastos compartidos de mantenimiento de áreas comunes y reuniones sociales. (Storgaard, 2000), este referente muestra la estricta convivencia exclusiva solo para el envejecimiento activo donde hay reglas relacionadas solo para el disfrute del adulto mayor.

### 7.3 Gerontodiseño

El diseño es el medio de creación de espacios, objetos e imágenes para solucionar problemas humanos, particularmente los sociales, acompañado de la

gerontología los temas que se deben abordar son la accesibilidad, promover la salud, hacer llamados a la memoria, conocer al usuario, promover la independencia, la identidad y el diseño único apropiado y visceral. (Annika Maya Rivero, 2017)

El gerontodiseño tiene un enfoque de diseño industrial y urbanismo, para el desarrollo del proyecto se implementaran las que están relacionadas con la arquitectura y se tomaran algunas estrategias urbanísticas, algunas se aplicaran parcialmente y otras serán parte del diseño y están relacionadas con las características de la neuro arquitectura y los objetivos de la tesis que plantea Heitor Garcia citados en el marco teórico de este trabajo de grado, en el capítulo del proyecto final se mencionaran las estrategias que finalmente se aplicaron.

### 7.3.1 Estrategias del gerontodiseño

La Figura 23 determina cuales dimensiones han sido oportunas para determinar las características que necesita el adulto mayor, evalúa cuales condiciones particulares son favorables por medio de un ejercicio multidisciplinar.

**Figura 23** Alcance multidisciplinar del gerontodiseño



**Fuente:** Propia a partir de (Maya Rivero & Rubio Toledo, 2017)

Conocer al usuario estar al tanto de su situación económica su salud física, las limitaciones y conocer su historia particular.

La accesibilidad es uno de los aspectos más importantes para el proyecto los aspectos más relevantes son espacios con -Luces dirigidas, Luz natural, contrastes altos y acentos de color, zonas de descanso, asientos a las altura de la cadera (75 cm), barreras de protección y apoyo, guías en los caminos, las distancias mínimas de recorrido según estudio son de: ( 210 mts mujeres 245 mts hombres), para la audición se debe contemplar el Interiorismo con tapetes y la madera en piso que promueven la buena acústica, también se debe considerar el bajo costo en los productos inclusivos y la seguridad con materiales resistentes y pensados para todos los sentidos como implementar cambios de texturas.

Promover la buena salud por medio de techos verdes para regular la temperatura y espacios de luz natural que promueven el funcionamiento normal de los ciclos circadianos que benefician los ciclos de descanso y de sueño y utilizar contrastes de color para no forzar la vista de la persona

Hacer llamados a la memoria entendiendo que el envejecimiento genera diferentes tipos de demencia los tres elementos claves para considerar el momento de diseñar son el objeto, la distribución, y el orden espacial.

No estigmatizar es decir diseñar para personas normales con elementos usuales y comunes, funcionales para el adulto mayor que promuevan la legibilidad hallando que el diseño impacta en las emociones y puede tener significado simbólico.

Promover la participación con el medio ambiente social, la independencia no significa soledad significa la interacción entre la vida privada y el entorno social, el proyecto debe localizarse junto a actividades de medio impacto como la zona hotelera, los restaurantes, y la ruta turística que en conjunto automatizan el lugar para que surjan eventos de encuentro económicos o sociales

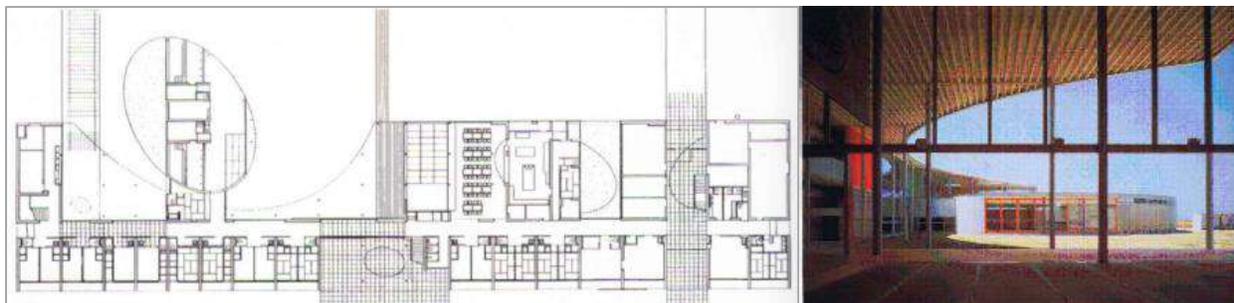
Aplicar diseño reflexivo o significativo por medio de lugares característicos que promuevan el sentido de pertenencia, la identidad, el simbolismo cultural y la legibilidad espacial.

Aplicación del diseño visceral significa implementar materiales característicos del lugar, colores y texturas tradicionales y la forma tipológica cotidiana que promueva el auto reconocimiento, el reconocimiento de los demás, la comodidad y la seguridad del envejecimiento activo.

Todas las estrategias han sido tomadas del artículo (Gerontodiseño. Nueve estrategias de diseño sostenible para adultos mayores), pero han sido modificadas y adaptadas en relación al proyecto arquitectónico por lo tanto se utilizó de base, para ser acondicionado a las particularidades del lugar

### 7.3.2 Proyecto Old People's House in Yatsushiro Tokyo – Japon ejemplo gerontodiseño

**Figura 24** Old People's House.



**Fuente:** Adaptado de “Residences for the Elderly Architectural design pag.94”

La figura 24 muestra como Toyo ito Plantea un equipamiento de tipo institucional de cuidados y servicios, fragmentado de actividades pertinentes a la gerontología, propone contrastes de colores, un óvalo simbólico en el techo que representa identidad pisos y techos de madera que contribuyen la acústica, la doble altura de los espacios permite grandes entradas de Luz que contribuyen a los ciclos

circadianos, y el espacio está abierto en comparación de edificios de este tipo que están cerrados. (Toyo Ito & Associates, 1997)

#### 7.4 Neuro arquitectura

“Los cambios en el entorno, cambian el cerebro, por lo tanto, modifica el comportamiento” (Elizondo Solís & Rivera Herrera, 2017) La neurociencia se relacionó con la arquitectura cuando los científicos comprobaron que los lugares y los espacios influían en la capacidad de aprender, de actuar y de crear nuevas ideas, es decir no solo la función y la forma de la arquitectura estimula el cerebro si no también tienen la capacidad de crear nuevas neuronas.

La zona del cerebro llamada Parahipocampal se activa con la percepción de lugares cuando se estimula y es capaz de fabricar oxitocina y serotonina esta última denominada como la hormona de la felicidad, entonces es cuando el entorno influye en los procesos cerebrales como el estrés la emoción y la memoria.

El primer referente es un proyecto del arquitecto Louis Kahn con el proyecto del instituto Salk en San Diego California que se dedica a la investigación científica, la figura 25 muestra espacios que estimulan la creatividad, la vegetación como elemento clave la cual diseñó el arquitecto mexicano Luis Barragán.

**Figura 25** Instituto Salk



**Fuente:** Adaptado de la página web Archdaily

El aporte al proyecto surge en la conservación y la propuesta de vegetación para reducir la ansiedad, el dolor, y el estrés, los grandes ventanales y claraboyas para aumentar la iluminación de los espacios interiores y reducen la depresión; los espacios identificables y legibles ubicados de manera estratégica que aporten la percepción positiva del espacio, la altura baja aporta a la concentración de alguna actividad particular y los techos altos mejoran la creatividad para promover las actividades participativas que necesitan. Todas estas estrategias han pasado por distintos experimentos y han sido validados científicamente y la aplicación dentro del proyecto de vivienda para el envejecimiento activo, aporta en gran medida a la salud mental derivada de las consecuencias del envejecimiento fisiológico natural.

## 8 Marco referencial

### 8.1 Vivienda para el adulto mayor

Localizado en California con un área de 4267 m<sup>2</sup>, construido en el año 2016 por David Baker Architects, la vivienda tiene las características pertinentes para el desarrollo del proyecto del envejecimiento activo

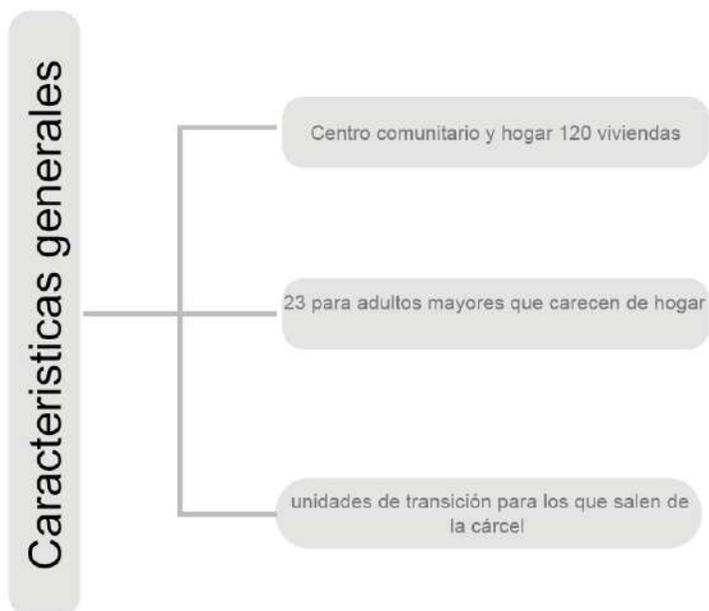
**Figura 26** Plaza interna vivienda para el adulto mayor



**Fuente:** Adaptado de la página web Archdaily

La figura 26 muestra la plaza interna que promueve el encuentro y la fachada representativa que optimiza la legibilidad

**Figura 27** Características de la vivienda para el adulto mayor



**Fuente:** Propia a partir de David Baker Architects

La figura 27 muestra las características generales de la vivienda para el adulto mayor que se compone de un centro comunitario, la vivienda privada y la vivienda para personas en estado de vulnerabilidad.

La figura 28 muestra la implantación general del proyecto tiene unas grandes zonas verdes con vegetación para promover la salud mental y en el medio una plaza que promueve el encuentro con diferentes personas, y al interior se relaciona con todos los servicios comunales y de participación de carácter semiprivado

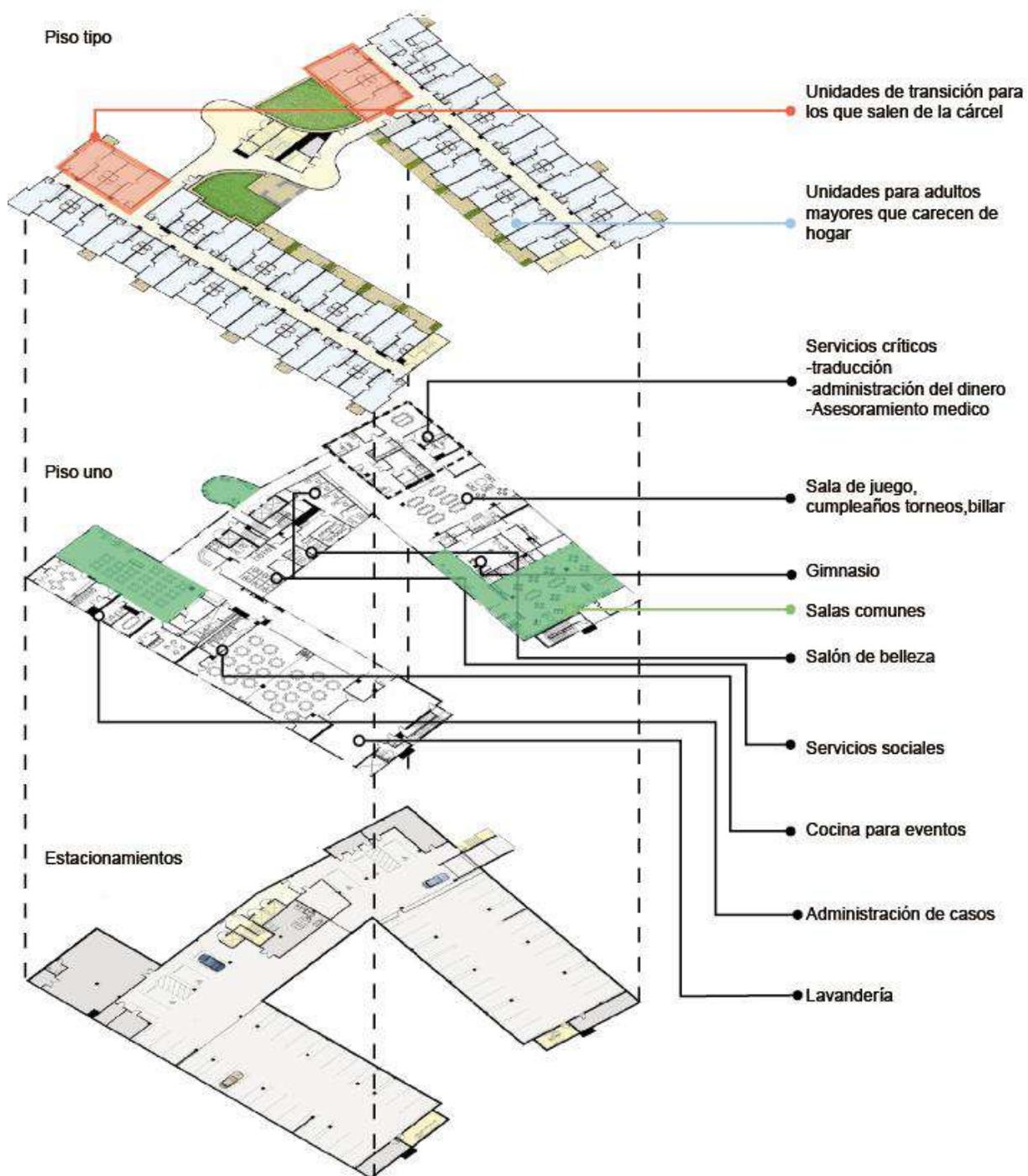
**Figura 28** Implantación general de la vivienda para el adulto mayor



**Fuente:** Adaptado de la página web Archdaily

**Figura 29** Programa arquitectónico Vivienda para el adulto mayor

mayor



**Fuente:** Propia a partir de David Baker Architects

La figura 29 muestra que los espacios en primer piso son comunales y de encuentro también promueven la participación y la interacción con las salas de juego, el gimnasio y la plaza interna, los espacios de servicios de traducción, administración del dinero, los servicios sociales y la administración de casos, promueven la independencia social y económica, y las viviendas en los pisos superiores garantizan la accesibilidad por medio de un generoso punto fijo con ascensores y la independencia de sus apartamentos privados

**Relación con el entorno:** El edificio se localiza en la zona urbana de san francisco California y ocupa una manzana, lo que significa que es un lugar central que representa un hito para la comunidad. (David Baker Architects, 2016)

**Forma:** La planta cuadrada esta paralela a las vías, el patio interior de forma rectangular, es el espacio central que extiende el volumen y lo convierte en el elemento secundario para dar prioridad a las zonas exteriores y de encuentro.

**Función:** La vivienda es la principal actividad, y se enfoca en atender una población vulnerable, gracias a que es un proyecto integral que contiene diferentes servicios básicos los adultos mayores pueden tramitar sus asuntos en un mismo lugar sin tener que ir tan lejos.

**Aporte:** El Referente demuestra como un edificio puede servir a una diversa comunidad que incluye los adultos mayores que carecen de hogar y los espacios de transición para los que salen de la cárcel, en este caso la combinación de los adultos mayores con los jóvenes es esencial para la sostenibilidad social y económica. Es un edificio multifamiliar de una torre de tipología aislada, con los servicios necesarios para los adultos mayores sin convertirlo en hogar geriátrico.

## 8.2 Casas Fredensborg

Proyecto localizado en Selandia construido en 1963 diseñado por el Arquitecto Jorn Utzon

**Figura 30** Casas Fredensborg



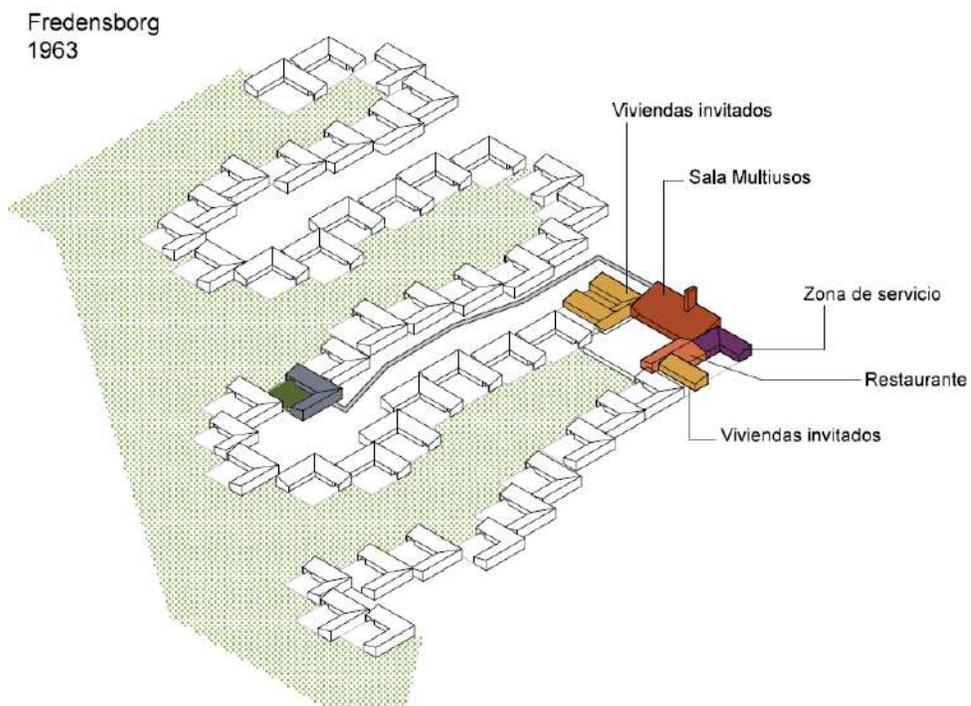
**Fuente:** Adaptado de la página web Arquitectura Viva

La figura 30 muestra la **relación con el entorno** y las zonas verdes que se conciben a partir de una configuración irregular dando como resultado espacios dinámicos para la implementación de huertas o jardines según lo requieran los propietarios.

**Forma:** Las viviendas ortogonales conforman una organización serpenteada repetida para liberar las fachadas y exponerlas a la iluminación y creación de nuevos espacios compuestos por zonas verdes calles y plazas su interior es en L para contener la zona verde privada.

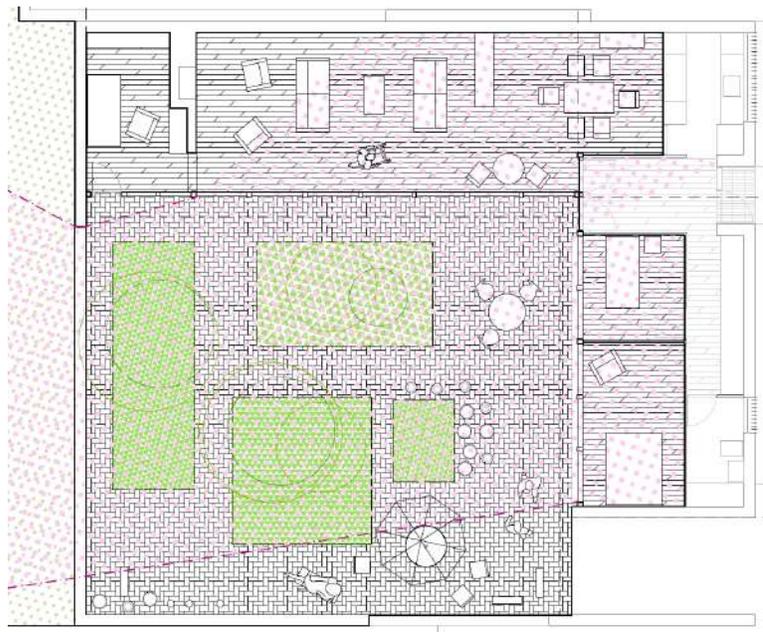
**Función:** El proyecto atiende a personas mayores jubiladas que habitan allí para descansar y convivir por medio de un programa arquitectónico de acuerdo a sus necesidades, la figura 30 muestra la configuración de la vivienda privada con y en la zona comunal tiene dos viviendas exclusivamente para invitados, unas zonas de servicios, la sala multiusos que promueve la interacción y la participación y el restaurante que se abastece del entorno rural

**Figura 31** Esquema funcional casas fredensborg



**Fuente:** Adaptado de (García Lantarón, 2015)

**Figura 32** Planta casa Fredensborg



**Fuente:** Adaptado de (García Lantarón, 2015)

La figura 32 muestra en planta la distribución particular de la vivienda y el propietario como adaptó la zona verde según su decisión particular lo que se denomina personalización según (Bentley, Alcock , McGlynn, Murrain, & Smith, 1999) y la relación directa con la naturaleza con cada espacio planteado

**Aporte:** El proyecto se mimetiza con la naturaleza y la zona agrícola con sus particulares retrocesos y concepción de nuevos jardines, el aporte de esta organización irregular crea nuevos espacios que contribuyen al esparcimiento y a la salud mental, junto con la ocasional producción de las huertas, contribuyen a la economía sostenible.

### 8.3 Vivienda De Múltiples Fases Butaro

El proyecto de localiza en Ruanda África en el distrito de Burera diseñado en el año 2012 por el grupo Mass Design tiene un área construida de 500 m<sup>2</sup>

**Figura 33** Vivienda de múltiples fases Butaro (MASS Design Group, 2012)



**Fuente:** Adaptado de Mass Design Group

La figura 33 muestra la relación de las viviendas con el entorno rural de vocación agrícola, el aislamiento de cada una que responde a la tipología rural, y los espacios interiores abiertos y bien iluminados

**Forma:** Las viviendas son de forma rectangular de manera aislada respondiendo a la forma del terreno, simétricas en sus fachadas y asimétricas en su eje transversal o longitudinal la disposición de las construcciones marca un ritmo discontinuo y la jerarquía no existe en la organización casi homogénea de la propuesta.

**Función:** Las viviendas se diseñaron para las necesidades de la comunidad principalmente la del hospital que se encuentra a 5 minutos, atiende a pacientes con alto grado de vulnerabilidad en su salud y su objetivo es atraer a los profesionales de la salud para que residan allí y tengan una disponibilidad casi inmediata y oportuna en casos de emergencia y sobre todo en una zona rural donde la accesibilidad y la distancia no es fácil, las viviendas cuentan con cocina, baños dormitorios, pero lo más interesantes jardines, y zonas verdes fusionadas para dar un gran aporte a la salud mental de los usuarios.

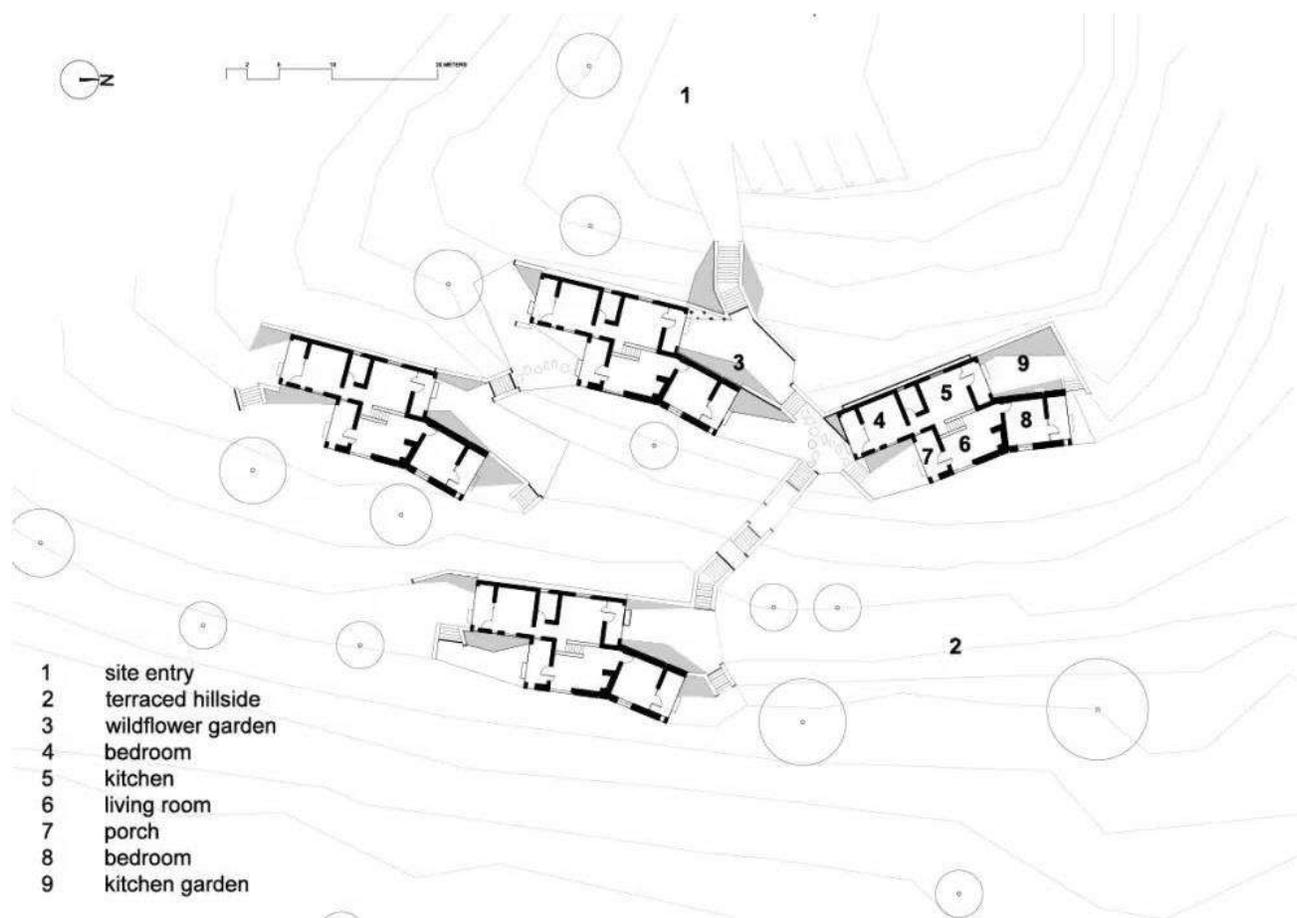
**Figura 34** Esquema funcional Vivienda Butaro



**Fuente:** Propia a partir de Mass Design Group

La figura 34 muestra el esquema funcional de las áreas generales del proyecto y reitera el vínculo entre lo privado y lo natural

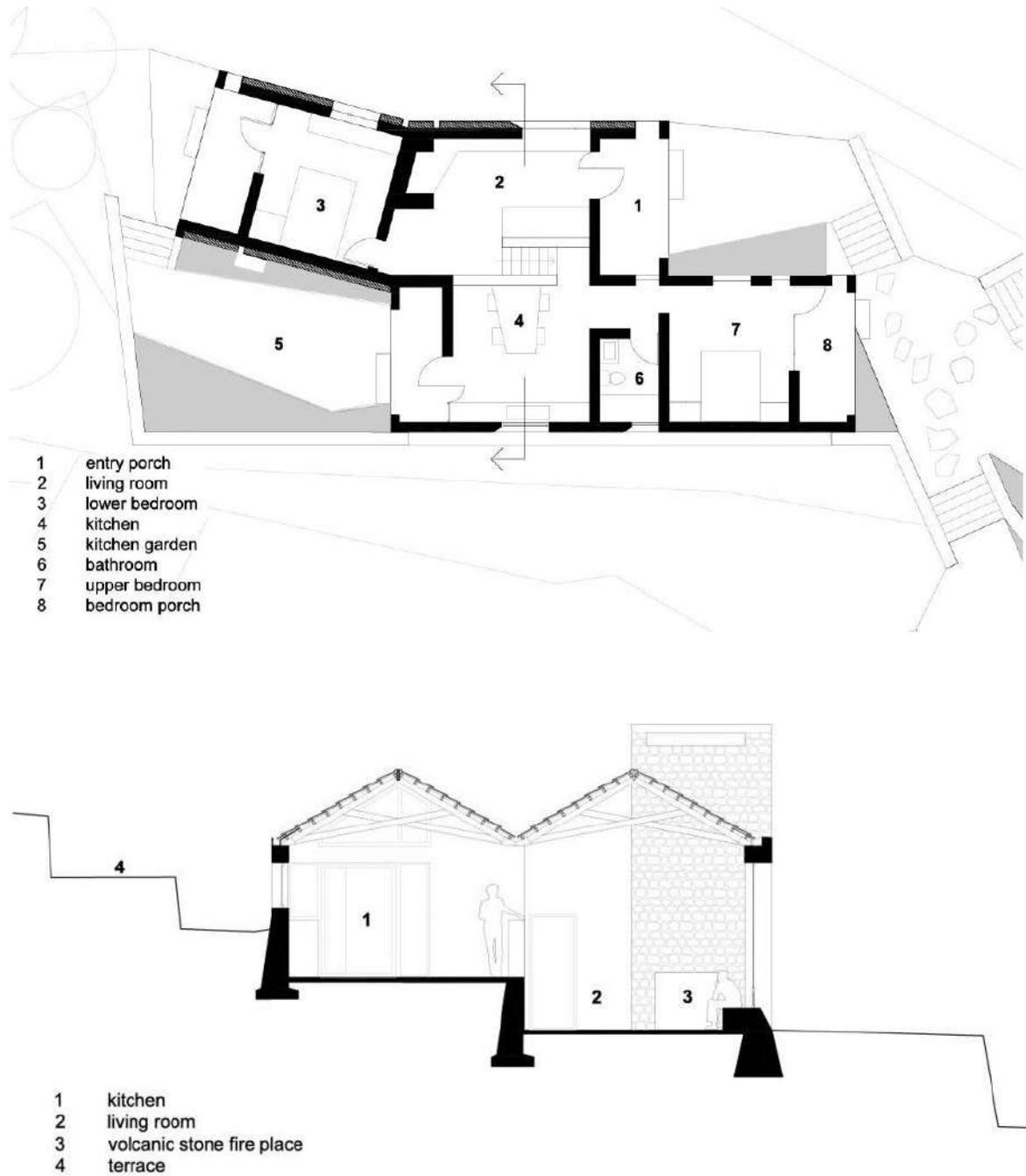
**Figura 35** Programa arquitectónico Vivienda Butaro



**Fuente:** Adaptado de Mass Design Group

La figura 35 muestra la distribución aislada de las viviendas el numero uno indica el acceso al norte el dos la ladera de cultivos, la zona 3 consta de jardineras que apoyan la salud mental.

*Figura 36 Planta y sección vivienda Butaro*



**Fuente:** Adaptado de Mass Design Group

La figura 36 muestra la distribución de los espacios internos que se componen por el acceso que da a la sala y luego la habitación principal con un porche al exterior, luego pasamos de la sala por una escalera baja que comunica inmediatamente

a la cocina y representa el núcleo entre el baño el jardín y la habitación secundaria que también incluye un balcón hacia el exterior.

**Espacialidad:** Las viviendas responden a los espacios necesarios para su principal objetivo que es atraer a los profesionales de la salud y la recuperación de pacientes con alto grado de vulnerabilidad, Su lado rectangular más largo recibe la asolación en la tarde y en la mañana, es una tipología asilada y la mayor parte del terreno queda libre o en positivo.

**Aporte:** La fusión entre lo natural, las áreas privadas y el programa arquitectónico general y de cada vivienda hacen parte de un proyecto integral enfocado a la población objetivo.

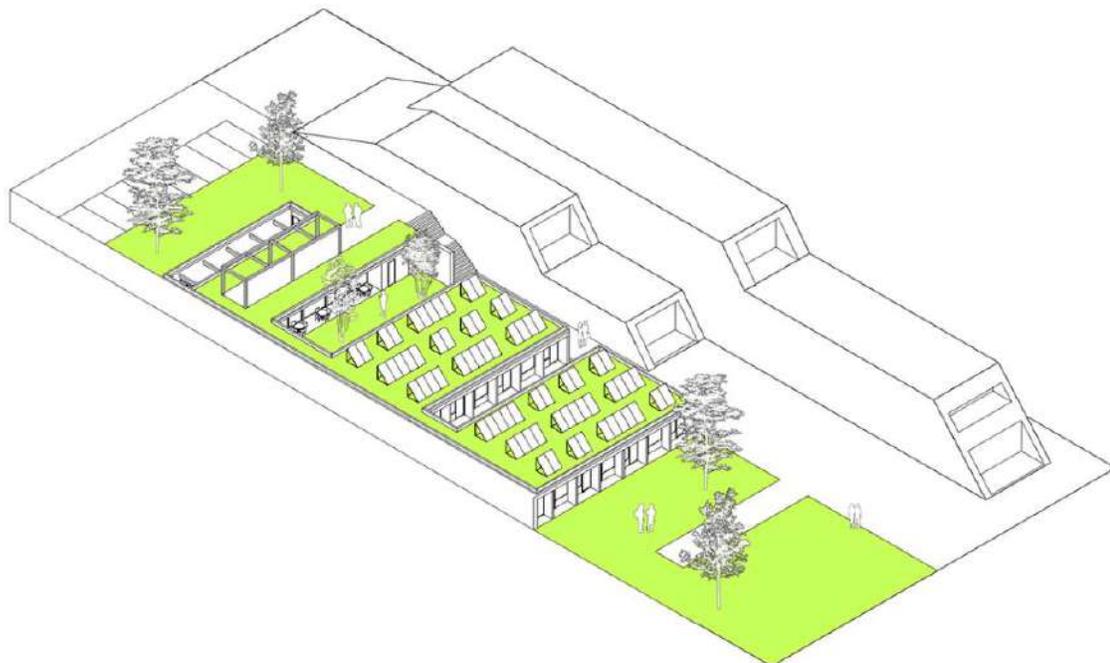
Las dinámicas sociales entre profesionales de la salud y los adultos mayores, responden a la dinámica del lugar, en el caso de Tocaima la relación se encuentra con los visitantes interesados en conocer los pozos azufrados y los lugares de interés, incorporar al proyecto del envejecimiento activo las áreas privadas en función de las zonas ajardinadas y de cultivo proporcionan la transición entre lo privado, lo productivo y lo natural que apoyan a la sostenibilidad y la salud

#### **8.4 Residencia de ancianos Passivhaus CSO Arquitectura**

El proyecto residencial se localiza en Camarzara de Tera en España, fue diseñado en el año 2019 por el estudio CSO Arquitectura y consta de 820 m<sup>2</sup> de área construida. (CSO arquitectura, 2019)

**Espacialidad:** Los planos rectangulares alargados limitan con las vías de acceso y las construcciones vecinas, es un volumen de solo una planta y los 3 espacios que conforman el conjunto son el estacionamiento y las zonas comunes. (Ver figura 37)

**Figura 37** Espacialidad Residencia Passivhaus



**Fuente:** Adaptado de (CSO arquitectura, 2019)

Como se muestra en la figura 37 la espacialidad general está conformada por una urbanización que contiene zonas de estancia tanto en primer piso como en la cubierta y la integración de las zonas verdes con vegetación

**Figura 38** Fachada Residencia Passivhaus

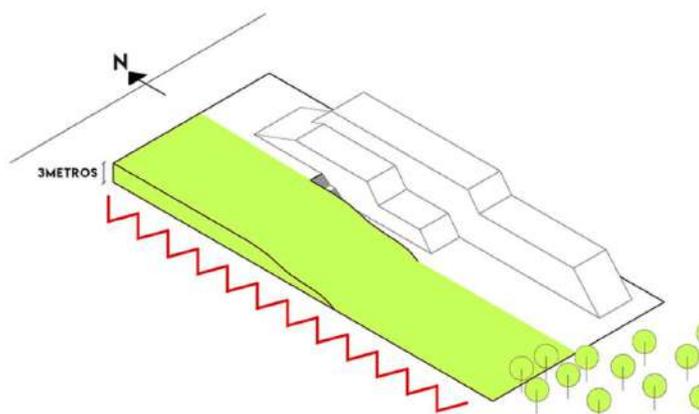


**Fuente:** Adaptado de (CSO arquitectura, 2019)

La figura 38 muestra la fachada posterior donde se ven los paneles solares y los adultos mayores tomando el sol reiterando su carácter pasivo y saludable

**Forma:** Las viviendas son de forma rectangular de manera agrupada varios cuadrados conforman áreas verdes, zonas comunes estacionamientos este último en un plano elevado, la disposición de las residencias es continua, el volumen con el que se conecta marca una jerarquía y se entrelazan por medio de los senderos y zonas verdes, a continuación, vemos la evolución de la forma.

