



TESIS DOCTORAL

**LA GESTIÓN LOCAL EN LOS MODELOS DE
PLANIFICACIÓN URBANA Y SU IMPACTO EN EL MEDIO
AMBIENTE**

Fredy Raúl Mena Mora

Departamento de Expresión Gráfica

2017



TESIS DOCTORAL

**LA GESTIÓN LOCAL EN LOS MODELOS DE
PLANIFICACIÓN URBANA Y SU IMPACTO EN EL MEDIO
AMBIENTE**

Fredy Raúl Mena Mora

Departamento de Expresión Gráfica

Conformidad de los directores:

Fdo.: Francisco Jesús Moral García

Fdo.: José Luis Canito Lobo

2017

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad de Extremadura por haberme permitido desarrollar este trabajo en su entorno académico, a mis tutores Francisco Jesús Moral García y José Luis Canito Lobo por sus oportunas orientaciones y recomendaciones que permitieron la culminación de esta etapa, a los funcionarios del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Pujilí que prestaron todo el apoyo y las facilidades para realizar este trabajo, y a mis alumnos de Diseño Urbano de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Central del Ecuador de la cual fui docente.

DEDICATORIA

A la memoria de mi padre Luis Gonzalo, a mi madre Luisa Clementina por su palabras de aliento, a mi esposa Paola, por su apoyo permanente para la conclusión de esta meta en el proceso de mi formación profesional y a mis hijos Rebeca y Raúl, mi razón de vivir.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Introducción.....	1
Motivación y Justificación	2
<i>Capítulo I. Generalidades</i>	3
1.1. Objetivos de Estudio.....	4
1.2. Metodología.....	5
1.4. Hipótesis	6
1.4.1 Cuestiones que plantea la investigación.....	6
1.4.2 Hipótesis.....	7
1.5. Área de Estudio	8
1.5.1 Creación de la Provincia de Cotopaxi.....	11
1.5.2. Delimitación del área de estudio.....	12
<i>Capítulo II. ESTADO DE LA CUESTIÓN</i>	13
2.1. Caracterización del crecimiento urbano en la sierra-centro.....	14
2.2. Incidencia de los planes de ordenamiento territorial en el área de estudio.....	17
2.3. Impacto ambiental de la urbanización	20
2.4. La acción desde los gobiernos locales para mitigar el impacto urbanizador.....	21
2.5. Urbanismo y desarrollo sostenible.....	23
2.6. Del urbanismo al diseño arquitectónico.....	29
2.7. Evaluación Estratégica Ambiental de los Planes Urbanos	29
<i>Capítulo III. ANÁLISIS</i>	31
3.1. Caracterización socio-económica	32
3.1.1. Población y demografía	32

3.1.2. Educación.....	37
3.1.3. Grupos étnicos	40
3.1.4. Actividades productivas.....	41
3.2. Características Geoambientales.....	45
3.2.1. Uso y Cobertura del Suelo	46
3.2.2. Clima.....	49
3.2.3. Temperatura y Humedad Relativa	51
3.2.4. Nubosidad, dirección, velocidad del viento y precipitación	53
3.2.5. Riesgos sísmicos y volcánicos.....	55
3.2.6. Ecosistemas frágiles y prioridades de conservación.....	64
3.2.7. Impacto y niveles de contaminación en el entorno ambiental	68
3.2.8. Demanda actual de agua para consumo humano. Oferta hídrica.....	70
3.2.9. Calidad del aire	71
3.3. Análisis urbano	72
3.3.1. Proceso de expansión urbana	72
3.3.2. Imagen de la ciudad	75
3.3.3. Análisis tipomorfológico	78
3.3.3.1. Ejes y elementos estructurantes	78
3.3.3.2. Trama parcelaria.....	82
3.3.3. Altura de edificación.....	89
3.3.4. Uso del suelo.....	92
3.3.5. Movilidad.....	101
Jerarquización y sentido vial.....	101
Materiales	106
Parqueaderos y paradas	108

Facilidades de circulación	109
3.4 Análisis legal: Planes urbanos, ordenanzas, normativas y gestión.....	110
3.5. Análisis ambiental urbano	113
3.5.1. Sistema de abastecimiento de agua potable y recolección de aguas servidas.....	113
3.5.2 Aire	115
3.5.3 Ruido.....	123
3.5.4. Temperatura urbana	132
3.6. Patrimonio cultural inmueble	138
3.7. Análisis y evaluación de la calidad paisajística.....	146
3.8. Síntesis operativa del diagnóstico	155
3.8.1. Estructura socioeconómica	156
3.8.2. Entorno geoambiental	157
3.8.3. Morfología urbana	158
3.8.4. Movilidad y equipamientos	161
3.8.5. Verde urbano.....	162
3.8.6. Calidad ambiental urbana	166
3.8.7. Patrimonio y paisaje.....	167
3.9. Análisis causa efecto.....	167
3.10. Diagnóstico de potencialidades.....	171
<i>Capítulo IV. VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS</i>	<i>173</i>
<i>Capítulo V. PROPUESTA</i>	<i>178</i>
5.1. Aportes para la construcción de un modelo territorial sostenible	179
5.2. Fundamentos de un modelo territorial sostenible.....	180
5.3. Propuesta de unidades de paisaje como aporte al MTS.....	184
5.3.1. Identificación y descripción de unidades de paisaje	184

5.3.2. Caracterización de unidades de paisaje.....	192
5.3.3. Valoración de unidades de paisaje.....	195
5.3.3. Objetivos de Calidad Paisajística.....	195
<i>Capítulo VI. CONCLUSIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN.....</i>	<i>197</i>
6.1. Conclusiones.....	198
6.2. Futuras líneas de investigación.....	203
Bibliografía.....	206

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Evolución de la población 1740-1922.....	15
Tabla 2. Principales rasgos de insostenibilidad en los sistemas urbanos	24
Tabla 3. Población urbana y rural por cantones Provincia de Cotopaxi.....	32
Tabla 4. . Población urbana y rural Cantón Pujilí	33
Tabla 5. Composición de la población por sexo.....	33
Tabla 6. Composición de la población por grupos de edad.....	34
Tabla 7. Composición de la población por grupos de edad por sexo	35
Tabla 8. Evolución y proyección de la población urbana.....	36
Tabla 9. Condiciones de alfabetización población urbana y rural.....	38
Tabla 10. Nivel de instrucción.....	39
Tabla 11. Población alfabetizada por sexo	40
Tabla 12. Población por grupo de autoidentificación étnica	41
Tabla 13. Población por rama de actividad	42
Tabla 14. Población por grupos de ocupación.....	43
Tabla 15. Población por categoría de ocupación.....	43
Tabla 16. Usos de suelo parroquia Pujilí.....	47
Tabla 17. Clima parroquia Pujilí	49
Tabla 18. Temperatura registrada en la parroquia Pujilí	51
Tabla 19. Estado de actividad de los volcanes en la provincia de Cotopaxi	56
Tabla 20. Uso potencial del suelo.....	64
Tabla 21. Composición barrial del área urbana de Pujilí	76
Tabla 22. Cuantificación de la forma de las manzanas	83
Tabla 23. Cuantificación de la forma de las manzanas	83
Tabla 24. Esquema forma de ocupación del suelo	86
Tabla 25. Altura de edificación	90
Tabla 26. Uso de suelo Urbano	93
Tabla 27. Jerarquía vial Pujilí.....	102
Tabla 28. Vías por tipo de material	106
Tabla 29. Estado de las vías por tipo de material	108

Tabla 30. Criterios para la toma de muestras de material particulado	117
Tabla 31 . Ubicación de puntos de muestreo y características de las vías	119
Tabla 32. Resultados de la recolección de material particulado.....	119
Tabla 33. Resultados de la recolección de material particulado luego de realizar las correcciones	120
Tabla 34. Calidad acústica.....	129
Tabla 35. Registro de temperatura y condiciones atmosféricas en la mañana	134
Tabla 36. Registro de temperatura y condiciones atmosféricas en la tarde.....	135
Tabla 37. Inventario patrimonio edificado	139
Tabla 38. Inmuebles por tipo de uso	142
Tabla 39. Estado de conservación	143
Tabla 40. Edificaciones por época de construcción	144
Tabla 41. Edificaciones por estilo arquitectónico	145
Tabla 42. Edificaciones por grado de protección	146
Tabla 43. Características visuales.....	152
Tabla 44. Características visuales.....	153
Tabla 45. Valoración de la calidad del paisaje	155
Tabla 46. Incremento área urbana por períodos	161
Tabla 47. Análisis causa efecto	168
Tabla 48. Caracterización de los sistemas urbanos	182
Tabla 49. Caracterización unidades de paisaje.....	192
Tabla 50. Valoración unidades de paisaje	195
Tabla 51. Objetivos de calidad paisajística	196

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Fases del proceso investigativo.....	6
Figura 2. Mapa base de la provincia de Cotopaxi	9
Figura 3. Ubicación del Cantón Pujilí	10
Figura 4. Pirámide poblacional.....	35
Figura 5. Proyección de la población	37
Figura 6. Nivel de instrucción	39
Figura 7. Lote en el área urbana con presencia de cultivos y pastoreo de animales	47
Figura 8. Uso de suelo Parroquia Pujilí.....	48
Figura 9. Mapa de clima Parroquia Pujilí.....	50
Figura 10. Mapa de isotermas parroquia Pujilí	52
Figura 11. Mapa de isoyetas parroquia Pujilí.....	54
Figura 12. Mapa de intensidad sísmica del Ecuador	58
Figura 13. Fallas sísmicas en la parroquia Pujilí.....	59
Figura 14. Susceptibilidad a movimientos en masa parroquia Pujilí	61
Figura 15. Susceptibilidad a inundaciones parroquia Pujilí	63
Figura 16. Uso potencial del suelo parroquia Pujilí	66
Figura 17. Uso potencial del suelo parroquia Pujilí	67
Figura 18. Hidrografía parroquia Pujilí	69
Figura 19. Proceso de expansión urbana 1938-2015.....	74
Figura 20. División barrial área urbana de Pujilí	77
Figura 21. Trama vial y parcelaria área urbana de Pujilí.....	79
Figura 22. Ejes y elementos estructurantes área urbana de Pujilí	81
Figura 23. Trama parcelaria área urbana de Pujilí.....	84
Figura 24. Tamaño de manzanas área urbana de Pujilí	85
Figura 25. Disposición de lotes área urbana de Pujilí	88
Figura 26. Altura de edificación área urbana de Pujilí.....	91
Figura 27. Uso de suelo urbano	94
Figura 28. Tipología de vivienda por uso.....	95
Figura 29. Relación entre llenos y vanos.....	96

Figura 30. Disposición equipamiento urbano.....	100
Figura 31. Clasificación vial en base a su jerarquía	103
Figura 32. Sentido vial y puntos de conflicto.....	105
Figura 33. Vías por tipo de material.....	107
Figura 34. Estado de las vías sector periférico	108
Figura 35. Terminal de autobuses y estacionamientos vehiculares.....	109
Figura 36. Modo de transporte en la ciudad de Pujilí.....	109
Figura 37. Obstaculización en aceras	110
Figura 38. Puntos de muestreo material particulado	118
Figura 39. Cuantificación de las partículas de polvo y acumulación	121
Figura 40. Número de vehículos por tipo.....	122
Figura 41. Puntos de muestreo contaminación acústica	126
Figura 42. Nivel de presión sonora en la zona central de Pujilí.....	131
Figura 43. Puntos de muestreo de temperatura	133
Figura 44. Distribución anual de temperatura	136
Figura 45. Incidencia temperatura urbana	137
Figura 46. Inmuebles por tipo de uso	142
Figura 47. Estado de conservación.....	143
Figura 48. Edificaciones por época de construcción	144
Figura 49. Edificaciones por estilo arquitectónico	145
Figura 50. Edificaciones por grado de protección.....	146
Figura 51. Líneas de visualización	147
Figura 52. Vista panorámica de Pujilí	148
Figura 53. Ortofoto Pujilí	149
Figura 54. Punto de observación	150
Figura 55. Topografía Pujilí	151
Figura 56. Vista del Sinchaguasín	163
Figura 57. Estado del río Pujilí.....	164
Figura 58. Disposición de áreas verdes en la ciudad.....	165
Figura 59. Danzante de Pujilí	172
Figura 60. Estructura para la construcción de un MTS	181

Figura 61. Construcción de escenarios a partir de la proyección de población.....	184
Figura 62. Definición unidades de paisaje.....	185
Figura 63. Unidad de paisaje 1	186
Figura 64. Unidad de paisaje 2	187
Figura 65. Unidad de paisaje 3	188
Figura 66. Unidad de paisaje 4	189
Figura 67. Unidad de paisaje 5	190
Figura 68. Unidad de paisaje 6	191
Figura 69. Unidad de paisaje 7	192

LA GESTIÓN LOCAL EN LOS MODELOS DE PLANIFICACIÓN URBANA Y SU IMPACTO EN EL MEDIOAMBIENTE

INTRODUCCIÓN

El planeamiento urbano no ha tenido el campo de acción que se podría esperar para ejercer el control sobre los procesos de expansión de las ciudades en el Ecuador, si bien tradicionalmente han existido instituciones estatales cuya misión era la planificación, esta se enmarcaba exclusivamente en delinear las políticas de actuación para la inversión pública en el desarrollo del país, dejando de lado la planificación territorial, permitiendo a las autoridades locales el ordenamiento físico de sus ciudades de acuerdo a criterios de orden político, muchas veces clientelares, situación que ha generado centros urbanos desordenados y poco eficientes

Es a partir de 2008 año en que se empieza a construir un nuevo escenario legislativo y normativo a partir de la implementación de la Nueva Constitución, generando un interés más contundente por mirar lo que está ocurriendo en el país en materia del ordenamiento territorial, esta constitución daría pie para que se generen otros cuerpos normativos como el Código de Organización Territorial Autonomías y Descentralización (COOTAD) y el Código de Planificación y Finanzas Públicas (CPFP).

En el caso del COOTAD se establecen con claridad las competencias que deben asumir los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD's) en cada uno de sus niveles, para el caso de los Gobiernos Autónomos Municipales se establece como competencia exclusiva la formulación de los planes de ordenamiento territorial, así como la de controlar el uso y ocupación del suelo en el cantón, además de planificar la vialidad urbana.

Por otra parte el código de planificación y finanzas públicas (CPFP) en su parte medular dispone que los recursos económicos que reciban los GAD's estarán en función del cumplimiento de los planes, programas y proyectos priorizados establecidos en los modelos de gestión de los planes de ordenamiento territorial (POT).

Este escenario legal apunta a construir territorios más habitables, sostenibles, eficientes y eficaces en la provisión de servicios básicos, con espacios públicos incluyentes y que estén articulados territorialmente con sus circunvecinos, dejando de lado la línea de planificación que trataba a las ciudades como unidades aisladas.

No obstante esta visión planteada, el actual gobierno central ha promulgado una nueva Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión de Suelo, en discusión aún, como un aporte a los municipios en el ejercicio de sus competencias exclusivas en esta materia.

MOTIVACIÓN Y JUSTIFICACIÓN

En el año 2003 en la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Central del obtuve el título de Arquitecto, posteriormente luego de haber traído laboralmente en algunos municipios y haber palpado la distancia entre el ejercicio de la obra urbano-arquitectónica y el eje ambiental, tomé la decisión de estudiar una maestría, cumpliendo esta meta en la Universidad Escuela Politécnica Javeriana en la que obtuve el título de Magíster en Gestión Ambiental.

El objetivo fundamental de haber tomado esta decisión radicaba en articular estos estos elementos, buscando injerir en las actuaciones humanas sobre la ciudad y su entorno, apuntando siempre a la generación de espacios que aporten a mejorar la calidad de vida de la población con actuaciones más amigables con la naturaleza.

Actualmente realizo estudios de investigación relacionados con la capacidad de gestión de los gobiernos locales municipales en el desarrollo de planes urbanos, situación que me ha impulsado a continuar mis estudios, buscando aportar a través del proceso de investigación para el desarrollo de mi tesis doctoral en la estructuración de modelos de gestión que permitan desarrollar estructuras urbanas eficientes que funcionen armónicamente con el entorno natural.

Por otra parte los cambios de fondo en los actuales modelos de la educación superior, bajo los parámetros de mejorar el sistema educativo y la calidad de nuevos profesionales, han vuelto mucho más exigente el campo de actuación de los profesionales, pues se han establecido mecanismos para el otorgamiento de becas de pregrado y posgrado fuera del país, de ahí que para estar a la altura de las nuevas exigencias de la educación y ser más competitivo en el medio laboral se ha vuelto indispensable optar por títulos de cuarto nivel, pero la oferta en el país es muy limitada, y a nivel de doctorado inexistente en el área de Urbanismo, de ahí que a través del contacto realizado con la Escuela Internacional de Postgrado de la Universidad de Extremadura estoy optando por el grado académico de doctorado.

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. OBJETIVOS DE ESTUDIO

A través de la investigación realizada se busca determinar cuál es la dinámica urbana de las ciudades cuya capacidad técnica instalada es limitada y donde se evidencia que las actuaciones urbanas han estado alejadas de verdaderos procesos de planificación, enfocando sus actividades principales al control edilicio y a la provisión de equipamientos, para esto se toma como modelo de análisis a la ciudad de Pujilí, ya que sus dinámicas territoriales pueden ser equiparadas con otras de la sierra-centro del Ecuador, pues sus procesos de expansión física y su vocación económica son similares.

Para este análisis se toman en cuenta tres elementos:

- El planeamiento urbano, para entender el proceso de ocupación del suelo en el transcurso del tiempo y establecer las tendencias de desarrollo de estas unidades territoriales.
- La gestión local en materia de planificación urbana, para determinar el rol de la unidad administrativa municipal en la satisfacción de expectativas y necesidades de la población.
- El medio ambiente como elemento fundamental en la provisión del recurso suelo, en el que se desarrollan todas las actividades humanas y soporta toda la carga de estas actuaciones.

Las estrategias para articular estos tres elementos definirán la estructuración de los objetivos, ya que el estudio pretende aportar lineamientos para orientar la gestión urbana y ambiental del territorio. En concreto, lo que se pretende como objetivo general bajo las consideraciones expuestas es lo siguiente:

Formular un modelo de planificación urbana fundamentado en una propuesta coherente de uso del suelo que articule lo ambiental y espacial, a través de un conjunto de herramientas técnicas que fortalezcan la gestión local, que conduzcan a un crecimiento urbano eficiente, eficaz y con visión de sostenibilidad.

Se establecen además objetivos específicos tendientes a apuntalar el cumplimiento del objetivo general:

- Caracterizar económica y socialmente a la población para determinar su vocación en éstas áreas y cómo este comportamiento entre lo rural y urbano ha ido modelando el área de estudio.
- Analizar morfológicamente a la unidad de estudio, para evidenciar el orden físico-espacial de la implantación edilicia, equipamientos e infraestructuras.
- Establecer unidades territoriales que permitan una acción coherente en la planeación física del suelo.
- Determinar el impacto del crecimiento urbano en el ambiente.
- Evaluar el rol de la administración local en los procesos de planificación urbana

1.2. METODOLOGÍA

El proceso metodológico se desarrolla en tres etapas: el análisis, la síntesis y la propuesta. El análisis se abordará a partir de un proceso de investigación fundamentado en la recopilación de información bibliográfica, estadística y documental, en el levantamiento de información en campo, en información proporcionada por los funcionarios del municipio y en la elaboración de cartografía temática que cubre una etapa parroquial por el análisis geoambiental y una etapa urbana para el análisis tipomorfológico.

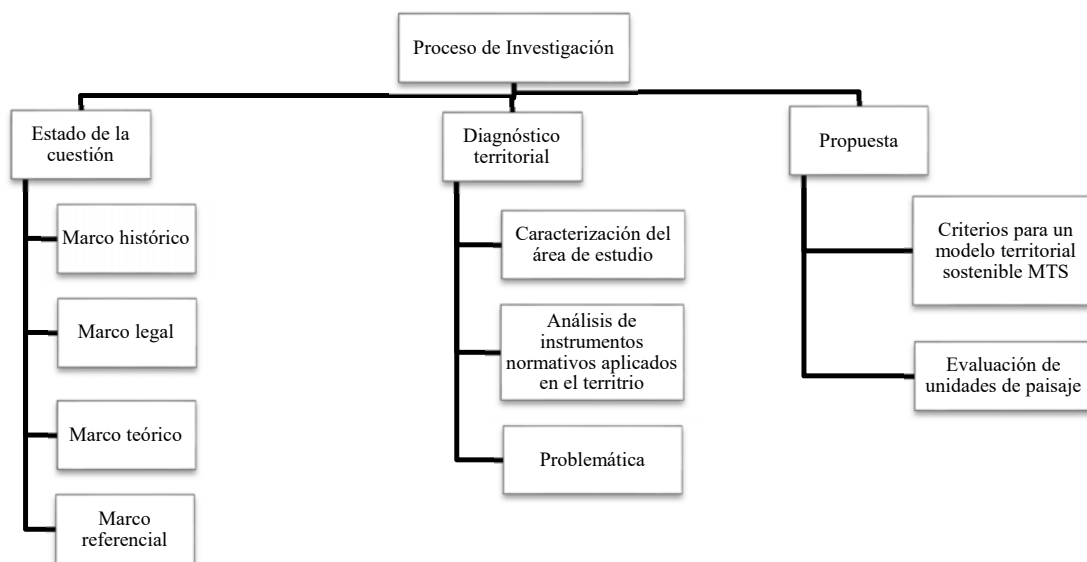
Este proceso está dirigido a determinar el estado actual del territorio, en cuanto a usos de suelo urbano, sus tendencias de desarrollo en la ocupación del suelo, cómo han afectado al entorno natural, que modelos de planificación se han implementado y en base a esta realidad territorial marcar las pautas que desemboquen en un nuevo modelo urbano sostenible, integrando al entorno como uno de sus componentes fundamentales.

El diagnóstico determinará los problemas del territorio, su causa y efecto, para posteriormente realizar la prospectiva, que analizará las tendencias de desarrollo del área de intervención, es decir, se busca simular escenarios probables que orienten actuaciones hacia la construcción del escenario óptimo.

Finalmente se definirá la propuesta relacionada con el establecimiento de alternativas que se plasmarán en la aplicación de una serie de políticas y estrategias que orientaron la construcción de un modelo teórico con una serie de recomendaciones, susceptibles de ser aplicadas en la elaboración de planes urbanos en ciudades medias de la sierra centro de Ecuador, cuyo contenido lleve un fuerte componente ambiental, tomando en cuenta el

análisis de la calidad paisajística, la rehabilitación y promoción de áreas consolidadas, el incremento de zonas verdes, la movilidad, el aprovechamiento racional de los servicios básicos y el manejo responsable de residuos sólidos urbanos. En la figura 1 se presenta el esquema metodológico del proceso de investigación.

Figura 1. Fases del proceso investigativo



Fuente: Elaboración Propia

1.4. HIPÓTESIS

1.4.1 Cuestiones que plantea la investigación

Entre los principales problemas que enfrentan las ciudades medias están aquellos relacionados con el continuo proceso de expansión urbana, debido básicamente a que en las diferentes administraciones locales no ha existido una articulación consensuada entre cada una de ellas que permita ir construyendo la ciudad de manera ordenada; es decir, no se han definido planes a largo plazo que vayan ordenando los procesos urbanos. En el caso de Pujilí la situación no es diferente, cada administración en su debido momento se ha preocupado más por la obra pública tangible y que le permita de alguna manera mantenerse sin mayores conflictos en la alcaldía, subsanando los problemas del día a día.

Una práctica común es tomar otros cuerpos normativos que no pertenecen a la realidad territorial del sitio para de alguna manera ejercer un tibio control sobre el uso y ocupación del suelo, o contratar consultorías que elaboren planes urbanos pero sin visión ciudadana, lo que dificulta su posterior implementación. Pero en uno y otro caso los lineamientos bajo los cuales se rigen estos instrumentos legales de control toma al territorio como una ente “sin vida” sobre la cual se esbozan trazos, agrupaciones y mosaicos que la ordenan en el papel pero que de ninguna manera aborda el problema de forma interdisciplinario y que evidencie el todo del problema.

Bajo estas consideraciones es necesario abordar a la ciudad como una entidad en la que se desarrollan una serie de actividades antrópicas que no tiene que ver sólo con la forma de ocupación del suelo, sino con las consecuencias de esta ocupación, pues producto de esta ocupación se generan residuos sólidos, se descargan aguas negras hacia los cuerpos de agua, existe apropiación de recursos naturales, se provoca el cambio en el uso del suelo, etc., generando problemas ambientales como la polución, contaminación de las aguas, contaminación del aire, uso inapropiado del suelo, contaminación acústica, aumento de la temperatura, entre otros.

En el presente estudio busca evidenciar cuáles han sido los actos normativos aplicados por los gobiernos locales en la ordenación del territorio a nivel urbano, para de esta forma encontrar las debilidades de sus actuaciones y establecer una serie de estrategias enmarcadas en un modelo de plan de reordenamiento urbano, estructurado en el marco de la participación ciudadana y del respeto al ambiente, es decir tome en consideración otros indicadores que han sido omitidos por los planes urbanos tradicionales, y que apunte a mejorar las condiciones de ocupación del suelo en el área de estudio.

1.4.2 Hipótesis

El planteamiento de la hipótesis pretende demostrar los efectos de la ocupación del suelo bajo lineamientos urbanos sin orden, a partir de un abordaje físico-espacial con ayuda de herramientas de simulación SIG aplicadas al análisis urbano y como ha incidido la visión municipal de ciudad en este caso.

Bajo esta consideración se plantea la siguiente hipótesis como parte del proyecto de investigación:

La ausencia de una gestión local integral sobre el área de estudio ha desembocado en actuaciones poco acertadas que han permitido el crecimiento edilicio desordenado, compactación y dispersión urbana, con tendencias de crecimiento hacia sitios no adecuados para la promoción de nuevos asentamientos humanos, en detrimento de la calidad paisajística y ambiental de la ciudad de Pujilí.

Si se toma en cuenta la manera en cómo se han venido implementando las estrategias de planeación urbana, ordenanzas de baja aplicabilidad, se pueden establecer otras hipótesis de mayor especificidad como son:

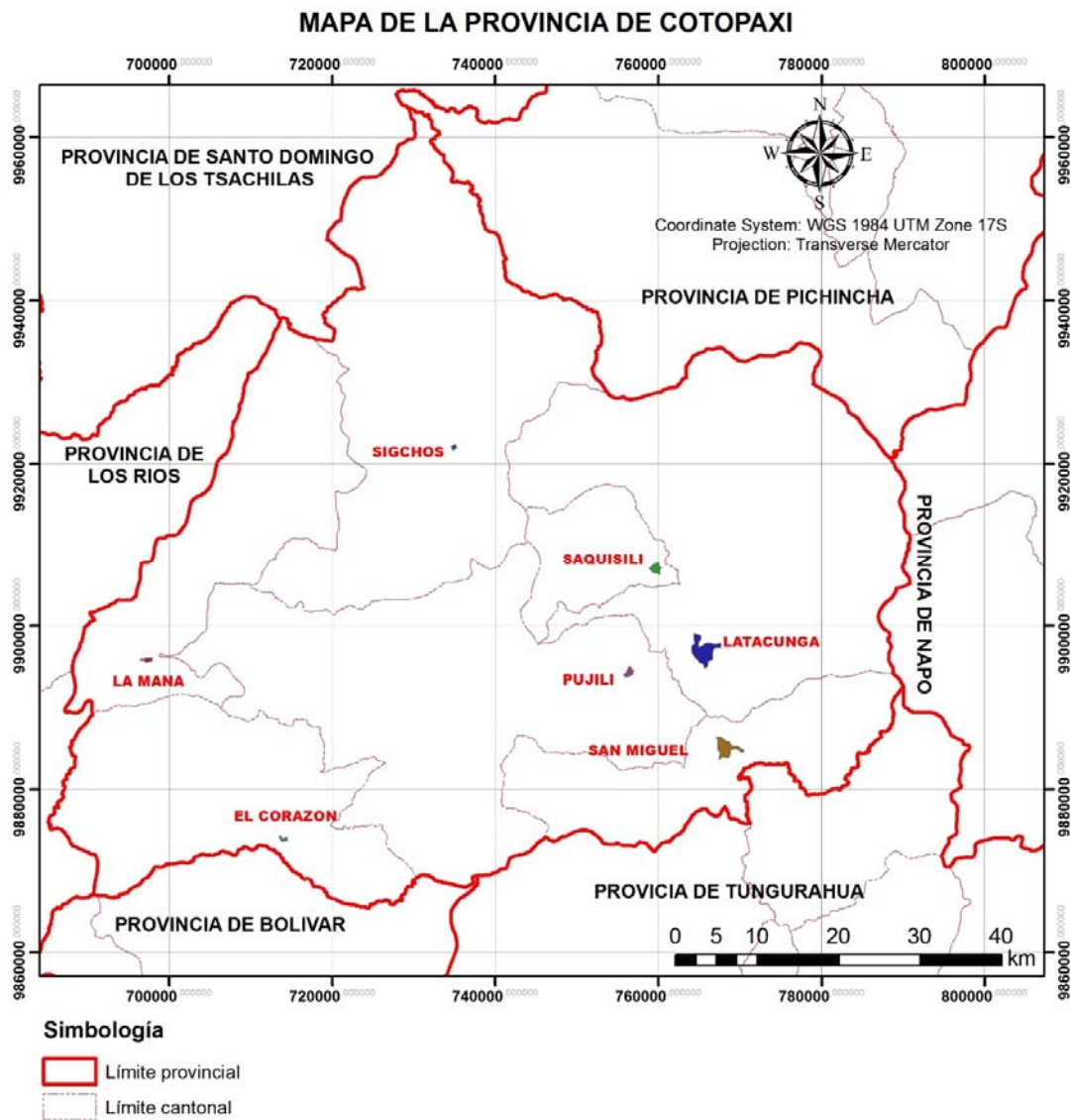
- La agrupación de sectores en piezas urbanas por sus características homogéneas no aporta sustancialmente a preservar la calidad ambiental de la ciudad.
- El crecimiento urbano con características de dispersión altera la calidad paisajística del sitio.
- La inclusión de indicadores relacionados con la calidad ambiental permitirán un análisis más objetivo de la realidad territorial urbana y por consiguiente abonarán para emprender procesos de planeación urbana integrales.
- El uso de herramientas SIG en la planificación urbana ayuda a obtener una visión más cercana de la realidad territorial

1.5. ÁREA DE ESTUDIO

La investigación se realiza en la provincia de Cotopaxi, ubicada en la Sierra Centro del Ecuador, tiene una extensión de 6071 Km², limita al norte con la provincia de Pichincha, Sur con Tungurahua y Bolívar, al este con Napo al oeste con Pichincha y Los Ríos, se asienta en la hoya central oriental del Patate, tiene una población de 409 206 habitantes, el clima oscila entre 8 y 23 grados centígrados, posee una gran diversidad biológica en flora, fauna y recursos culturales autóctonos.