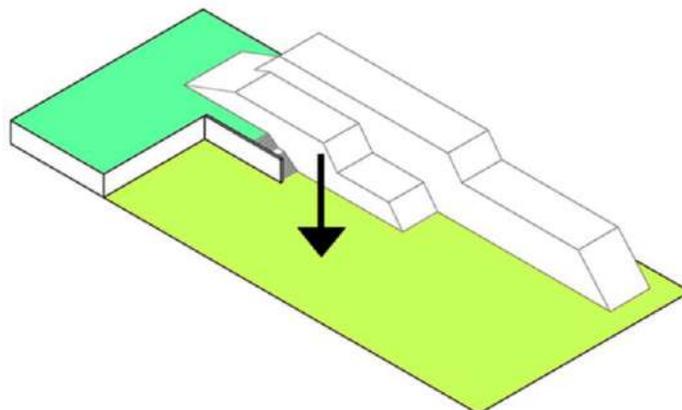
**. Figura 39 Parcela Residencia Passivhaus**



**Fuente:** Adaptado de (CSO arquitectura, 2019)

La figura 39 muestra un terreno en pendiente de forma rectangular con orientación norte sur en sus fachadas más largas que optimizan la iluminación, al norte limita con una vía de carácter nacional al oriente con el equipamiento para los cuidados más avanzados del adulto mayor, al occidente con grupos de árboles frutales y al sur un camino con acceso y vistas a las zonas de cultivo.

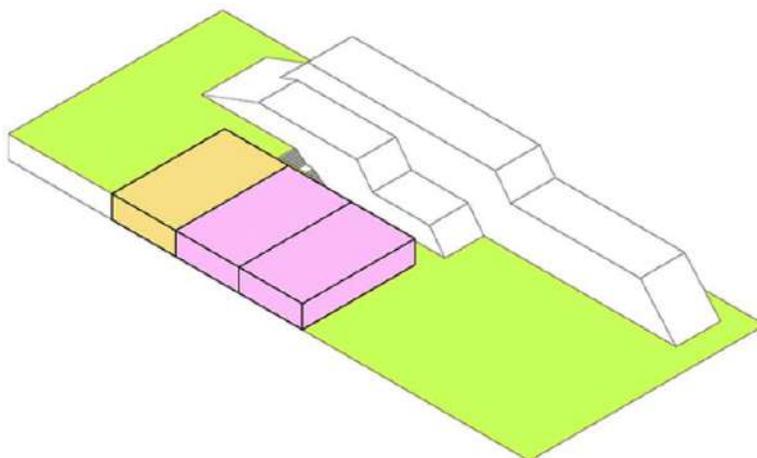
**Figura 40** Niveles Residencia Passivhaus



**Fuente:** Adaptado de (CSO arquitectura, 2019)

La pendiente de la figura 39 se transforma en dos niveles y en dos planos separados por un muro de contención como muestra la figura 40

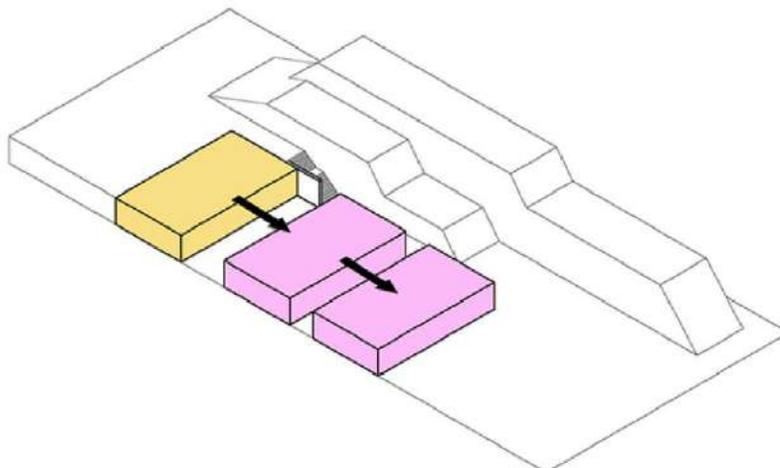
**Figura 41** Bloques funcionales Residencia Passivhaus



**Fuente:** Adaptado de (CSO arquitectura, 2019)

Como muestra la figura 41 se plantean 3 módulos programáticos uno es para los dormitorios y otro como zona de estar

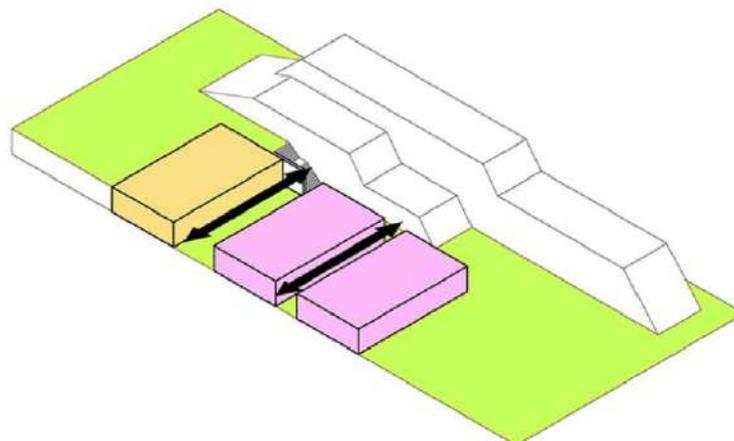
**Figura 42** Patios Residencia Passivhaus



**Fuente:** Adaptado de (CSO arquitectura, 2019)

Los 3 módulos programáticos se separan entre ellos y se desplazan para generar 3 patios internos como muestra la figura 41

**Figura 43** Conexión Residencia Passivhaus

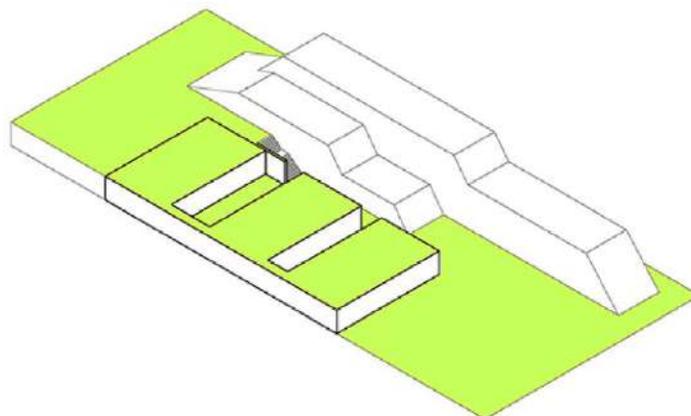


**Fuente:** Adaptado de (CSO arquitectura, 2019)

**Función:** Lo más importante para destacar de este referente es la función del edificio ya que tiene certificación Passivhaus concepto que se refiere garantizar el confort térmico y la ventilación cruzada combinándose sin necesidad de gastar energía, todo de manera mecánica para garantizar la calidad del aire para los adultos mayores y contribuir a la salud, para el proyecto de este trabajo, la

implementación de estas características son una contribución en el aspecto de sostenibilidad ambiental

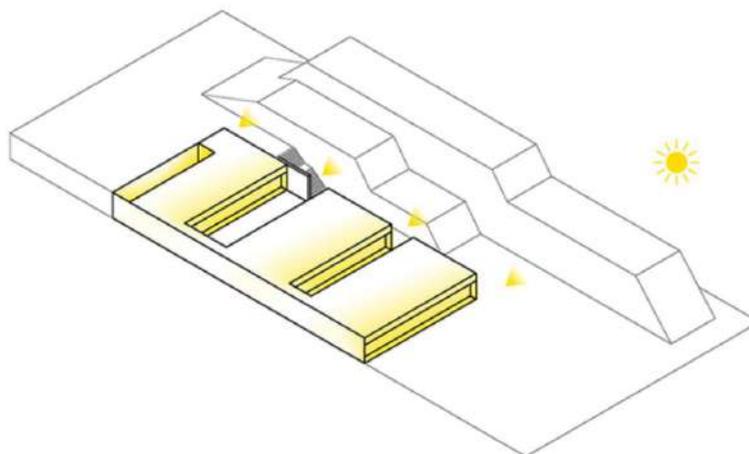
**Figura 44** Cubiertas Verdes Residencia Passivhaus



**Fuente:** Adaptado de (CSO arquitectura, 2019)

Se crea una cubierta verde en el edificio que recupera la zona verde eliminada por la construcción con jardines tanto en las cubiertas como en los patios del edificio, su función es la de minimizar el impacto de la implantación y la filtración del agua lluvia.

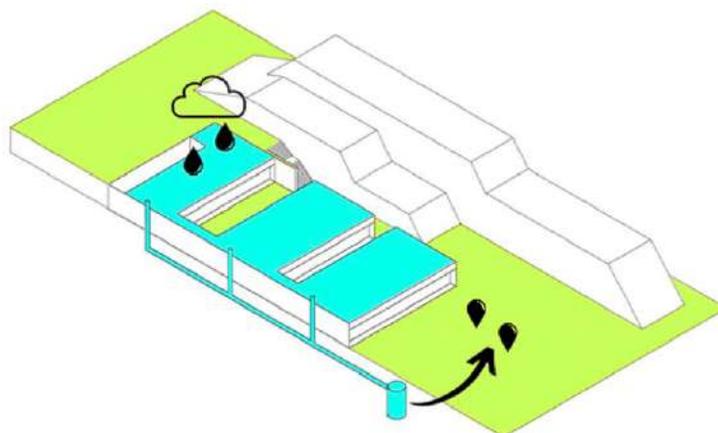
**Figura 45** Soleamiento Residencia Passivhaus



**Fuente:** Adaptado de (CSO arquitectura, 2019)

Como muestra la figura 45 para aprovechar el asoleamiento se abren huecos en cada módulo en todas sus fachadas orientadas al sur, así como un invernadero que permita captar calor.

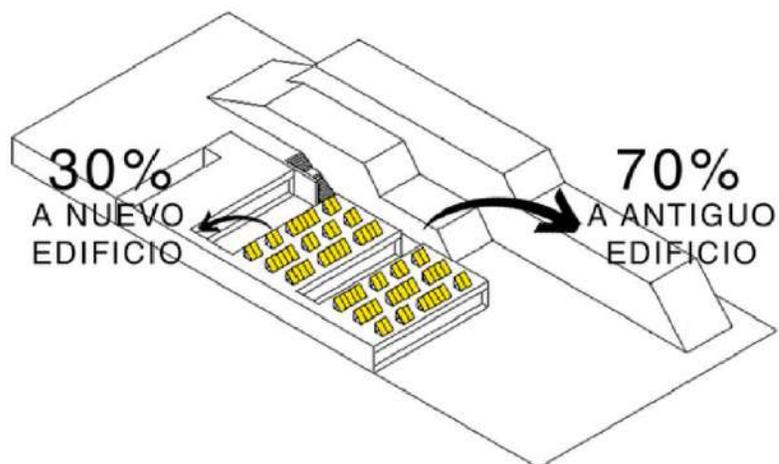
**Figura 46** Aguas Lluvias Residencia Passivhaus



**Fuente:** Adaptado de (CSO arquitectura, 2019)

La figura 46 expone como el agua se recoge a lo largo de toda la cubierta para su almacenaje y posteriormente el reaprovechamiento en el riego de las zonas verde

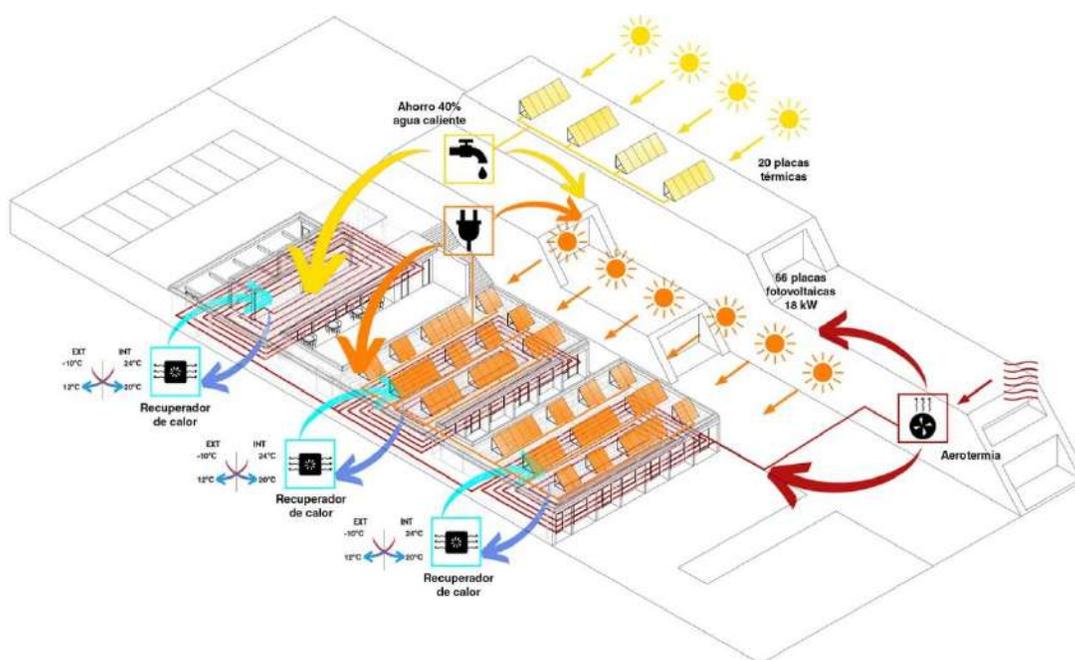
**Figura 47** Paneles Solares Residencia Passivhaus



**Fuente:** Adaptado de (CSO arquitectura, 2019)

La figura 47 muestra la instalación de 66 paneles con una capacidad de producción de 18 kW que abastecen por completo al nuevo edificio, suministrando la energía sobrante al antiguo edificio que significa una entrada del 70% de la producción de energía.

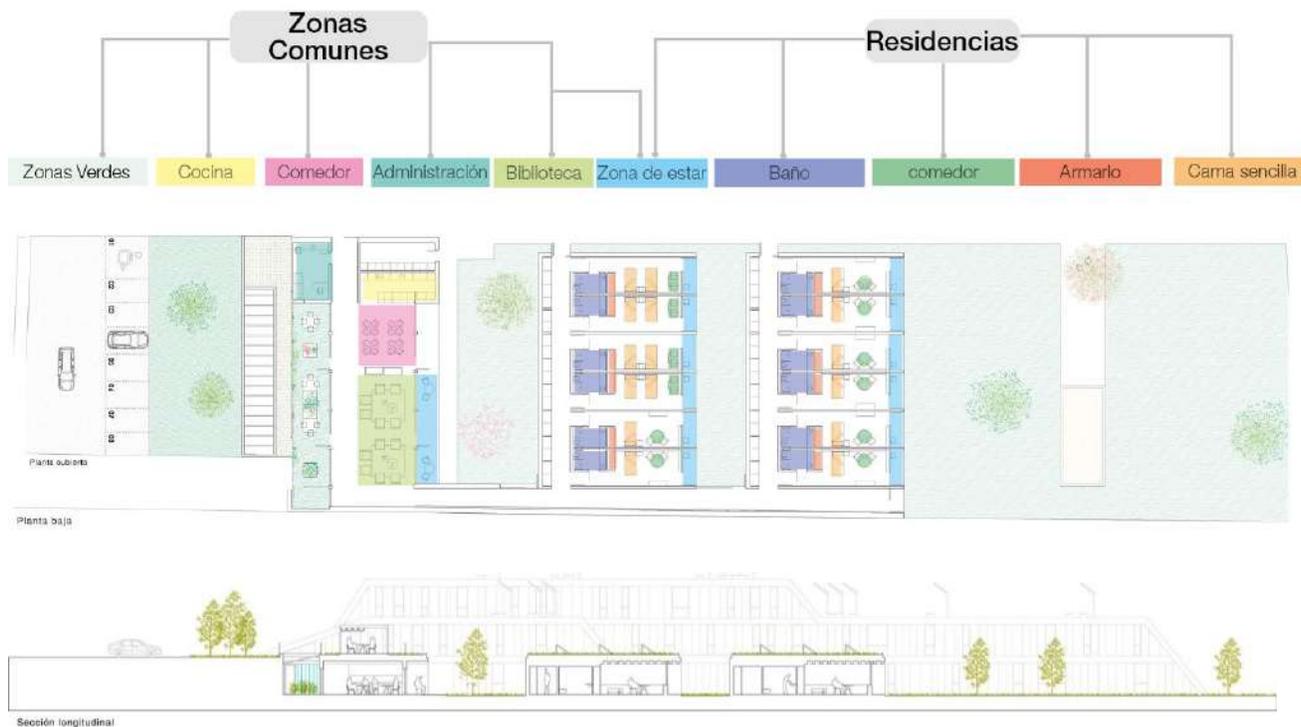
**Figura 48** Elementos activos Residencia Passivhaus



**Fuente:** Adaptado de (CSO arquitectura, 2019)

La residencia contiene sistemas activos como lo muestra la figura 48 para mejorar la transferencia de calor buscando el confort térmico, los paneles solares no solo generan electricidad si no también calientan el agua, aunque está planeado para un clima frío, en Tocaima por ser un clima cálido los sistemas activos a considerar son aquellos que refrigeren el espacio y mantengan la continua renovación del aire cuando los sistemas pasivos no sean suficientes

**Figura 49** Programa arquitectónico planta y sección



**Fuente:** Adaptado de (CSO arquitectura, 2019)

El espacio interno como se muestra en la figura 49 consta de 12 habitaciones independientes y la zona comunal conformada por una biblioteca que estimula la cognición, una zona de estar, un comedor y una cocina comunal, siempre rodeado de zonas verdes

El aporte al desarrollo del proyecto es integral por que incorpora elementos para la sostenibilidad ambiental como lo es el concepto de la casa pasiva que aportan a la salud y la reducción del consumo energético, pertinente a la sostenibilidad económica y el análisis de la forma da luces de como debe pensarse el volumen en relación al contexto y la función, también el programa arquitectónico da luces de una distribución consciente que aporte a la independencia la integración, la participación objeto de estudio de este trabajo de grado con un proyecto que crea valor donde surge el sentido de pertenencia y se concibe la identidad.

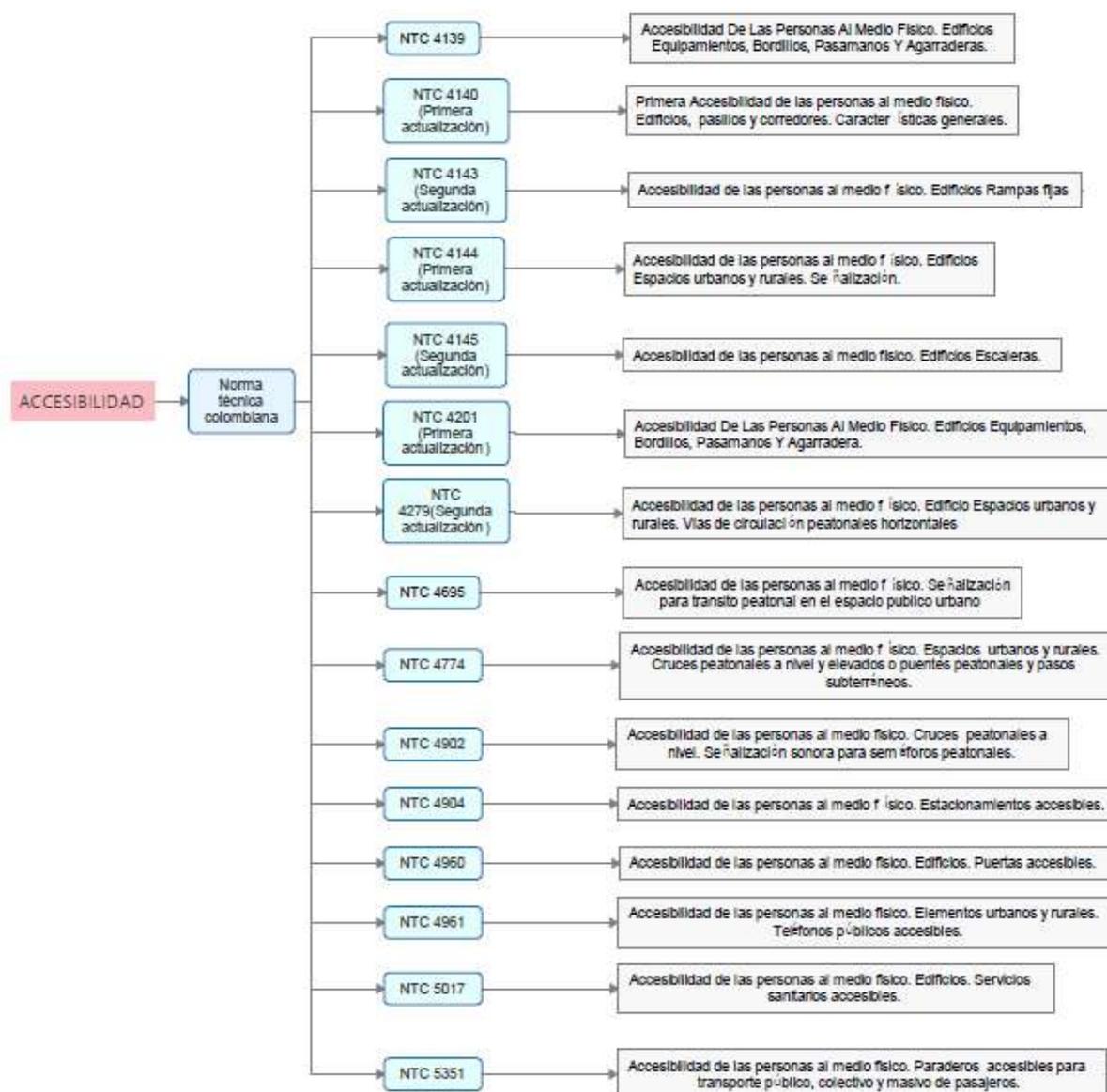
## 9 Marco contextual

### 9.1 Marco normativo

Para la realización del marco normativo, se tienen en cuenta diferentes variables que influyen sobre el desarrollo del proyecto, como se verá a continuación la recopilación de la normativa aplicable.

#### 9.1.1 Normas de accesibilidad

**Figura 50 Normas de accesibilidad**

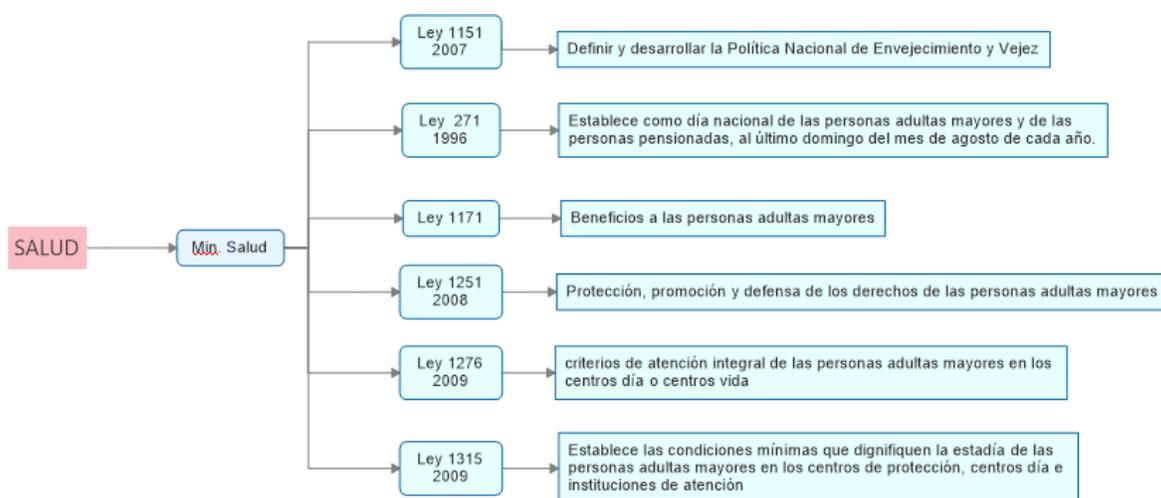


**Fuente:** Propia a partir de la recopilación de la información

La figura 50 muestra el mapa conceptual de la recopilación de las normas para el envejecimiento activo, se consultaron e implementaron normas de accesibilidad en cuanto al espacio público y el espacio construido de uso residencial e institucional, determinante de diseño clave para el desarrollo de la independencia, y la adaptabilidad del diseño, que en conclusión determina los anchos de andenes, las guías y las alertas en los senderos, el contraste de los materiales las pendientes de los vados y las rampas, los estacionamientos, y la señalización.

### 9.1.2 Normas de salud mínima

Figura 51 Normas de salud



**Fuente:** Propia a partir de la recopilación de la información

El proyecto plantea el mejoramiento de la independencia y la disminución de cuidados y servicios, por lo tanto, como muestra la figura 51 se consultaron las normas que apoyan por medio de programas de participación la sostenibilidad social y así mismo implantar espacios comunales de participación e interacción que apoyen los programas del estado, también se consultó la norma de los centros de estadía, para determinar espacios esenciales de atención médica.

### 9.1.3 Normas territoriales

**Figura 52** Normas territoriales



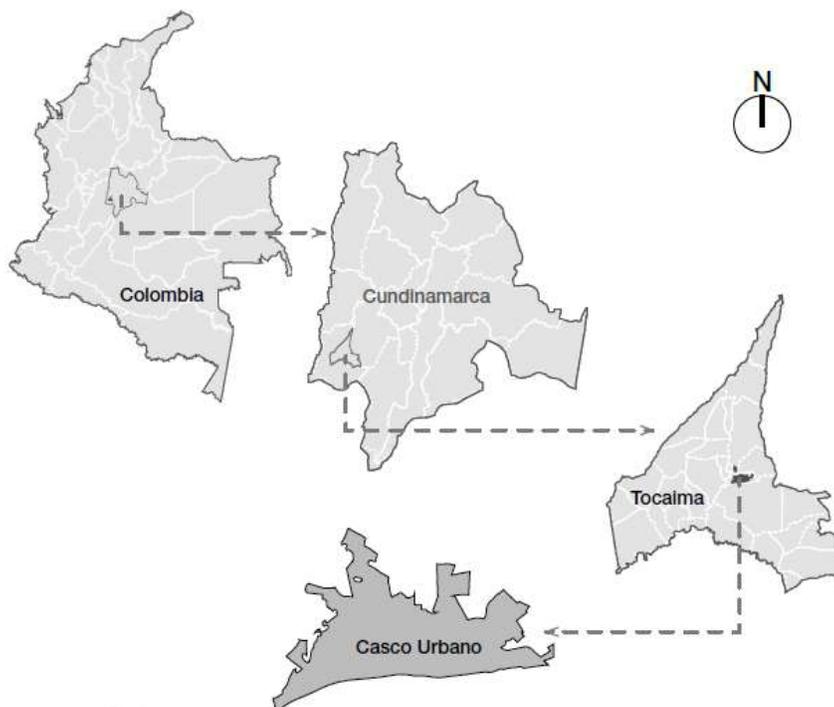
**Fuente:** Propia a partir de la recopilación de la información

La figura 52 muestra la recopilación de las normas territoriales y el EOT determina normas de implantación urbanística, además de corroborar la vocación turística y agrícola, determina las actividades pertinentes, los lugares de interés cultural, la estructura ecológica y las rutas históricas para entender el espacio urbano de Tocaima y elegir el lugar apropiado para el envejecimiento activo.

## 9.2 Análisis y diagnóstico

### 9.2.1 Localización

**Figura 53** Localización General



**Fuente:** Propia a partir de la recopilación de la información del IGAC

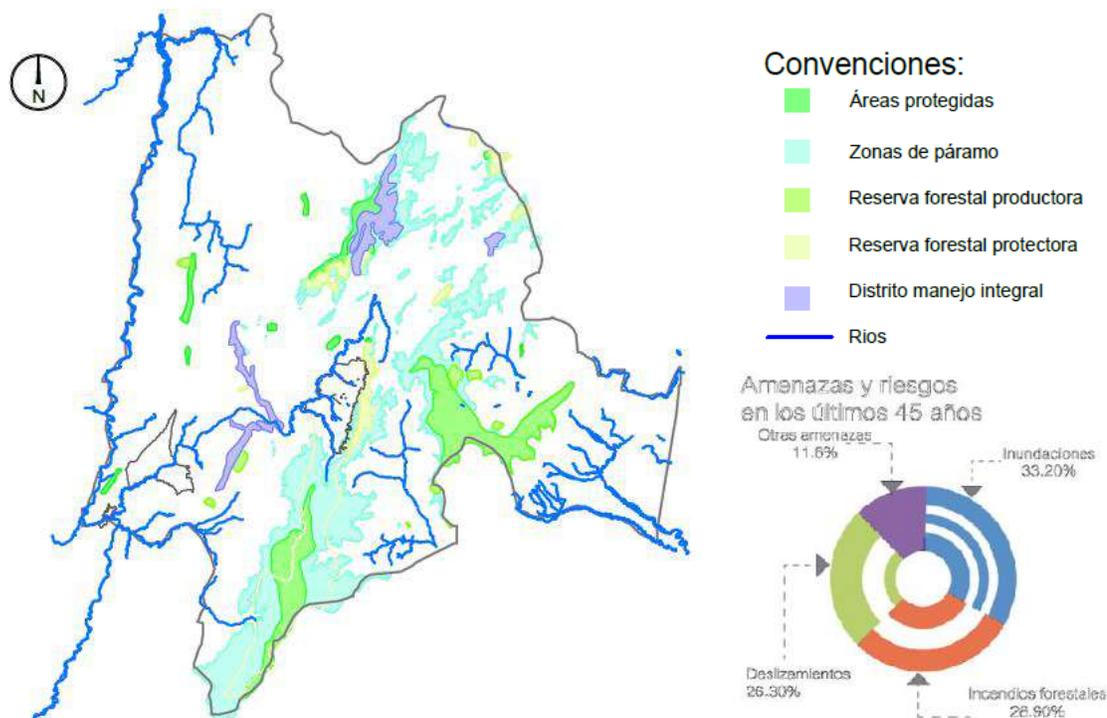
El municipio de Tocaima se localiza dentro del departamento de Cundinamarca al sur occidente de Bogotá a unos 50 kilómetros.

Cundinamarca se localiza en la región Andina de Colombia, entre los departamentos de Boyacá y Santander al norte, Casanare al oriente Caldas y Tolima al occidente, Meta y Huila al sur, al norte limita con el municipio de Jerusalén y Apulo, al sur con Agua de Dios, al oriente con Viotá y al occidente con Nariño.

### 9.3 Análisis del territorio

#### 9.3.1 Escala macro- Estructura ecológica principal

**Figura 54** Estructura ecológica principal macro

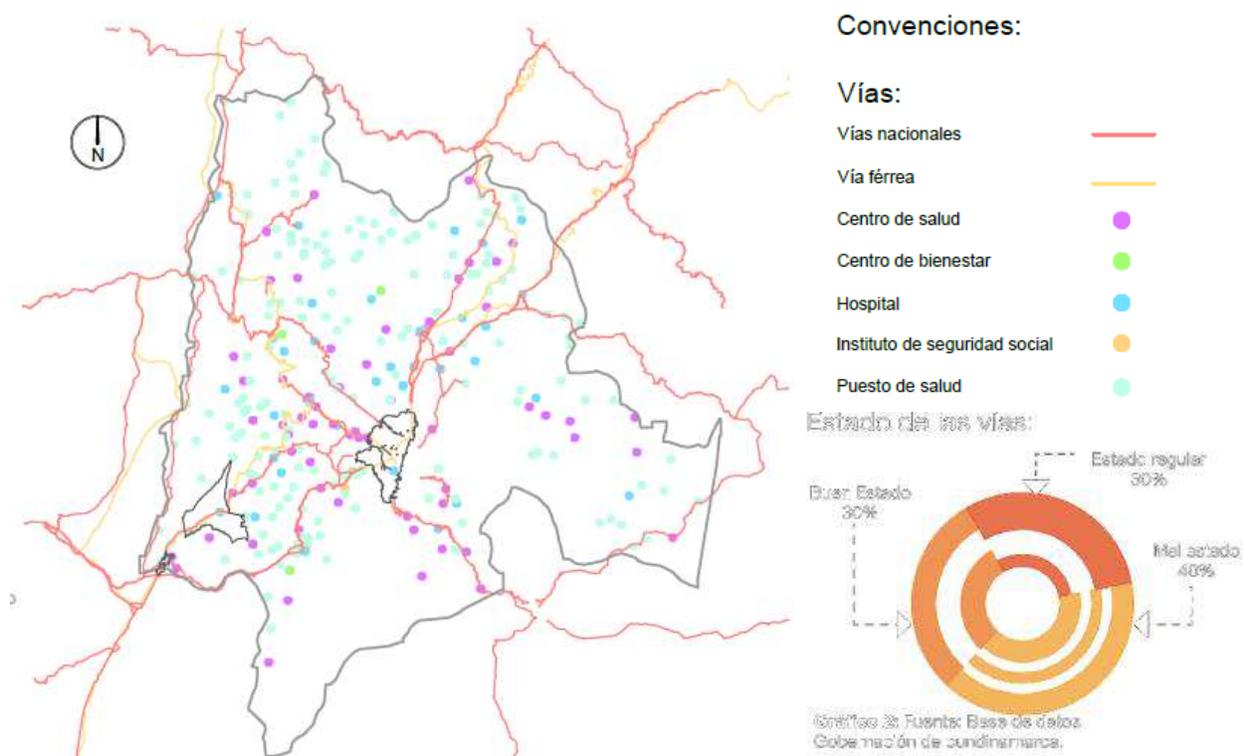


**Fuente:** Propia a partir de la recopilación de la información del IGAC

Cundinamarca se compone de amplias zonas de paramos y áreas protegidas, aunque la mayor área es de vocación agrícola y pecuaria significa una oferta integral de producción y estructura ecológica y conectada mediante la red de ríos y quebradas, los principales, el Río Bogotá con tendencia a la recuperación, pasa por Tocaima, y La Magdalena con tendencia a la navegabilidad y al abastecimiento, Oferta hídrica.

### 9.3.2 Escala macro- Estructura funcional y de servicio

**Figura 55** Estructura funcional y de servicios macro

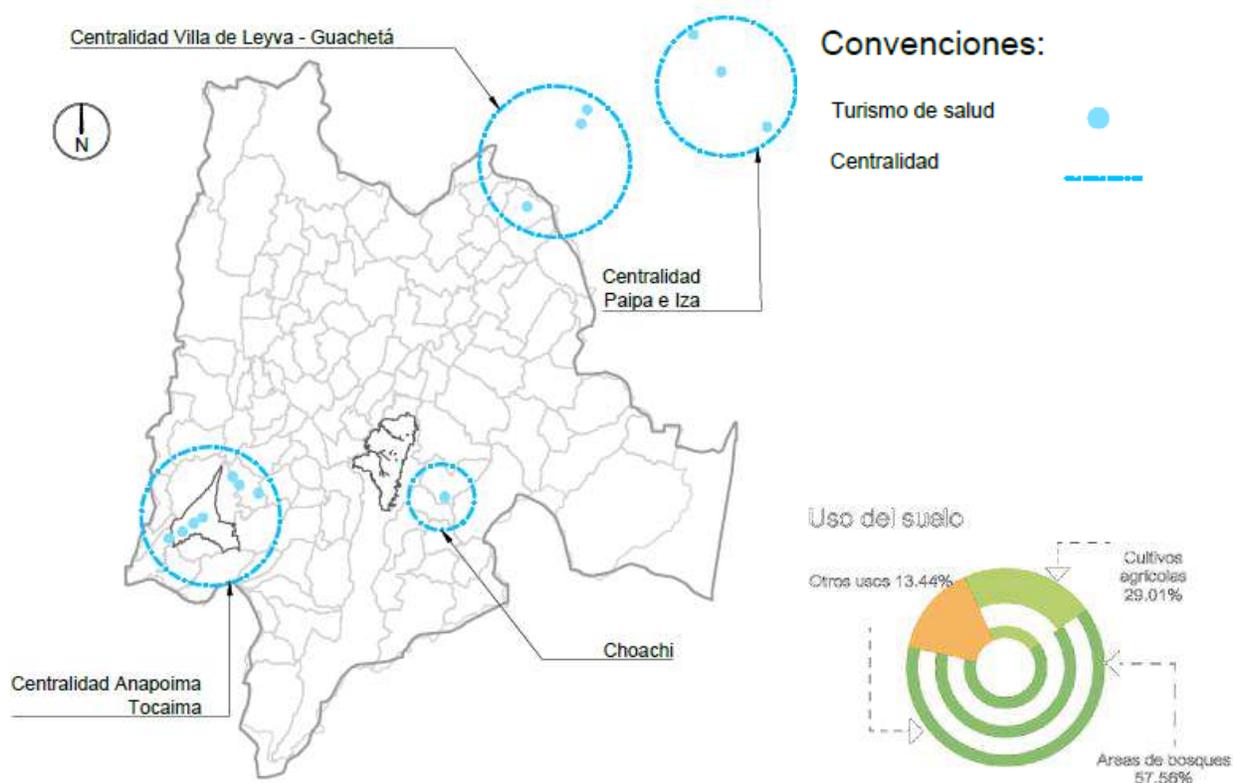


**Fuente:** Propia a partir de la recopilación de la información del IGAC

El gran flujo vehicular está entre Bogotá - Girardot gracias al interés turístico pasando por Tocaima garantizando la accesibilidad y la conectividad con estas dos ciudades, la vía férrea fue declarada monumento nacional, hecho que convierte a la estación llamada El Virginia, en un sitio de interés, desafortunadamente no está en funcionamiento, la oferta de salud cubre la mayoría del territorio excepto los lugares de conservación.

### 9.3.3 Escala macro- Estructura socioeconómica y espacial

**Figura 56** Estructura socioeconómica y espacial macro

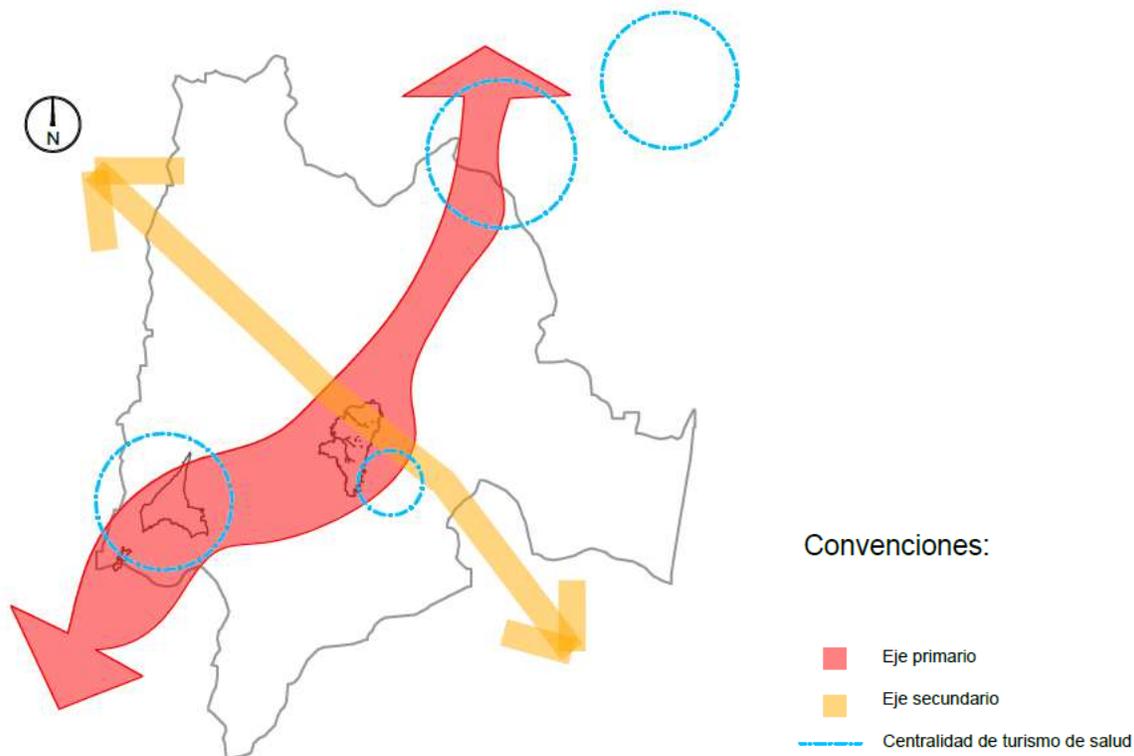


**Fuente:** Propia a partir de la recopilación de la información del IGAC

Cundinamarca se caracteriza por tener una diversa oferta turística, además de los sitios históricos y culturales. El plan maestro de turismo lo clasifica en 6 tipologías de las cuales el turismo de salud contiene las características territoriales y del entorno que favorecen el envejecimiento activo.

### 9.3.4 Escala macro- Conclusiones

**Figura 57 Conclusiones análisis macro**



**Fuente:** Propia a partir de la recopilación de la información del IGAC

Se identifica un eje de sur occidente a nororiente de vías nacionales que contiene una oferta de cascos urbanos con una red de servicios de salud, una red de sitios de interés prioritarios como las alcaldías, que A DIFERENCIA de otros ejes se compone de una red de turismo de salud y la oferta hídrica del río Bogotá en proceso de purificación. Tocaima está en el eje identificado.

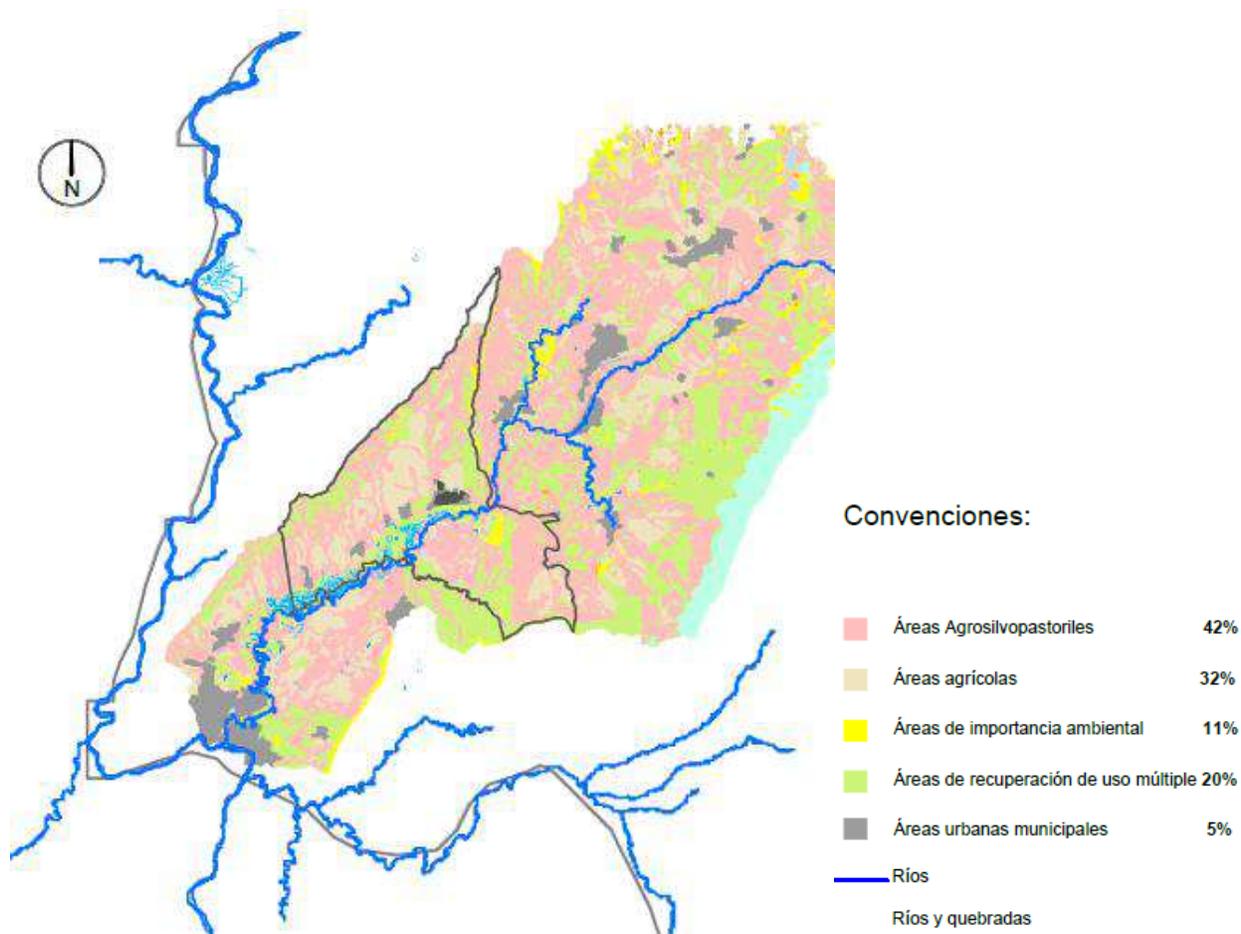
**Tocaima** está cerca a Bogotá y a las vías nacionales en relación a otros lugares de oferta de turismo de salud

**Tocaima** puede aprovechar la oferta fluvial de la Magdalena e hídrica del río Bogotá

**Tocaima** Comparte conectividad una red de salud y cascos urbanos de vocación turística con Bogotá y Girardot

### 9.3.5 Escala meso- estructura ecológica principal

**Figura 58** Estructura ecológica principal meso



**Fuente:** Propia a partir de la recopilación de la información del IGAC

Las amplias áreas agrícolas reafirman la vocación productiva de Tocaima dando soporte a las necesidades básicas abastecimiento, Las áreas agrosilvopastoriles, recuperación e importancia ambiental ofrecen al territorio bosques polivalentes que contribuyen a la tranquilidad, el esparcimiento y el aire limpio, característicos de zonas rurales.

El río Bogotá y las quebradas contribuyen al abastecimiento hídrico necesario para los cultivos la actividad pecuaria y el consumo, distribuido casi de manera homogénea en el territorio

### 9.3.6 Escala meso- estructura funcional y de servicio

**Figura 59** Estructura funcional y de servicios meso

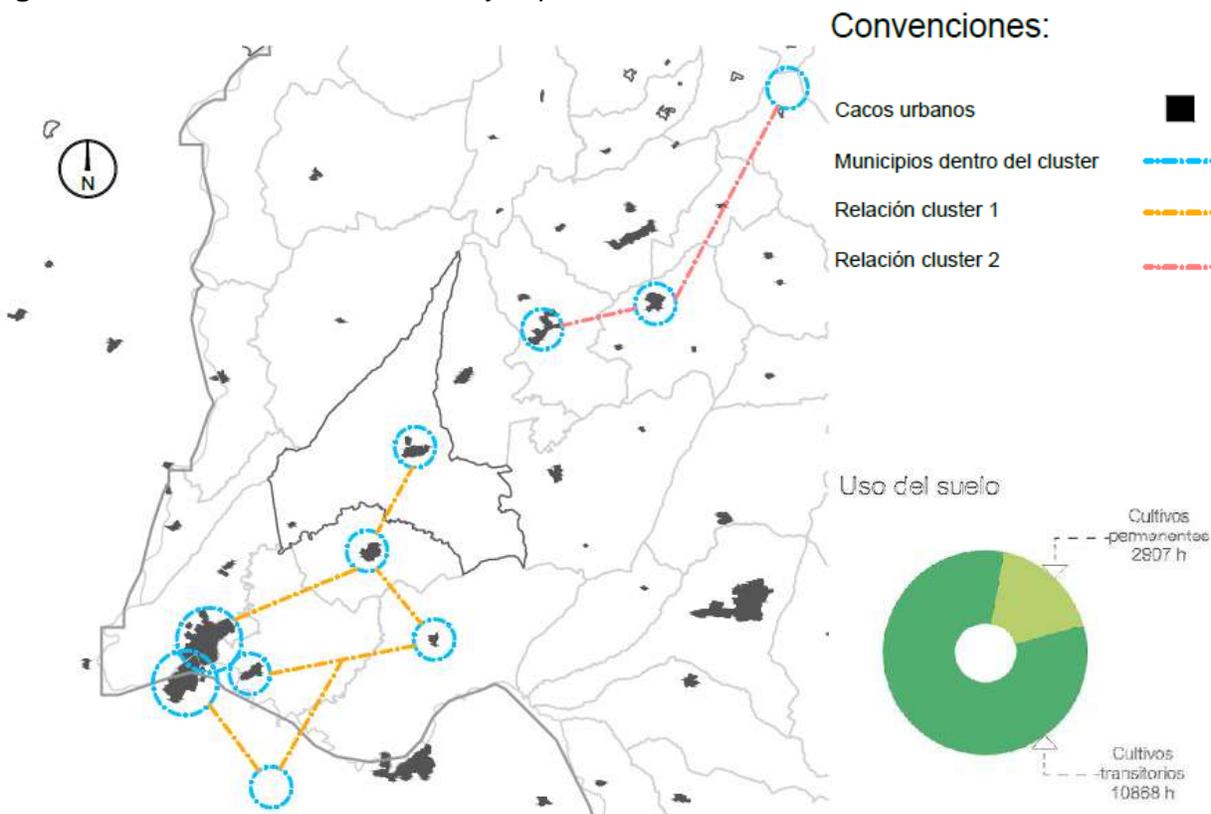


**Fuente:** Propia a partir de la recopilación de la información del IGAC

La malla vial nacional y regional permite la conectividad con el clúster turístico norte y al sur con la ciudad más grande, Girardot con una oferta de salud de tercer nivel especializada, el casco Urbano Tocaima ofrece un hospital de nivel 1.

### 9.3.7 Escala meso- estructura socioeconómica y espacial

Figura 60 Estructura socioeconómica y espacial meso



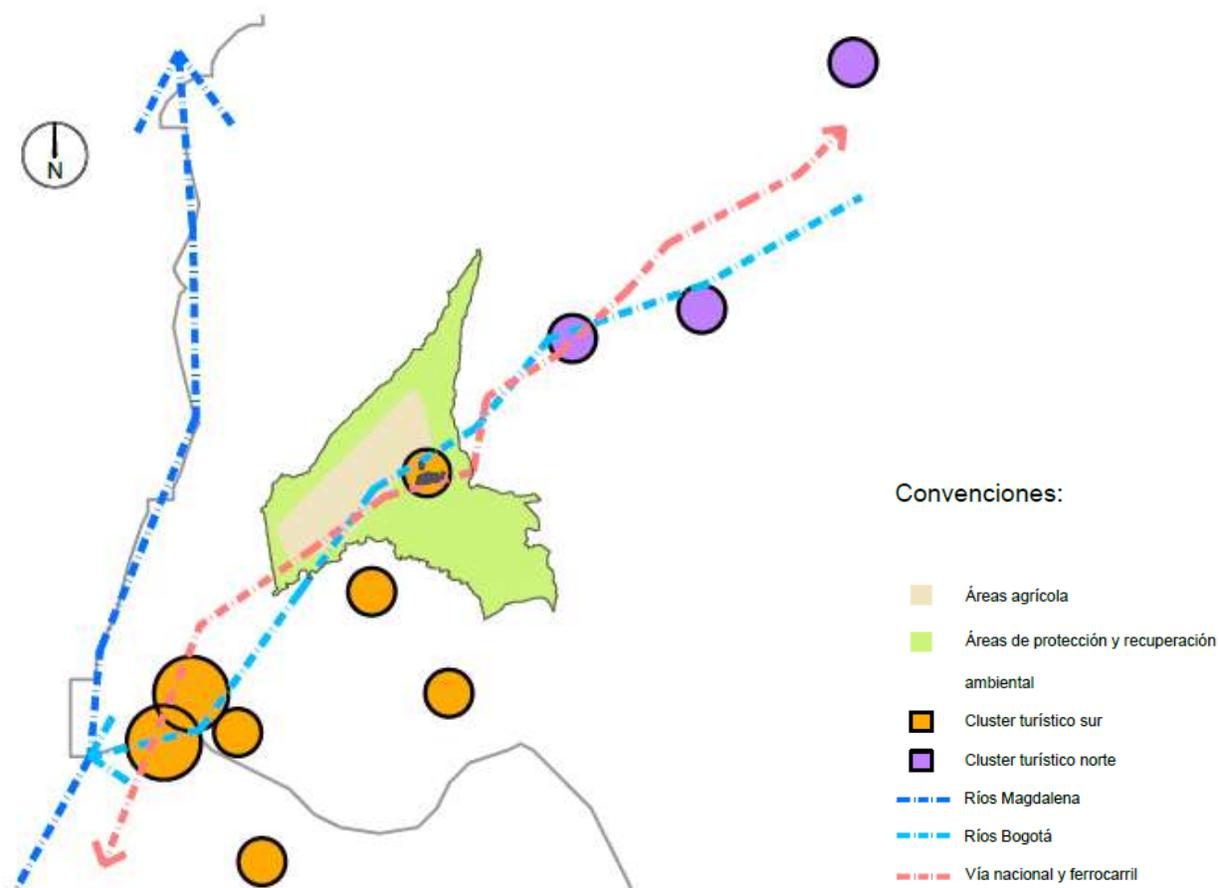
**Fuente:** Propia a partir de la recopilación de la información del IGAC

El plan de competitividad de Girardot plantea el desarrollo de un clúster turístico descentralizado entre los municipios de Tocaima, Agua de Dios, Nilo, Carmen de Apicalá, Girardot, Ricaurte y Flandes que contienen una oferta diversificada de servicios turísticos y sitios de interés que demandan nueva infraestructura de desarrollo.

Tocaima se localiza entre 2 clústeres de carácter turístico al igual que Anapoima ofrecen turismo de salud y aguas medicinales, pero Tocaima tiene más población de envejecimiento activo.

### 9.3.8 Escala meso- Conclusiones

**Figura 61** Conclusiones análisis meso



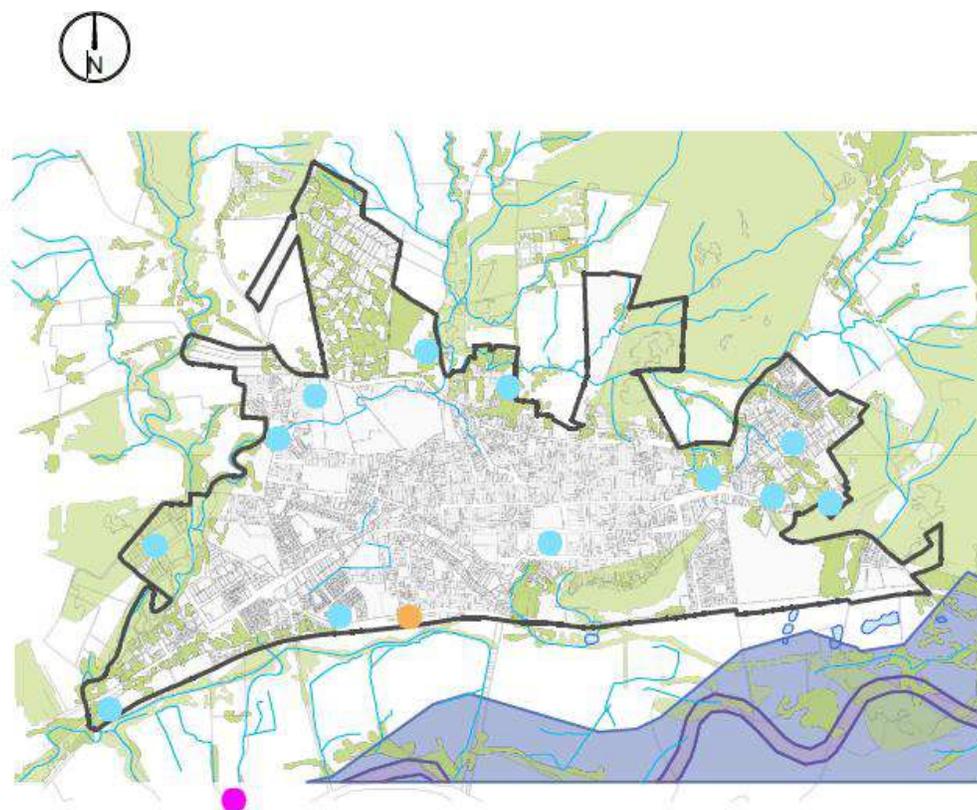
**Fuente:** Elaboración propia

Se identifica un eje de sur occidente a nororiente por la vía nacional que contiene una oferta de turismo descentralizada con una oferta hídrica y fluvial de la Magdalena y el río Bogotá

Los clústeres identificados ofrecen para el proyecto, equipamientos de salud, turismo de salud, conectividad, zonas de protección, zonas agrícolas y agua para el abastecimiento esencial.

### 9.3.9 Escala micro- estructura ecológica principal

**Figura 62** Estructura ecológica principal micro



Convenciones:

- |   |                    |   |                        |
|---|--------------------|---|------------------------|
|  | Grupos de árboles  |  | Pozos azufrados        |
|  | Quebradas          |  | Puente de los suspiros |
|  | Río Bogotá         |  | Estacion ferrocarril   |
|  | Zona de inundación |   |                        |
|  | Lagos              |   |                        |

**Fuente:** Elaboración propia

Tocaima aprovecha la oferta hídrica que ofrece los nacimientos, los lagos y el río Bogotá, abasteciendo el territorio para la principal necesidad.

Los grupos de árboles de los bosques y el clima por ser seco y cálido; permiten disfrutar de un aire limpio, descontaminado y rico en oxígeno.

Los pozos azufrados naturales aportan al carácter de ciudad salud.

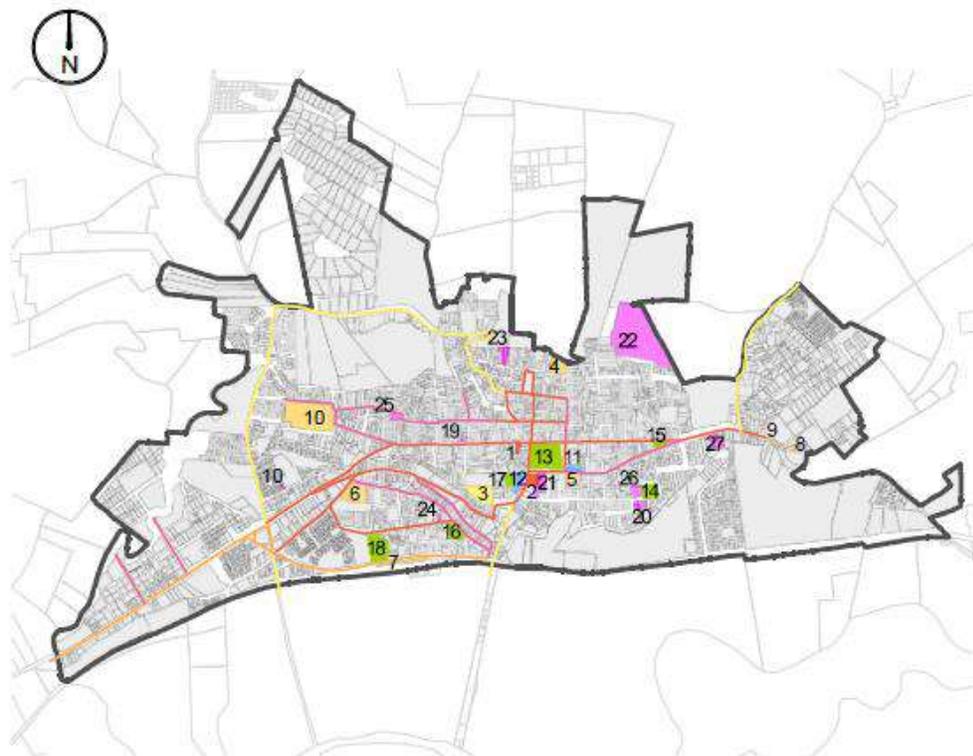
### 9.3.10 Escala micro- funcional y de servicio

Convenciones:

- 1-Alcaldía Municipal
- 2-Comando de policía
- 3-Hospital Marco Felipe Afanador
- 4-Matadero municipal
- 5-Telecomunicaciones
- 6-Terminal municipal
- 7-Estación del ferrocarril
- 8-Acueducto Municipal
- 9-Electrificadora Municipal
- 10-Cementerio Municipal
- 11-Iglesia Principal
- 12-Iglesia San Jacinto
- 13-Parque principal
- 14-Parque H Kennedy
- 15-Parque tres esquinas
- 16-Parque el Danubio
- 17- Coliseo (Pepe Sabala)
- 18-Villa olímpica
- 19-Casa de la cultura
- 20-Biblioteca municipal
- 21-Colegios y escuelas

**Figura 63** Estructura funcional y de servicios micro

- Vías regional principal VIP
- Vías regionales secundarias VRS
- Vía urbana de primer orden VU-1
- Vía urbana de segundo orden VU-2
- Vía urbana de tercer orden VU-3
- Vía peatonal VP

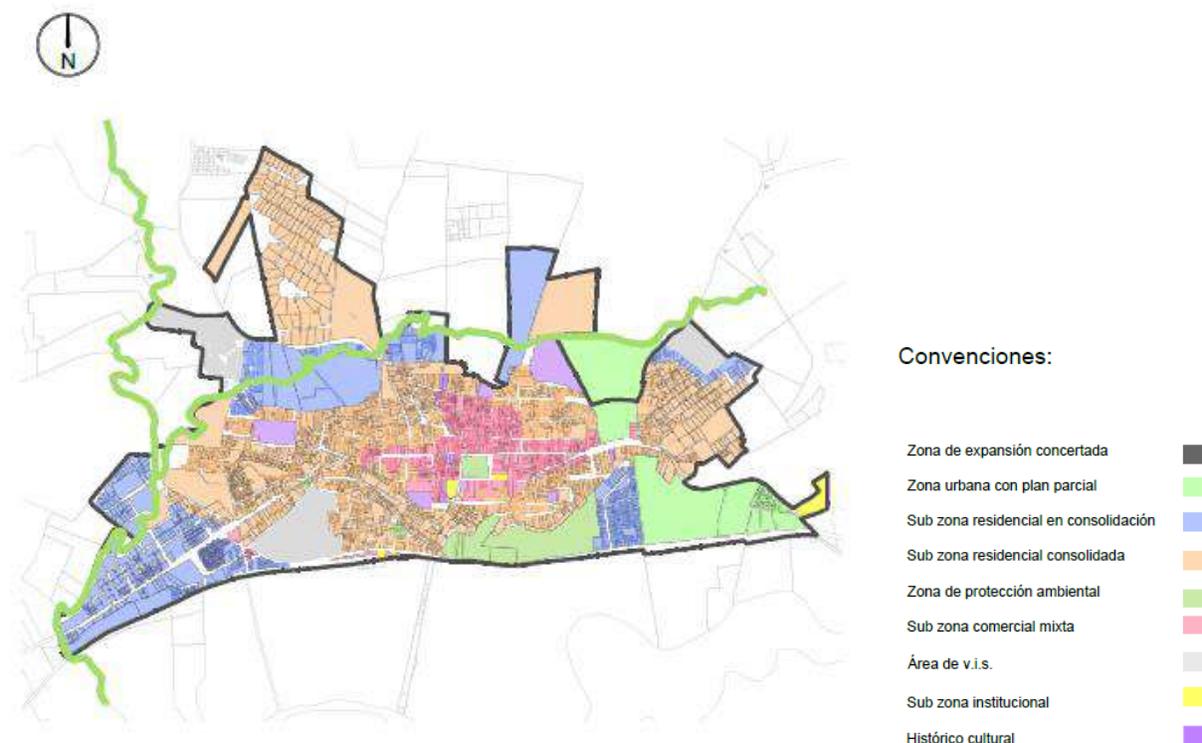


**Fuente:** Elaboración propia

la Malla vial urbana tiene la suficiente accesibilidad que permite la interacción con los diferentes equipamientos, con una oferta de carácter institucional, educación, servicios públicos, de culto, de esparcimiento, ocio y salud que atienden las necesidades básicas del territorio y las personas que lo habitan.

### 9.3.11 Escala micro- socioeconómica y espacial

**Figura 64** Estructura socioeconómica y espacial micro

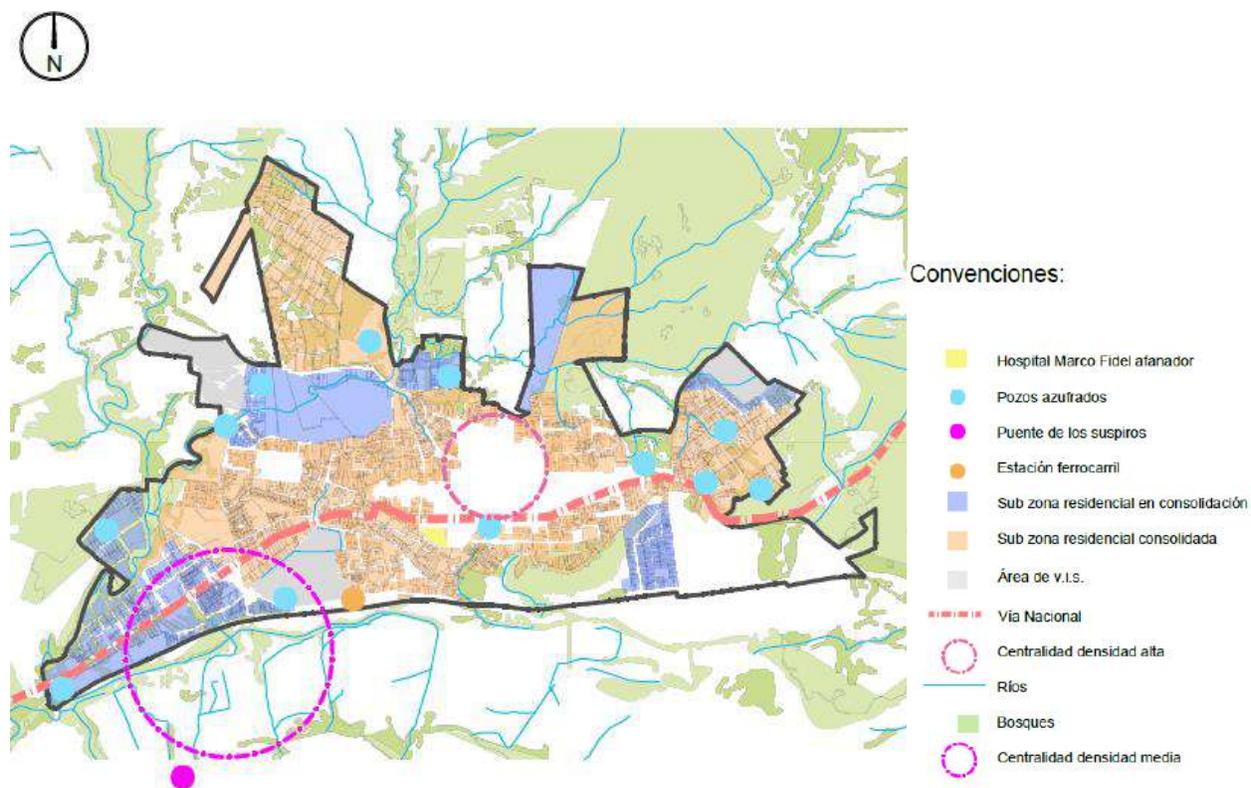


**Fuente:** Elaboración propia

Tocaima desarrollo un grupo integral de usos entre actividades comerciales institucional y de interés cultural y turístico, entre los más demandados está el uso residencial debido al crecimiento poblacional y la expansión urbana. El casco Urbano de Tocaima contiene en su mayoría una zona residencial consolidada y en consolidación, seguido por zona comercial mixta alrededor de la plaza principal, siendo un municipio con una vocación residencial apta para el desarrollo del proyecto en particular.

### 9.3.12 Escala micro- conclusiones

**Figura 65 Conclusiones análisis micro**



**Fuente:** Elaboración propia

El propósito del análisis es lograr localizar el proyecto en una zona central de densidad alta que aprovecha los servicios urbanos o densidad media con una oferta natural para contribuir a la salud.

La vivienda siempre ha sido adaptada al entorno en zonas densas y el objetivo es identificar el mejor entorno (revisar Heitor Lantaron) (Revisar matriz de proximidad)

En conclusión, Tocaima ofrece servicios, equipamientos, lugares de interés y entornos naturales, apropiados para el desarrollo de la vivienda para el adulto mayor su sostenibilidad y el aporte a la salud

## 10 Selección del lugar de intervención

### 10.1 Criterios de implantación

Para elegir el lugar más adecuado para el envejecimiento activo se identificaron 6 características del territorio que son apropiadas para potencializar la salud y la sostenibilidad

El terreno y la topografía por debajo del 12% aportan a la movilidad eficiente y es más amigable con la población objetivo.

El entorno más propicio para apoyar la salud mental y estimular el cerebro debe aproximarse a la naturaleza.

La actividad no solo debe ser compatible si no también mixta para mejorar las oportunidades económicas.

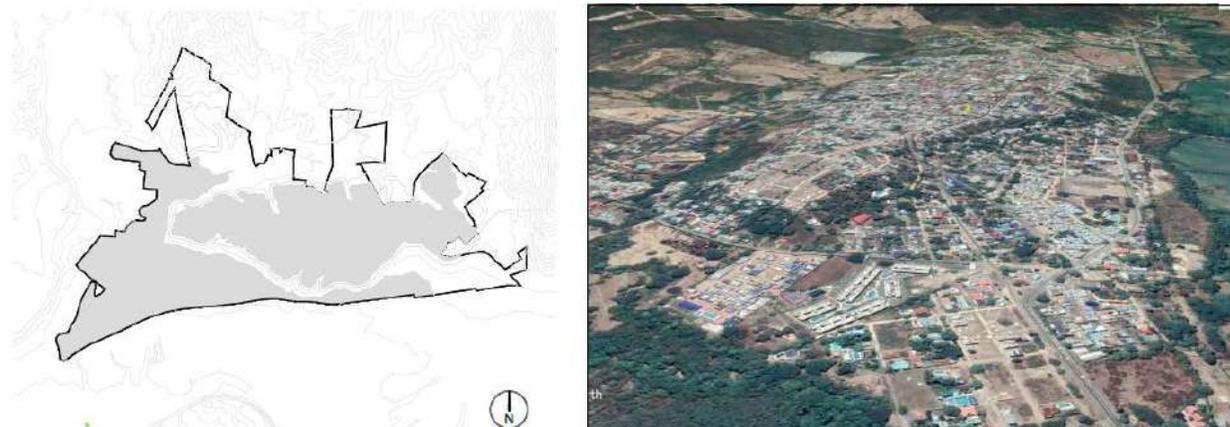
Los equipamientos y servicios están en el centro urbano y son necesarios, pero contradicen la proximidad con el entorno natural, no cumple con la vocación residencial y no cuenta con un diseño accesible para el envejecimiento activo por lo tanto no es pertinente ubicarlo cerca de equipamientos y servicios.

La conectividad es clave porque existen dos vías regionales de carácter histórico por la que pasan los visitantes y los habitantes, estar cerca a la vía significa encontrar nuevos lazos sociales con distintos tipos de personas que pueden promover las relaciones intergeneracionales cuando surge el encuentro espontaneo.