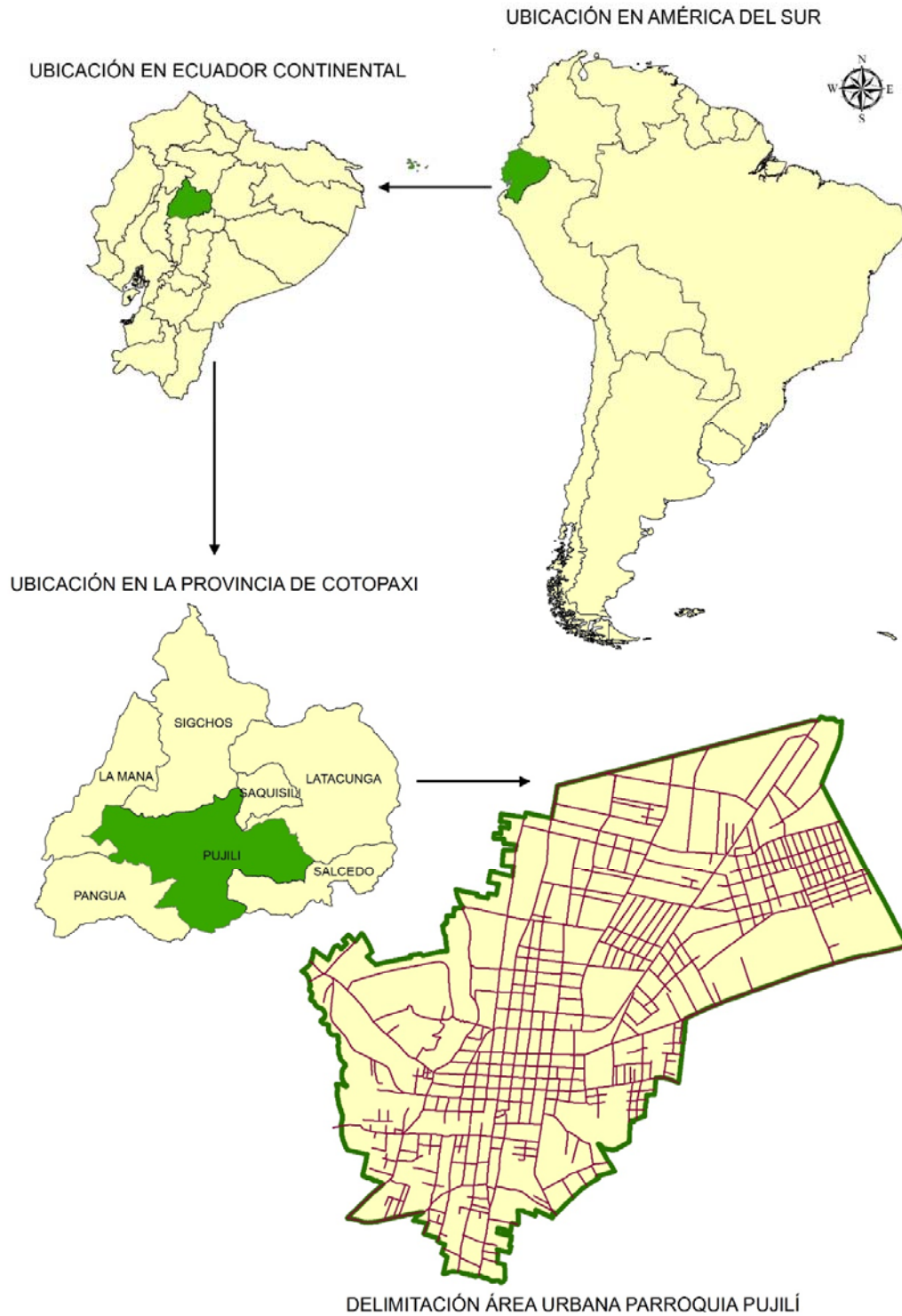
Los siete cantones que pertenecen a esta provincia son: Latacunga, La Maná, Pangua, Pujilí, Salcedo, Sigchos y Saquisilí. En la figura 2 se presenta el mapa base de Cotopaxi, en el que se muestra la disposición de cada uno de los cantones que componen la provincia y en la figura 3 se muestra la ubicación del cantón Pujilí con relación al continente y al país.

Figura 2. Mapa base de la provincia de Cotopaxi



Fuente: Gobierno Provincial de Cotopaxi

Figura 3. Ubicación del Cantón Pujilí



Fuente: Elaboración propia

Según la recopilación realizada por el Sr. Paúl García Lanas (historiador y artista plástico laticungueño) publicada en la página web del gobierno provincial, se manifiesta que muchas investigaciones arqueológicas pueden confirmar que la población descende de los Chibchas, unidos posteriormente a migraciones Cayapas – Colorados, Atacameños y Quijos de esta manera se forman los cacicazgos de Tacunga, Mulliambato, Píllaro, Quisapincha, Panzaleo y otros que la poblaron antes de la llegada de los incas.

Los territorios eran extensos y se denominaban de San Vicente Mártir compuestos por la actual provincia de Tungurahua y tierra de la región oriental, las que inicialmente eran parte de la provincia de Pichincha, *pero fueron erigidos como provincia de Cotopaxi el 1 de abril de 1851, durante el gobierno del Sr. Diego Noboa.*

En memoria del filántropo laticungueño don Vicente León en el gobierno del Gral. José María Urbina, el nueve de octubre expide el decreto que dispone que esta provincia se llamará de León, posteriormente el 31 de mayo de 1938 por decreto en el gobierno del Gral. Alberto Enríquez Gallo, se cambió su nombre nuevamente a provincia de Cotopaxi. A pesar de estas variaciones en lo relacionado a su fundación y cambios de nombre, sus fiestas se celebran definitivamente y con gran entusiasmo el 1 de abril.

1.5.1 Creación de la Provincia de Cotopaxi

La Provincia de Cotopaxi fue creada por la Asamblea Nacional de 1850, por gestiones de dos diputados por Pichincha: Rafael Quevedo Pozo, laticungueño y José Vásquez Mora, ambateño, quienes lucharon para que se haga efectiva tal creación luego de varios debates.

La nueva provincia se llamó Cotopaxi, tiene como fecha emblemática el 1 de abril de 1851, (el Decreto tiene fecha 6 de marzo de 1851) y dio inicio con dos cantones: Latacunga como capital y Ambato. Para octubre de 1851 se cambió de denominación a Provincia de León, en homenaje al filántropo Dr. Vicente León y Arguelles, nombre que permaneció hasta mayo de 1938 que se le devolvió su original denominación de Cotopaxi, gracias a las gestiones del entonces mandatario laticungueño Gral. Alberto Enríquez Gallo.

La nueva provincia tuvo dos cantones más en 1852: Pujilí y Píllaro. Permaneció así hasta 1860, año en que se fundó la provincia de Ambato, para un año después cambiar la denominación a provincia de Tungurahua. Entonces la provincia de León permanecía con los cantones Latacunga y Pujilí.

En 1851 fue nombrado primer gobernador de Cotopaxi el quiteño Miguel Carrión Quiñónez, de ascendencia latacungueña por su antepasado el Marqués de Miraflores. Lo cierto es que la provincia fue creciendo y el 19 de septiembre de 1919 se funda el cantón Salcedo, en homenaje al orador latacungueño, Fray Manuel Antonio Salcedo y Legorburú, agustino de gran fama por su elocuencia, nacido en 1829 y fallecido de apenas 41 años en 1870. El citado general Enríquez Gallo en su mandato creó el cantón Pangua el 31 de mayo de 1938, pronto tenemos al flamante cantón Saquisilí el 18 de octubre de 1943; los dos últimos cantones en crearse son: La Maná el 24 de abril de 1986 y Sigchos el 4 de agosto de 1992.¹

1.5.2. Delimitación del área de estudio

Considerando el proceso de conformación de la Provincia de Cotopaxi, en relación con la incorporación de cada uno los cantones, se definen dos instancias para el análisis propuesto, la primera que tiene que ver con la conformación inicial con los cantones de Latacunga y Pujilí y un segundo momento en el que se integra el cantón Saquisilí, que de acuerdo al análisis en la línea del tiempo se incorpora a la provincia al final, solo antes del cantón Sigchos que es último en integrarse. De acuerdo con esto se toma al cantón de Pujilí por su formación primigenia, no se toma en cuenta a Latacunga por ser capital de provincia, además de que su estructura orgánica, así como su capacidad técnica instalada, es sustancialmente superior a la de los otros cantones de Cotopaxi.

¹ Recopilación: Sr. Paúl García Lanas (historiador y artista plástico latacungueño).

CAPÍTULO II. ESTADO DE LA CUESTIÓN

2.1. CARACTERIZACIÓN DEL CRECIMIENTO URBANO EN LA SIERRA-CENTRO

Para abordar cuál ha sido el comportamiento urbano en la ciudad analizada se ha desarrollado un análisis a partir de determinar la dinámica de crecimiento de estos sitios asentados en la sierra central del Ecuador, lo que se pretende es precisar desde el punto de vista poblacional como han incidido las actividades antrópicas en la conformación de estos centros urbanos, así se toman en cuenta estudios realizados en tres ciudades importantes de la sierra central: Ambato, Riobamba y Latacunga, teniendo en cuenta que esta última se encuentra en la provincia de Cotopaxi y en buena medida las tendencias de esta ciudad incidirían en el comportamiento de las demás de la provincia.

La actividad comercial fue uno de los factores relevantes en la conformación de estos centros, aunque su vocación fue agrícola esencialmente, el desarrollo de la industria textil fue marcado a través de la implementación de obrajes. Este tipo de actividades tuvieron un largo proceso de declive debido a las epidemias, el retroceso de la industria textil y las dificultades agrícolas, estas condicionantes frenaron el crecimiento urbano (Bromley, 1979).

Luego de la independencia de España se experimentó un período de recuperación que dio lugar a un rápido crecimiento, pero una de las ciudades no alcanzaba el grado de avance de otras ciudades importantes de la sierra central como Ambato y Riobamba, esta ciudad era Latacunga, que de ser la segunda en cuanto a tamaño durante el período colonial, hacia 1850 fue la más pequeña, el índice de crecimiento alcanzado fue del 1.25 % frente al 2.01% y 2.22% de Riobamba y Ambato, situación que se vuelve más evidente hacia 1950 y en 1974 según el censo del mismo año las diferencias fueron más pronunciadas, como se indica en la tabla N° 1, aunque posteriormente fueron perdiendo población en beneficio de las ciudades más importantes de Ecuador, Quito y Guayaquil. (Bromley, 1986).

Tabla 1. Evolución de la población 1740-1922

Año	Latacunga	Ambato	Riobamba
1740	5.000	4.000	8.000
1780	3.400	4.000	7.600
1825	2.200	2.000	2.500
1836			3.600
1844	3.700		
1913	8.000		
1921-1922		14.300	13.400
1950	10.389	31.312	29.830

Fuente: Bromley, Rosemary 1977. Elaboración propia

Para (Carrión , 1986) se pueden evidenciar tres características funcionales de las ciudades de la sierra central ecuatoriana, la administrativa-eclesiástica, así cada centro urbano fue sede de un corregimiento, posteriormente fueron capital de provincia manteniendo su jerarquía administrativa, la segunda función que se identifica fue la agrícola y la propiedad sobre la tierra, gran parte de la fuerza de trabajo urbana tenía como ocupación principal la agrícola, la tercera función que se puso de manifiesto desempeñando un papel importante en el crecimiento urbano fue la industrial-artesanal, así las actividades artesanales llegarían incluso a igualar a las agrícolas, la actividad industrial expresada en el funcionamiento de los obrajes textiles mantuvo una presencia importante desde la colonia, aunque en Latacunga cerraron sus puertas a comienzos de siglo XIX, perdiendo su ritmo de crecimiento frente a Ambato y Riobamba que consolidaron su crecimiento a inicios del siglo XX.

Es evidente que el desarrollo de estas actividades tuvo su incidencia en el patrón de crecimiento de estas ciudades, pero es el comercio que marco definitivamente la tendencia de expansión de estos centros urbanos, tendiendo como elemento protagónico al mercado, el expendio de la producción obtenida de los cultivos de la zona en las plazas y ferias definió el crecimiento de estas ciudades. Esta situación indudablemente repercutió en las demás ciudades vecinas de Latacunga y se mantiene hasta hoy, tal es así que las ferias en Pujilí, Salcedo y Saquisilí tienen gran trascendencia a nivel nacional, sobre todo esta última que ha destinado 7 plazas para el desarrollo de estas actividades, lo que le ha caracterizado volviéndola incluso un atractivo turístico.

En cuanto a su estructura urbana y su patrón de crecimiento, según Morris A. (1979) en el momento inicial del imperio español en América se estableció una característica urbana

dominante de manzanas regulares entre calles en retícula centradas en una plaza principal alrededor de la cual se agrupaban los diversos edificios públicos importantes.

Actualmente esta configuración se mantiene parcialmente hacia el centro de estas ciudades, esta tendencia se va perdiendo a medida que la ciudad se expande, la trama vial ha sido el elemento estructurante que ha ido definiendo el patrón urbano, pero por la propia topografía del territorio y la ausencia de gestión sobre él, por parte de los municipios la trama urbana ha ido adoptando otra configuración diferente al damero original.