### 10.1.1 Terreno

Terreno con pendiente inferior al 12% aporta a la movilidad del envejecimiento Activo. (Alcaldía de Tocaima)

**Figura 66** Topografía Tocaima

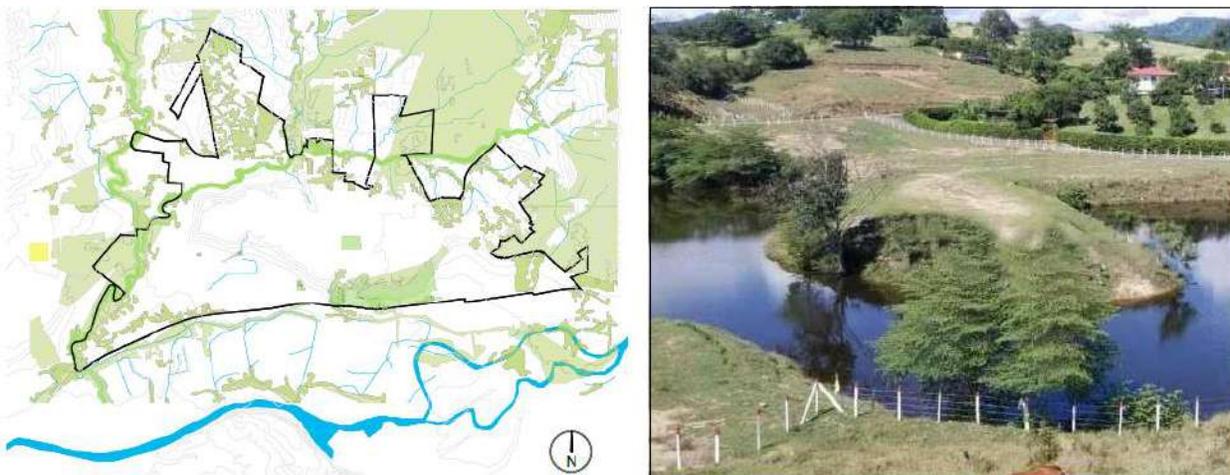


**Fuente:** Propia a partir de Google earth e IGAC

### 10.1.2 Entorno

La proximidad con el entorno natural aporta a la salud mental reduciendo El estrés mejorando la cognición. (Alcaldía de Tocaima)

**Figura 67** El Entorno



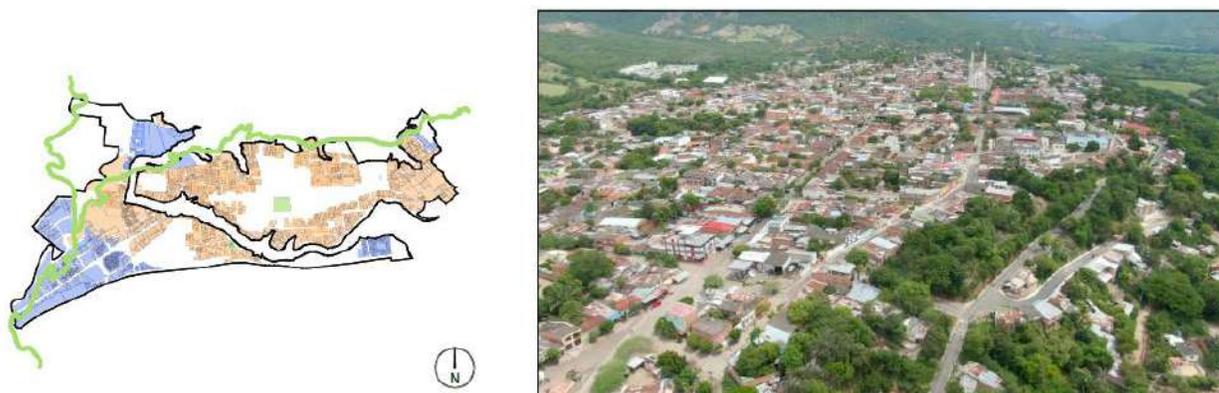
**Fuente:** Propia a partir de Google earth e Finca Raiz.com

### 10.1.3 Actividades

El proyecto debe localizarse en el suelo residencial dispuesto por el EOT.

(Alcaldía de Tocaima)

**Figura 68** las actividades

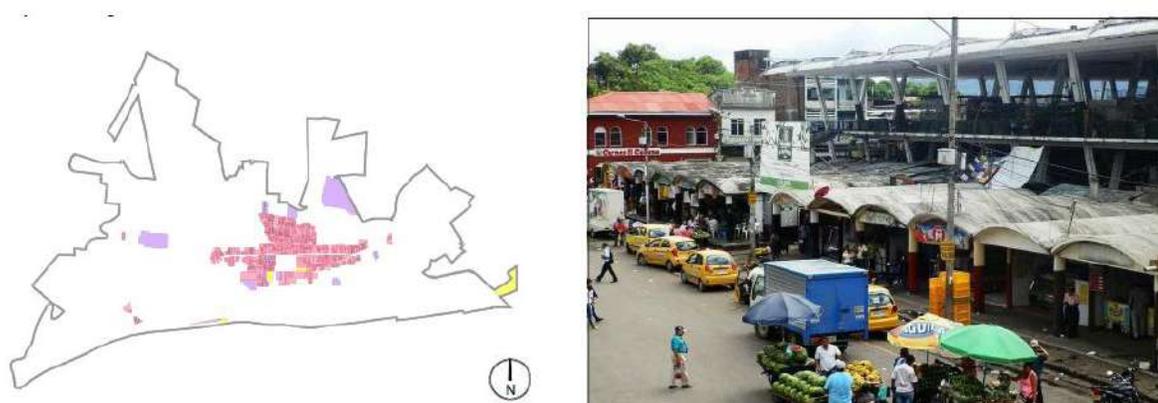


**Fuente:** Propia a partir de dron.

### 10.1.4 Equipamientos y servicios

En las zonas desarrolladas necesariamente el envejecimiento activo debe adaptarse por que el entorno urbano no ha sido pensado para el adulto mayor. (Alcaldía de Tocaima)

**Figura 69** los Equipamientos y los servicios

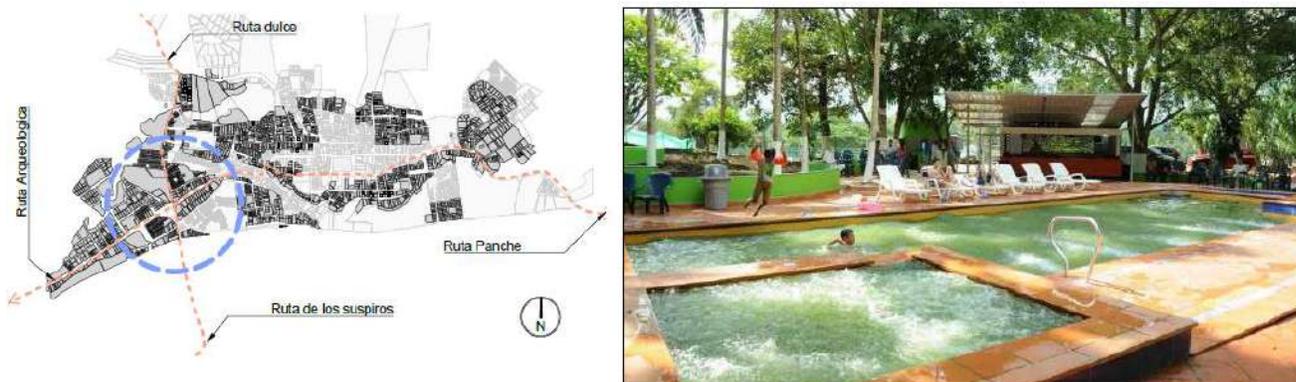


**Fuente:** Ministerio de Cultura.

### 10.1.5 Conectividad

Existen más posibilidades que las relaciones intergeneracionales se den por las vías nacionales donde hay más frecuencia de habitantes también por ser rutas históricas hay frecuencia de visitantes. (Alcaldía de Tocaima)

**Figura 70 La Conectividad.**

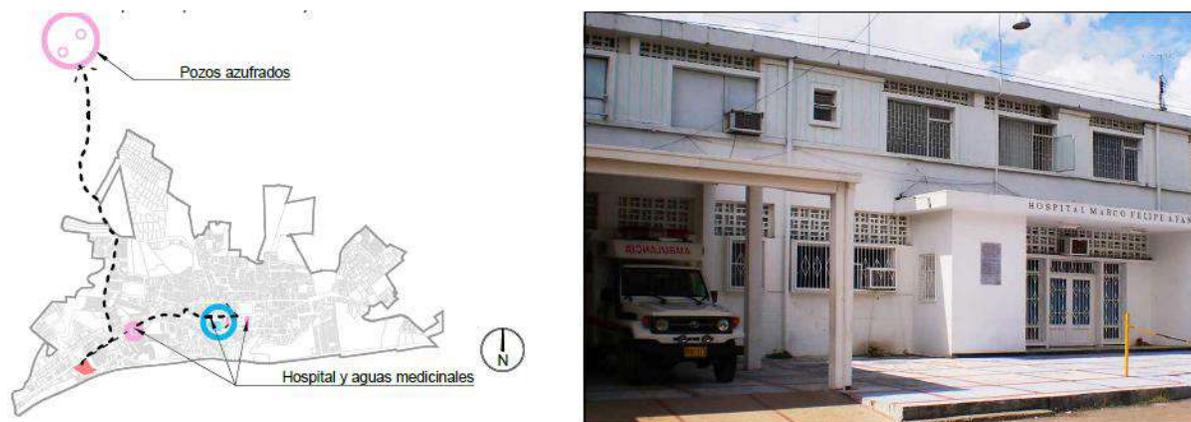


**Fuente:** Minube.com.mx.

### 10.1.6 Salud

Los pozos azufrados proporcionan tratamiento de fisioterapia e hidroterapia el hospital de nivel 1 atiende al año alrededor de 25000 consultas está a 9000 metros del lugar de intervención. (Alcaldía de Tocaima)

**Figura 71 La Salud**



**Fuente:** Rizoma Proyectos.

## 10.2 Matriz DOFA de implantación

La matriz DOFA expone las características del territorio de Tocaima, y cuál puede ser el lugar apropiado para el desarrollo del envejecimiento activo según sus necesidades y oportunidades

**Tabla 3 Matriz Dofa.**

<b>Matriz DOFA</b>		<b>N°</b>	<b>Oportunidades: Factores externos que el proyecto puede capitalizar o utilizar en su beneficio.</b>	<b>N°</b>	<b>Amenazas: Factores externos que podrían comprometer el éxito del proyecto</b>
<b>Variables analizadas:</b> 		O1	Las quebradas proveen agua, los arboles generan sombra, y el suelo agrícola, alimento	A1	La zona urbana y el centro atrae turistas comercio, servicios y esta en constante cambio, incompatible con el envejecimiento
		O2	El suelo suburbano ofrece actividad agrícola y frecuencia de turistas que incentiva el intercambio intergeneracional	A2	Las construcciones y espacio publico consolidado no ha sido pensado para las personas con movilidad reducida.
		O3	Los pozos azufrados proporcionan tratamiento de fisioterapia e hidroterapia para los visitantes, enfermos turistas y habitantes	A3	Las emergencias pueden demorarse en ser atendidas debido a la falta de especializaciones y las distancias
		O4	Los hoteles, pozos azufrados, la plaza, centros vacacionales y lugares históricos promueven la actividad turística	A4	La economía de Tocaima depende principalmente de la agricultura seguida del turismo.
		O5	La topografía general de pendiente leve permite la movilidad y la conexión entre lugares	A5	Habitar e la falda complica la movilidad de los adultos mayores
		O6	El EOT identifica las vías nacionales como rutas históricas, la intersección de estas vías promueve la conectividad turística	A6	Algunas vías locales no han sido pavimentadas y otras están en mal estado
		<b>N°</b>	<b>Fortalezas: Atributos y recursos internos que respaldan un resultado exitoso.</b>	<b>N°</b>	<b>Estrategias Fortalezas y Oportunidades (Ofensivas o de crecimiento)</b>
F1	La estructura ecológica principal suburbana, la relación con la naturaleza reduce el estrés y mejora la cognición	O1	Promover la salud y la sostenibilidad económica por medio de un lugar con características de abastecimiento natural	A1	Optimizar la salud en un entorno natural y evitar la zona urbana densa por sus características de rigidez, es decir que carece de diseño accesible y de espacios tranquilos.
F2	La vocación del suelo suburbano es vivienda en consolidación y rural compatible con el proyecto	O2	Localizar un lugar apropiado para el desarrollo de la sostenibilidad económica de acuerdo a la vocación agrícola y turística.	A2	El lugar debe ser flexible, es decir adaptarse a los adultos mayores y no al contrario, es decir que el diseño contenga elementos de accesibilidad y movilidad
F3	El hospital de nivel 1 atiende al año alrededor de 25000 consultas. El clima es limpio y contiene altos niveles de oxígeno	O3	Elegir la proximidad con los pozos azufrados incentiva el ejercicio y la terapia, prolongan la salud, y dependen menos de las instituciones	A3	Es importante ubicar el lugar cerca a las vías principales para atender las emergencias lo más pronto posible
F4	Tocaima cuenta con un grupo de equipamientos integrales de salud, institucionales, educación, seguridad, recreación, y culto.	O4	Promover la sostenibilidad social y económica requiere la proximidad con los lugares de interés cultural en relación a la tendencia agrícola	A4	Abordar el concepto de sostenibilidad económica en el lugar que permita el uso mixto de agricultura vivienda, y permita algunos servicios comunales.
F5	El casco urbano está sobre una altiplanicie con una pendiente leve y el crecimiento suburbano baja por la falda a otra planicie	O5	Establecer una relación compatible entre el suelo suburbano y el terreno con pendiente leve, que tienen en común la accesibilidad.	A5	Apoyar la movilidad de los adultos mayores en el terreno de pendiente leve
F6	Tocaima cuenta con vías nacionales que comunican con los demás municipios y las vías locales en red permiten la conexión de lugares	O6	La sostenibilidad económica y social se promueve por medio de la accesibilidad del proyecto con los lugares de interés.	A5	Al ubicar el proyecto en una vía de carácter nacional reduzco los tiempos de desplazamiento y mejoro la conexión con el centro
<b>N°</b>	<b>Debilidades Atributos y recursos internos que actúan en contra de un resultado exitoso</b>	<b>N°</b>	<b>Estrategias Oportunidades y Debilidades (Orientación o Refuerzo)</b>	<b>N°</b>	<b>Estrategias Debilidades y Amenazas (Supervivencia o retiro)</b>
D1	El casco urbano por ser un lugar de alta frecuencia peatonal, promueve el estrés para el adulto mayor	O1	La zona suburbana tiene características de entornos naturales y al mismo tiempo con conectividad con el centro y los servicios	A1	Disminuir el estrés se relaciona con la conexión natural, y el modelo de vivienda debe adaptarse a las necesidades del adulto mayor
D2	La zona urbana está destinada a comercio, servicios institucionales, educación, y vivienda consolidada, (el envejecimiento debe adaptarse)	O2	La variedad de usos promueve la independencia económica y social	A2	Promover la independencia por medio de implementación de espacios transitables, accesibles
D3	Tocaima no cuenta con servicios especializados de nivel 3	O3	Situarse a menos de 450 metros de los pozos azufrados	A3	Proponer un espacio de enfermería de primeros auxilios mientras la emergencia es atendida
D4	Los equipamientos no han sido diseñados para personas con movilidad reducida	O4	Aportar a la independencia del envejecimiento proponiendo áreas de apoyo de trámites y servicios que eviten largos desplazamientos	A4	Desarrollar el sentido de pertenencia y la identidad por medio de lugares accesibles que complementen la historia de Tocaima
D5	La falda de la topografía complica la movilidad al centro de Tocaima	O5	Minimizar los desplazamientos largos implementando una oficina de servicios en el proyecto y asistencia tecnológica.	A5	Ubicar el proyecto en una zona de pendiente leve promueve la fácil movilidad del envejecimiento activo
D6	Las vías principales no tienen andenes que permitan el libre tránsito peatonal	O6	La proximidad con las vías turísticas promueven el paso de visitantes y habitantes de manera espontánea	A6	Implementar un lugar de descanso y de carácter público-privado que incentive la permanencia en el lugar

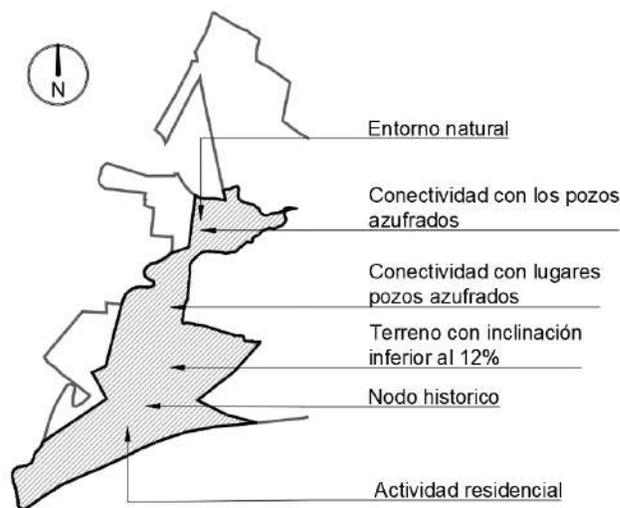
**Fuente: Elaboración propia**

### 10.2.1 Conclusión Matriz DOFA

Al localizar el envejecimiento activo en el casco urbano central de Tocaima surge la incompatibilidad porque tendrían que adaptarse en un entorno que carece de accesibilidad, y por su alta frecuencia de actividad, surge el estrés, aunque contiene servicios de salud y de abastecimiento surge la necesidad de adaptarse, y en la zona rural las distancias son considerables en relación a los servicios de la ciudad, por lo tanto la zona sub urbana ofrece las características naturales de la zona rural y los servicios básicos de la ciudad, contribuyendo a la salud mental la conectividad y la independencia.

### 10.3 Región resultante de la matriz DOFA y sus características

**Figura 72** Región resultante del análisis



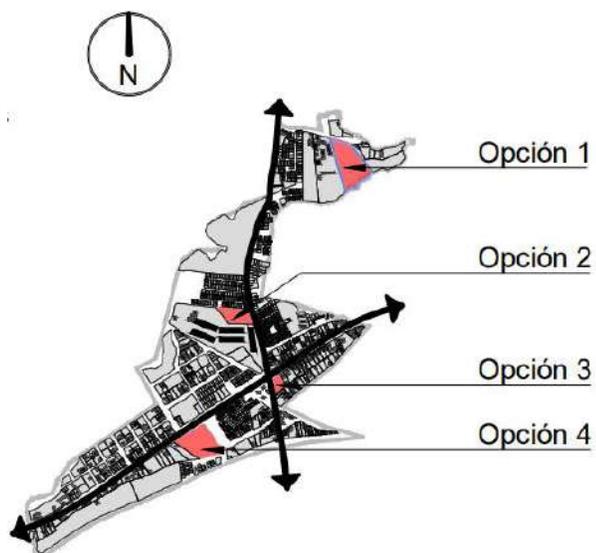
**Fuente:** Elaboración propia

#### 10.3.1 Selección por puntaje

La región seleccionada cumple con las características territoriales que aportan a la salud y la sostenibilidad del envejecimiento activo, sin embargo, se escogieron 4 lotes sin desarrollar que tiene en mayor o menos media las características mencionadas

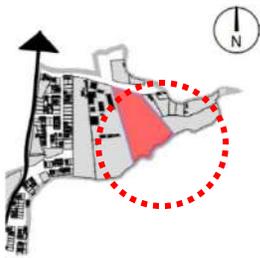
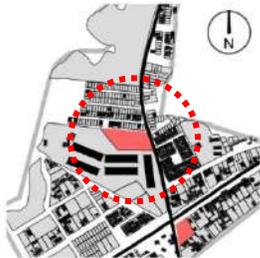
La calificación va de 1 a 10 siendo 1 la que menos se adapta y 10 la que más se adapta a las necesidades del envejecimiento activo

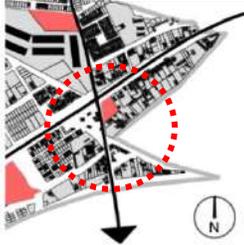
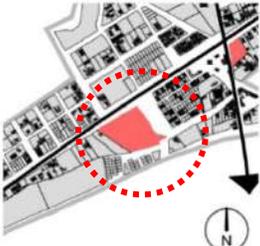
**Figura 73** Opciones de Lugar de Intervención



**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla 1:** Selección del Lugar

Opción 1	Características	Puntaje
	Proximidad con rutas históricas	5
	Mas de 5000 de metros cuadrados para desarrollo de vivienda multifamiliar EOT Pg 237.	10
	Entorno natural	8
	Proximidad pozos azufrados	7
	Abastecimientos de agua	2
<b>Total</b>	<b>31</b>	
Opción 2	Características	Puntaje
	Proximidad con rutas históricas	8
	Mas de 5000 de metros cuadrados para desarrollo de vivienda multifamiliar EOT Pg 237.	3
	Entorno natural	7
	Proximidad pozos azufrados	9
	Abastecimientos de agua	7
<b>Total</b>	<b>34</b>	

Opción 3	Características	Puntaje
	Proximidad con rutas históricas	10
	Mas de 5000 de metros cuadrados para desarrollo de vivienda multifamiliar EOT Pag 237.	0
	Entorno natural	5
	Proximidad pozos azufrados	10
	Abastecimientos de agua	6
<b>Total</b>	<b>30</b>	
Opción 4	Características	Puntaje
	Proximidad con rutas históricas	8
	Mas de 5000 de metros cuadrados para desarrollo de vivienda multifamiliar EOT Pag 237.	10
	Entorno natural	8
	Proximidad pozos azufrados	7
	Abastecimientos de agua	8
<b>Total</b>	<b>41</b>	

*Fuente: Elaboración propia*

### 10.3.2 Conclusión de la selección del lugar de intervención

*Figura 74 Localización lote*



*Fuente: Elaboración Propia*

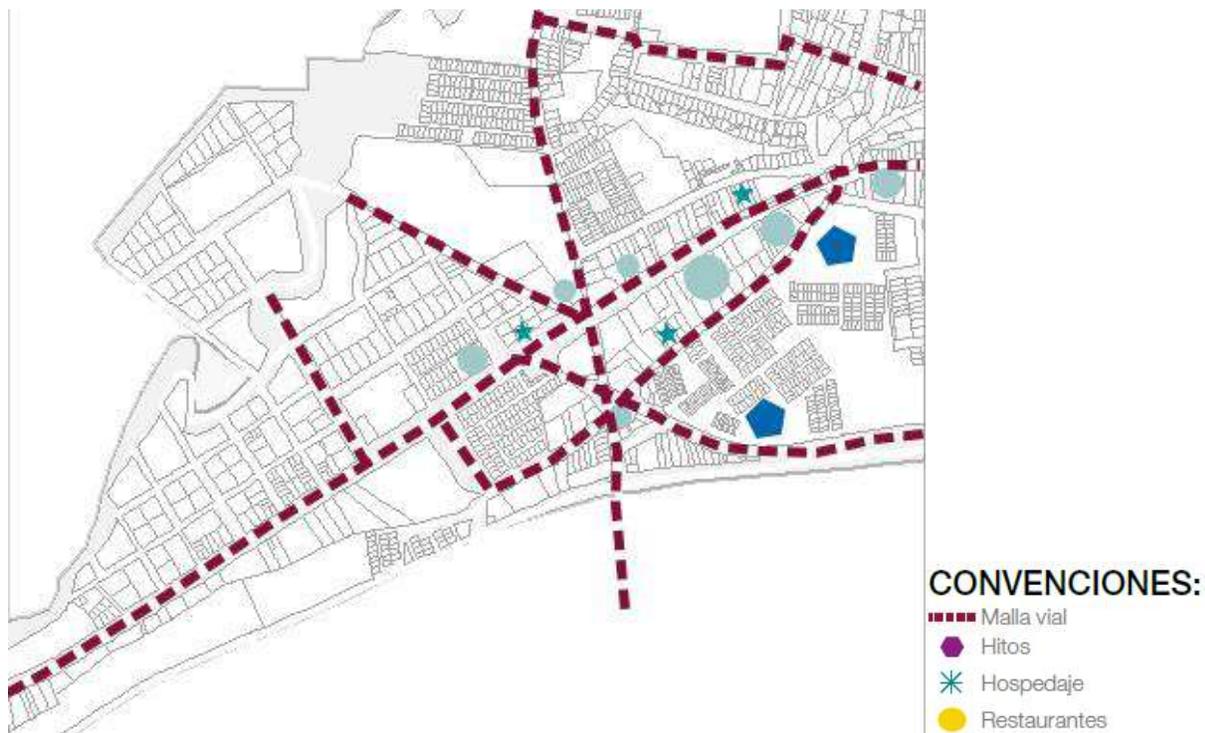
El lugar de intervención se selecciona por su características de encuentro con el entorno natural, por su proximidad con las ruta histórica, la adyacencia con el abastecimiento de agua y los pozos azufrados, además de la accesibilidad ya que se encuentra en una vía de carácter nacional, hacen de este lote la mejor opción de implantación para el proyecto ya que permite generar lugares de encuentro intergeneracionales y garantizar las características arquitectónicas que se requieren para las necesidades del envejecimiento activo.

## 11 Estado actual del lote

### 11.1 Análisis sectorial del área de intervención

#### 11.1.1 Estructura social

**Figura 75: Estructura Social**

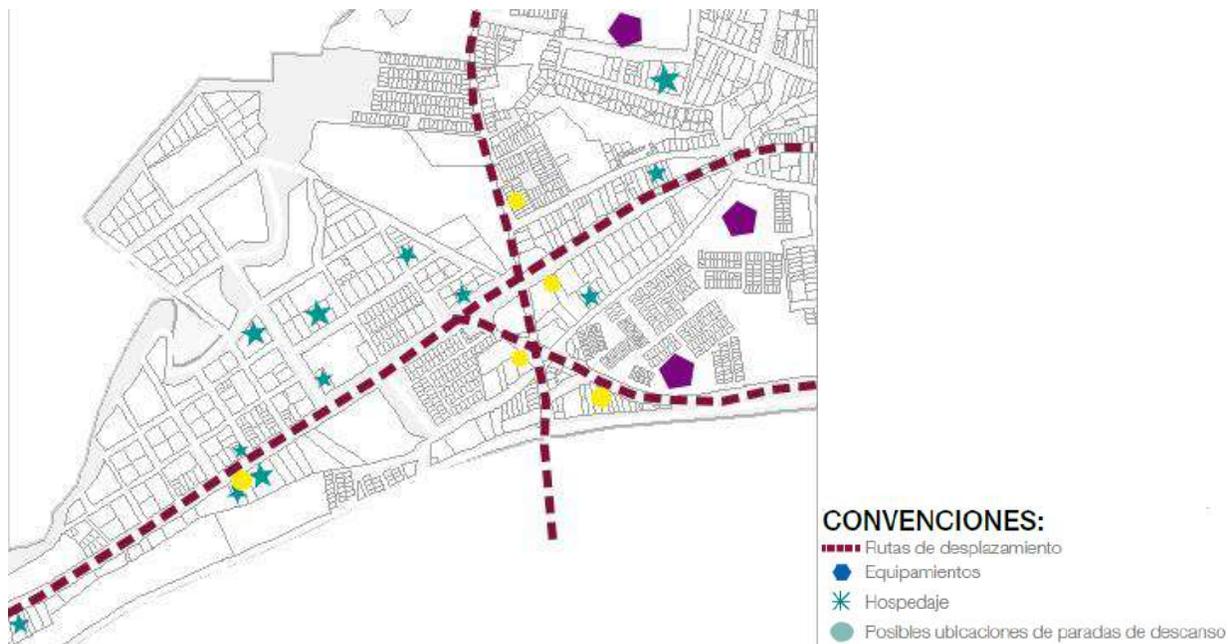


**Fuente:** *Elaboración propia*

Dentro de esta escala, se encuentra que no existe una adecuada red de equipamientos para el adulto mayor, tampoco el espacio público no es accesible para la población con discapacidad.

### 11.1.2 Estructura económica

**Figura 76 Estructura Económica**

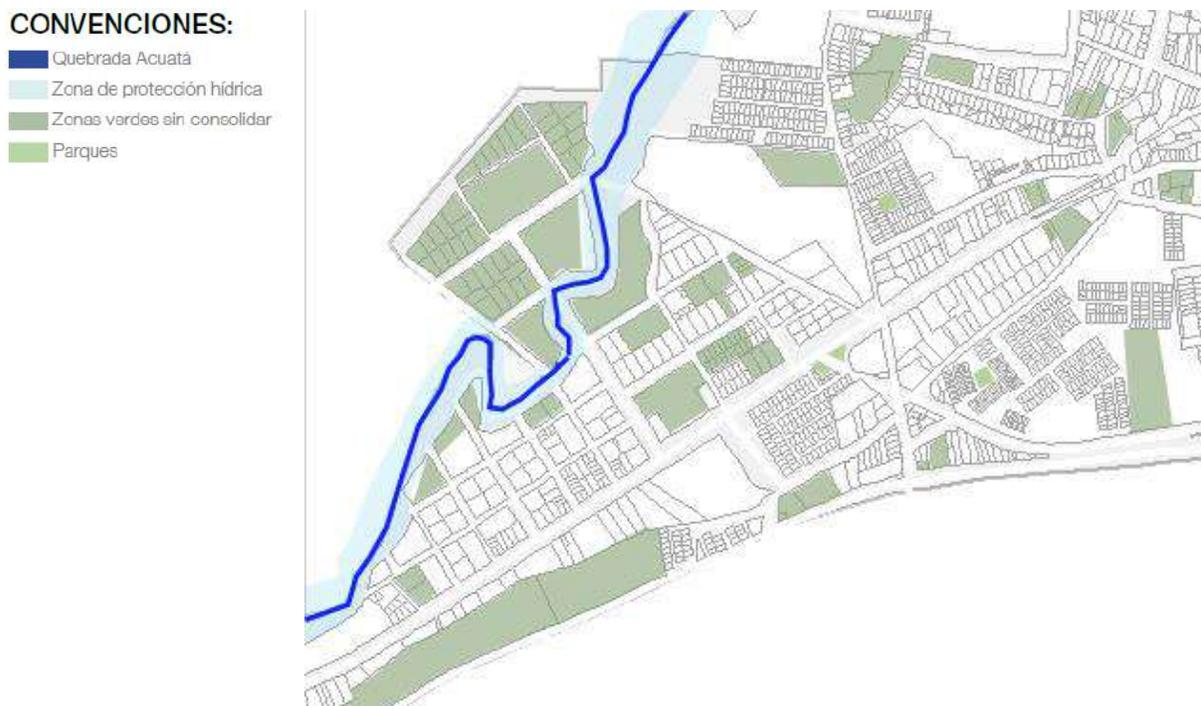


**Fuente:** *Elaboración propia*

Se encuentra un considerable número de hoteles y restaurantes, lo que es adecuado para el proyecto ya que permite la generación de ingresos al encontrarse dentro de una zona hotelera.

### 11.1.3 Estructura ambiental

**Figura 77 Estructura Ambiental**



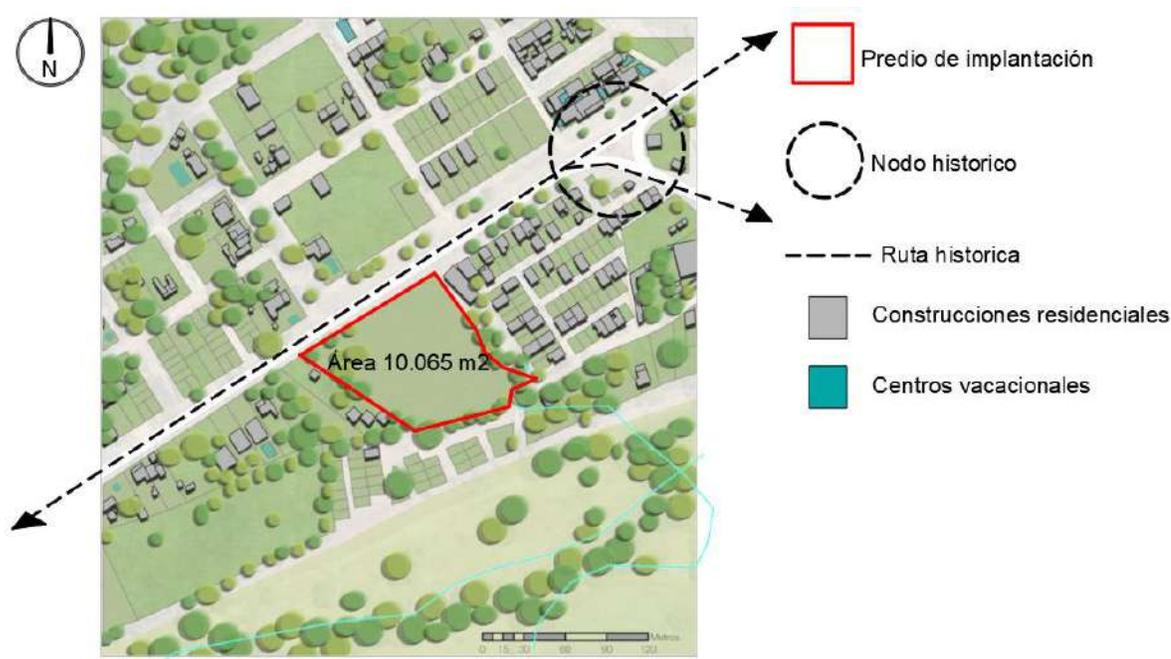
**Fuente:** *Elaboración propia*

En esta zona la mayoría del suelo se encuentra sin edificar, lo que da una oportunidad de proponer un urbanismo sustentable con el entorno, que tenga en cuenta las diferentes zonas verdes y las fuentes hídricas.

## 11.2 Implantación

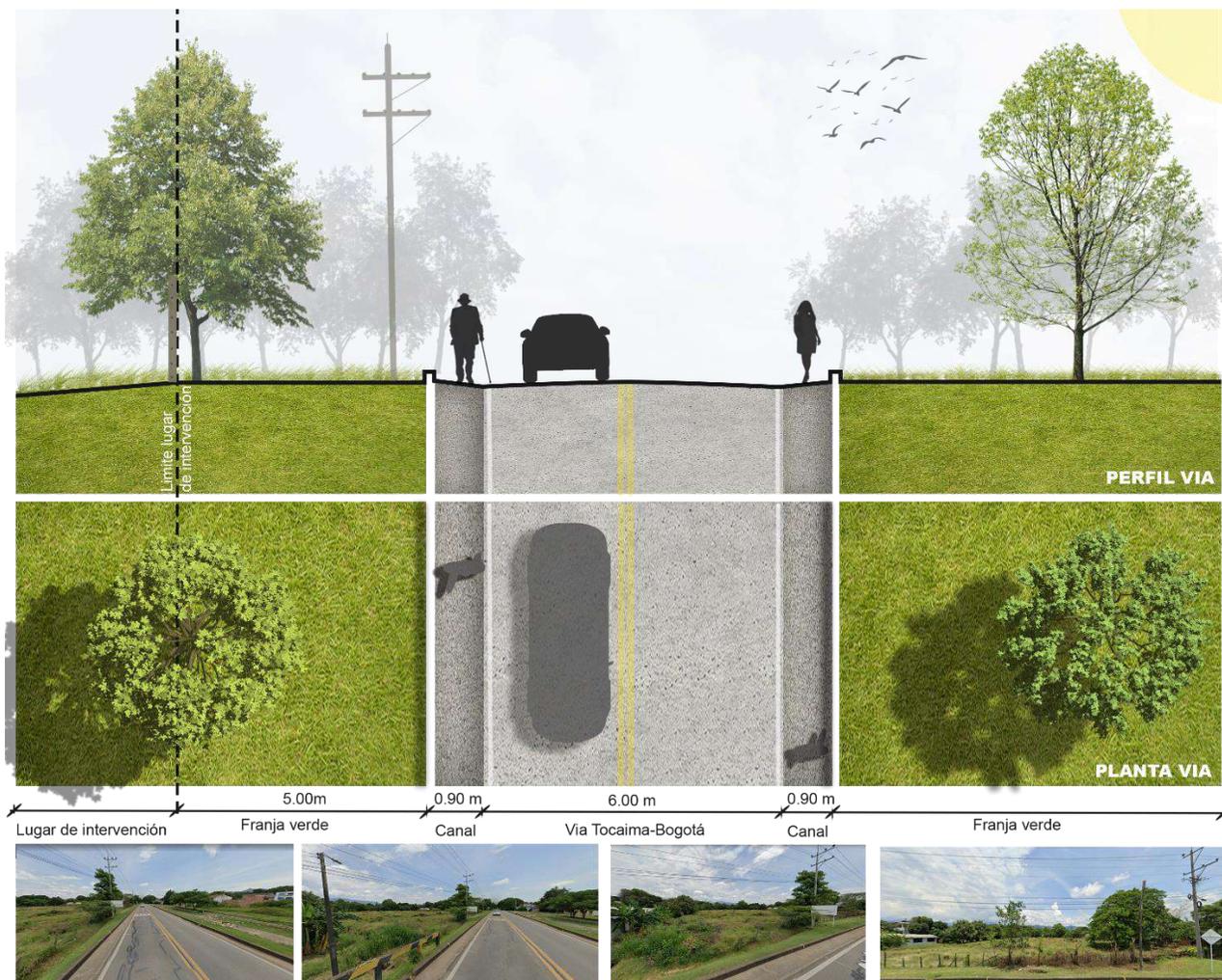
El proyecto para el envejecimiento activo se implanta en un terreno trapezoidal de 10065 m<sup>2</sup>, actualmente no hay ninguna actividad solo hay 22 árboles existentes, esta sobre 1 vía de carácter nacional la cual el EOT la denomina la ruta histórica por su conectividad con los antiguos asentamientos Panches, el puente de los suspiros y el museo arqueológico Pubenza, localizando el proyecto en zona residencial de baja densidad, cerca al nodo histórico.

**Figura 78** Área de Intervención



**Fuente:** Elaboración propia

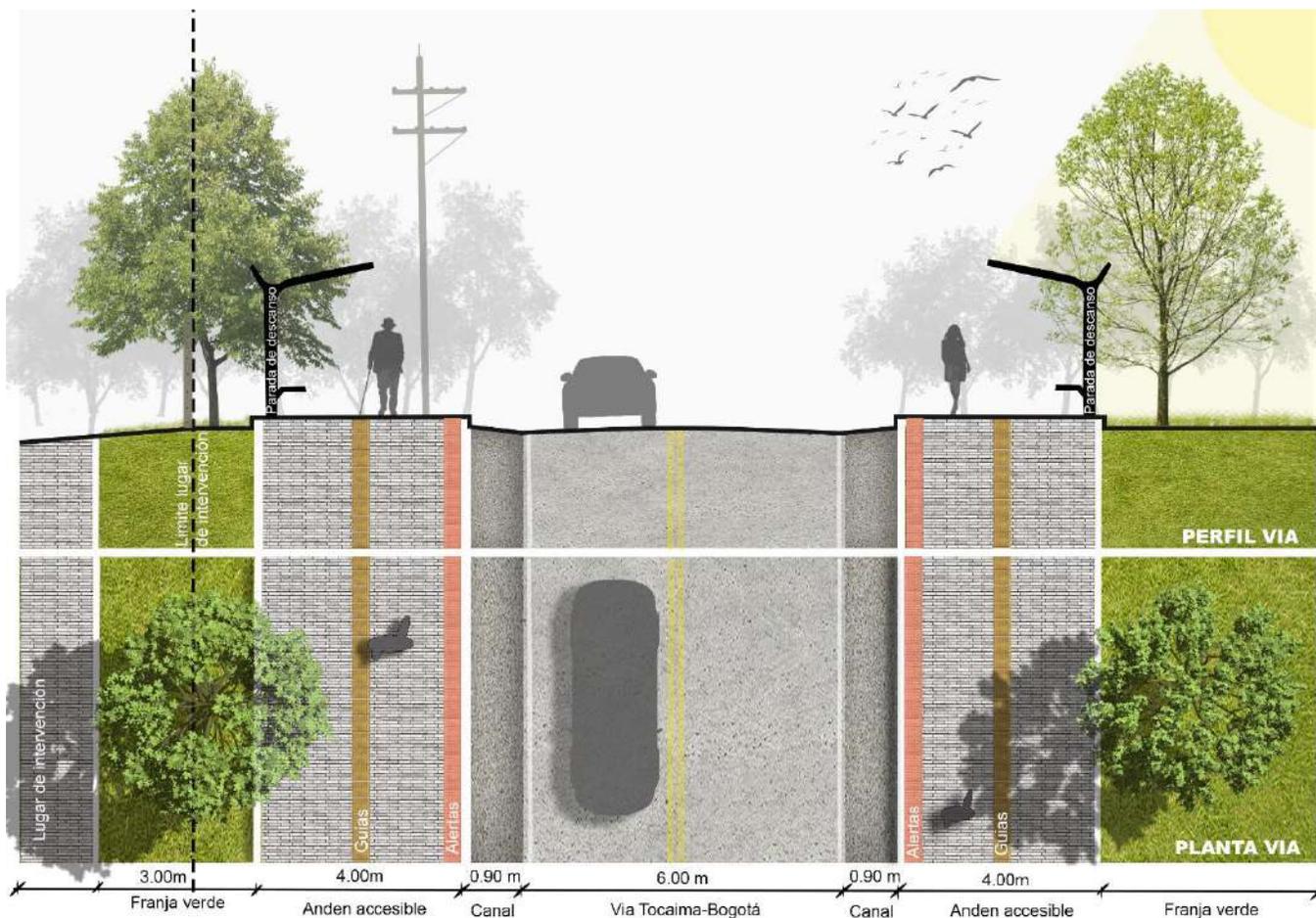
**Figura 79 Perfil estado actual**



**Fuente:** *Elaboración Propia*

La figura 16 muestra la situación y como se aprecia el lugar carece de senderos para los peatones por lo tanto es necesario proponer una adecuación de la ruta histórica para garantizar la accesibilidad del envejecimiento activo

**Figura 80** Perfil propuesto



**Fuente:** *Elaboración Propia*

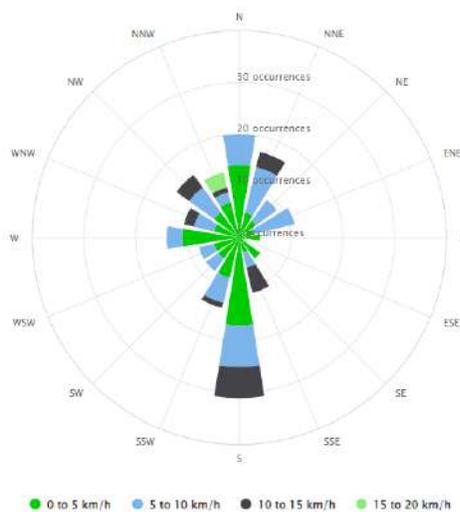
A partir de la norma de accesibilidad NTC 4143 la propuesta para una mejor movilidad del envejecimiento activo está en incorporar como esta en el plano 17 elementos pododactiles como lo es la tableta alerta que indica un cambio en el camino, un posible peligro o una intersección y la tableta guia que como su nombre lo indica un elemento que indica el camino correcto, se propone también un adoquín de color blanco que refracte el calor del sol, y unas paradas de descanso aunque el alcance del proyecto no profundiza el urbanismo, esta es la propuesta para acceso al predio.

## 12 Criterios de diseño

### 12.1 Determinantes Bioclimáticas

#### 12.1.1 Vientos predominantes

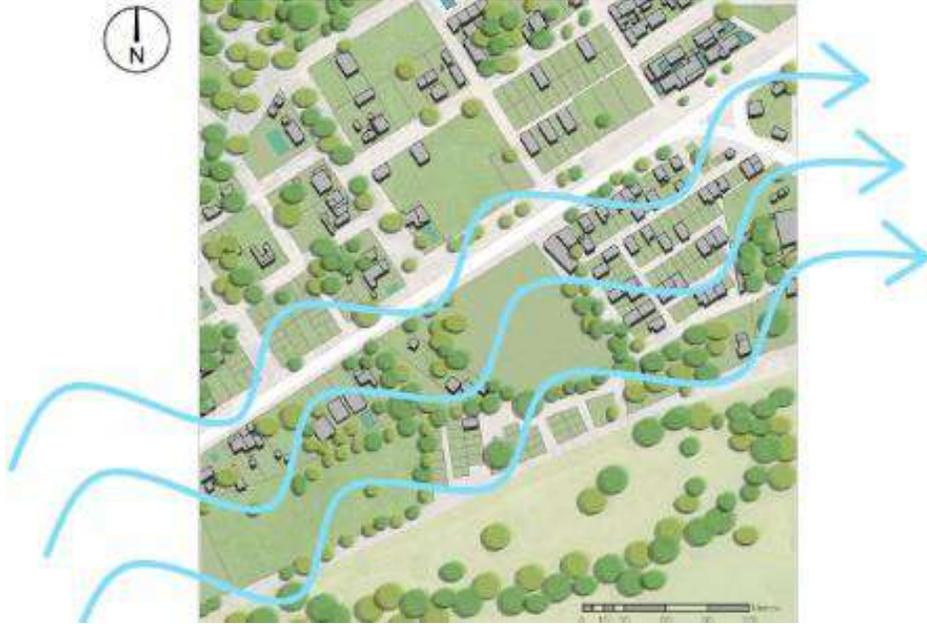
**Figura 81:** Rosa de los vientos Tocaima



**Fuente:** meteoblue.com

Los vientos predominantes del municipio de Tocaima inician en la mayoría de casos desde el sur oriente al nor occidente con una velocidad promedio de 74 km/h. (Tocaima R. d., 2020)

**Figura 82:** Vientos



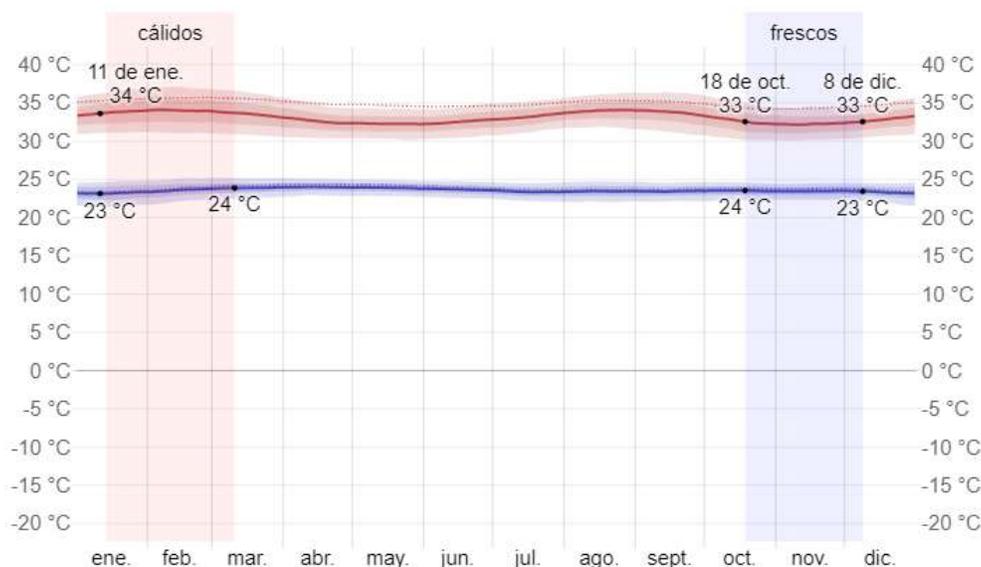
**Fuente:** *Elaboración Propia*

### **Conclusión Vientos**

La figura 82 muestra la rosa de los vientos, estos vienen con dirección sur occidente hacia nororient, variante clave para la ventilación cruzada natural y la permanencia del confort térmico.

### 12.1.2 Temperatura promedio

**Figura 83** temperatura de Tocaima



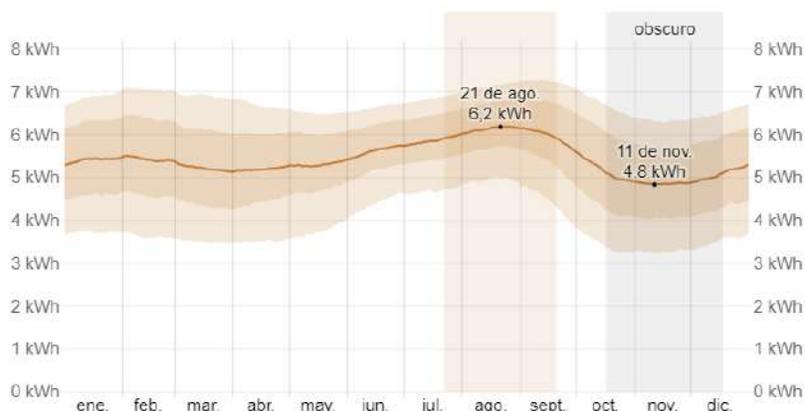
**Fuente:** *weatherspark.com*

Según los datos publicados por la página web Weather spark, hallamos que la temperatura media del municipio de Tocaima varía entre 23 a 32 grados centígrados con un clima cálido húmedo, siendo el mes más frío en noviembre con 23° y el mes más cálido en agosto con 34° finalmente la temperatura promedio de Tocaima es de 28°. (Spark, 2020)

### 12.1.3 Energía solar

La radiación de onda corta aporta datos al proyecto de luz visible durante el día tomando variaciones como la elevación del sol sobre el horizonte y la absorción de las nubes, según datos de la página web Weather spark, el mes con más luz es agosto con un promedio de 6.1 kwh y el mes más oscuro es noviembre con un promedio de 4.9 kwh por metro cuadrado. (Spark, 2020)

**Figura 84** Energía solar Tocaima



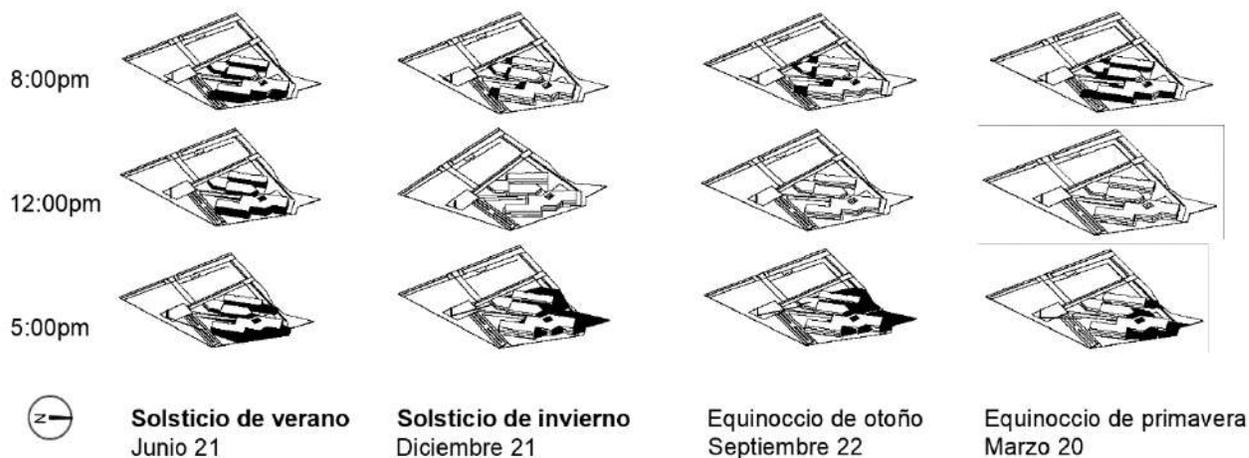
**Gráfico 9:**

**Fuente:** weatherspark.com

**12.1.4 Estudio solar**

Para que la vivienda se mantenga con la temperatura adecuada, uno de los aportes del diseño se encuentra en la orientación de la construcción por lo tanto las fachadas más alargadas se encuentran hacia el sur y el norte para que no absorban el calor del sol. Así el estudio solar muestra las sombras que se generan a lo largo del año.

**Figura 85** Estudio solar Tocaima

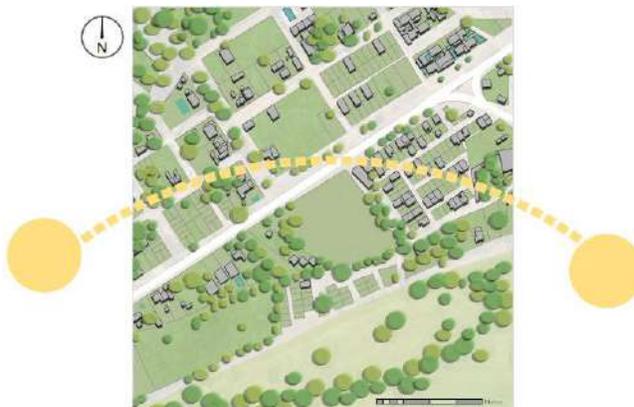


**Fuente:** Fuente propia

### Conclusión Asoleación

Las fachadas más largas deben situarse sur norte para que el sol no caliente directamente las viviendas, e implementar estrategias de diseño para contrarrestar la radiación directa en la cubierta y las fachadas expuestas.

**Figura 86** Asolación



**Fuente:** Elaboración Propia

### 12.1.5 Precipitaciones

La figura 86 muestra la grafica muestra apartir del porcentaje de la cantidad de lluvias mensuales que el mes mas mojado es abril y el mes mas seco es enero, en promedio son 108 mililitros de lluvia al mes es decir 108 litros por cada metro cuadrado.

**Figura 87** Precipitaciones Tocaima

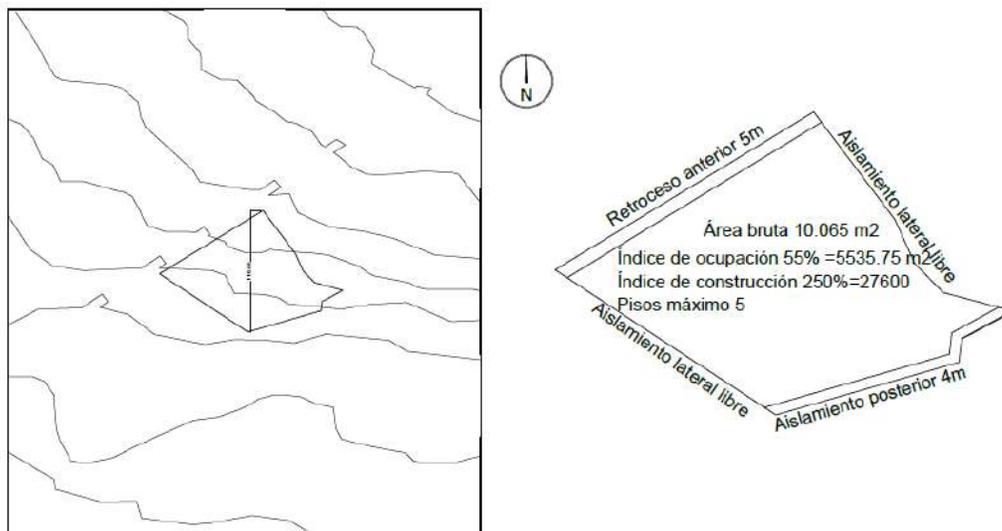


**Fuente:** weatherspark.com

## 12.2 Determinantes del lugar

### 12.2.1 Topografía

**Figura 88** Topografía

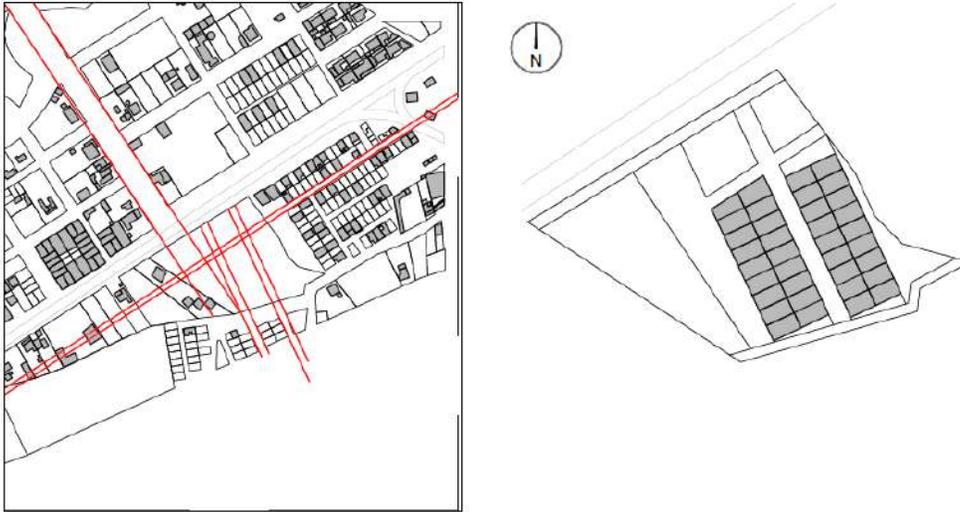


**Fuente:** *Elaboración Propia*

La figura 88 muestra el terreno con una leve pendiente del 2 % con un desarrollo de 116 metros sube 2.5 metros en su parte más alta según la topografía, condicionante normativo según el EOT que me establece la máxima ocupación del terreno, los aislamientos y la máxima construcción permitida

### 12.2.2 Relación con la morfología

**Figura 89** Implementando La Morfología.

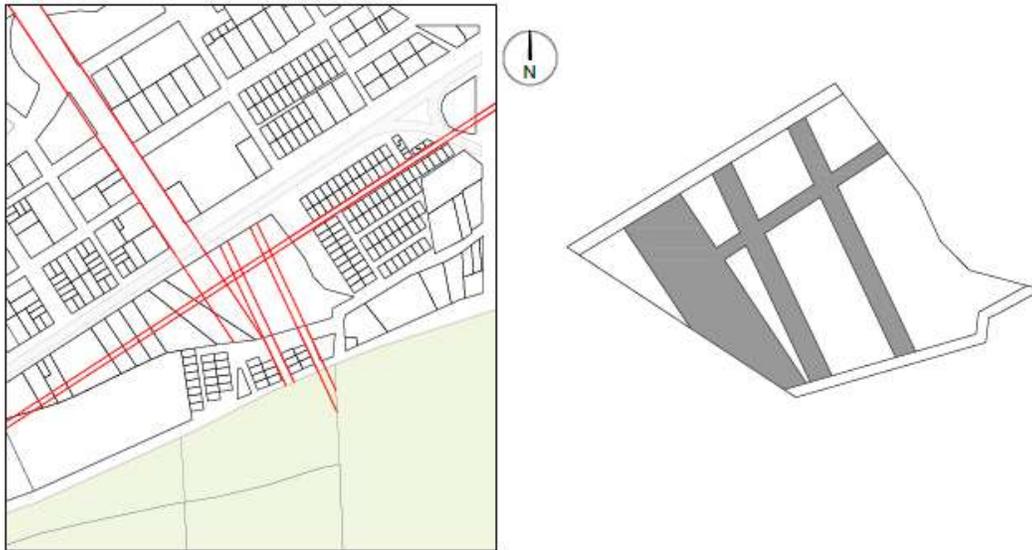


**Fuente:** *Elaboración Propia*

La figura 89 muestra los ejes de diseño del trazado urbano que responden a las vías y definen los senderos del proyecto, Conservar la morfología del trazado urbano permiten la permeabilidad con el trazado urbano adyacente.

### 12.2.3 Relación con la permeabilidad

**Figura 90** Implementando La Permeabilidad

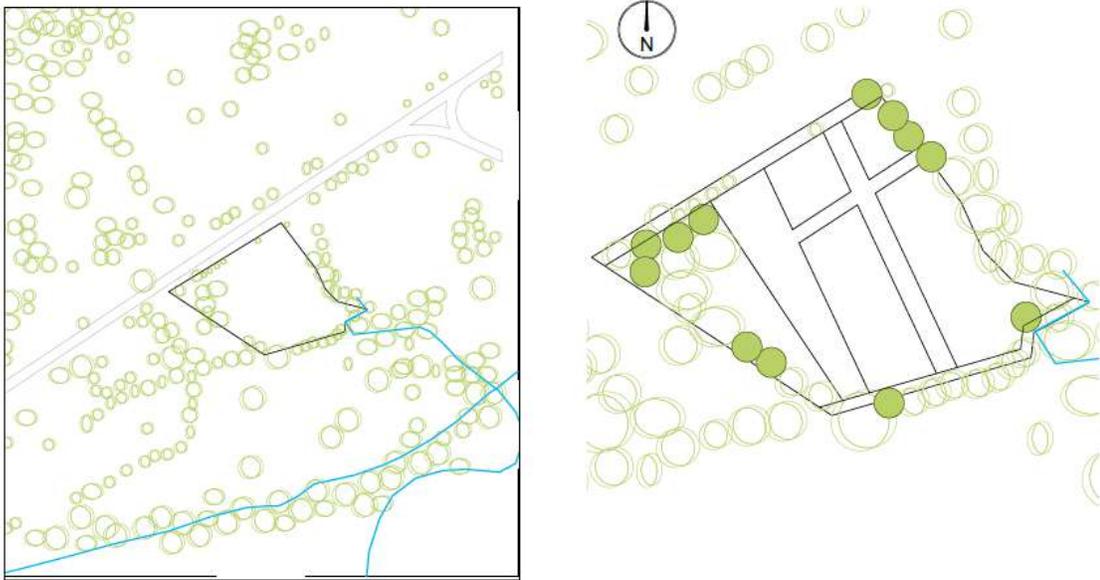


**Fuente:** *Elaboración Propia.*

La figura 90 muestra la forma rectangular es resultado de la continuidad topológica de las construcciones adyacentes Conservar la morfología del trazado urbano permiten la permeabilidad con el trazado urbano adyacente.

### 12.2.4 Relación con el entorno natural

**Figura 91** Relación con el entorno natural



**Fuente:** *Elaboración Propia*

La figura 91 muestra el entorno natural aporta a la salud mental y es pertinente conservar y potenciar los árboles existentes, mejorar la relación entre paisaje externo e interno conservar y proponer nueva vegetación, contribuyen a la salud mental y al ambiente.

### **12.3 Evaluación de la sostenibilidad**

Para el proyecto se proponen las siguientes estrategias que aportan y encaminan el lugar de intervención y el diseño de manera que sea sostenible a partir de sus tres principales pilares planteados por la metodología SPM3 expuestas anteriormente en el marco teórico, se realizó la matriz de modo sistemático, describiendo la estrategia para cada una de las 22 variables y concluyendo cuales son deseadas y cuales surgen de manera implícita directamente de la propuesta arquitectónica.

Figura 92 Nivel De Madurez De La Sostenibilidad

		Integración de la sostenibilidad en el proyecto			
		Contribución positiva		No hace daño	
		Cumple	Reactivo	Reactivo	Proposito
		Implicito	reducir	Contribuye	Justifica
		Leves	Impactos	a:	
		Reglamento:	negativos		
		<b>Estrategia</b>			
		Retorno de la inversión			
		Agilidad del negocio			
		Potencial competitivo			
		Continuidad del negocio			
		Motivación e incentivos			
		La reducción de riesgos			
		Practicas laborales y trabajo decente			
		Derechos humanos			
		El comportamiento ético			
		La sociedad, los clientes y el producto			
		Participación			
		Desarrollo del capital humano			
		El gobierno corporativo			
		Transporte			
		Energía			
		Agua			
		Ecosistema			
		Residuos y embalaje			
		Materiales y recursos			
		Emissiones			
		La ordenación del territorio			
		Molestia			
		<b>Con convenciones:</b>			
		Situación actual real			
		Situación deseada			
		No aplica			

Fuente: Elaboración Propia

Figura 92 demuestra que la implementación de sistemas de recolección, reutilización y aprovechamiento de los recursos naturales cumplen de manera positiva y es una situación real en la mayoría de proyectos sostenibles.

Los espacios están diseñados para que ocurra el encuentro social y ubicados estratégicamente para que se conciba las relaciones intergeneracionales para contribuir a la calidad de vida social, la administración y los propietarios se convierten en las personas que toman las decisiones que pueden ir en contra del interés general, por lo tanto la situación deseada no puede estar contemplada en las estrategias de diseño si no dentro del sentido de pertenencia

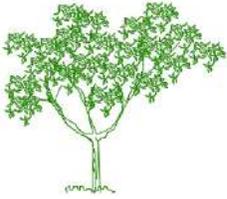
La situación en general es el deseo de que los recursos del estado destinados a los programas del adulto mayor, una parte se destine a los proyectos de vivienda, los cuales se convierten en un activo de mediano y no en un gasto, garantizando mediante las estrategias de ubicación y diseño, reducir el consumo de servicios y los riesgos de abandono o desvalorización.

## 12.4 Especies Arbóreas Nativas

Con el objetivo de conservar y potenciar las especies nativas se seleccionaron ocho especies del lugar las cuales aportan directamente los conceptos que se extraen del gerontodiseño y la neuro arquitectura, por lo tanto, son especies que en general contribuyen a los estados de ánimo de las personas valorizan el lugar y aportan a la salud física y mental, aseguran un mejor manejo del ecosistema de acuerdo a la propuesta de la sostenibilidad y la metodología SPM3

**Tabla 4 Fitotectura**

Zonas Verdes (Arbustíferas)					
IGUA					
	Nombre científico	Altura máxima:	Profundidad:	ALZADO	
	Albizia guachapele	15 metros	Alta		
	Aportes al proyecto				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Aporte al bienestar físico y psicológico, a la recreación, la educación y al descanso Atenuación o minimización de partículas, vientos, vectores y olores Conformación de espacios y subespacios Valorización de la propiedad privada y del espacio público</li> <li>•Provisión de nicho, hábitat y alimento para la fauna Regulación climática y control de temperatura Captación de dióxido de carbono, CO2</li> <li>•Mejora la estructura del suelo para la fijación de nitrógeno, productor de néctar y polen</li> </ul>				
Características	Espacios arborizables:				
<b>Zona de Humedad:</b> Húmeda, subhúmeda y semiseca <b>Rusticidad:</b> Media <b>Resistencia a tratamientos:</b> Alta <b>Ciclo de vida:</b> Largo	Parques: metrop., zonales, barriales Plazas Plazoletas Franja de control ambiental Antejardines Separador superficie dura Vías peatonales, zona verde, Alameda Andén con zona verde angosta				
(Percepción ambiental en los usos tradicionales de la flora arbórea y fauna nativa en los municipios de Guataquí, Tocaima, Girardot y Jerusalén con interés en seditos ecológicos tradicionales). Pag.63					
TOTUMO					
	Nombre científico	Altura máxima:	Profundidad:	ALZADO	
	Crescentia cujete	5 metros	Media		
	Aportes al proyecto				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Aporte al bienestar físico y psicológico, a la recreación, la educación y al descanso.</li> <li>•Conformación de espacios y subespacios Aporte productivo madera, leña, medicinas, tinturas, artesanías, frutos, forraje, empleo e ingreso</li> <li>•Provisión de nicho, hábitat y alimento para la fauna.</li> </ul>				
Características	Espacios arborizables:				
<b>Zona de Humedad:</b> Húmeda, subhúmeda y semiseca <b>Rusticidad:</b> Media <b>Resistencia a tratamientos:</b> Alta <b>Ciclo de vida:</b> Largo <b>Procedencia:</b> Nativa	Parques: metrop., zonales, barriales, Plazas, Plazoletas, Franja de control ambiental, Antejardines, Vías peatonales (V-9), Alameda.				
(Percepción ambiental en los usos tradicionales de la flora arbórea y fauna nativa en los municipios de Guataquí, Tocaima, Girardot y Jerusalén con interés en seditos ecológicos tradicionales). Pag.63					

VARA SANTA				
	<b>Nombre científico</b>	<b>Altura máxima:</b>	<b>Profundidad:</b>	<b>ALZADO</b>
	Guadua angustifolia	< 5 metros	media	
	<b>Aportes al proyecto</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Aporte estético, cultural y simbólico Aporte al bienestar físico y psicológico, a la recreación, la educación y al descanso Valorización de la propiedad privada y del espacio público.</li> <li>•Es una especie arbórea que crece en suelos drenados, suministra sombra al ganado, sirve de barrera contra vientos, aporta forraje y protege los suelos.</li> </ul>				
<b>Características</b>	<b>Espacios arborizables:</b>			
<b>Zona de Humedad:</b> húmeda, subhúmeda y semiseca <b>Rusticidad:</b> media Resistencia a tratamientos: baja <b>Ciclo de vida:</b> longevo <b>Procedencia:</b> nativa	zonales,barriales, Plazoletas, Antejardines, Corredores férreos, Glorieta e intersección vial,Ciclorutas, Alameda			
(Percepción ambiental en los usos tradicionales de la flora arbórea y fauna nativa en los municipios de Guataquí, Tocaima, Girardot y Jerusalén con interés en sederos ecológicos tradicionales). Pag.63				
MANGO				
	<b>Nombre científico</b>	<b>Altura máxima:</b>	<b>Profundidad:</b>	<b>ALZADO</b>
	Mangifera indica	9 metros	Alta	
	<b>Aportes al proyecto</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Aporte al bienestar físico y psicológico, a la recreación, la educación y al descanso.</li> <li>•Conformación de espacios y subespacios Aporte productivo madera, leña, medicinas, tinturas, artesanías, frutos, forraje, empleo e ingreso</li> <li>•Provisión de nicho, hábitat y alimento para la fauna.</li> </ul>				
<b>Características</b>	<b>Espacios arborizables:</b>			
<b>Zona de Humedad:</b> húmeda, subhúmeda y semiseca <b>Rusticidad:</b> media Resistencia a tratamientos: baja <b>Ciclo de vida:</b> longevo <b>Permanencia de hojas:</b> perennifolio <b>Fruto:</b> mango	Parques:metrop., zonales,barriales, Plazoletas, Antejardines, Corredores férreos, Glorieta e intersección vial,Ciclorutas, Alameda.			
(Percepción ambiental en los usos tradicionales de la flora arbórea y fauna nativa en los municipios de Guataquí, Tocaima, Girardot y Jerusalén con interés en sederos ecológicos tradicionales). Pag.63				
NOGAL				
	<b>Nombre científico</b>	<b>Altura máxima:</b>	<b>Profundidad:</b>	<b>ALZADO</b>
	Juglans regia	20 metros	media	
	<b>Aportes al proyecto</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Aporte estético, cultural y simbólico Aporte al bienestar físico y psicológico, a la recreación, la educación y al descanso Valorización de la propiedad privada y del espacio público.</li> <li>•regulacion climatica(temperatura viento, ventores y olores).</li> <li>•Conformación de espacios y subespacios Aporte productivo madera, leña.</li> </ul>				
<b>Características</b>	<b>Espacios arborizables:</b>			
<b>Zona de Humedad:</b> húmeda, subhúmeda y semiseca <b>Rusticidad:</b> media Resistencia a tratamientos: baja <b>Ciclo de vida:</b> longevo <b>Permanencia de hojas:</b> perennifolio <b>Procedencia:</b> nativa	Parques:metrop., zonales,barriales, Plazoletas, Antejardines, Corredores férreos, Glorieta e intersección vial,Ciclorutas, Alameda			
(Percepción ambiental en los usos tradicionales de la flora arbórea y fauna nativa en los municipios de Guataquí, Tocaima, Girardot y Jerusalén con interés en sederos ecológicos tradicionales). Pag.63				