Bajo estas condicionantes estas ciudades han seguido acomodándose sin establecer parámetros estrictos que regulen su crecimiento, así las ciudades aparecen como un escenario espontáneo de acontecimientos múltiples que simplemente ocurren. Esta situación según Carrión et al. (1987) en la década del cuarenta toma otro rumbo debido a la presencia de los arquitectos uruguayos Gatto Sobral y Jones Odriozola, considerados los precursores de la investigación urbana en el Ecuador, cuya corriente urbanista proviene de las teorías del urbanismo moderno y del funcionalismo promovidas por los CIAM (congresos de arquitectura moderna), y cuyo resultado fue la formulación de planes reguladores en ciudades como: Quito, Latacunga, Ibarra, entre otras, que lejos de obedecer a una realidad urbana propia, respondían a modelos traídos del exterior.

De ser un problema local no asumido en plenitud por los gobiernos seccionales, se transforma en política estatal debido a que por la irrupción agresiva del modelo capitalista de desarrollo en las ciudades se pueden encontrar problemas como la ausencia de políticas urbanas, déficit de infraestructura de servicios básicos, equipamientos, vivienda, desigualdad social expresada en niveles de segregación urbana, y los intentos desde el aparato central en lugar de generar una organización territorial coherente más bien la caotizó.

Con estos antecedentes, la gestión del suelo urbano se realiza exclusivamente a partir de regular el uso de suelo a través de ordenanzas, pero no han logrado articularse al fenómeno social que es el que incide directamente en la estructura urbana, estos procesos han sido exclusivos de los gobiernos locales más fuertes como Quito, Cuenca y Guayaquil, los planes urbanos se realizan a partir de diseñar en papel como deben comportarse los habitantes de la ciudad en el manejo y administración del suelo.

2.2. INCIDENCIA DE LOS PLANES DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL EN EL ÁREA DE ESTUDIO

El nuevo escenario legal vigente en el Ecuador puso en evidencia una serie de falencias en los gobiernos locales, en cuanto a la administración del territorio, así la disposición de elaborar los planes de desarrollo y ordenamiento territorial deja entrever la necesidad de que los gobiernos autónomos descentralizados municipales cuenten con planes urbanos; así, si se revisa los PD y OT de los siete cantones de la provincia de Cotopaxi se puede encontrar incluidos en los proyectos la elaboración de planes urbanísticos.

El ordenamiento territorial es un elemento clave en la concepción de los referidos planes, pues el diagnóstico elaborado en cada uno de estos planes demuestra la inadecuada administración del suelo reflejada en problemas como el cambio de uso de suelo en zonas sensibles como páramos y humedales, expansión de la frontera agrícola, explotación de bosques nativos, deforestación con fines agrícolas, monocultivo, vertido de aguas negras en los cursos de agua, imprecisión en la definición de áreas urbanizables y a urbanizar, entre otros.

En un breve análisis de los PD y OT de los GAD's de Cotopaxi, en la parte referida a la capacidad de gestión de los municipios y cuál ha sido su rol planificador se extraen algunas referencias que demuestran que el empoderamiento en el uso y ocupación en el control del suelo no ha sido el mejor.

Uno de los puntales importantes en la gestión del territorio es el planeamiento sobre este, situación que requiere que se articulen coherentemente todas las instancias técnicas del gobierno local para generar un proceso de retroalimentación entre ellas cuyo producto estará reflejado en el territorio, así en el municipio de Latacunga esto se evidencia en lo siguiente:

Las actividades que han cumplido las citadas unidades administrativas no han respondido a los requerimientos ciudadanos, por cuanto no ha existido una adecuada coordinación entre ellas; lo cual, ha redundado en la imagen que de la municipalidad tienen los habitantes del Cantón. Su gestión se ha reducido a cumplir con los requerimientos del día a día, sin que exista una propuesta por consolidar la experiencia de su personal en la entrega de excelentes servicios que por ley debe prestar la entidad a sus usuarios.

Al interior de la municipalidad la falta de coordinación entre las unidades de Planificación y Catastros se refleja en la no utilización de las herramientas técnicas existentes para realizar un control del crecimiento de las unidades habitacionales en todos los sectores de la ciudad, lo cual se refleja en el trazado de las vías, uso de espacios públicos, recreacionales y áreas verdes que deben responder al poblamiento de cada uno de los sectores habitacionales.

La no utilización de las herramientas de Planificación ha generado que la demanda en la prestación de servicios como : mercados, aseo público, agua potable y alcantarillado hayan presentado déficits tanto en cobertura como en calidad; el sistema de movilidad al momento ha colapsado a la ciudad, lo cual se refleja en los múltiples reclamos que realizan ante la actual administración los principales actores como son: usuarios y transportistas (urbanos y parroquiales) son una muestra de lo señalado anteriormente. (GADM Latacunga, 2011).

De lo enunciado en los anteriores párrafos se aprecia que tampoco se incluye a los pobladores en este tipo de procesos planificadores, como principales beneficiarios de estas actuaciones, naturalmente esta falta de interacción entre las diferentes unidades no solo afecta al uso del suelo, sino también a otros problemas derivados de la ausencia de gestión municipal expresados en términos de calidad de vida, pues se ve afectada por problemas de movilidad, saneamiento, déficit e inequidades en la dotación de servicios, etc.

En el cantón Sigchos este comportamiento presenta similitudes, con componentes adicionales referidos a la inadecuada disposición de equipamientos en el territorio el cual presenta disparidades en función de la demanda e incluso lo existentes no brindan el adecuado servicio a la población, situación que podría incluso presentar una demanda irreal

Al realizar el análisis de equipamiento urbano existente y el mapa de ubicación del mismo se ha determinado que no está acorde con la demanda de la población que soporta el suelo urbano. Además si se realiza un análisis comparativo de los rangos de edades de los usuarios de la ciudad, considerando a la población flotante; se ha constatado que son los jóvenes los usuarios de lunes a viernes. En tal virtud se debería planificar y construir el equipamiento destinado a ellos y subsiguiente a la población que sigue en relación al número de habitantes y sus edades.

Otro factor anómalo que se pudo distinguir en el estudio físico del área urbana es ver que el equipamiento destinado a la distracción y deporte se encuentra cerrado, caso del coliseo público, parque e iglesia, los mismos que considerando la cultura de nuestra población deberían permanecer abierto. (GADM Sigchos, 2011).

La capacidad técnica instalada es otro elemento esencial en la visión planificadora de los GAD's, partiendo por aquellos funcionarios responsables de esta labor que han estado muchos años en estas instituciones y por aquellos funcionarios de libre remoción que ingresan al servicio público cada cambio de administración, hecho que repercute en la consecución de metas de las propuestas de gobierno por la discontinuidad y en algunos casos la falta de empatía entre funcionarios de carrera y directores departamentales, lo que no ha permitido que se establezcan procesos de capacitación tendientes a fortalecer la acción municipal en el territorio, así por ejemplo en el municipio de Pujilí se puede evidenciar que las nuevas competencias de los GAD's municipales - cantonales al momento no se ven reflejadas en las estructuras institucionales, es decir su capacidad técnica instalada no es lo suficientemente capaz de enfrentar con suficiencia los desafíos que se plantean en las actuales normativas.

Cabe anotar que en el caso del GAD municipal, el personal no se encuentra preparado para el cambio estructural que implica asumir las nuevas competencias y responsabilidades, e incluso existe un desconocimiento sobre las mismas. (GADM Pujilí, 2011)

Aunque La Maná se encuentra hacia el lado occidental de la provincia y su dinámica es diferente por sus condiciones climáticas ya que se sitúa hacia la región costa del Ecuador, los problemas urbanos también se ponen de manifiesto de acuerdo a lo expuesto en su plan de ordenamiento territorial en el que se pone de manifiesto los siguientes argumentos:

- La Maná es una ciudad de crecimiento espontáneo que en las últimas décadas ha experimentado un proceso de crecimiento acelerado de su población y sus demandas de servicios básicos, lo que ha provocado que se articule una trama urbana conflictiva.
- La ciudad crece de modo regular y acelerado en su población y demandas. En los últimos años se han incorporado nuevas urbanizaciones sin planificación

- Su crecimiento demanda de políticas adecuadas de crecimiento y desarrollo que son competencia de la municipalidad, lo que necesariamente implica un plan de desarrollo urbano que posibilite su crecimiento y desarrollo ordenado.

2.3. IMPACTO AMBIENTAL DE LA URBANIZACIÓN

La práctica del urbanismo viene asociada fundamentalmente con la idea de ordenar la ciudad, es decir ir estableciendo directrices que permitan un espacio más confortable, en el que tanto los seres humanos como las actividades que éstos desarrollen interactúen de una forma coherente y eficiente. Por otra parte está el campo que es aquello que permanece como observador de todo aquello que sucede en la ciudad, la provee de recursos agrícolas y está a la espera de que mientras la ciudad se expande, parte del territorio rural vaya incluyéndose a la urbe; pero este proceso de apropiación del campo debe ser controlado y tanto suelo urbano como rústico debe ser sujeto de ordenación, y principalmente establecer la vocación de cada uno de ellos de tal forma de que las actuaciones urbanizadoras no desemboken en una sobreutilización del suelo.

Según (Gaja, 2012) al proceso urbanizador se suma otro elemento que lo considera como el desecho de las actividades urbanas que producen una alta degradación del medio natural y agrícola, ya que suelen ubicarse equipamientos dedicados al desarrollo de actividades industriales o de un elevado impacto ambiental en las áreas periurbanas, que son aquellas áreas localizadas entre la ciudad y el campo. Ésta acción provoca la promoción de suelos rústicos como urbanos, lo que conlleva a la degradación de los recursos del campo: agua, suelo y vegetación, por efecto de la erosión, contaminación de las capas del suelo, escorrentía, disminución de la cantidad de agua aprovechable, degradación del paisaje, además de configurarse una estructura urbana dispersa cuyo coste de mantenimiento es elevado.

Los procesos urbanizadores provocan un considerable impacto sobre el medio ambiente, más aún si se toma en cuenta que la ocupación del suelo genera otras actividades como las de tipo industrial el problema se agudiza, y si a esto se le suma la utilización como medio de transporte al automóvil, se presenta un escenario bastante desfavorable para el entorno natural.

Sobre la atmósfera el efecto principal es la alteración química atmosférica, por la liberación de CO₂, óxidos de azufre, nitrógeno, polvo, materia particulada y sustancias químicas tóxicas, cuyas fuentes principales son la industria, el transporte motorizado, sistemas de calefacción, quemas al aire libre y rellenos sanitarios. Elementos como pavimentos, techos, utilización del hormigón armado y materiales que por su composición absorben calor, lo reirradian produciendo el calentamiento de las masas de aire sobre los centros urbanos.

El recurso agua se ve afectado por la gran cantidad que se requiere para satisfacer la demanda de agua de consumo humano en las ciudades, y por la contaminación de este elemento luego de que se ha utilizado. El agua proveniente de la lluvia no es aprovechada coherentemente y más bien existe un desperdicio de ésta, pues el recubrimiento del suelo hace que se escurra por el sistema de alcantarillado, degradando los recursos acuíferos.

Finalmente está el suelo, que a través de un análisis visual se podría determinar que es el recurso con mayor grado de afectación, debido a que su estado natural se ha modificado de forma irreversible, la topografía ha sido alterada, los cursos naturales de agua se han desviado o se han rellenado, incidiendo directamente en los ecosistemas nativos que han sido reemplazados por patrones urbanos (sistemas de transporte, infraestructura para la dotación de servicios municipales, edificios, conjuntos habitacionales, caminos, etc.), en definitiva el deterioro de la calidad del paisaje. (Henry y Heinke, 1.999).

2.4. LA ACCIÓN DESDE LOS GOBIERNOS LOCALES PARA MITIGAR EL IMPACTO URBANIZADOR

Con el objeto de mitigar los efectos del crecimiento urbano se han planteado una serie de estrategias a través de convenciones y tratados dirigidos a generar acciones desde la práctica local municipal, así por ejemplo está la construcción de agendas locales basadas en las A21², planteamiento que nace en la Cumbre de La Tierra, realizada en Río de Janeiro en el año de 1992, y se concibe como un plan de acción para solucionar los problemas ambientales desde el nivel local y aborda los siguientes principios (Cumbre de la Tierra, 1992):

- Conservación y respeto hacia los recursos naturales
- Equidad y justicia social

² Agenda Local 21

- Nuevo modelo económico
- Inclusión de la perspectiva ambiental en el desarrollo de las áreas económica y social.

La A21 se constituye en una herramienta que permite a los gobiernos locales lograr una gestión sostenible mediante la integración de aspectos ambientales, sociales y económicos en los procesos de planificación municipal, además de integrar un fuerte componente, que es la participación ciudadana.

La carta de las ciudades Europeas hacia la Sostenibilidad, conocida también como Carta de Aalborg nace el 27 de mayo de 1994 con motivo de la realización de la Conferencia Europea sobre las Ciudades Sostenibles celebrada en Aalborg, Dinamarca. En este documento se plasman una serie de orientaciones que apuntan a la construcción de ciudades sostenibles, a partir de una visión en la que se pone de manifiesto el rol de la ciudad en la generación de los problemas ambientales que actualmente se enfrentan.

La urbe, como un espacio en donde interactúan sujetos sociales a través de las múltiples actividades que desarrollan: de producción, de recuperación de la fuerza de trabajo, implementación de infraestructura, culto, entre otros, se han servido de áreas que otrora fueron exclusivamente naturales, no intervenidas, y han ocupado estas con edificaciones, vías, mercados, plazas, botaderos para la disposición de residuos sólidos, entre otros; y producto de esto se han generado emisiones al ambiente, vertidos contaminantes a las fuentes de agua y pérdida de la cobertura vegetal, todo esto en desmedro del ambiente.

Ante esta realidad hoy por hoy las diversas organizaciones de estados han volteado su mirada a este problema y se está trabajando en líneas de acción que permitan disminuir el impacto en la ocupación del suelo y todo lo que ello conlleva; así, la carta de Aalborg evoca el papel protagónico que deben jugar los gobiernos locales para emprender nuevos procesos de planificación urbana. (Carta de Aalborg, 1994).

Los compromisos de Aalborg establecen las siguientes directrices para enfrentar el problema:

- Formas de gobierno: visión de ciudades sostenibles con participación ciudadana, gestión transparente e integración con otras ciudades y niveles de gobierno
- Gestión municipal hacia la sostenibilidad: énfasis en la temática urbana y en la distribución de recursos

- Bienes naturales comunes: optimización de energía, recursos naturales e implementación de energías limpias, así como el mejoramiento del recurso suelo y aire.
- Consumo y formas de vida responsable: gestión integral de residuos, eliminación del consumo innecesario de energía y promoción de la compra y producción sostenible.
- Planificación y diseño urbanístico.
- Regenerar y reutilizar las zonas degradadas y abandonadas.
- Evitar el crecimiento urbano desmesurado, logrando densidades urbanas apropiadas y priorizando el desarrollo urbano en zonas ocupadas frente a zonas verdes.
- Asegurar un urbanismo de usos del suelo mixtos, con un balance equilibrado entre la actividad laboral, residencial y de servicios, dando prioridad a un uso residencial en el núcleo urbano.
- Asegurar una conservación, renovación y reutilización apropiada de nuestra herencia cultural urbana.
- Aplicar requerimientos para un diseño y construcción sostenibles y promover la arquitectura de alta calidad favoreciendo las nuevas tecnologías de construcción.
- Mejorar la movilidad y reducción del tráfico: Movilidad urbana sostenible, reducción de la utilización de medios de transporte tradicionales y promoción de medios alternativos de movilización.
- Acción local para la salud: Inclusión de actuaciones dirigidas a mejorar la calidad de vida de la población en los procesos de planificación urbana.
- Economía local viva y sostenible: fomento del empleo local, creación de empresas y promoción del turismo sostenible.
- Igualdad y justicia social: disminución de la pobreza, acceso equitativo a los servicios públicos, igualdad y equidad de género, mejorar la seguridad ciudadana.
- De lo local a lo global: trabajar en agendas locales para la mitigación del cambio climático, la protección ambiental, justicia ambiental, cooperación entre pueblos y naciones para enfrentar los problemas globales.

2.5. URBANISMO Y DESARROLLO SOSTENIBLE

Tradicionalmente el urbanismo ha sido concebido desde el punto estrictamente de ordenar la ciudad y planificarla pero sin tener en cuenta una serie de efectos que se generaban a

causa de las actuaciones que estos lineamientos sugería; el no prever estos efectos desemboca en lo que se puede definir como modelos de desarrollo no sostenible, acarreando consigo problemas ambientales y socioeconómicos, que de acuerdo a lo planteado por (Castro, Salvo, Luz, & Alcántara, 2001) es necesario identificar ex ante para elaborar los indicadores que definan la sostenibilidad urbana, estos aspectos de insostenibilidad constan en la tabla 2.

Tabla 2. Principales rasgos de insostenibilidad en los sistemas urbanos

Aspectos sociales y económicos	Aspectos territoriales y urbanísticos	Aspectos ambientales
Excesiva densidad urbana	Urbanismo no ecológico	Desequilibrios en el ciclo del agua
Desempleo masivo	Paisaje urbano artificial y agresivo	Desequilibrios en el ciclo de la energía
Bajos niveles de educación, formación e información sobre sostenibilidad	Déficit de zonas verdes	Desequilibrios en el ciclo de materias
Bolsas urbanas de pobreza	Déficit de calidad de vida y vivienda	Contaminación atmosférica
Falta de equidad y solidaridad social	Transporte y congestión	Contaminación acústica
Alienación, pérdida de cultura urbana e identidad individual	Descentralización funcional	
Desarticulación de la sociedad urbana	Posición relativa desfavorable en el sistema urbano	
Consumo desaforado e inconsciente		
Desarrollo de las economías sumergidas		
Actividad económica poco diversificada		
Sistema productivo no ecológico y escaso desarrollo de tecnología ambiental		

Fuente (Carmona, 2012). Elaboración propia

Existe una legislación bastante amplia referida al desarrollo sostenible de las ciudades, pero es evidente que estos lineamientos normativos necesitan nutrirse de estrategias que permitan ponerlos en práctica, entender que la ciudad no es un elemento aislado sino que se desarrolla en un entorno y que interactúa permanentemente con él, además de apropiarse de sus recursos para la subsistencia de los asentamientos humanos que allí realizan sus actividades.

El urbanismo bioclimático es una de estas estrategias, que busca integrar en todas las escalas del planeamiento los objetivos del desarrollo sostenible para lograr ordenaciones

residenciales integradas en el entorno, logrando la optimización del consumo energético y mejorando la calidad de vida de la población.

Se entiende por urbanismo bioclimático, aquellas actuaciones en las cuales es determinante el lugar o el medio, en la respuesta de planificación urbana o territorial. La ciudad ha creado sus propias condiciones intrínsecas ambientales, lumínicas, de paisaje, geomorfológicas, etc., unas veces asociadas a su territorio natural y otras marcando una clara diferenciación con el mismo.

Este abordaje parte de un conocimiento exhaustivo de las consecuencias ambientales sobre el medio físico del planeamiento urbano (trazados, zonificación y ordenanzas de edificación); así el urbanismo bioclimático busca adecuar estos elementos a las condiciones propias del medio, pues cada situación geográfica tiene sus propias características y habrá que entenderlas para generar un urbanismo propio para cada lugar con trazados viarios que respondan a las condiciones de sol y viento, adaptadas a la topografía, zonas verdes adecuadas al sitio, edificaciones con fachadas correctamente orientadas y tipologías edificatorias diversas. (Higueras, 2013).

El urbanismo bioclimático se enmarca dentro de la planificación del desarrollo sostenible, con la finalidad de mejorar la calidad de vida de la población, aprovechando coherentemente los recursos y controlando los impactos negativos sobre el medio ambiente, esta concepción de sostenibilidad necesariamente debe empezar a nivel local a través de la redacción de planes que involucren al medio en donde está la ciudad, de tal forma que funcionen mejor, consuman menos, aumenten la eficiencia en la clasificación y calificación del suelo, se reduzca la huella ecológica, se disminuyan los impactos sobre el aire, agua y suelo, gestión eficiente de recursos materiales y energéticos, y con actuaciones que conserven y sobrevaloren los rasgos propios de cada territorio. (Higueras, 2006).

El campo del urbanismo actualmente no radica en resolver la concentración de la población en las ciudades o el crecimiento urbano que ha llegado a borrar los límites políticos de las ciudades, sino que se dirige a plantearse objetivos en los cuales se logre un ambiente armonioso, atractivo, conveniente y sano para convivir; en la vorágine de las transformaciones sociales, económicas y tecnológicas, una ecología de recursos naturales y humanos está inexorablemente ligada con la ecología de recursos urbanos. (Gallion Arthur & Simon Eisner 1.998)

A partir del concepto de Ecurbanismo se pretende establecer lineamientos de intervención urbana desde una visión ecológica, los cuales se enmarquen en un estado de sostenibilidad; se busca entonces, la integración del medio natural, rural y urbano, el manejo adecuado de los recursos energéticos y materiales y el mejoramiento de la calidad de vida sobre la base de los criterios de confort, salud y bienestar social. (Leal, 2.010).

Al adoptar esta concepción en el ejercicio de la planeación local, se pretende generar un marco territorial sostenible que aborde los siguientes aspectos:

- Limitación de la dispersión urbana, mediante la consolidación y articulación de las piezas urbanas
- Rehabilitación y reutilización del patrimonio edificado
- Gestión integrada de los flujos de energía, uso de energías renovables, reducción, reutilización y reciclaje de residuos.
- Reducción de las necesidades de movilidad motorizada y promoción del uso de transporte público sobre el privado.
- Reequilibrio entre el entorno natural, rural y urbanizado
- Fomento del desarrollo local y la autonomía de los núcleos urbanos
- Potenciar la utilización del espacio promoviendo el empoderamiento de la ciudadanía de estos espacios, generar espacios de encuentro ciudadano.

Ahora bien, la implementación de estos lineamiento requieren de instrumentos que puedan ponerlos en marchas, y esto abre otro campo que es el de la formulación de planes urbanos. Un plan urbano es considerado como un plan de desarrollo local de corto o mediano plazo, cuya orientación apunta a la planificación físico-espacial de la ciudad, tomando en cuenta los planes macro que existan en el territorio; el plan urbano dirige el desarrollo de las ciudad, establece los proyectos de inversión, marca los usos de suelo más adecuados para evitar conflictos por incompatibilidad de usos, optimiza la circulación vehicular y peatonal mediante la jerarquización vial; a través de la implementación de esta herramienta se asegura el máximo impacto socio-económico en la ejecución de obras, evita la improvisación y aumenta la capacidad organizativa del municipio, presentándolo al exterior como una institución que planifica el desarrollo de su territorio. Los resultados del Plan Urbano podrán estar reflejados en los planos de sectorización, de expansión urbana, de zonificación de usos de suelo, de jerarquización vial, normativas y reglamentos y la

correspondiente memoria descriptiva, en donde se detallan la problemática, la propuesta, las políticas, proyectos de inversión con sus respectivos perfiles y el modelo de gestión. (Stanton, 2.000).

El principal instrumento de gestión de los gobiernos locales municipales, indiscutiblemente es el plan de desarrollo urbano, pues es el que establece los lineamientos y estrategias tendientes a alcanzar el desarrollo sostenible del centro urbano adecuándose a la cambiante realidad territorial. El proceso de formulación del plan es amplio y participativo, con el objeto de ser concertado entre los diversos actores sociales, el ámbito de acción corresponde al área ocupada por el centro urbano y al entorno geográfico inmediato sobre el que se localizarán las futuras áreas de expansión; es importante identificar el rol y las funciones del centro urbano, el cual estará determinado por las relaciones que mantiene con los otros asentamientos humanos, por la actividad predominante que desarrolla la mayor parte de la población y que lo caracteriza en el contexto regional y nacional.(Dirección Nacional de Urbanismo del Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento del Perú ,2.009). Los fines que persigue el plan urbano son:

- El ordenamiento territorial y la orientación del crecimiento del centro urbano.
- El uso racional del suelo urbano.
- La incorporación de la gestión de riesgos en el ordenamiento territorial.
- La protección del medio ambiente urbano y la identificación de áreas de protección y conservación.
- La articulación vial de un centro urbano con su región, y la integración de las actividades que en el territorio se desarrollan.
- La disposición de áreas para el equipamiento urbano.
- El dimensionamiento y previsión de la infraestructura para servicios básicos.
- La programación de proyectos y acciones de desarrollo
- La regulación de las habilitaciones urbanas y edificaciones
- La formulación de programas de vivienda, renovación y/o rehabilitación urbana
- La promoción de la inversión privada en infraestructura urbana y servicios públicos.

El reto actual de los planes urbanos está enmarcado en buscar una buena calidad de vida urbana provocando el menor impacto negativo en el entorno, pues la presión de la ciudad

hacia el medio ambiente es insostenible por el consumo de recursos, la producción de residuos y los vertidos, situación que se agrava tras la dispersión urbana, pues dificulta la aplicación de soluciones a corto plazo. Un buen planeamiento urbano permitirá la introducción de soluciones adecuadas en los proyectos urbanos integrados al medio, en donde se evalúe la capacidad de carga del territorio y la posibilidad de reutilizar y potenciar los suelos urbanos, evitando cargar suelos vírgenes; estas alternativas propiciarán criterios de sostenibilidad del planeamiento urbano mediante la recuperación de las zonas interiores al entorno edificado frenando la expansión urbana, estableciendo zonas con densidades medias y usos compatibles, favoreciendo usos agrícolas, protegiendo zonas de valor ecológico, generando áreas naturales para la recreación, promoviendo la recuperación del capital natural perdido, implantando sistemas de espacios verdes abiertos y definiendo los límites de la ciudad.

Actualmente se han remozado los criterios para la aplicación de estrategias urbanísticas en las ciudades, evidenciando la necesidad de mantener en equilibrio la calidad de vida de la población con el entorno natural, es decir generando el menor impacto en el ambiente, para esto se han incluido una serie de criterios como el de la huella ecológica con el objeto de medir la extensión de terreno para que la ciudad mantenga las funciones productivas y vitales, en torno a la producción y consumo de materiales y energía; la capacidad de carga es otro elemento que busca la máxima utilización del suelo sin alterar sustancialmente su funcionamiento, con un criterio integrador del medio construido y el medio natural, a través de la generación de áreas verdes.

Se retoman los planteamientos del libro verde del medio Ambiente Urbano, con énfasis en la proposición de modelos urbanizadores compactos, que permitan la conservación del suelo, con la densidad apropiada, suficiente insolación, ventilación e iluminación natural; en definitiva manejar criterios de protección, conservación y recuperación de áreas naturales, establecer sistemas para la generación de áreas verdes que suplan las áreas devastadas por el aprovechamiento edificio del suelo, apuntando a mantener el equilibrio del capital natural.

Es necesario determinar las potencialidades de la ciudad con el objeto de determinar las características de esta, su modo de vida urbano, su metabolismo, entender cómo funciona para en torno a esto definir las estrategias para mitigar el impacto de la expansión urbana, definir la producción de flujos, los consumos, emisiones, para diseñar modelos amigables

con el ambiente. La movilidad es otro aspecto fundamental a ser analizado, debido a que buena parte de las emisiones provienen de las emisiones de los automotores. (Gobierno Vasco, 2.003).

2.6. DEL URBANISMO AL DISEÑO ARQUITECTÓNICO

“El diseño de asentamientos humanos debería crear un ambiente particular para que estos aprovecharan al máximo las bondades del entorno y minimizaran las amenazas. La mayor parte de los pueblos y ciudades en Europa se organizan sobre territorios históricos con una dilatada interacción entorno-sociedad humana.

Son pocas las ocasiones en que se parte de un suelo urbanizable libre de condicionantes ya sean ambientales, sociales o económicos. Esta es la razón por la que hay muy pocos ejemplos de urbanismo con criterios de sostenibilidad o también eourbanismo.

De forma resumida el diseño urbanístico ecológico en primer lugar atiende a una distribución de las edificaciones que les permita aprovecharse de la captación pasiva solar, de sacar provecho de los potenciales energéticos ya sean del suelo (geotérmicos) o geográficos (ventilación cruzada). Organiza los espacios que rodean a los edificios para que sean capaces de variar el microclima y además contribuyan a aumentar el nivel emotivo de sus habitantes. La felicidad de las personas tiene mucho que ver con la calidad de un buen diseño urbanístico. Finalmente, la organización de la trama territorial se estructura para que la movilidad de personas y mercancías pueda minimizarse o bien sea con medios que ahorren energía.

En este sentido, la combinación de diferentes usos (residencial-laboral, ocio-residencial) facilita el uso de vehículos ligeros, no contaminantes o una red de transporte colectivo, y determina así el gasto de energía y recursos naturales”. (Terra.org, 2005).