GUYACAN AMARILLO				
	<b>Nombre científico</b>	<b>Altura máxima:</b>	<b>Profundidad:</b>	<b>ALZADO</b>
	Callandria carbonaria	35 metros	Alta	
	<b>Aportes al proyecto</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Aporte estético, cultural y simbólico Aporte al bienestar físico y psicológico, a la recreación, la educación y al descanso Valorización de la propiedad privada y del espacio público.</li> <li>•Conformación de espacios y subespacios Aporte productivo madera, leña.</li> <li>•Provisión de nicho, hábitat y alimento para la fauna.</li> </ul>				
<b>Características</b>		<b>Espacios arborizables:</b>		
<b>Zona de Humedad:</b> húmeda, subhúmeda y semiseca <b>Rusticidad:</b> media Resistencia a tratamientos: baja <b>Ciclo de vida:</b> longevo <b>Permanencia de hojas:</b> Caducifolia <b>Procedencia:</b> nativa		Parques:metrop., zonales,barriales, Plazoletas, Antejardines, Corredores férreos, Glorieta e intersección vial,Ciclorrutas, Alameda		
(Percepción ambiental en los usos tradicionales de la flora arbórea y fauna nativa en los municipios de Guataquí, Tocaima, Girardot y Jerusalén con interés en sederos ecológicos tradicionales). Pag.63				
ANÓN				
	<b>Nombre científico</b>	<b>Altura máxima:</b>	<b>Profundidad:</b>	<b>ALZADO</b>
	Annona squamosa	17 metros	media	
	<b>Aportes al proyecto</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Aporte estético, cultural y simbólico Aporte al bienestar físico y psicológico, a la recreación, la educación y al descanso Valorización de la propiedad privada y del espacio público.</li> <li>•Provisión de nicho, hábitat y alimento para la fauna.</li> <li>•Conformación de espacios y subespacios Aporte productivo madera, leña, medicinas, tinturas, artesanías.</li> </ul>				
<b>Características</b>		<b>Espacios arborizables:</b>		
<b>Zona de Humedad:</b> húmeda, subhúmeda y semiseca <b>Rusticidad:</b> media Resistencia a tratamientos: baja <b>Ciclo de vida:</b> longevo <b>Permanencia de hojas:</b> perennifolio		Parques:metrop., zonales,barriales, Plazoletas, Antejardines, Corredores férreos, Glorieta e intersección vial,Ciclorrutas, Alameda		
(Percepción ambiental en los usos tradicionales de la flora arbórea y fauna nativa en los municipios de Guataquí, Tocaima, Girardot y Jerusalén con interés en sederos ecológicos tradicionales). Pag.63				
NARANJO				
	<b>Nombre científico</b>	<b>Altura máxima:</b>	<b>Profundidad:</b>	<b>ALZADO</b>
	Citrus X sinensis	13 metros	media	
	<b>Aportes al proyecto</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Aporte estético, cultural y simbólico Aporte al bienestar físico y psicológico, a la recreación, la educación y al descanso Valorización de la propiedad privada y del espacio público.</li> <li>•Provisión de nicho, hábitat y alimento para la fauna.</li> <li>•Conformación de espacios y subespacios Aporte productivo madera, leña, medicinas, tinturas, artesanías.</li> </ul>				
<b>Características</b>		<b>Espacios arborizables:</b>		
<b>Zona de Humedad:</b> húmeda, subhúmeda y semiseca <b>Rusticidad:</b> media Resistencia a tratamientos: baja <b>Ciclo de vida:</b> longevo <b>Permanencia de hojas:</b> perennifolio <b>Procedencia:</b> nativa		Parques:metrop., zonales,barriales, Plazoletas, Antejardines, Corredores férreos, Glorieta e intersección vial,Ciclorrutas, Alameda		
(Percepción ambiental en los usos tradicionales de la flora arbórea y fauna nativa en los municipios de Guataquí, Tocaima, Girardot y Jerusalén con interés en sederos ecológicos tradicionales). Pag.63				

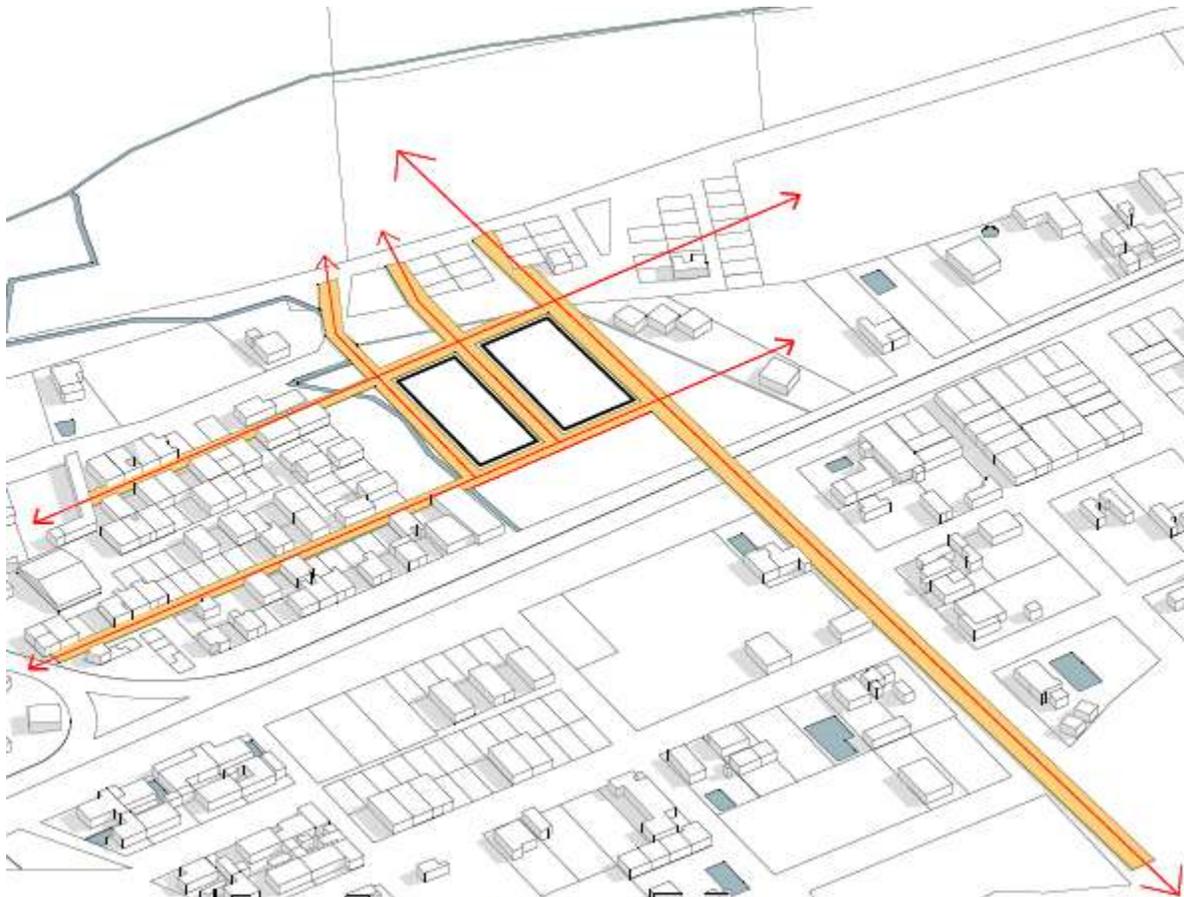
PAROTA				
	<b>Nombre científico</b>	<b>Altura máxima:</b>	<b>Profundidad:</b>	<b>ALZADO</b>
	Jacaranda caucana	20 metros	media	
	<b>Aportes al proyecto</b>			
<b>Características</b>	<b>Espacios arborizables:</b>			
<b>Zona de Humedad:</b> húmeda, subhúmeda y semiseca <b>Rusticidad:</b> media Resistencia a tratamientos: baja <b>Ciclo de vida:</b> longevo <b>Permanencia de hojas:</b> perennifolio	Parques: metrop., zonales, barriales, Plazoletas, Antejardines, Corredores férreos, Glorieta e intersección vial, Ciclorrutas, Alameda			
(Percepción ambiental en los usos tradicionales de la flora arbórea y fauna nativa en los municipios de Guataquí, Tocaima, Girardot y Jerusalén con interés en sederos ecológicos tradicionales). Pag.63				

**Fuente:** *Elaboración Propia*

## 12.5 Memorias formales

### 12.5.1 Proyección de ejes Morfológicos

**Figura 93** Ejes Morfológicos

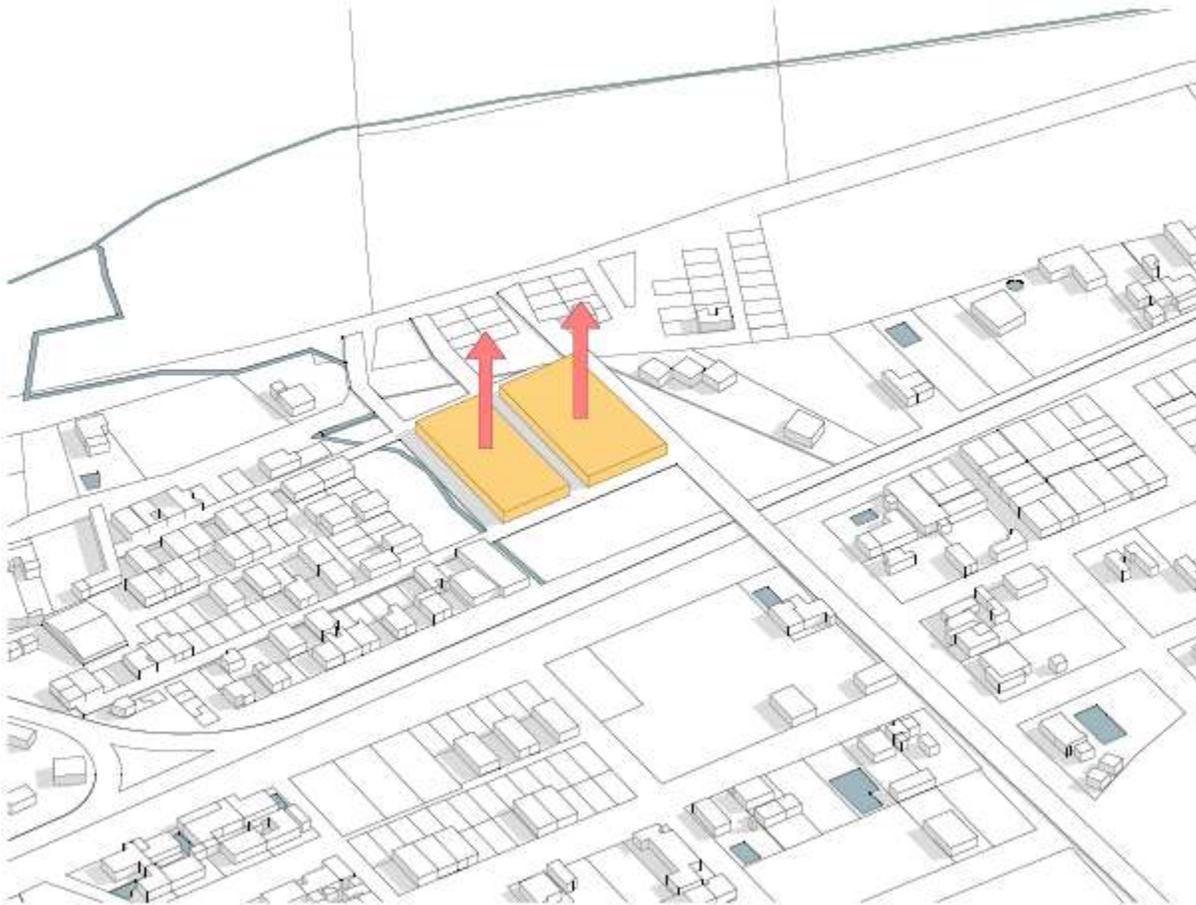


**Fuente:** *Elaboración Propia*

la permeabilidad logra espacios receptivos (Bentley, Alcock , McGlynn, Murrain, & Smith, 1999) y es una estrategia urbana que permite la integración del entorno y el mejor recorrido se obtiene cuando no existen obstáculos en la trama urbana que permiten la continuidad del tránsito, en este esquema continuamos la trama morfológica y damos continuidad peatonal al espacio

### 12.5.2 Extrusión

**Figura 94 Isla**

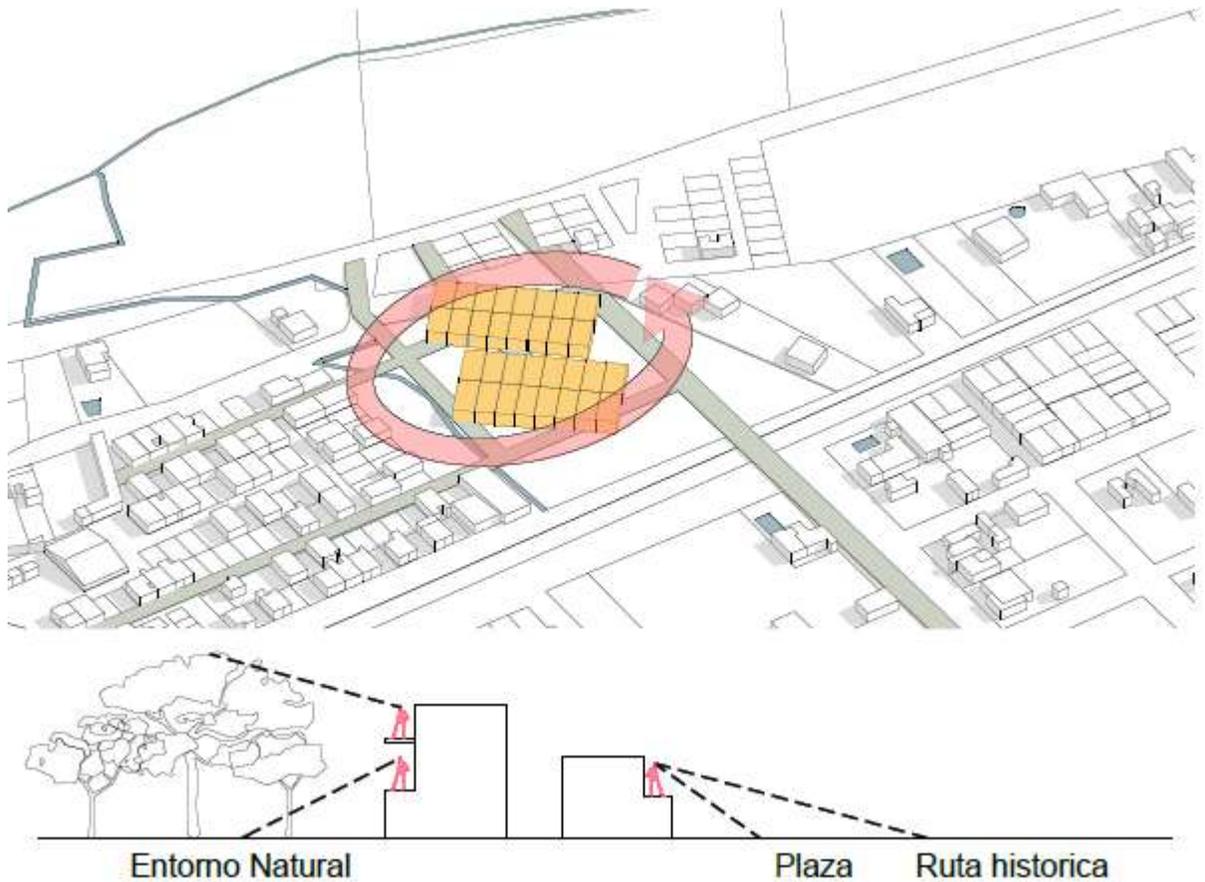


**Fuente:** *Elaboración Propia*

Los rectángulos derivados de la morfología se extruyen 9 metros de acuerdo a la altura de las construcciones adyacentes y la normatividad

### 12.5.3 Rotación y yuxtaposición al eje

**Figura 95** Rotación



**Fuente:** *Elaboración Propia*

La rotación permite a la fachada frontal visualizar la plaza y la calle para contribuir a la seguridad Y las fachadas posteriores permiten la visualización del entorno natural, que promueven la salud mental.

### 12.5.4 Subdivisión

**Figura 96** Subdivisión

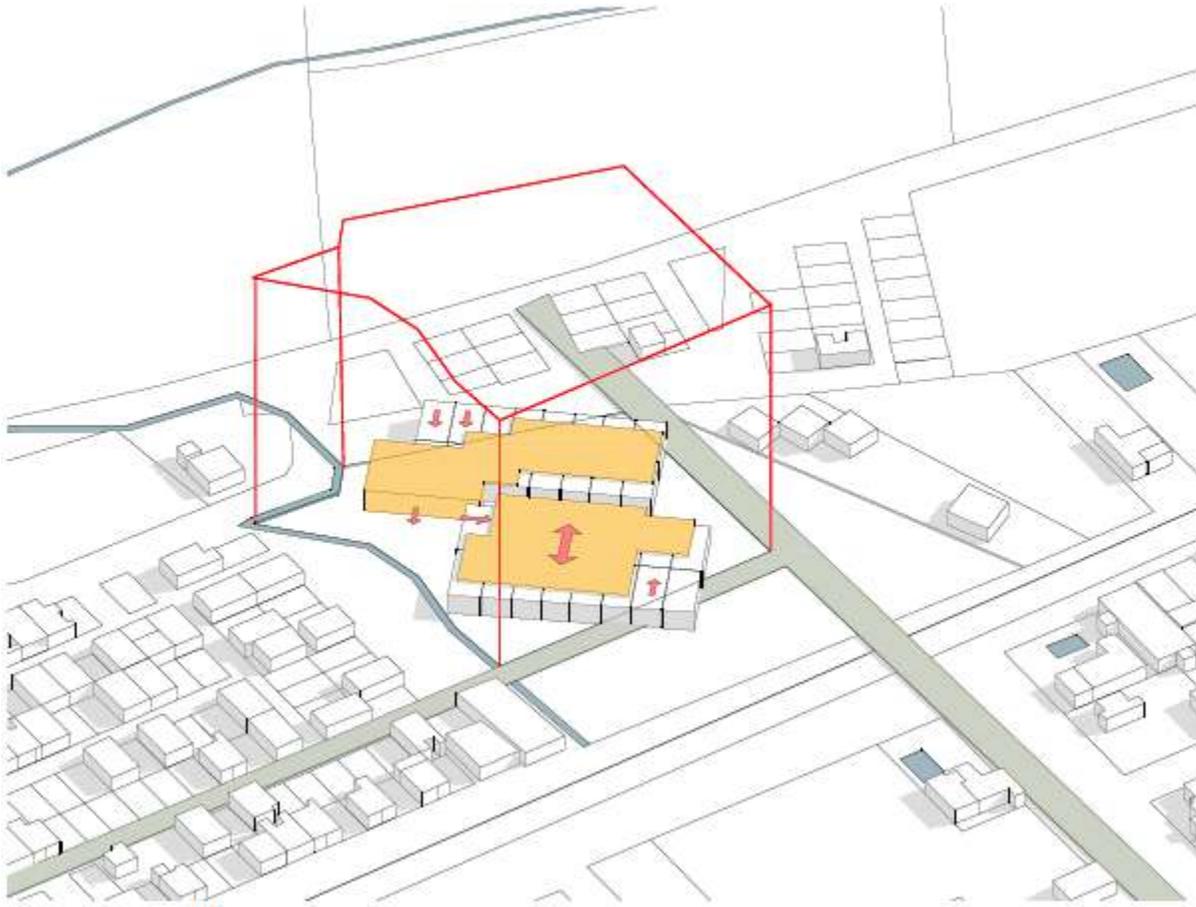


**Fuente:** *Elaboración Propia*

De acuerdo a la rejilla predial se conforma el espacio privado y la proporción está en la relación a la actual forma de las edificaciones adyacentes.

### 12.5.5 Sustracción

**Figura 97** Sustracción



**Fuente:** *Elaboración Propia*

Para conservar los ejes iniciales es necesario que el volumen rotado encaje a dentro del polígono resultante de los ejes morfológicos.

### 12.5.6 Jerarquía

**Figura 98 Jerarquía**

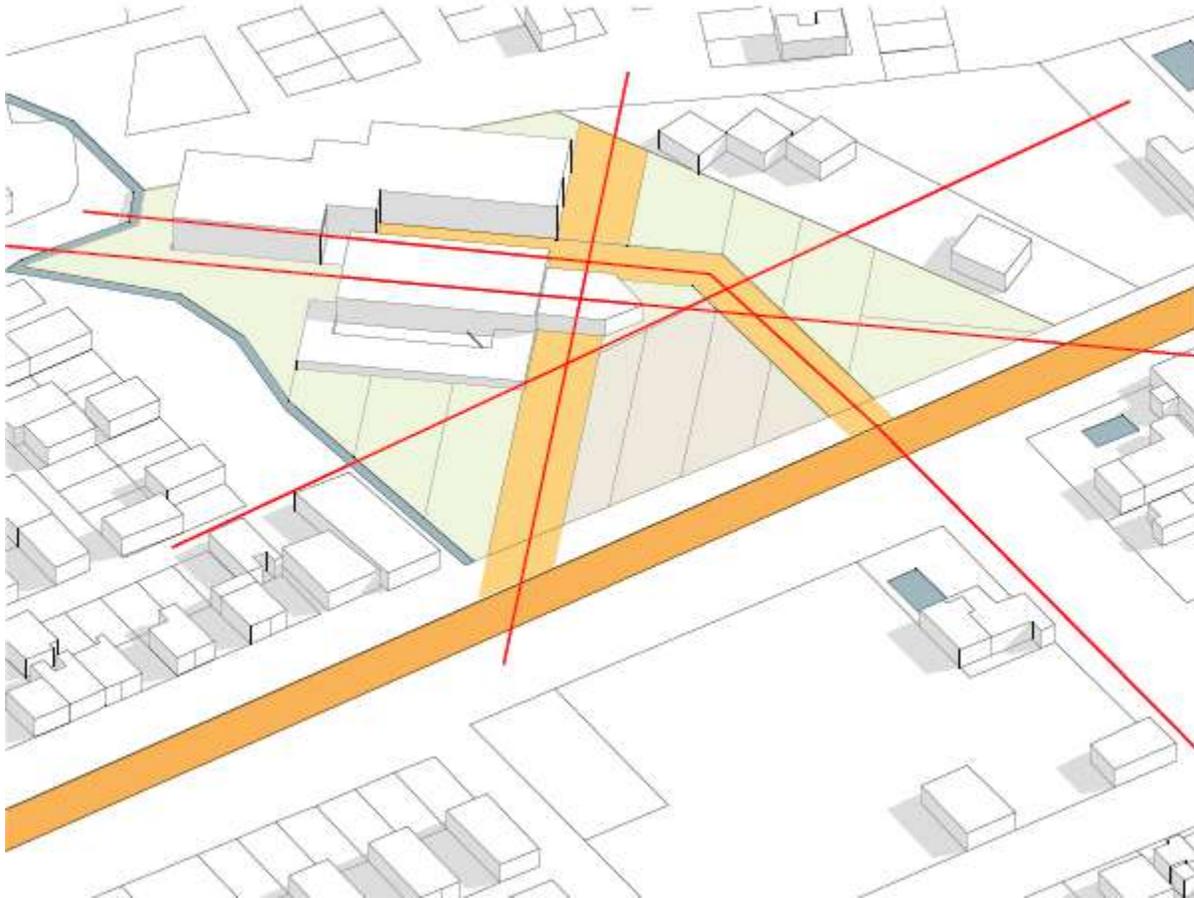


**Fuente:** *Elaboración Propia*

La vivienda adquiere mayor altura para fácil identificación, seguido por las zonas comunes y las zonas lúdicas con una mejor altura

### 12.5.7 Radialidad como resultado

**Figura 99** Radialidad

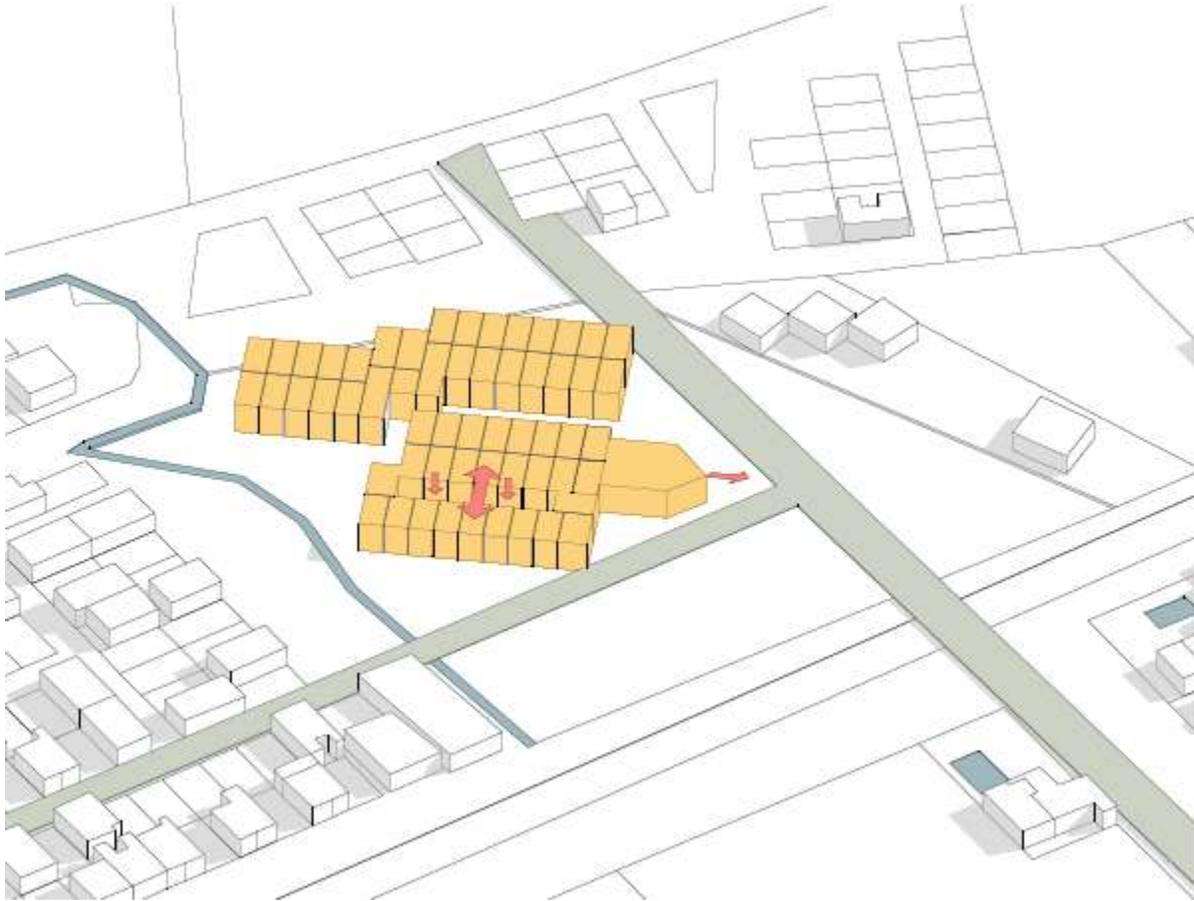


**Fuente:** *Elaboración Propia*

La zona comunal como elemento articulador y centro del radio, permite integrar los senderos conectados al espacio público y el volumen responde a la yuxtaposición de los ejes morfológicos.

### 12.5.8 Separación y ajuste paralelo

**Figura 100** Separación Y Ajuste Paralelo



**Fuente:** *Elaboración Propia*

El volumen se separa para insertar puntos fijos y se alinean las aristas con la paralela de los ejes que permiten trazar mejor los senderos.

## 13 Propuesta arquitectónica

### 13.1 Matriz de diseño

La matriz de diseño contiene el resumen de los conceptos más importantes extraídos del marco conceptual, teórico y el marco de referencia, realizando una síntesis de aquellos elementos de diseño más relevantes que se aplican en el proyecto y ofrecen al programa arquitectónico la pertinencia funcional que posteriormente contribuyen al objetivo y alcance determinados por la salud y la sostenibilidad

**Tabla 5** Matriz de diseño.

Conceptos		Aplicacion al proyecto	
 Gerontodiseño	Accesibilidad	1	Luz direccionada espacios de tareas
		2	Luz natural transición de zonas de luz difusa y directa
		3	Acentos de color en espacios
		4	Zonas de descanso cada 210 metros
		5	Barreras de apoyo
		6	Guías en los caminos
		7	Cambio de texturas
		8	Tapetes maderas para mejorar la acústica y amortiguar caídas
	Diseño reflexivo	9	Identidad
		10	Simbolismo
		11	Personalización
	Independencia	12	Participación
		13	Vinculación
		14	Integración con la vida diaria
 Vivienda productiva	Aplicacion de la Vivienda productiva		
	15	Variedad de usos	
	16	Independencia	
 Cohousing	Aplicacion del Cohousing		
	18	Lugares comunales	
	19	Participación	
	20	Reglas estrictas	
	21	Espacios modulares de crecimiento	
 Neuroarquitectura	Aplicacion de la Neuroarquitectura		
	22	Conservación y potencialización de la vegetación	
	23	Máxima iluminación posible	
	24	Legibilidad	
	25	Techos altos para estimular la creatividad	
26	Techos bajos para estimular la concentración		

Referentes		Características del referente	
David Baker	Vivienda adulto mayor	27	Relación con adultos mayores salidos de la cárcel; caso Tocaima: Turistas
		28	Atiende población vulnerable
		29	Servicios esenciales en el edificio
		30	Acceso directo a vías principales
		31	Zonas comunales
Mass Design Group	Vivienda para la salud Butaro	32	Atrae a profesionales de la salud y promueve las relaciones intergeneracionales
		33	la interrelación entre la naturaleza y la vivienda colectiva
CSO Arquitectura	Residencia para los adultos mayores passivhaus cso	34	Implementación de paneles solares
		35	Fachadas mas cortas respecto al sol
		36	Ventilación cruzada para mantener la calidad y temperatura del aire interno
		37	Captación de agua lluvia para riego
		38	Control solar mediante porches
Jorn Utzon	Casas Fredensborg	39	La Ubicación de cada casa crea nuevos jardines
		40	La coneccion con la naturaleza en el entorno rural es alta
		41	El salon multiusos es comunal y es un lugar de encuentro e interaccion
		42	Algunas zonas verdes han sido utilizadas para nuevos cultivos o huertas

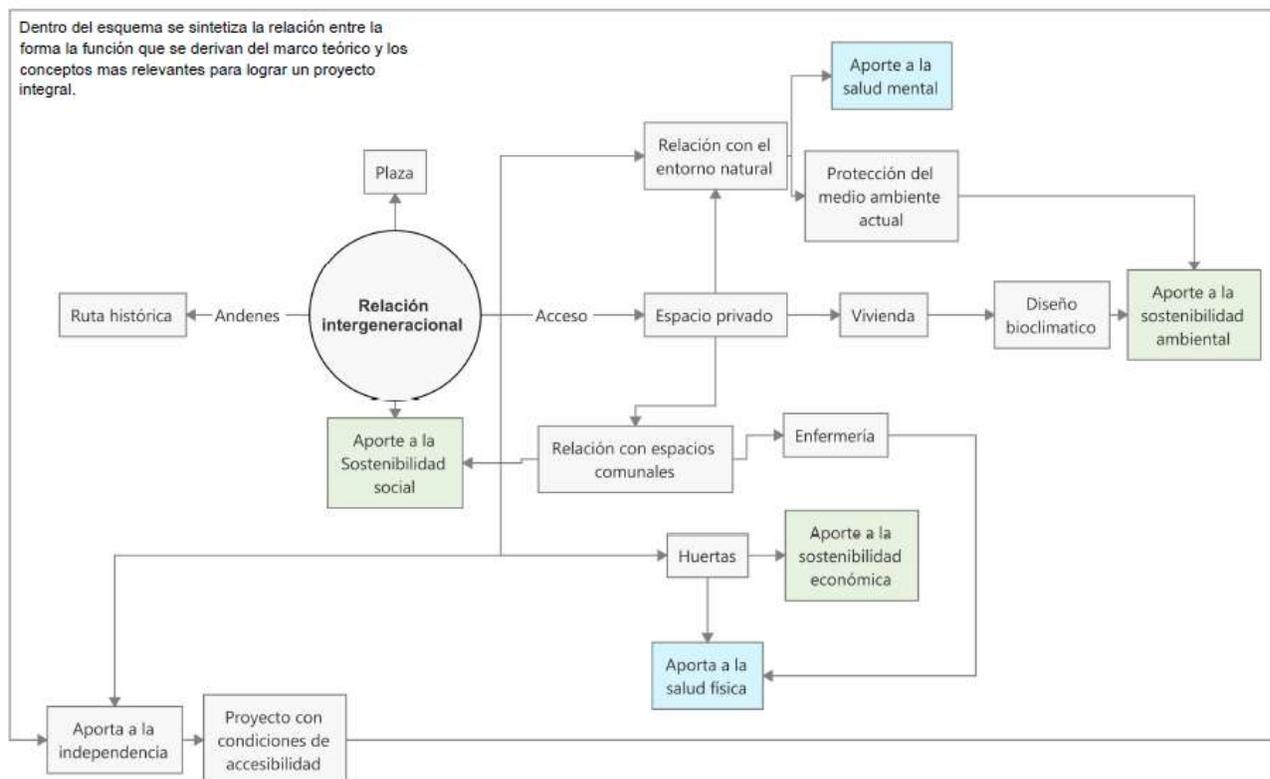
Autores y libros		Aplicacion de las lecturas	
Heitor Lantaron	Vivienda para el envejecimiento activo	43	Independencia
		44	Interacción
		45	Integración
		46	Identidad
Mead Margaret	Cultura y compromiso Estudios sobre la ruptura generacional	47	Relaciones intergeneracionales de acuerdo al contexto
		48	Promueve el aprendizaje
		49	Promueve el intercambio económico
		50	Promueve el intercambio cultural
Jorge Sarquis	Modos de habitar	51	El programa representa al usuario
		52	La función debe relacionar la estética
		53	La función es polivalente de acuerdo al cambio de hábitos
		54	Transformación de el habito y el habitar
		55	La forma se relaciona con la forma de vida

**Fuente:** Elaboración propia

### 13.1.1 Esquema funcional

Dentro del esquema se sintetiza la relación entre la forma y función que se derivan del marco teórico y los conceptos más relevantes para lograr un proyecto integral

**Figura 101 Esquema Funcional**



**Fuente:** Elaboración propia

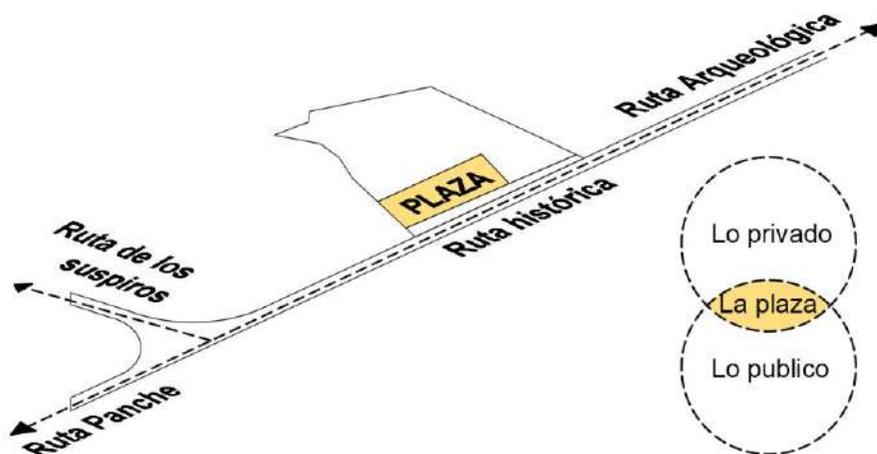
### 13.2 La Interrelación la integración y la participación como parte de la función

las plazas y los espacios públicos han contribuido a definir las funciones culturales, sociales, económicas y políticas de las ciudades."