2.7. EVALUACIÓN ESTRATÉGICA AMBIENTAL DE LOS PLANES URBANOS

La planificación urbana es uno de los procesos de mayor incidencia en los diferentes territorios, ya que este tipo de planes apuntan a generar un orden en el uso y ocupación del suelo urbano, pero en una buena parte de casos no se toma en cuenta el impacto ambiental que este tipo de normatividad puedan ocasionar. De ahí que de un tiempo a esta parte, la evaluación ambiental se viene aplicando como requisito previo a la aprobación de dichos planes, ya que dentro de estos se van a determinar las áreas destinadas a suelo urbanizable,

no urbanizable, áreas de incorporación futura, áreas de explotación de recursos naturales, áreas de protección, implementación de nueva infraestructura, riesgo de contaminación y la transformación en sí del uso de suelo: residencial, comercial, industrial, etc. De acuerdo a lo expuesto, las repercusiones ambientales se pueden analizar desde dos puntos de vista:

El primero, relacionado con la asignación del uso del suelo, cuya propuesta debe obedecer a la realidad territorial existente, debiendo para ello verificar que las zonas ambientales de mayor valor recibirán el menor impacto y la mayor afectación, es decir los nuevos usos, estarán en las áreas de mayor aptitud.

El segundo hace referencia a la ejecución del plan de reordenamiento urbano, en donde deberán identificarse y valorar los efectos sobre el medio ambiente producto de la fase de urbanización y luego en la fase de funcionamiento de los nuevos usos de suelo.(Gómez, 2007).

CAPÍTULO III. ANÁLISIS

3.1. CARACTERIZACIÓN SOCIO-ECONÓMICA

3.1.1. Población y demografía

La provincia de Cotopaxi cuenta con una población de 409.205 habitantes, con una densidad poblacional de 67 hab/km², la mayor concentración de habitantes está en las áreas rurales de la provincia, tan solo el 29.56% de la población se asienta en las áreas urbanas, en relación con los siete cantones que conforman la provincia, Pujilí ocupa el segundo lugar en población, superado por la capital provincial Latacunga, mientras que su población urbana es la tercera comparada con las otras cabeceras cantonales. (Tabla 3).

Tabla 3. Población urbana y rural por cantones Provincia de Cotopaxi

Cantón	Población Urbana	Población Rural	Total	Porcentaje
Latacunga	63.842	106.647	170.489	41,66%
La Mana	23.775	18.441	42.216	10,32%
Pangua	1.649	20.316	21.965	5,37%
Pujilí	10.064	58.991	69.055	16,88%
Salcedo	12.488	45.728	58.216	14,23%
Saquisilí	7.205	18.115	25.320	6,19%
Sigchos	1.947	19.997	21.944	5,36%
Total	120.970	288.235	409.205	100,00%
Porcentaje	29,56%	70,44%	100,00%	

Fuente: Censo INEC 2010. Elaboración propia

La población de Pujilí representa el 16.88% de la provincia de Cotopaxi, con 69.055 habitantes, el 85.43% de la población vive en el sector rural, mientras que la población restante se asienta en los 8.85 km² que conforman el área urbana del Cantón Pujilí, determinando una densidad poblacional de 1.137 hab/km², en la tabla 4 se puede observar la relación entre la población rural y urbana de todas las parroquias del cantón, verificando además que se mantiene la tendencia de la provincia de la concentración de habitantes en las áreas rurales.

Tabla 4. . Población urbana y rural Cantón Pujilí

Parroquia	Población		Total	Porcentaje
	Urbana	Rural		
Angamarca		5.249	5.249	7,60%
Guangaje		8.026	8.026	11,62%
La Victoria		3.016	3.016	4,37%
Pilaló		2.640	2.640	3,82%
Pujilí	10.064	23.366	33.430	48,41%
Tingo		4.051	4.051	5,87%
Zumbahua		12.643	12.643	18,31%
Total	10.064	58.991	69.055	100,00%
Porcentaje	14,57%	85,43%	100,00%	

Fuente: Censo INEC 2010. Elaboración propia

La composición de la población urbana según hombres y mujeres establece que el mayor porcentaje, el 52.56%, es de mujeres, con casi 5 puntos de diferencia sobre los hombres, esta relación se aprecia en la tabla 5

Tabla 5. Composición de la población por sexo

Sexo	Población	Porcentaje
Hombre	4.774	47,44%
Mujer	5.290	52,56%
Total	10.064	100,00%

Fuente: Censo INEC 2010. Elaboración propia

En referencia a los grupos de edad se establece que la mayor parte de la población se encuentra entre la niñez y en la etapa productiva, es decir antes de los 65 años, en esta etapa de acuerdo a la legislación ecuatoriana una persona ingresa a una etapa denominada tercera edad. Analizando los grandes grupos etarios se obtiene que el porcentaje de población que se encuentra en el rango de la niñez es el 31,13%, la población joven es el 20,49% y la población adulta que se encuentra entre los 25 y 64 años es el 42,14%, lo que en conjunto presenta un total de 93.76%, y el restante 6.24% pertenece al grupo de adultos mayores.

Tabla 6. Composición de la población por grupos de edad

Grupo de edad	Población	Porcentaje
Menor de 1 año	215	2,14%
De 1 a 4 años	783	7,78%
De 5 a 9 años	1.069	10,62%
De 10 a 14 años	1.066	10,59%
De 15 a 19 años	1.091	10,84%
De 20 a 24 años	971	9,65%
De 25 a 29 años	864	8,59%
De 30 a 34 años	707	7,03%
De 35 a 39 años	634	6,30%
De 40 a 44 años	556	5,52%
De 45 a 49 años	493	4,90%
De 50 a 54 años	347	3,45%
De 55 a 59 años	350	3,48%
De 60 a 64 años	289	2,87%
De 65 a 69 años	211	2,10%
De 70 a 74 años	161	1,60%
De 75 a 79 años	95	0,94%
De 80 a 84 años	81	0,80%
De 85 a 89 años	51	0,51%
De 90 a 94 años	20	0,20%
De 95 a 99 años	10	0,10%
De 100 años y mas	0	0,00%
Total	10.064	100,00%

Fuente: Censo INEC 2010. Elaboración propia

En la tabla 7 se tiene la población distribuida por sexo y grupos de edad, ratificando lo expuesto en el párrafo anterior, esta tabla se utilizó para construir la pirámide de edades que se detalla en la figura 4, en donde se aprecia una base piramidal ancha, población joven con un bajo índice de dependencia de población mayor, pirámide de tipo progresiva, predominio de mujeres en edad adulta, se observa en el grupo de 55 a 59 años una disminución que se explica por la migración por motivos de trabajo, se observa una disminución en la población adulta que se aduce al sismo ocurrido en 1995 que dejó en escombros a la ciudad, donde varias familias tuvieron que salir de la ciudad.

Tabla 7. Composición de la población por grupos de edad por sexo

Grupos quinquenales de edad	Hombre	Mujer	Total	
Menor de 1 año	109	106	215	Niños
De 1 a 4 años	389	394	783	
De 5 a 9 años	528	541	1069	
De 10 a 14 años	570	496	1066	Jóvenes
De 15 a 19 años	527	564	1091	
De 20 a 24 años	473	498	971	Adultos jóvenes
De 25 a 29 años	371	493	864	
De 30 a 34 años	315	392	707	
De 35 a 39 años	289	345	634	
De 40 a 44 años	253	303	556	
De 45 a 49 años	226	267	493	
De 50 a 54 años	143	204	347	
De 55 a 59 años	170	180	350	
De 60 a 64 años	140	149	289	
De 65 a 69 años	90	121	211	
De 70 a 74 años	77	84	161	
De 75 a 79 años	42	53	95	
De 80 a 84 años	29	52	81	
De 85 a 89 años	19	32	51	
De 90 a 94 años	8	12	20	
De 95 a 99 años	6	4	10	
Total	4774	5290	10064	

Fuente: Censo INEC 2010. Elaboración propia

Figura 4. Pirámide poblacional



Fuente: Censo INEC 2010. Elaboración propia

El análisis de evolución de la población recoge datos entre 1950 y 2010 (ver tabla 8), para posteriormente realizar una proyección y establecer la tasa de crecimiento hacia el año 2030, teniendo en cuenta que la implementación de políticas urbanas deberían considerarse desde el corto plazo, hasta dos años, mediano plazo hasta 5 años y a largo plazo más de 5 años.

Tabla 8. Evolución y proyección de la población urbana

Año	Población urbana
1950	2.162
1962	2.534
1974	2.510
1982	3.820
1990	5.305
2001	6.815
2010	10.064
2016	12.491
2020	14.859
2030	20.656

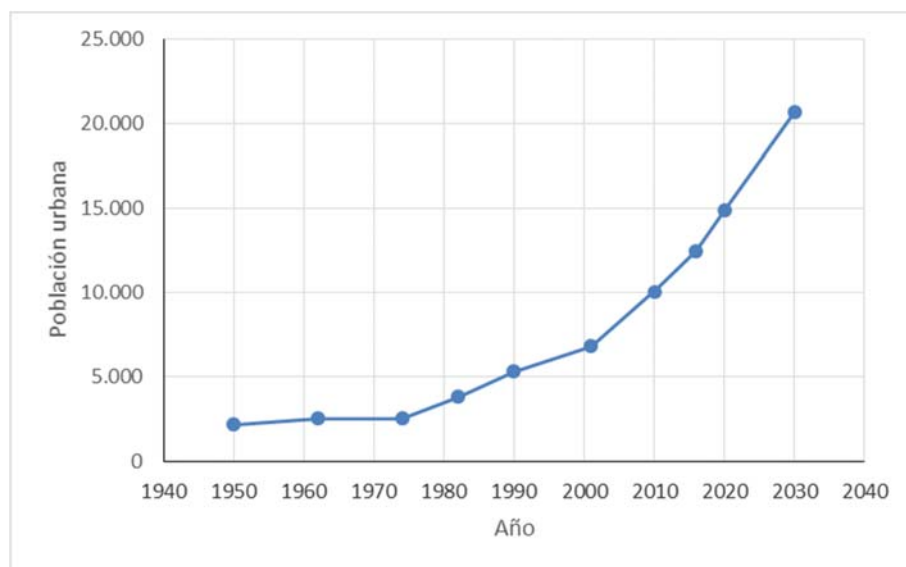
Fuente: INEC-GADM Pujilí. Elaboración propia

De los resultados obtenidos de la tabla 8 se puede determinar cómo se ha producido el incremento poblacional en este lapso, así entre los años 1950 y 1974 el crecimiento es bajo e incluso en el año 74 se produce un decremento de la población que puede obedecer a los movimientos telúricos que se han producido en estas fechas, pero a partir de este año en cambio empieza un crecimiento poblacional mayor, con un incremento cerca del 50% de la población, y así se mantiene hasta el 2010. En la figura 5 se aprecia la curva de crecimiento poblacional que ilustra lo planteado en el párrafo anterior, así entre los años 50 y 74 la curva es casi plana y empieza a crecer hacia el año 2030.

De acuerdo a lo establecido por la información proporcionada por la dirección de planificación del GADM de Pujilí la proyección poblacional parte de la determinación del índice de crecimiento, tomando como referencia los cinco últimos censos de población del cantón Pujilí, determinándose un valor de 3,66 %, valor que va decreciendo en función de la saturación poblacional encontrada, otros estudios locales determinan 3,67% en función de parámetros adicionales tales como tasa de natalidad, mortalidad y otros.

Figura 5.

Figura 5. Proyección de la población



Fuente: INEC-GADM Pujilí. Elaboración propia

3.1.2. Educación

El primer análisis de educación toma en cuenta a la población alfabetizada y no alfabetizada del cantón, de tal forma que se pueda establecer una comparación entre lo urbano y rural, así de esta manera en la tabla 9 se puede observar que el mayor porcentaje de población que sabe leer y escribir se encuentra en el área urbana, superando en 18 puntos al nivel de la población alfabetizada en el área rural, situación que refleja las condiciones de accesibilidad a educarse en el área urbana. Esta situación deja entrever además que por lo general se presta mayor atención a las áreas urbanas en detrimento de las áreas rurales, situación que ahonda los desequilibrios entre lo urbano y rural que marcan una brecha de desigualdad que se repite en el país.

Tabla 9. Condiciones de alfabetización población urbana y rural

Área	Población alfabetizada		Porcentaje
Urbana	Si	8510	93,87
	No	556	6,13
	Total	9066	100,00
Rural	Si	39806	76,20
	No	12432	23,80
	Total	52238	100,00
Total	Si	48316	78,81
	No	12988	21,19
	Total	61304	100,00

Fuente: Censo INEC 2010. Elaboración propia

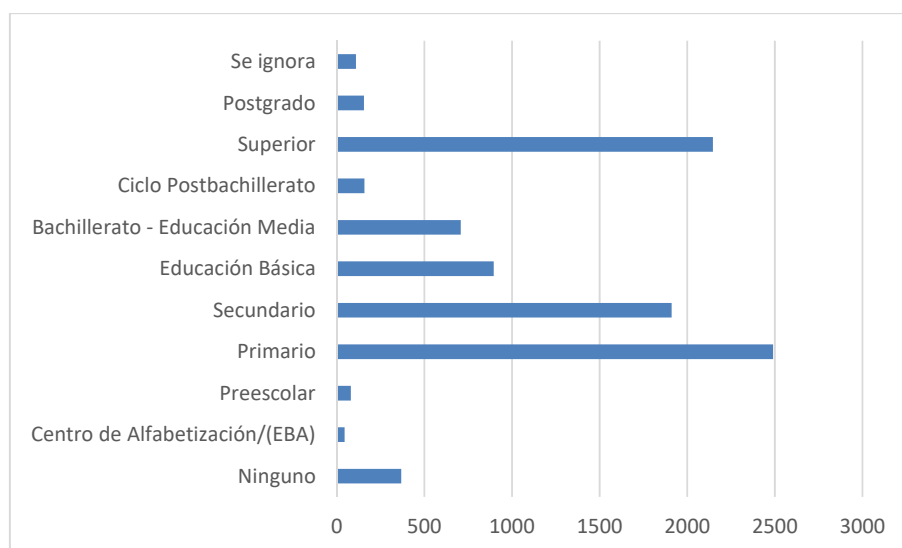
Un segundo elemento de análisis es el que se aprecia en la tabla 10 en la que se ha realizado una clasificación poblacional del área urbana de acuerdo al nivel más alto de instrucción que ha alcanzado, en el que se puede observar que más del 50% de la población (5974 habitantes) se encuentra en un nivel de educación entre el nivel secundario y el posgrado, y el 25% (2615 habitantes) han asistido a un centro de alfabetización, están en el nivel preescolar y en el nivel primario de educación. Esto marca una tendencia de la población que busca alcanzar mejores niveles de preparación, ya que el 75% de los habitantes (8.589) se encuentran o han culminado un proceso de formación académica. En la figura 6 se ha realizado un gráfico de barras en el que se aprecia que la población alcanza importantes niveles de formación en las etapas primaria, secundaria y superior.

Tabla 10. Nivel de instrucción

Instrucción	Población	Porcentaje
Ninguno	368	4,06%
Centro de Alfabetización/(EBA)	45	0,50%
Preescolar	80	0,88%
Primario	2.490	27,47%
Secundario	1.911	21,08%
Educación Básica	896	9,88%
Educación Media	707	7,80%
Ciclo Pos bachillerato	158	1,74%
Superior	2.147	23,68%
Postgrado	155	1,71%
Se ignora	109	1,20%
Total	9.066	100,00%

Fuente: Censo INEC 2010. Elaboración propia

Figura 6. Nivel de instrucción



Fuente: Censo INEC 2010. Elaboración propia

En la tabla 11 se ha clasificado a la población instruida por sexo en el área urbana, en la que se observa que existe equidad en el nivel de acceso a la educación por sexo, con una leve superioridad del 3% de las mujeres sobre los hombres dado que en la ciudad de Pujilí existen más mujeres que hombres, por lo que se puede decir que la situación de acceso a los diferentes niveles de formación académica es equitativa para ambos accesos.

Tabla 11. Población alfabetizada por sexo

Sexo	Población alfabetizada		Porcentaje
Hombre	Si	4078	95,37
	No	198	4,63
	Total	4276	100,00
Mujer	Si	4432	92,53
	No	358	7,47
	Total	4790	100,00
Total	Si	8510	93,87
	No	556	6,13
	Total	9066	100,00

Fuente: Censo INEC 2010. Elaboración propia

3.1.3. Grupos étnicos

Según la autoidentificación de la población el 84.11% se define como mestizo y el 12.60% se definen como pertenecientes a grupos étnicos propiamente dichos. En comparación con el sector rural la tendencia es marcada hacia la definición como mestizos (52,43%), pero con un considerable incremento de la población indígena (46,44%). Según el sexo de acuerdo al (INEC, 2016) el 31,37% de hombres de la parroquia matriz, son mestizos, seguidos por un 14,51% de indígenas; 0,47% afro-ecuatorianos (negros y mulatos) y el 0,37% de blancos. En cuanto a las mujeres el 35,63% son mestizas, indígenas el 15,93%, afro-ecuatorianas el 0,44 y blancas al 0,65%. (Ver tabla 12)

Según (B & G consultores asociados, 2015) a pesar del número de población indígena, es considerable, no hablan la lenguas nativas en su totalidad, apenas el 22% dice hablar tanto el español como las lenguas nativas y solamente el 1,35% únicamente las lenguas nativas. Esta estadística en los análisis de fortalecimiento de diversidades es un indicador de pérdida de identidad, lo que es más acentuado en el ámbito urbano. Si bien el 4,02% de la población se identifica como indígena, apenas el 2,42%, es decir un poco más de la mitad de la población dice hablar lenguas nativas, pero lo que ocurre en el ámbito rural también llama la atención, del 46,44% de la población indígena, solamente el 29,01% hablan lenguas nativas. Los mismos niveles de variación se mantienen entre hombres y mujeres.

Tabla 12. Población por grupo de autoidentificación étnica

Grupo étnico	Población	Porcentaje
Indígena	1.097	10,90%
Afro ecuatoriano, Negro, Mulato	171	1,70%
Montubio	90	0,89%
Mestizo	8.465	84,11%
Blanco	225	2,24%
Otro	16	0,16%
Total	10.064	100,00%

Fuente: Censo INEC 2010. Elaboración propia

3.1.4. Actividades productivas

El desarrollo de actividades productivas en el cantón Pujilí mantiene la tendencia que se pone de manifiesto en toda la provincia y en la sierra-centro del Ecuador, es decir actividades agrícolas y de comercio. En el caso de la población urbana pujilense esta tendencia se mantiene, pero se agrega otra actividad de importancia, la de la enseñanza, con un porcentaje considerado alto equivalente al 23% de la población. En la tabla 13 se han detallado las actividades productivas y la cantidad de habitantes dedicados a cada una de ellas.

Tabla 13. Población por rama de actividad

Rama de actividad	Población	Porcentaje
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	475	11,87%
Explotación de minas y canteras	8	0,20%
Industrias manufactureras	309	7,72%
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	23	0,57%
Distribución de agua, alcantarillado y gestión de desechos	12	0,30%
Construcción	233	5,82%
Comercio al por mayor y menor	528	13,19%
Transporte y almacenamiento	328	8,20%
Actividades de alojamiento y servicio de comidas	109	2,72%
Información y comunicación	30	0,75%
Actividades financieras y de seguros	36	0,90%
Actividades profesionales, científicas y técnicas	56	1,40%
Actividades de servicios administrativos y de apoyo	37	0,92%
Administración pública y defensa	324	8,10%
Enseñanza	948	23,69%
Actividades de la atención de la salud humana	114	2,85%
Artes, entretenimiento y recreación	21	0,52%
Otras actividades de servicios	111	2,77%
Actividades de los hogares como empleadores	128	3,20%
No declarado	172	4,30%
Total	4.002	100,00%

Fuente: Censo INEC 2010. Elaboración propia

De acuerdo a los grupos de ocupación el 24.66% de la población se dedica a actividades profesionales de carácter científico e intelectual, lo que obedece a los niveles de instrucción alcanzados, luego se encuentran trabajadores de servicios y vendedores, esto por la tendencia hacia el desarrollo de actividades comerciales en el Cantón. El otro gran grupo es el de las ocupaciones elementales, que es en donde se ubican las amas de casa y finalmente los oficiales, operarios y artesanos que desarrollan actividades relacionadas con la albañilería, operación de maquinaria y artesanía (tejas, cerámica y alfarería).

Tabla 14. Población por grupos de ocupación

Grupo de ocupación	Población	Porcentaje
Directores y gerentes	82	2,05%
Profesionales científicos e intelectuales	987	24,66%
Técnicos y profesionales del nivel medio	95	2,37%
Personal de apoyo administrativo	238	5,95%
Trabajadores de los servicios y vendedores	704	17,59%
Agricultores y trabajadores calificados	263	6,57%
Oficiales, operarios y artesanos	480	11,99%
Operadores de instalaciones y maquinaria	370	9,25%
Ocupaciones elementales	577	14,42%
Ocupaciones militares	27	0,67%
no declarado	179	4,47%
Total	4.002	100,00%

Fuente: Censo INEC 2010. Elaboración propia

En las categorías de ocupación son tres grupos los mayoritarios, el primero con el 35.18% que presta sus servicios básicamente en entidades públicas, el 21.29% que son empleados privados, esto se equipara con el análisis de las anteriores tablas en las que se evidencia el nivel de educación, rama de actividad y grupos de ocupación, por lo que existe una relación lógica entre estas, tal es así que el 26.21% de la población trabaja por cuenta propia en actividades relacionadas con el comercio.

Tabla 15. Población por categoría de ocupación

Categoría de ocupación	Población	Porcentaje
Empleado u obrero del Estado, Municipio o Consejo Provincial	1.408	35,18%
Empleado u obrero privado	852	21,29%
Jornalero o peón	263	6,57%
Patrono	108	2,70%
Socio	44	1,10%
Cuenta propia	1.049	26,21%
Trabajador no remunerado	41	1,02%
Empleado domestico	137	3,42%
no declarado	100	2,50%
Total	4.002	100,00%

Fuente: Censo INEC 2010. Elaboración propia

El nivel de desempleo en el cantón es menor en al promedio nacional (4% aproximadamente), pero el nivel de subempleo es mayor al nacional (50%

aproximadamente en 2013), lo que indica inestabilidad laboral y por lo tanto volatilidad en los ingresos generados por este sector de la población.

En lo que respecta a la Edad, las tasas de ocupación plena y de subempleo se encuentran en su mayoría en personas entre los 25 a 50 años, sin embargo cabe mencionar que el subempleo rural tiene un comportamiento distinto pues se evidencia que existen personas desde los 10 años con un alto nivel de subempleo y niveles altos en edades menores a 25 a diferencia de la zona rural tanto en ocupación plena como en subempleo (ENEMDU, 2013).

Por otra parte, la población del cantón se compone principalmente de personas de etnia indígena, mestiza y blanca; en el cual la mayoría de mestizos residen en la zona urbana del cantón y los indígenas mayoritariamente en la zona rural; la mayor parte de personas de origen indígena componen la tasa de subempleo. A pesar de eso, es importante mencionar que se marcan diferencias significativas en la zona urbana del cantón, pues la tasa de subempleo urbana de la población indígena es mayor a su tasa de ocupación plena, mientras que en la población de origen mestizo este comportamiento es diferente pues la tasa de ocupación plena es doblemente mayor a la tasa de subempleo de este segmento de la población.

En el cantón, el sector primario es el predominante, pues contempla al 51,6% de la PEA dado que la actividad agrícola es la más preponderante con un 50% de la PEA total dedicada a esta actividad productiva.

Por su parte el sector secundario, tiene el 29,1% del total de la PEA sin embargo es importante mencionar que casi en su totalidad, este sector está compuesto por la actividad de construcción mientras que la manufactura tiene un porcentaje mínimo de participación pues apenas el 3% de la PEA se ubica en esta actividad productiva.

En lo que respecta al sector servicios, este es el segundo sector que contempla mayor porcentaje de la PEA con un 29,1%, dentro de este sector cabe resaltar el crecimiento importante que ha tenido la Enseñanza y la Administración Pública. Principales actividades económicas productivas del territorio según ocupación por PEA.

En comparación al 2010, la agricultura ha reducido su participación en la PEA pues al parecer otras actividades productivas tales como la explotación de minas ha si como la

construcción en estos últimos años han absorbido gran parte de la PEA agrícola, lo cual es bueno para el cantón pues permite tener una mayor heterogeneidad de las actividades productivas.

Los recursos no renovables existentes de valor económico, energético y/o ambiental, en el cantón Pujilí se encuentran el material pétreo, materiales no metálicos y para la construcción, son los únicos que se explotan en minas con infraestructura artesanal, varias de las cuales están en trámite de concesión en el ARCOM. De acuerdo a un estudio de impacto ambiental, levantado por la Empresa Eléctrica Provincial de Cotopaxi (ELEPCOSA) en el 2011, la población económicamente activa, que reside en Pujilí, y que se dedica a las actividades de explotación de minas y canteras corresponde al 0,28% del total de la población urbana y rural del Cantón. La mayoría de los productos mineros son comercializados en Latacunga, Salcedo y Ambato. Por lo tanto la actividad de explotación y aprovechamiento de los recursos naturales no renovables en el Cantón Pujilí, no es significativa, tanto por la superficie de la actividad, cuanto por el número de personas que trabajan en este sector, aproximadamente 70 trabajadores.

La mano de obra contratada para las minas, de acuerdo al censo de población y vivienda, INEC 2010, proviene de habitantes que residen en las parroquias de La Victoria, Pujilí y Tingo. Las concesiones mineras río San Pablo, San Miguel del Sur y El Progreso, tienen todavía espacio para prospección sísmica y búsqueda de minerales. La mina Macuchi, explotada masivamente desde 1930 por una compañía norteamericana llamada Cotopaxi Exploration Company; en la actualidad se encuentra con poca producción.

3.2. CARACTERÍSTICAS GEOAMBIENTALES

El análisis de las características geoambientales se realiza sobre la base de lo expuesto en la actualización del plan de ordenamiento territorial de Pujilí y la utilización de archivos generados en arcgis, a partir de estos elementos se han generado mapas de análisis que han permitido obtener una visualización de las condiciones geoambientales en un contexto más reducido como el de la parroquia, para poder determinar la relación entre el centro urbano y el entorno inmediato.

El hecho de que el Ecuador esté atravesado por la cordillera de Los Andes ha provocado que en la región sierra existan suelos derivados de materiales volcánicos, principalmente cenizas, productos de la desintegración y meteorización de la cangahua, igual situación se

produce en el cantón Pujilí, en donde los suelos se han desarrollado a partir de materiales volcánicos y con textura arenosa fina y gruesa, con menos del 1% de materia orgánica, dando como resultado baja fertilidad en éstos; sus suelos representativos son del orden de los entisoles, molisoles e inceptisoles.

3.2.1. Uso y Cobertura del Suelo

A nivel de cantón la vocación de su suelo es agrícola preferentemente y agropecuario mixto por sectores, teniendo en cuenta que sus posee pisos climáticos que van desde el alto-andino hasta el subtropical en el occidente, los cultivos son variados entre los que se puede mencionar café, maíz, caña de azúcar, palma africana, árboles frutales, árboles maderables y en los sectores ganaderos se cultiva pasto. Los cultivos que mayoritariamente se eligen sembrar son aquellos de ciclo corto y otros de características perennes o semi-perennes.

Se cultivan grandes extensiones de flores (rosas y claveles) y de brócoli, de manera industrial y se ubican en la parroquia de Pujilí. En el cantón hay también algunos remanentes de bosques para protección de los suelos y evitar la erosión, se encuentran inventariados por el Ministerio del Ambiente. En otros polígonos se notan cultivos de ciclo corto asociados a plantaciones forestales, al parecer se están implementando actividades de agroforestería para la conservación y protección de los suelos.

Otro tipo de asociación agrícola existente en el cantón es la que combina pasto cultivado y arbustos; el agricultor busca dar sombra a sus animales domésticos y procura proteger el suelo de la compactación y la erosión. En cuanto al entorno del área urbana se encuentra influenciada por áreas erosionadas y cultivos de ciclo corto hacia el noroeste y hacia el noroeste con cultivos de maíz como se puede apreciar en la figura 7, este tipo de cobertura sobre las que se encuentra el centro urbano han determinado que se desarrollen actividades agrícolas y de pastoreo, ya que se destinan áreas al cultivo de pastos.

En la tabla 16 se exponen los usos de suelo de la parroquia Pujilí, en donde se puede apreciar que existen considerables áreas erosionadas, así como suelos dedicados especialmente al cultivo de maíz y a cultivos de ciclo corto, dentro de estos últimos se tiene la presencia del brócoli que ha cobrado auge en los últimos años en la provincia de Cotopaxi, cuya obtención se la hace a partir de cultivos intensivos, situación que ha contribuido a la degradación del suelo. Luego están los pastos naturales y cultivados que se

destinan básicamente para alimento del ganado, y una importante área es páramo, uso de mucha importancia para el cantón por las propiedades que lo caracterizan.