#### Jan Gehl

La propuesta de la plaza de descanso dentro del proyecto como espacio semiprivado es clave para al proyecto porque permite la integración entre lo público y lo privado y justifica tres importantes conceptos del marco teórico como lo con la interrelación la integración y la participación gracias a la cercanía de la ruta histórica

**Figura 102** *Relación intergeneracional*



**Fuente:** *Elaboración propia*

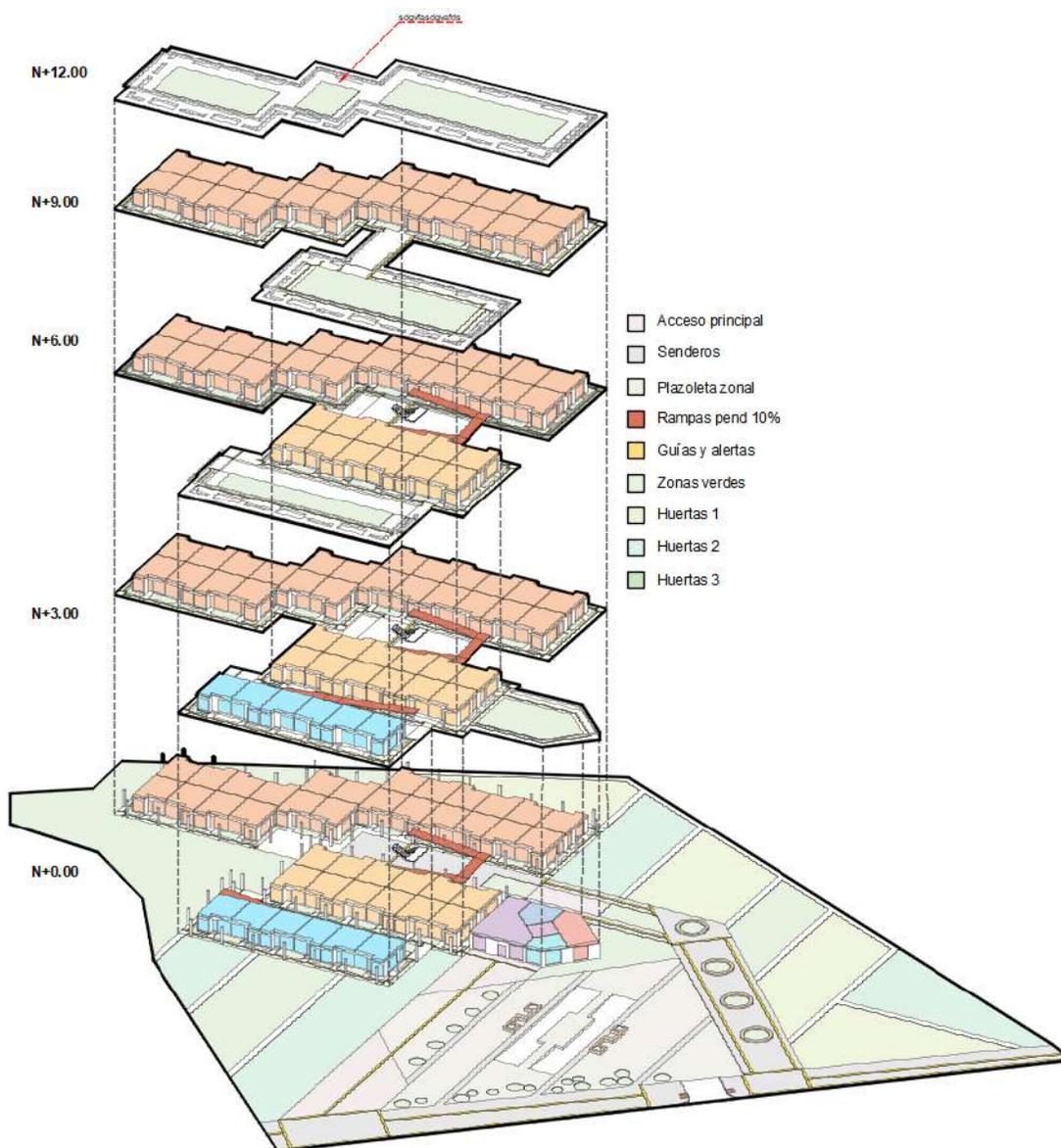
Incentivar las relaciones intergeneracionales por medio de una plaza de descanso donde los adultos mayores se relacionan de manera espontánea con los visitantes que pasan por la ruta histórica.

- -El espacio privado garantiza la independencia de los adultos mayores
- -La plaza aporta a la sostenibilidad social por tener el carácter de lugar de encuentro
- -La plaza genera sentido de pertenencia por lo tanto transmite identidad
- -La plaza es un elemento articulador, de transición de lo privado a lo público

### 13.3 Programa Arquitectónico

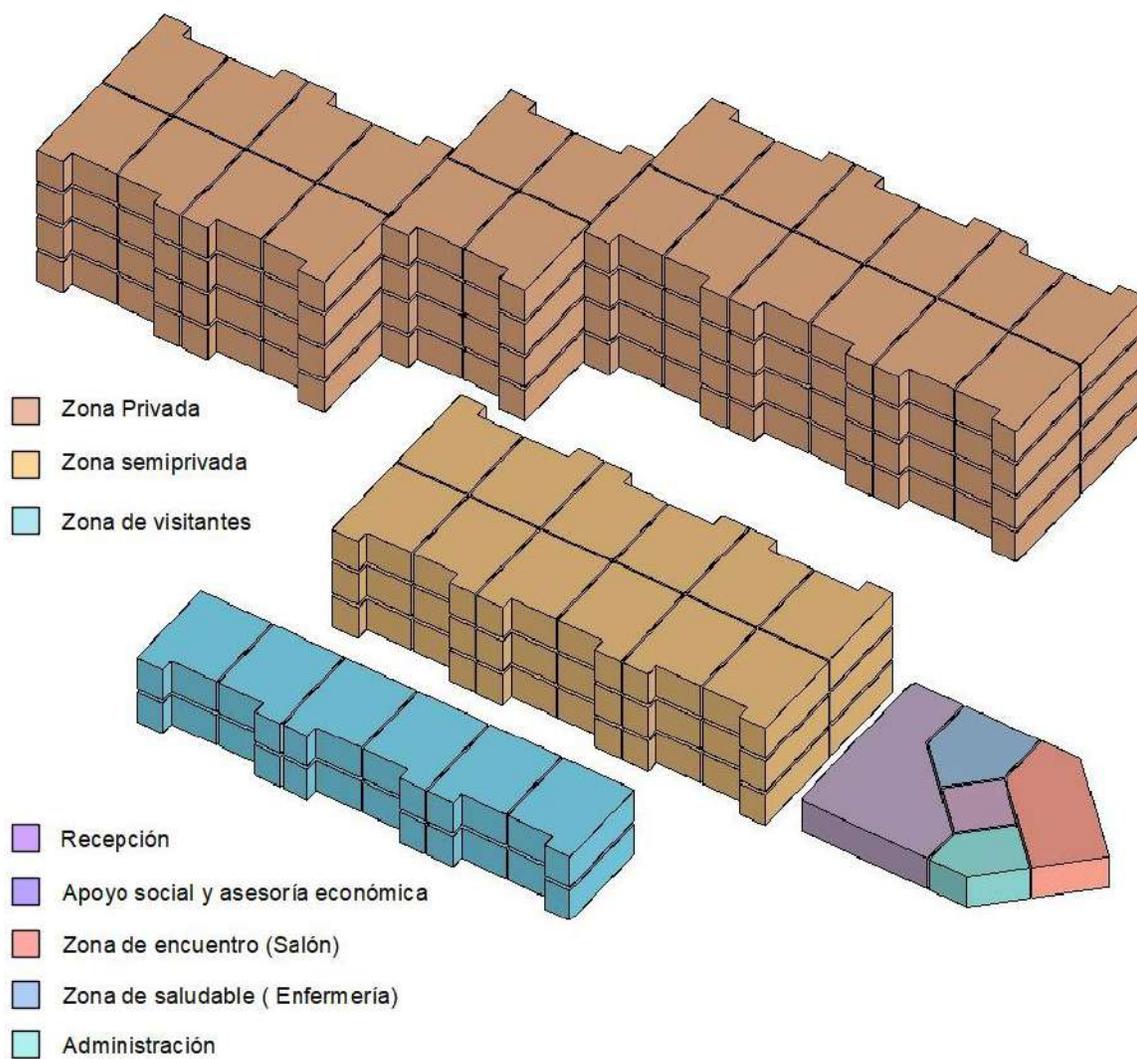
Como resultado del análisis del esquema funcional y la aplicación del marco teórico a continuación el programa arquitectónico funcional en relación a la forma del volumen.

**Figura 103 Programa Arquitectónico**



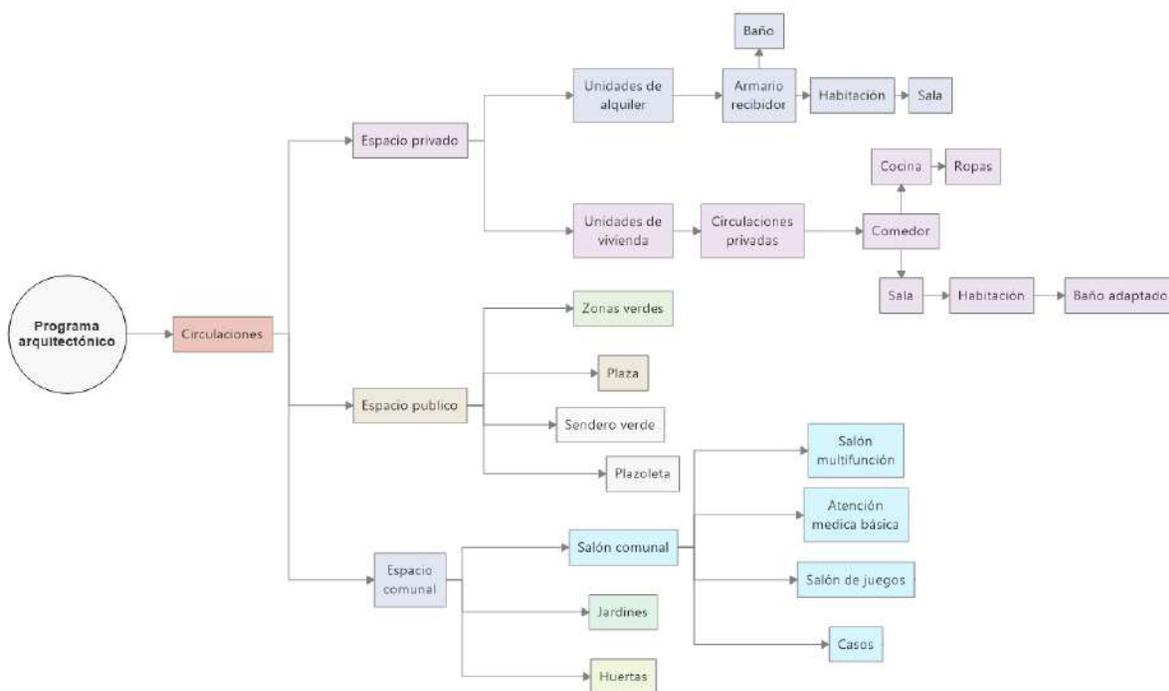
**Fuente:** Elaboración propia

**Figura 104** Distribución de Zonas



**Fuente:** Elaboración propia

**Figura 105** Mapa Conceptual Programa Arquitectónico

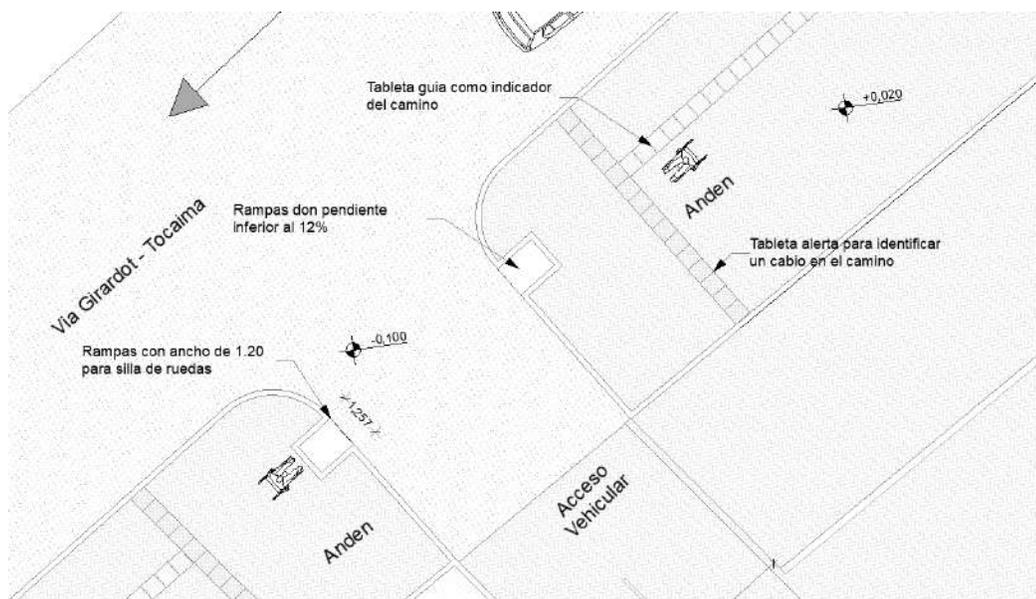


**Fuente:** Elaboración propia

### 13.4 Estrategias de accesibilidad

El proyecto implementa en los senderos elementos pododactiles que apoyan a la movilidad que sugiere el concepto del gerontodiseño a las personas con movilidad reducida, las rampas miden 1.20 de ancho según normativa para las sillas de ruedas.

**Figura 106** Elementos de apoyo a la accesibilidad

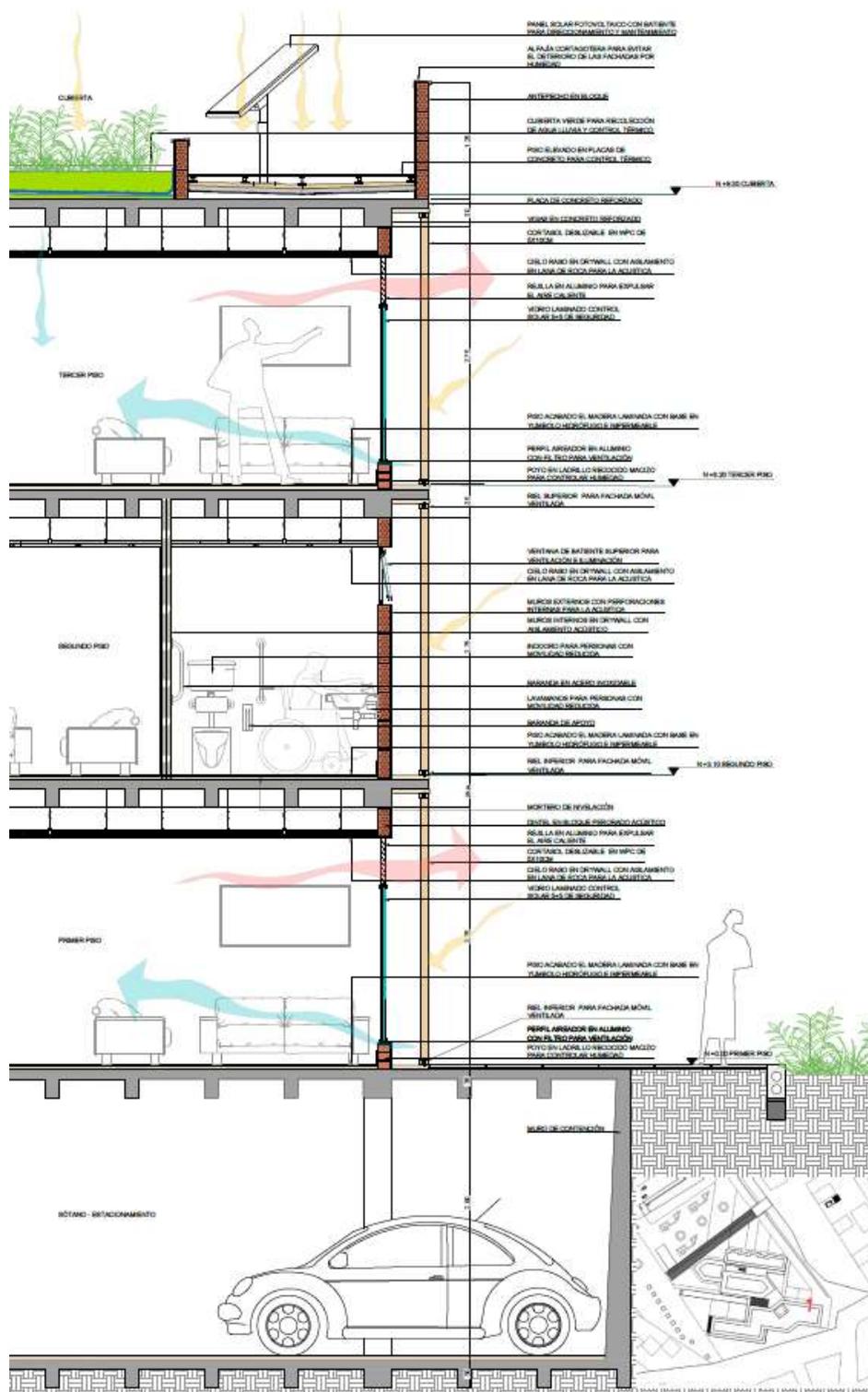


**Fuente:** *Elaboración Propia*

Los colores y las diferencias con los materiales proporcionan el contraste que identifican la individualidad de cada espacio para que el envejecimiento activo diferencie lugares las fachadas blancas los pisos ocre para las plazas y los pisos naranjas para las sendas, (ver renders imagen 40,41,42)

Figura 107 Implementación de estrategias pasivas (ver anexo 1)

Figura 108 Corte Fachada



Fuente: Elaboración Propia

El Corte fachada muestra el detalle técnico de la envolvente que incorpora la cubierta verde los parasoles y los voladizos para generar sombra y espacios frescos, la ventanería incorpora rejillas con filtro para la ventilación continua y aire limpio para la salud respiratoria, también se muestra los senderos laterales de 0.90 según la norma, que permiten la circulación de las personas con movilidad reducida, y la batería de los baños apropiados para su uso.

La iluminación se obtiene partir de grandes ventanales y con claraboyas intercaladas con los pequeños jardines para promover los ciclos circadianos, finalmente los jardines promueven la personalización y la identificación.

**Figura 109** Localización Corte Fachada

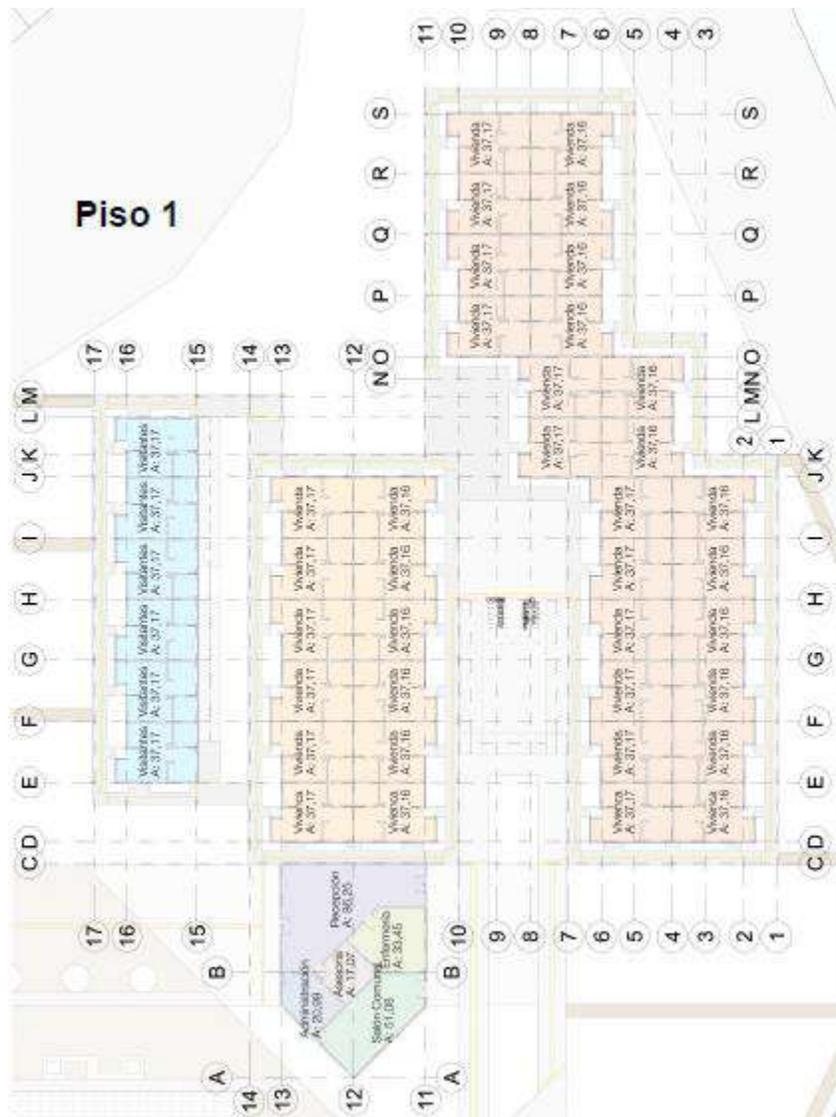


**Fuente:** Elaboración Propia

## 14 Diseño arquitectónico (en proceso de corrección)

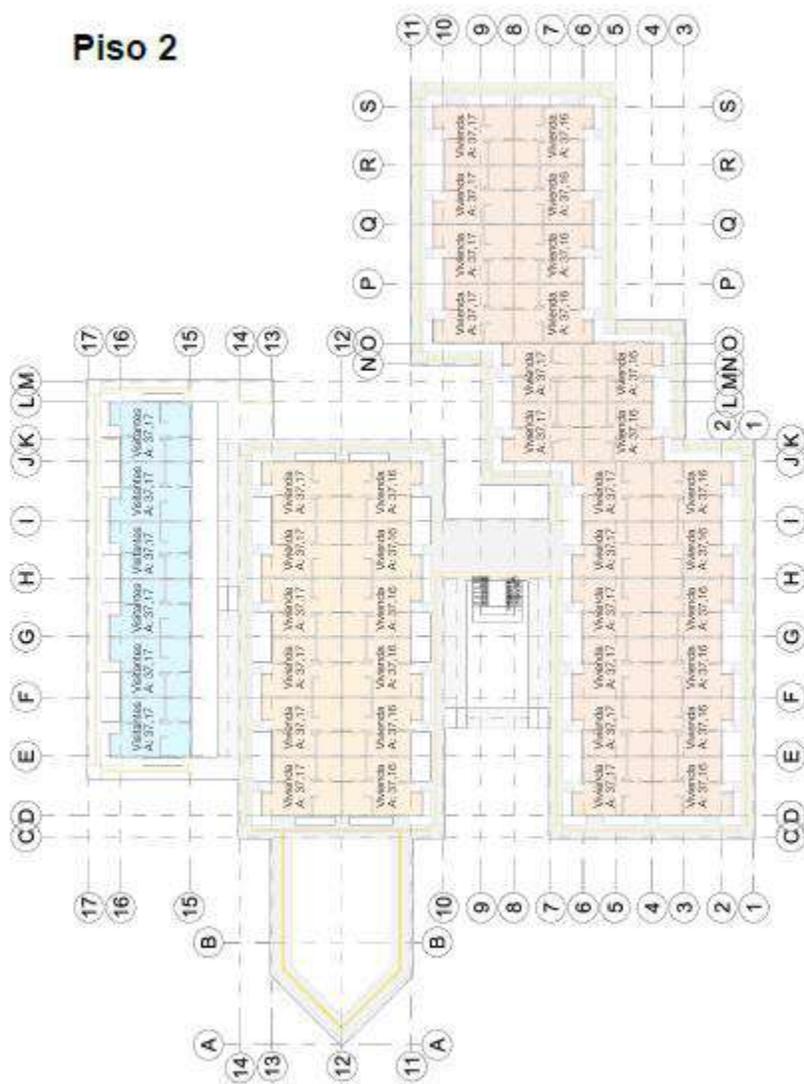
### 14.1 Planos arquitectónicos

*Figura 110 Piso 1*



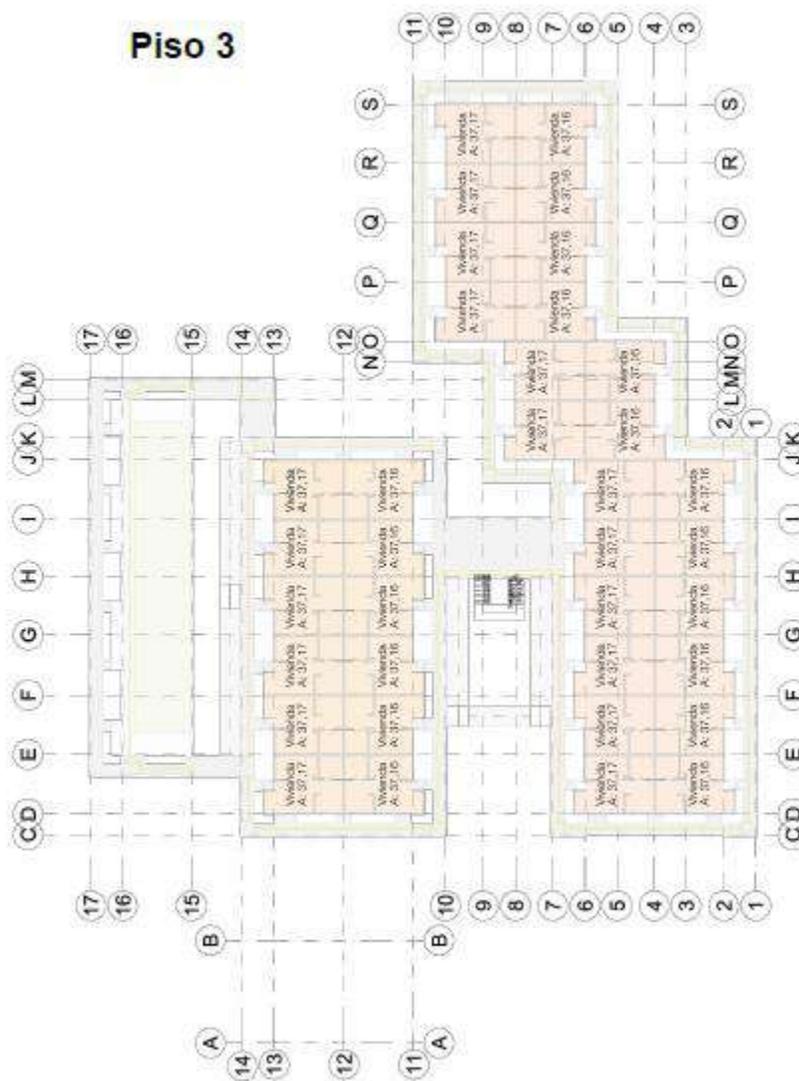
*Fuente: Elaboración Propia*

Figura 111 Piso 2



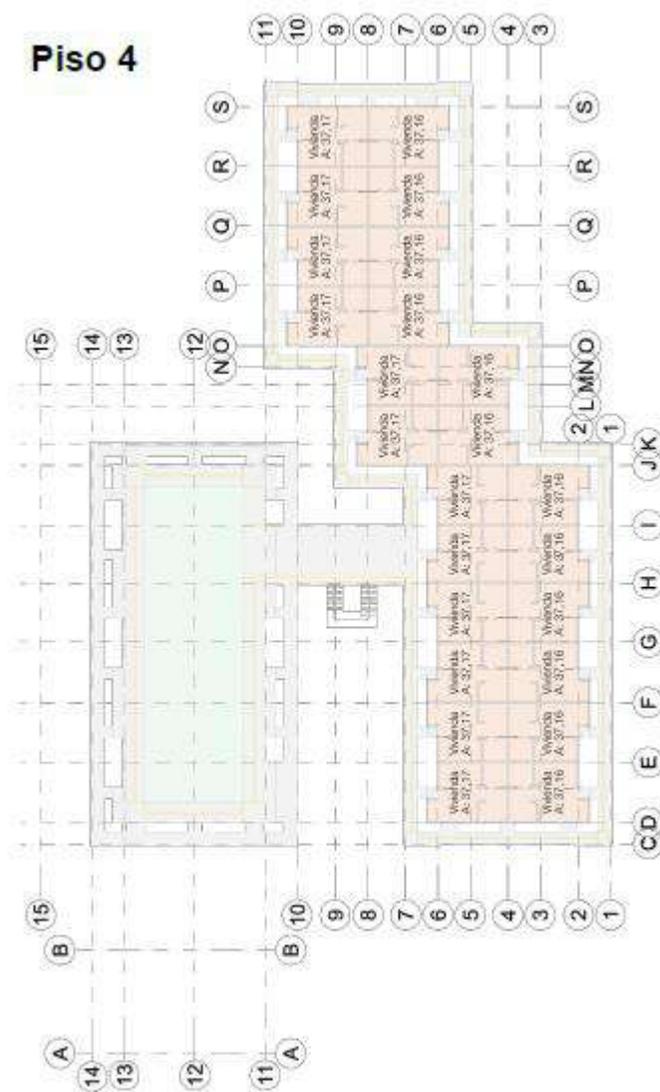
Fuente: Elaboración Propia

Figura 112 Piso 3



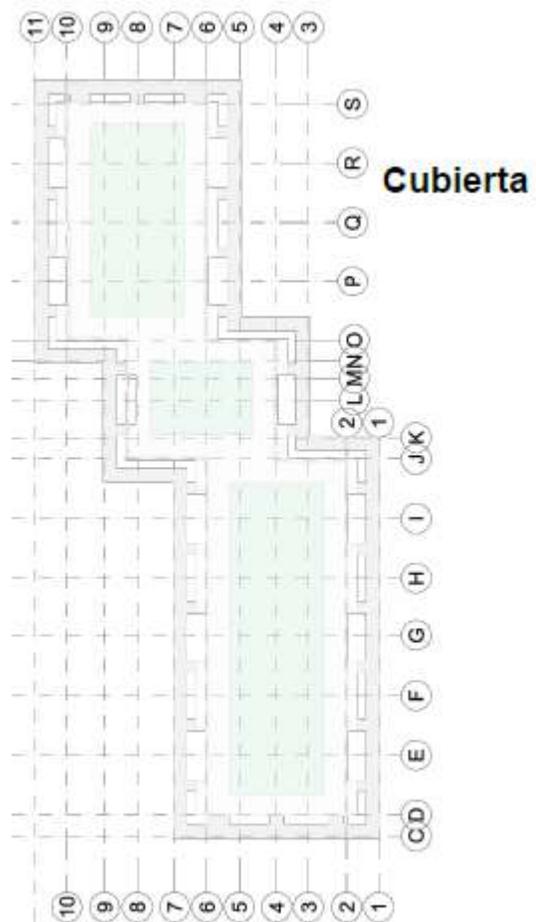
Fuente: Elaboración Propia

**Figura 113** Piso 4



**Fuente:** Elaboración Propia

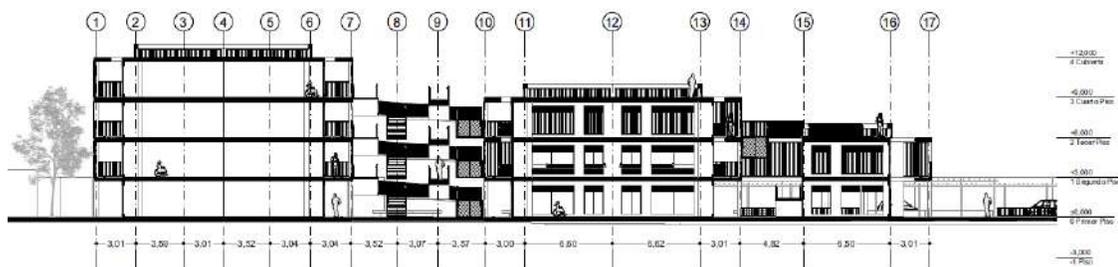
**Figura 114** Cubierta



**Fuente:** *Elaboración Propia*

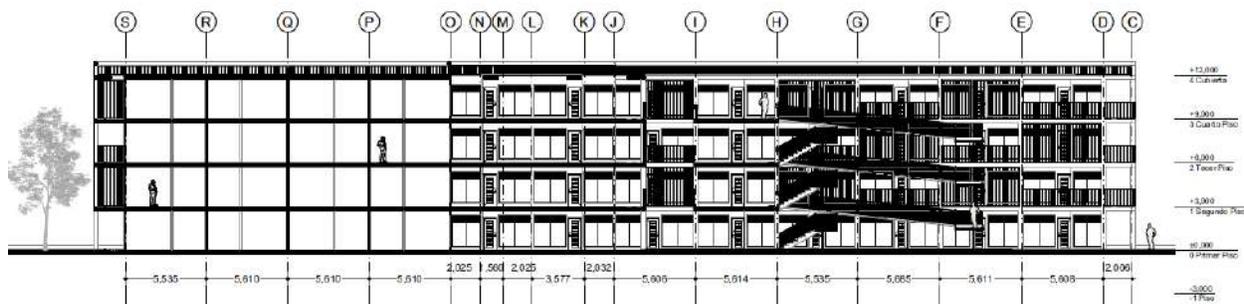
14.2 Secciones

**Figura 115 Sección Transversal A-A'**



**Fuente: Elaboración Propia**

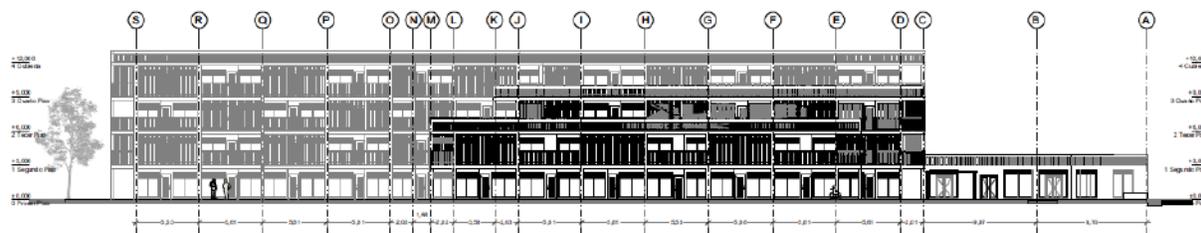
**Figura 116 Sección Longitudinal B-B'**



**Fuente: Elaboración Propia**

14.3 Alzados

**Figura 117 Fachada Norte**



**Fuente:** Elaboración Propia

**Figura 118 Fachada Occidental**



**Fuente:** Elaboración Propia

**Figura 119 Fachada oriental**



**Fuente:** Elaboración Propia

**Figura 120 Fachada sur**



**Fuente:** *Elaboración Propia*

#### 14.4 Renders generales

**Figura 121 Vista General 1**



**Fuente:** *Elaboración Propia*

**Figura 122** Vista General 2



**Fuente:** *Elaboración Propia*

**Figura 123** Plaza de Descanso



**Fuente:** *Elaboración Propia*

**Figura 124 Fachadas 1**



**Fuente:** *Elaboración Propia*

**Figura 125 Fachadas 2**



**Fuente:** *Elaboración Propia*

**Figura 126 Fachadas 3**



**Fuente:** *Elaboración Propia*

**Figura 127 Fachadas 4**



**Fuente:** *Elaboración Propia*

**Figura 128** Plaza de Descanso vista peatón



**Fuente:** *Elaboración Propia*

**Figura 129** Pérgola vista peatón



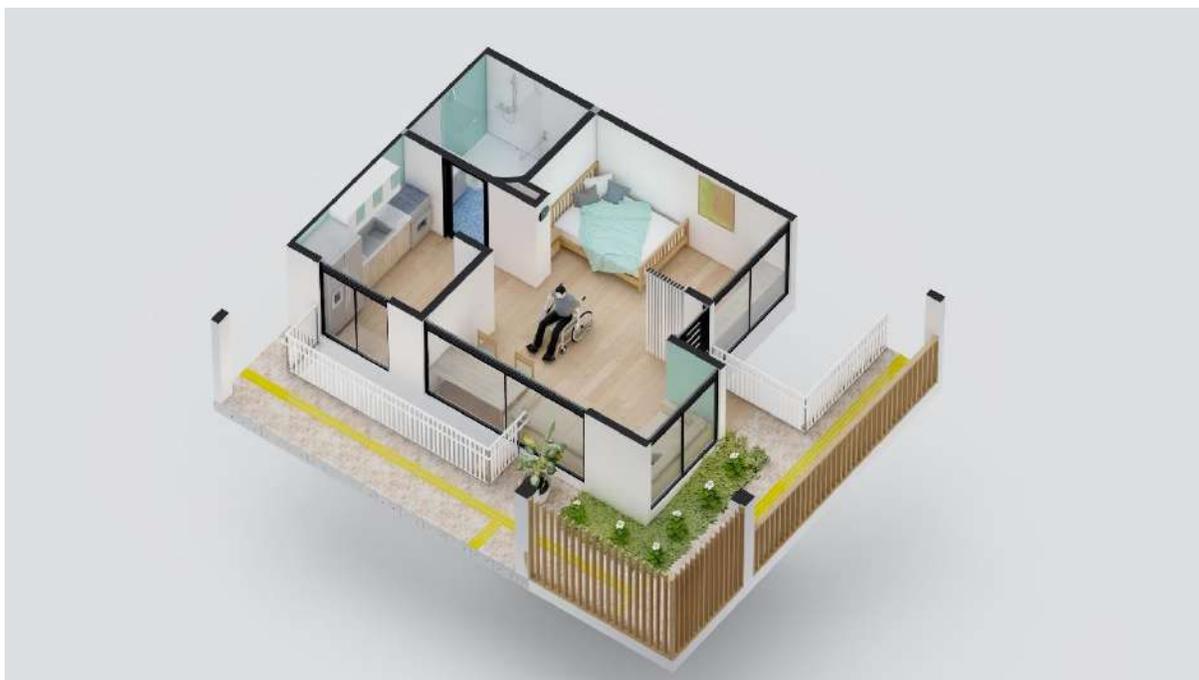
**Fuente:** *Elaboración Propia*

**Figura 130 Rampas**



**Fuente:** *Elaboración Propia*

**Figura 131 Apartamento Tipo**



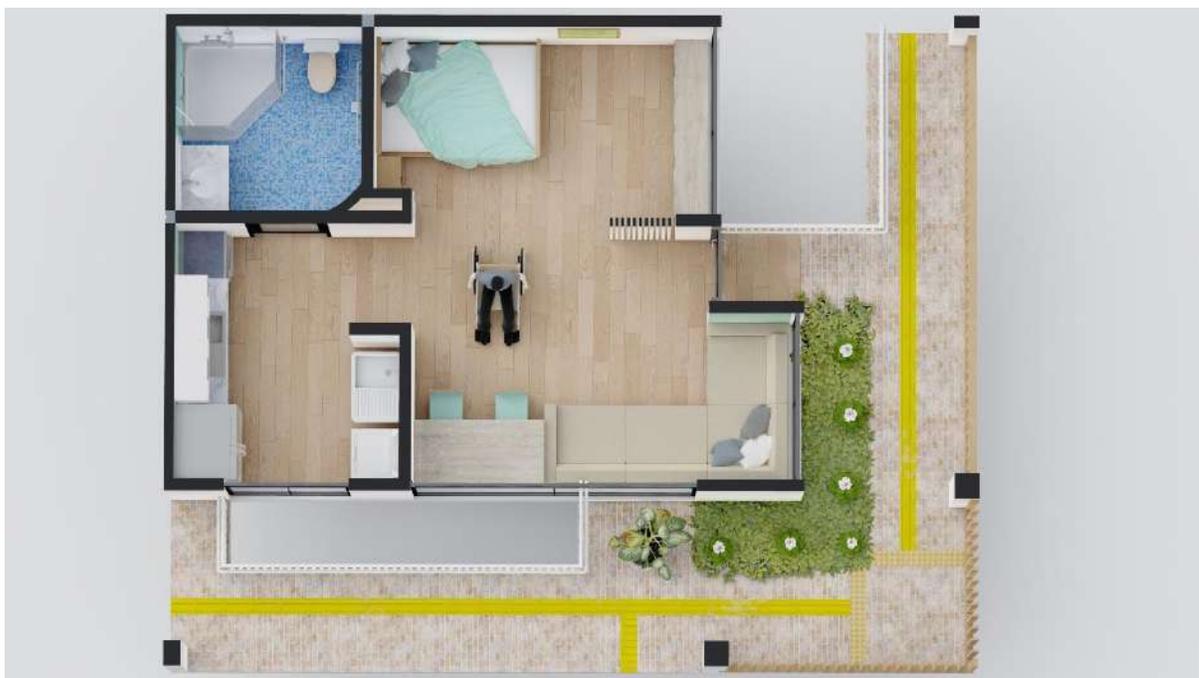
**Fuente:** *Elaboración Propia*

**Figura 132** Apartamento tipo vista 2



**Fuente:** *Elaboración Propia*

**Figura 133** Apartamento tipo vista 3



**Fuente:** *Elaboración Propia*

**Figura 134** Fachadas 5



**Fuente:** *Elaboración Propia*

## 15 Conclusiones

La vivienda se considera un elemento de inversión, refugio y bienestar y su planeación suele estar fuera de las tendencias internacionales de inclusión y sostenibilidad esta tesis reúne los conceptos para concebir un proyecto para el envejecimiento activo, aunque debería considerarse un estándar al momento de construir vivienda para aportar a los problemas de abandono y deterioro.

La vivienda en el contexto económico puede llegar a convertirse en un gasto y no en una inversión como suele pensarse, debido a los impuestos, servicios, y actividad única, también cabe mencionar los grandes intereses que se pagan al momento de comprar con crédito hipotecario, es por esta razón que toda vivienda debería producir algo para la sociedad o el propietario y no solo para los bancos y los servicios públicos y para esta tesis más que nada es necesario para la situación del envejecimiento activo donde la mayoría de personas debe pasar.

En el contexto social, es importante que la vivienda tenga proximidad con lugares de encuentro como plazas plazoletas, parques y zonas de comercio, el encuentro social es necesario para promover constantemente la salud mental, y el análisis de la interconexión de lugares, la permeabilidad y los itinerarios permiten no solo entender el lugar si no proponer lugares de permanencia con significado.

Para el contexto ambiental las nuevas tecnologías y la capacidad de adquirir información técnica permite incorporar un proyecto ambientalmente autosostenible, implementado estrategias de forma y función en relación al entorno natural para aprovechar el clima, el agua, el sol y el terreno en pro de la autosuficiencia energética y cíclica de las necesidades del ser humano y del planeta.

## 16 Anexos

<b>Anexo A</b> Plano 1 portada y áreas de proyecto. ....	163
<b>Anexo B</b> Plano 2 A-101 Implantación general .....	164
<b>Anexo C</b> Plano 3 A-102 planta primer piso.....	165
<b>Anexo D</b> Plano 4 A-103 planta segundo piso. ....	166
<b>Anexo E</b> Plano 5 A-104 planta tercer piso. ....	167
<b>Anexo F</b> Plano 6 A-105 planta cuarto piso. ....	168
<b>Anexo G</b> Plano 7 A-106 planta cubierta.....	169
<b>Anexo H</b> Plano 8 A-107 fachadas.....	170
<b>Anexo I</b> Plano 9 A-108 secciones.....	171
<b>Anexo J</b> Plano 10 E-102 planta estructural tipo.....	172 <sub>o</sub>

Anexo A Plano 1 portada y áreas de proyecto.

### Proyecto de vivienda colectiva y sostenible para el envejecimiento activo en Tocaima

**Localización**




Descripción	Cantidad	Unidad	Valor	Valor Total
Área de Construcción	10	m <sup>2</sup>	100	1000
Área de Pavimentación	5	m <sup>2</sup>	200	1000
Área de Jardinería	3	m <sup>2</sup>	150	450
Área de Estacionamiento	2	m <sup>2</sup>	100	200
Área de Servicios	1	m <sup>2</sup>	50	50
<b>Total</b>	<b>21</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>500</b>	<b>2100</b>

Plano	Descripción	Área (m <sup>2</sup> )	Valor (COP)
Plano 1	Construcción	10	1000
Plano 2	Pavimentación	5	1000
Plano 3	Jardinería	3	450
Plano 4	Estacionamiento	2	200
Plano 5	Servicios	1	50
<b>Total</b>	<b>21 m<sup>2</sup></b>	<b>2100 COP</b>	

Plano	Descripción	Área (m <sup>2</sup> )	Valor (COP)
Plano 1	Construcción	10	1000
Plano 2	Pavimentación	5	1000
Plano 3	Jardinería	3	450
Plano 4	Estacionamiento	2	200
Plano 5	Servicios	1	50
<b>Total</b>	<b>21 m<sup>2</sup></b>	<b>2100 COP</b>	

### Indice de planos

Plan	Descripción	Área (m <sup>2</sup> )	Valor (COP)
Plano 1	Construcción	10	1000
Plano 2	Pavimentación	5	1000
Plano 3	Jardinería	3	450
Plano 4	Estacionamiento	2	200
Plano 5	Servicios	1	50
<b>Total</b>	<b>21 m<sup>2</sup></b>	<b>2100 COP</b>	

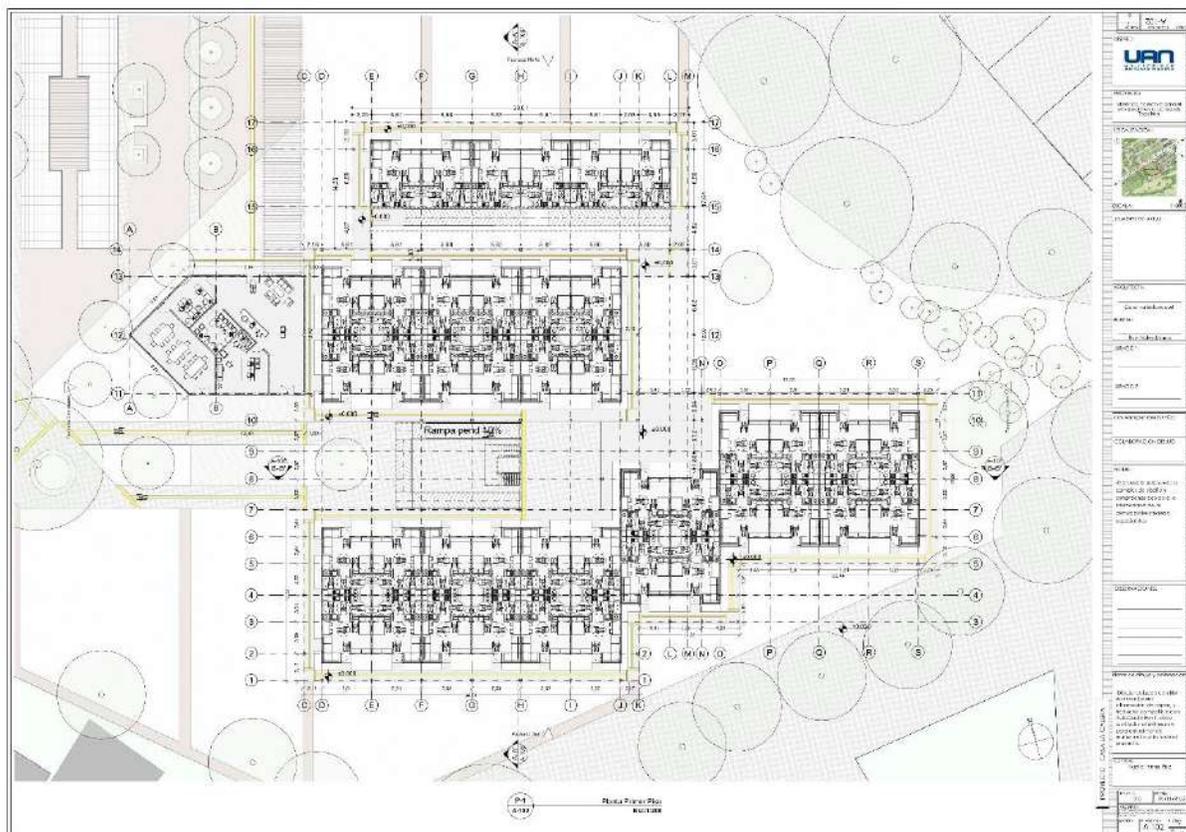
### Áreas

Plano	Descripción	Área (m <sup>2</sup> )	Valor (COP)
Plano 1	Construcción	10	1000
Plano 2	Pavimentación	5	1000
Plano 3	Jardinería	3	450
Plano 4	Estacionamiento	2	200
Plano 5	Servicios	1	50
<b>Total</b>	<b>21 m<sup>2</sup></b>	<b>2100 COP</b>	

### Anexo B Plano 2 A-101 Implantación general

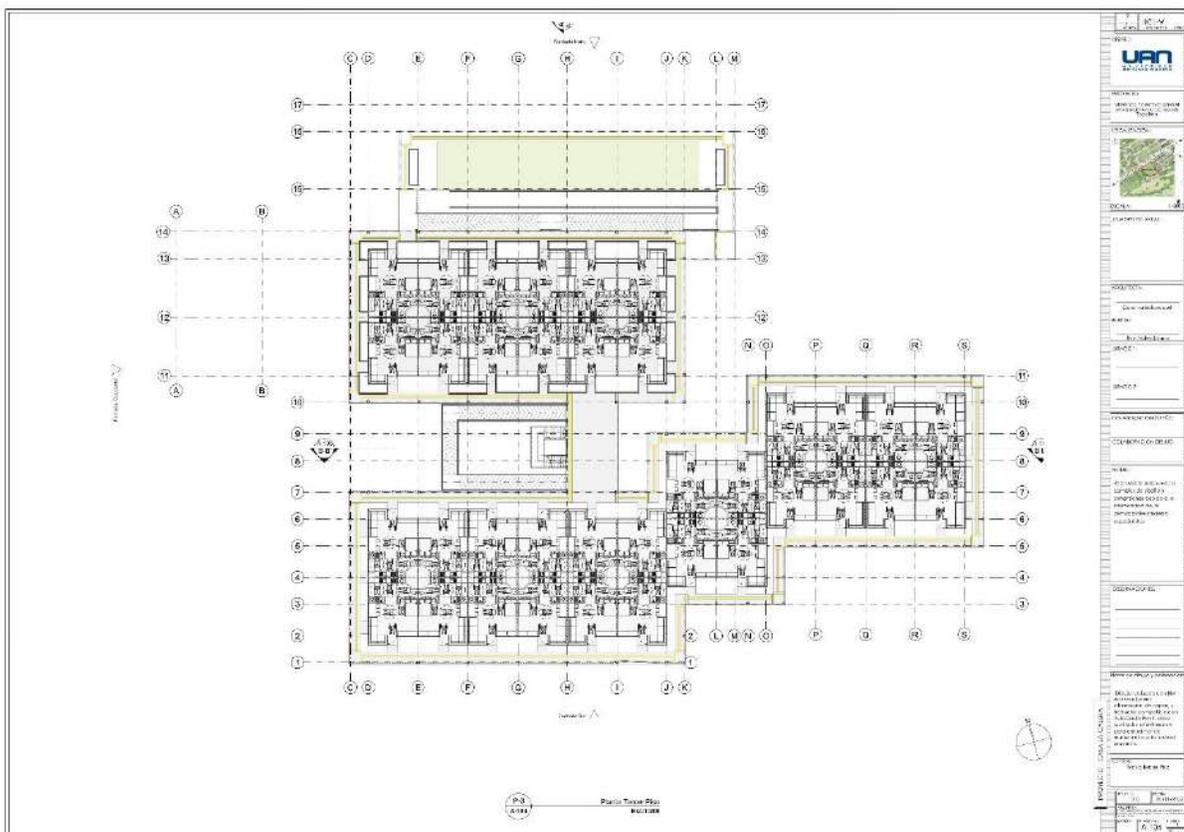


Anexo C Plano 3 A-102 planta primer piso.

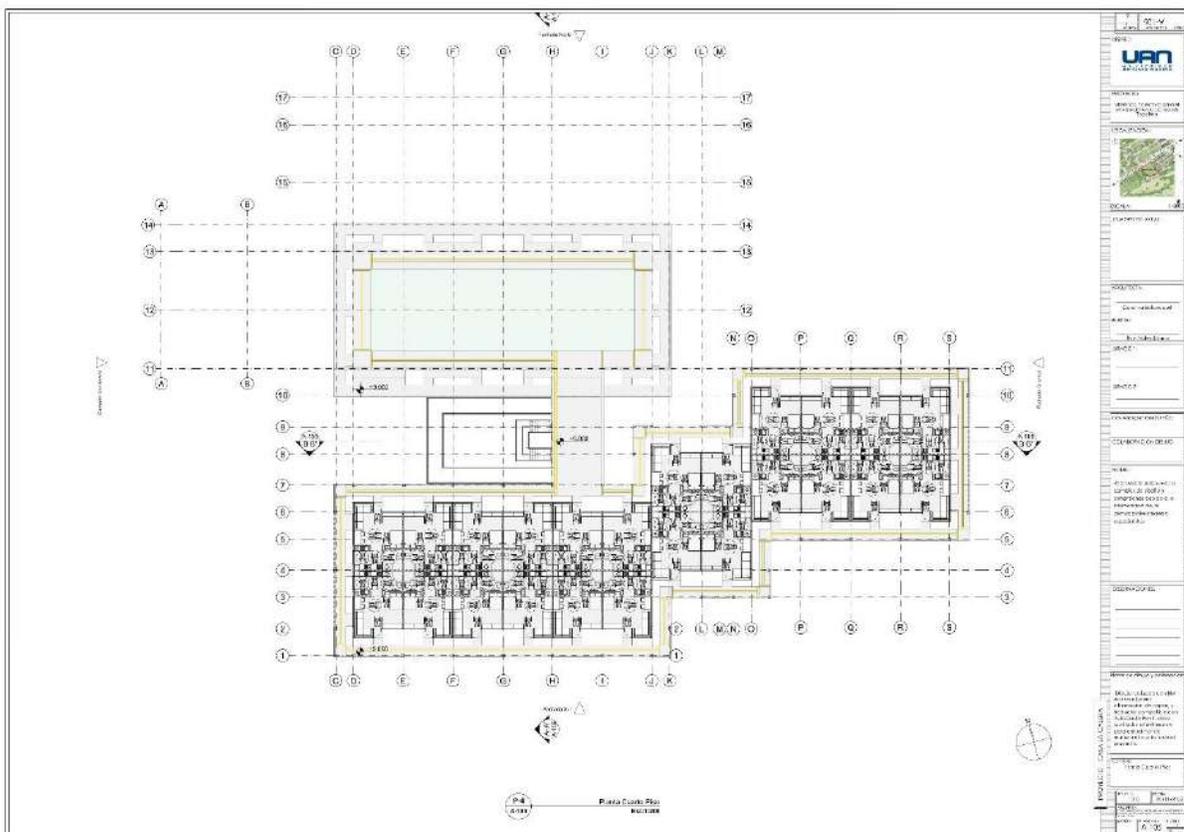




Anexo E Plano 5 A-104 planta tercer piso.



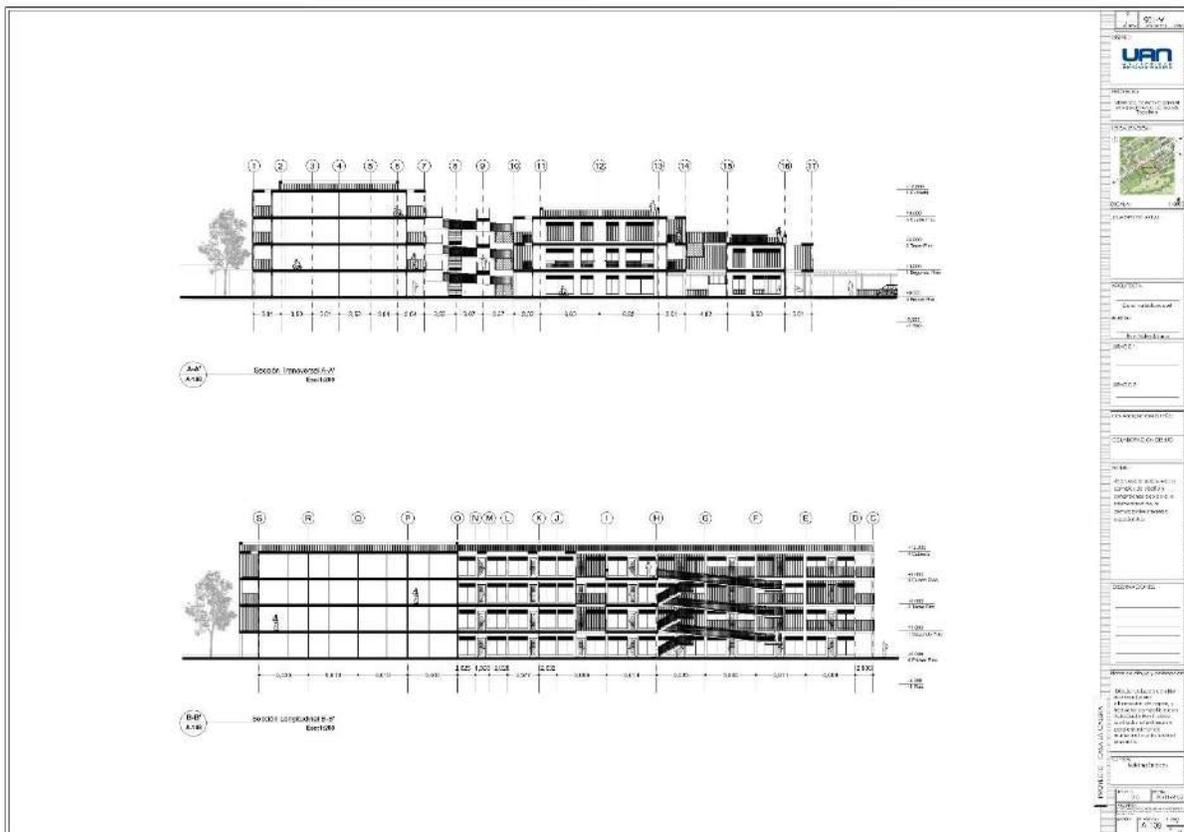
Anexo F Plano 6 A-105 planta cuarto piso.



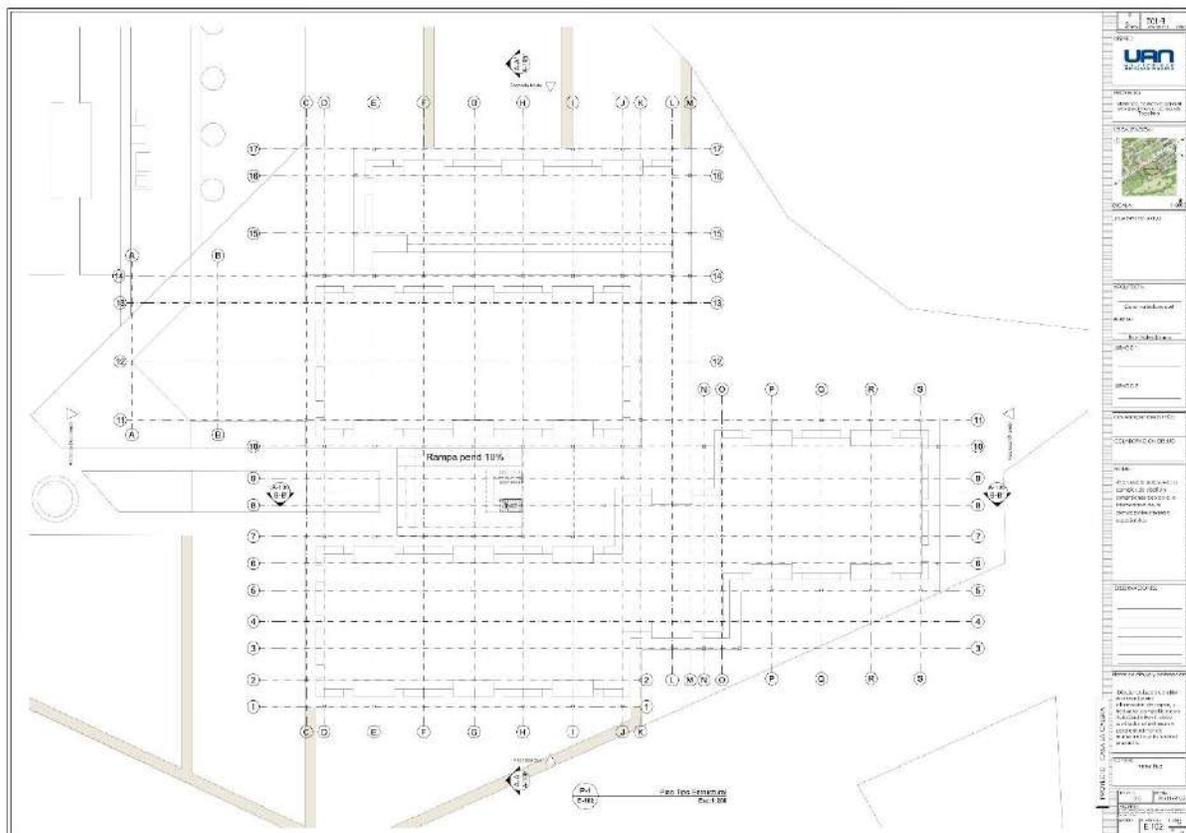




Anexo I Plano 9 A-108 secciones.



Anexo J Plano 10 E-102 planta estructural tipo.



## 17 Bibliografía

- Agencia Nacional de infraestructura. (s.f.). *ANI*. Obtenido de <https://www.ani.gov.co/trafico-y-recaudo>
- Adscritos, Listado Empresas Sociales Del Estado Y Municipios. (s.f.). *Red Hospitalaria De Salud*. Obtenido de <http://cundinet.cundinamarca.gov.co/portal/prensa/REDHOSPITALARIA.pdf>
- Alcaldía de Tocaima. (2014). *Politica publica del adulto mayor en Tocaima, "Adulto mayor con inclusion y prosperidad en Tocaima" 2014-2025*. Tocaima.
- Alcaldía de Tocaima. (2019). *Conoce mas sobre nuestro municipio*. Tocaima. Obtenido de <http://www.tocaima-cundinamarca.gov.co/municipio/nuestro-municipio>
- Alcaldía de Tocaima. (s.f.). *DTS Diagnostico Formulación EOT*. Obtenido de <http://www.tocaima-cundinamarca.gov.co/documentos/formulacion-del-eot>
- Annika Maya Rivero, M. A. (2017). Gerontodiseño. Nueve estrategias de diseño sostenible para adultos mayores. *ResearchGate*, 15.
- Báez, L. F. (15 de Agosto de 2018). Tocaima: la “ciudad salud” de Colombia. *LatinAmerican Post*.
- Bentley, I., Alcock , A., McGlynn, S., Murrain, P., & Smith, G. (1999). *Entornos Vitales*. Barcelona: Gustavo Gili.
- CAR, Parques. (s.f.). Obtenido de <https://parques.car.gov.co/PaginaWeb/PaginaEstatica/Hato/Pesca.aspx>
- Chero Pisfil, S., Quispe Ramírez, J. J., & Díaz Ramírez, R. E. (2016). Distancia recorrida mediante la prueba de caminata de 6 minutos en adultos mayores saludables entre 60 y 80 años. *Revista de Investigación de la Universidad Norbert Wiener*.
- Ching, F. D., & Shapiro, I. (2014). *Arquitectura Ecológica un manual ilustrado*. Nueva Jersey: Gustavo Gili, SL, Barcelona, 2015.
- CSO arquitectura. (2019). *Residencia de Ancianos Passivhaus*. Madrid. Obtenido de [https://www.archdaily.co/co/938455/residencia-de-ancianos-passivhaus-cso-arquitectura?ad\\_source=search&ad\\_medium=search\\_result\\_all](https://www.archdaily.co/co/938455/residencia-de-ancianos-passivhaus-cso-arquitectura?ad_source=search&ad_medium=search_result_all)

- Cundinamarca, Alcaldía De Tocaima. (NOVIEMBRE 2020). *Esquema De Ordenamiento Territorial*.  
Tocaima: Alcaldía De Tocaima Cundinamarca.
- David Baker Architects. (2016). *Residencia para el adulto mayor Dr. George W. Davis*.
- Dinero. (1995). Vivir en las afueras. *Dinero*.
- Duarte Torres, S. C. (2015). El turismo, una opción de ocupación en la vejez. *Revista Chilena de Terapia Ocupacional*.
- Eduardo Arias Santa, J. G. (2021). *Análisis del crecimiento urbano en el municipio de Tocaima - Cundinamarca, durante los años 2010 al 2020*. Alto Magdalena: Universidad Piloto de Colombia, Programa de Ingeniería Civil.
- El Espectador. (7 de Diciembre de 2016). 4 de cada 10 ciudadanos quieren vivir fuera de Bogotá. *El Espectador*.
- Elizondo Solís, A. M., & Rivera Herrera, N. L. (2017). El espacio físico y la mente: Reflexion sobre la neuroarquitectura. *Cuadernos de Arquitectura*.
- Fernandez, C. F. (22 de mayo de 2018). El desalentador panorama del adulto mayor en Colombia. *Portafolio*.
- Fountur Colombia. (26 de AGOSTO de 2020). *Fountur Colombia*. Obtenido de Fontur presenta la campaña 'Colombia sin ti no es Colombia: <https://fontur.com.co/es/comunicados/fontur-presenta-la-campana-colombia-sin-ti-no-es-colombia>
- Frank, E. (2003). *Vejez, arquitectura y sociedad*. Argentina: Nobuko.
- García Lantarón, H. (2015). *Vivienda para un envejecimiento activo*. Madrid.
- Gobernación de Cundinamarca. (s.f.). Diagnostico del departamento según ejes estrategicos. En S. d. planeacion, *Anexo 3* (pág. 256).
- Gobernacion de Cundinamarca. (s.f.). *Mapas de gestion del riesgo en Cundinamarca*. Obtenido de <http://saga.cundinamarca.gov.co/apps/PuntosCriticos/>
- Group, M. D. (2013). Vivienda De Múltiples Fases Para La Salud. *Vivienda De Múltiples Fases Para La Salud*.

- Guzmán Ramírez, A., & Ochoa Ramírez, J. A. (2018). Definición tipológica de la vivienda popular. *Revista Legado de Arquitectura y Diseño*, 105.
- Herrera, F. E. (13 de Octubre de 2001). Tocaima, ciudad salud de Colombia. *El Tiempo*.
- Huber, A. (2017). The arising the dynamics of collaborative consumption practices: A comparison of peer-to-peer accommodation and cohousing. *Environmental Innovation and Societal Transitions*. doi:10.1016/j.eist.2016.12.001
- Instituto distrital Agustín Codazzi. (2020). IGAC. Obtenido de <https://geoportal.igac.gov.co/contenido/consulta-de-planchas>
- LatinaamericanPOST. (15 de AGOSTO de 2018). *Tocaima: la "ciudad salud" de Colombia*. Obtenido de <https://latinamericanpost.com/es/23517-tocaima-la-ciudad-salud-de-colombia>
- MASS Design Group. (2012). *Butaro Doctors' Housing*. Burera; Ruanda. Obtenido de [https://www.archdaily.co/co/02-262567/butaro-doctors-housing-mass-design-group?ad\\_source=search&ad\\_medium=search\\_result\\_all](https://www.archdaily.co/co/02-262567/butaro-doctors-housing-mass-design-group?ad_source=search&ad_medium=search_result_all)
- Maya Rivero, A., & Rubio Toledo, M. (2017). Gerontodiseño. Nueve estrategias de diseño sostenible para adultos. *Revista interiorgrafico. De la división de arquitectura arte y diseño de la Universidad de Guanajuato*.
- Maya, E. (2014). *Métodos y técnicas de la investigación*. Mexico: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Mead, M. (2019). *Cultura y compromisos estudios sobre la ruptura generacional*. Barcelona: Gedisa.
- Ministerio de comercio industria y turismo. (2012). Plan de desarrollo turístico de Cundinamarca. 197.
- Ministerio de Salud y Protección Social. (2013). *Envejecimiento demográfico. Colombia 1951-2020 dinámica demográfica y estructuras poblacionales*. Colombia: Imprenta Nacional de Colombia.
- Montaner, J. M. (2015). *La arquitectura de la vivienda colectiva*. Barcelona: Reverté.
- OMS. (2013). *Salud mental: un estado de bienestar*. Organización mundial de la salud.
- ONU. (2019). *Envejecimiento*. Obtenido de <https://www.un.org/es/sections/issues-depth/ageing/index.html>

- Paivaa, M. M., Sobrala, E. R., & Villarouco, V. (2015). The elderly and environmental perception in collective housing. *6th International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics (AHFE 2015) and the Affiliated Conferences, AHFE 2015*. Pernambuco.
- Penagos Barrios, J. G. (2021). *Análisis del crecimiento urbano en el municipio de Tocaima - Cundinamarca, durante los años 2010 al 2020*. Bogota: <http://repository.unipiloto.edu.co/handle/20.500.12277/10819>.
- Price, H. (s.f.). Tocaima (Provincia de Bogotá). *Tocaima (Provincia de Bogotá)*. BOGOTA.
- Psicología., M. A. (3 de MARZO de 2016). *El envejecimiento activo: importancia de su promoción para sociedades envejecidas*. Obtenido de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1025-02552016000300014](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-02552016000300014)
- Rodapiedras, R. (s.f.). *Tocaima Ciudad Salud de Colombia*. Obtenido de Historia De Tocaima: <https://www.tocaima.net/historia.htm>
- Samper, G. (2012). *Casa + Casa = ¿ciudad?* Bogotá.
- Sarquis, J. (2006). *Arquitectura*. Argentina : Nobuko.
- SCA. (2016). *Decima octava anual de estudiantes de arquitectura*. Bogotá: Sociedad Colombiana de arquitectos.
- sevier, E. (2016). Environmental Innovation and Societal Transitions. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 17.
- Siegel, C., & Dorner, T. E. (2017). Information technologies for active and assisted living - Influences to the quality of life of an ageing society. *International Journal of Medical Informatics*. doi:10.1016/j.ijmedinf.2017.01.012
- Silvius, G., & Schipper, R. (2015). Developing a maturity model for assessing sustainable project (desarrollar un modelo de madurez para evaluar la gestión sostenible de proyectos). *The Journal of modern project managment*.
- Simionescu, V., & Silvius, G. (2016). Assessing Sustainability of Railway Modernization Projects; A Case Study from Romania. *Conference on ENTERprise Information Systems / International Conference*

- on Project MANagement / Conference on Health and Social Care Information Systems and Technologies, CENTERIS / ProjMAN / HCist 2016, October 5-7, 2016. Bucharest.*  
doi:10.1016/j.procs.2016.09.182
- Sosuke, F., & Kenya, A. (2016). *House Vision 2*. Tokio: HOUSE VISION Committee. Obtenido de <http://house-vision.jp/exhibition/#books>
- Spark, W. (2020). *Temperatura promedio*. bogota: Weather Spark.
- Stereo, B. (10 de JULIO de 2021). *Catedral de Sal de Zipaquirá potencializará el turismo de Bogotá y Cundinamarca*. Obtenido de <https://bacatastereo.com/catedral-de-sal-de-zipaquirá-potencializara-el-turismo-de-bogota-y-cundinamarca/>
- Storgaard, E. (2000). Egebakken. *DASH #08 - Construyendo Juntos*.
- Tocaima, Alcaldía. (13 de Agosto de 2018). *Información Socio Económica de Tocaima*. Obtenido de <http://www.tocaima-cundinamarca.gov.co/informacion-adicional/informacion-socio-economica-de-tocaima>
- Tocaima, Alcaldía. (05 de Septiembre de 2020). *Conoce nuestra parte turística*. Obtenido de <http://www.tocaima-cundinamarca.gov.co/turismo/conoce-nuestra-parte-turistica>
- Tocaima, Alcaldía. (s.f.). *MAPAS*. Obtenido de <http://www.tocaima-cundinamarca.gov.co/tema/mapas>
- Tocaima, E. M. (s.f.). *Nuestras Sedes*. Obtenido de <http://www.hmfa-tocaima-cundinamarca.gov.co/tema/nuestras-sedes-774025>
- Tocaima, R. d. (2020). *Rosa de los vientos Tocaima*. Bogota: Meteoblue.
- Torres Ramirez, J. E., Pérez Pérez, E., Torres Vallejo, J. A., Preciado Sánchez, N., & Torres Cassallas, C. A. (2016). Calculando el déficit de vivienda de la gran encuesta integrada de hogares. *Revista de la información básica IB*.
- Toyo Ito & Associates, A. (1997). *Old People's House in Yatsushiro*.
- Turismo, I. D. (2011). *Documento Técnico De Soporte*. Bogotá.

- UAN. (2002). *La investigacion en la facultad de artes*. Universidad Antonio Nariño. Obtenido de <http://investigacion.uan.edu.co/grupo-de-investigacion-ciudad-medio-ambiente-y-habitat-proyectos>
- Wassouf, M. (2014). *De la casa pasiva el estándar passivhaus*. Barcelona : Gustavo Gili, SL.
- Wen, C., Alber, C., & Haaren, C. V. (2018). The elderly in green spaces: Exploring requirements and preferences concerning nature based recreation. *Sustainable Cities and Society*. doi:10.1016/j.scs.2018.01.023
- Zhanga, L., Suhong, Z., & Mei-Po, K. (2019). A comparative analysis of the impacts of objective versus subjective neighborhood environment on physical, mental, and social health. *Health & Place*. doi:10.1016/j.healthplace.2019.102170