En la figura 8 se puede apreciar la ubicación del área urbana en la parroquia, y se determina que está en el área dedicada al cultivo de maíz, y con tendencia de o hacia áreas erosionadas en la parte norte. Los cultivos de maíz son muy comunes de encontrar incluso dentro del área urbana, sobretodo en la periferia en donde existen lotes de gran tamaño dedicados al cultivo de maíz y tenencia de animales, generando a nivel urbano un uso de suelo mixto (residencial-agrícola). Ver figura 7

Figura 7. Lote en el área urbana con presencia de cultivos y pastoreo de animales



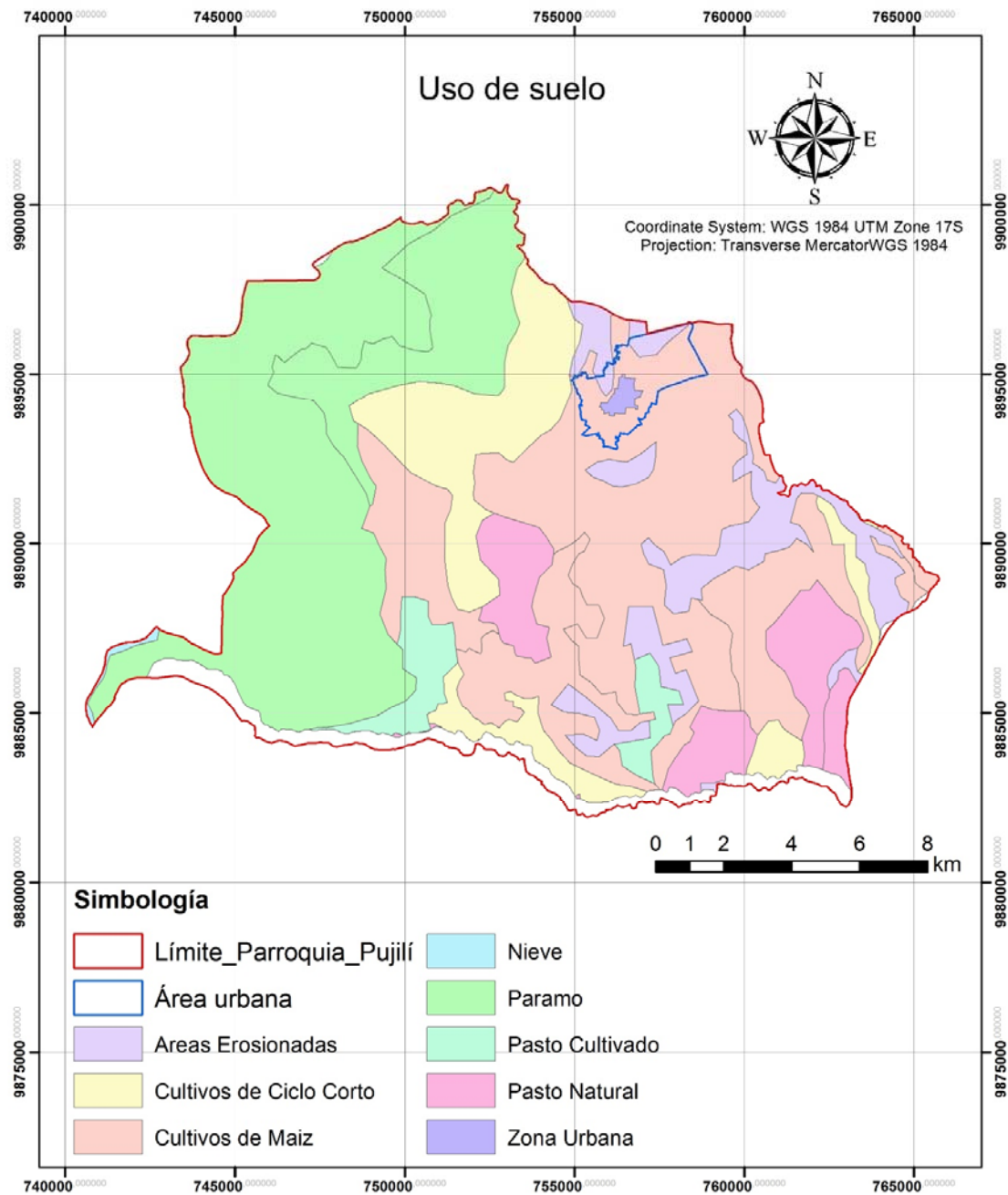
Fuente: Archivo personal

Tabla 16. Usos de suelo parroquia Pujilí

Uso de suelo	Superficie (ha)	Porcentaje
Áreas Erosionadas	48111,80	10,70%
Cultivos de Ciclo Corto	77188,43	17,16%
Cultivos de Maíz	86927,71	19,33%
Nieve	35876,88	7,98%
Paramo	80366,50	17,87%
Pasto Cultivado	62415,53	13,88%
Pasto Natural	55049,81	12,24%
Zona Urbana	3872,70	0,86%
Total	449809,36	100,00%

Fuente: Base cartográfica GADM Pujilí. Elaboración propia

Figura 8. Uso de suelo Parroquia Pujilí



Fuente: Cartografía base GADM Pujilí. Elaboración propia

3.2.2. Clima

Debido a su relieve, la temperatura del cantón varía entre los 6 y 28 °C, y tiene los siguientes tipos de clima: templado en su zona urbana, frío en las regiones altas y cálidas en áreas del sub trópico. Con clima templado periódicamente seco o meso térmico, y semihúmedo en la zona de los páramos. El área urbana se encuentra inserta dentro de la zona con clima ecuatorial mesotérmico seco, como se ve en la figura 9, que es característico de los valles del callejón interandino. Los niveles de precipitación oscilan entre 958 y 2 791 mm anuales.

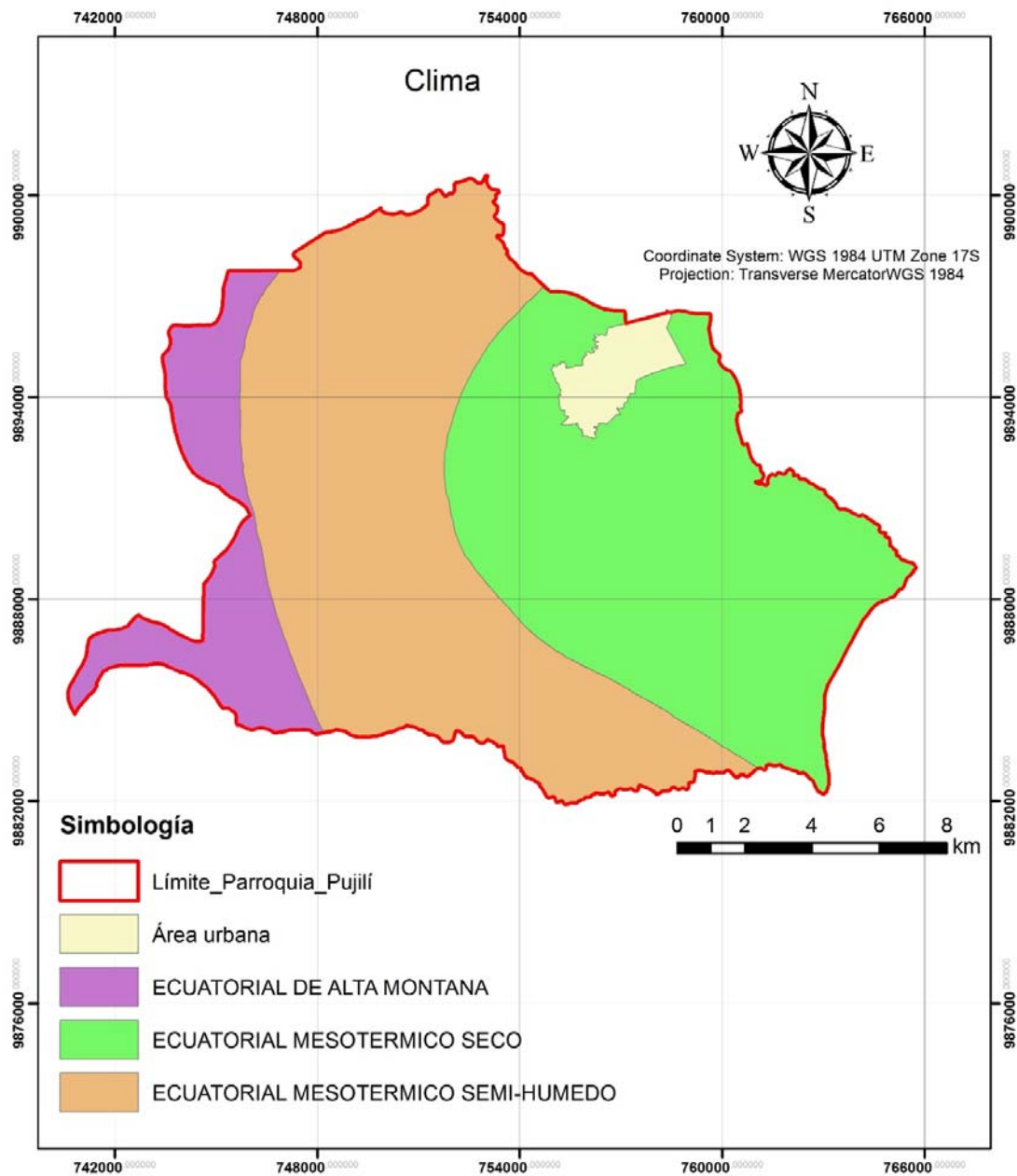
Predomina el clima ecuatorial de alta montaña, (ver tabla 17), característico de las zonas de la sierra ecuatoriana que se encuentran sobre los 1200 msnm, con dos estaciones marcadas: invierno, 8 meses aproximadamente con intensos fríos y verano, los 4 meses restantes, con escasas lluvias, con temperaturas inferiores a los 12°C.

Tabla 17. Clima parroquia Pujilí

Clima	Superficie (ha)	Porcentaje
Ecuatorial mesotérmico seco	12478,27	12,18%
Ecuatorial mesotérmico semi-humedo	35551,14	34,69%
Ecuatorial de alta montana	54459,58	53,14%

Fuente: Cartografía base GADM Pujilí. Elaboración propia

Figura 9. Mapa de clima Parroquia Pujilí



Fuente: Cartografía base GADM Pujilí. Elaboración propia

3.2.3. Temperatura y Humedad Relativa

Con una temperatura máxima promedio entre 19 y 21° C, en el cantón se encuentra climas templados en promedio, hasta ligeramente cálidas durante el día, pero frescos y algo fríos en la noche (ver tabla 18). En el verano existe una marcada diferencia entre la máxima y la mínima temperatura promedio mensual; cuando el cielo está despejado y existe una fuerte radiación, la temperatura puede llegar a 18 o 22° C durante el día y baja a la madrugada a – 2° C o menos, produciendo un estupor climático conocido como helada.

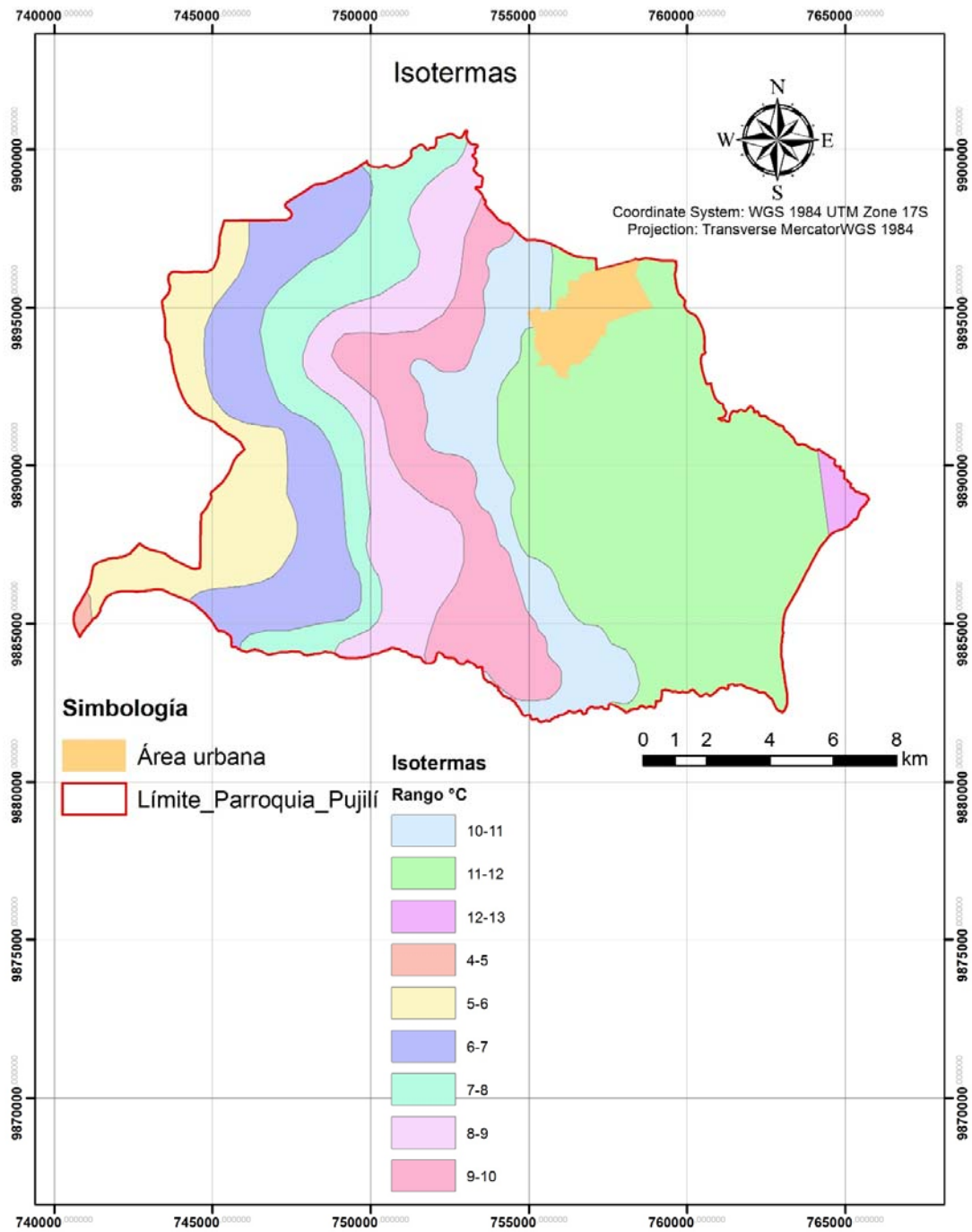
De acuerdo con la información disponible, la variación de temperaturas absolutas se mantiene en rangos entre los 19 °C y 22 °C. También se han registrado temperaturas medias máximas de 18.5 ° C y medias mínimas de 7.9° C. En el área urbana se encuentra bajo la influencia de temperaturas que oscilan entre los 10 y 12 grados (ver figura 10)

Tabla 18. Temperatura registrada en la parroquia Pujilí

Rango °C	Área (ha)	Porcentaje
7-8	18480,50	18,37%
6-7	15064,03	14,98%
5-6	15337,40	15,25%
4-5	4378,06	4,35%
11-12	14985,32	14,90%
8-9	13266,77	13,19%
9-10	8262,75	8,21%
10-11	7221,35	7,18%
12-13	3598,14	3,58%

Fuente: Cartografía base GADM Pujilí. Elaboración propia

Figura 10. Mapa de isotermas parroquia Pujilí



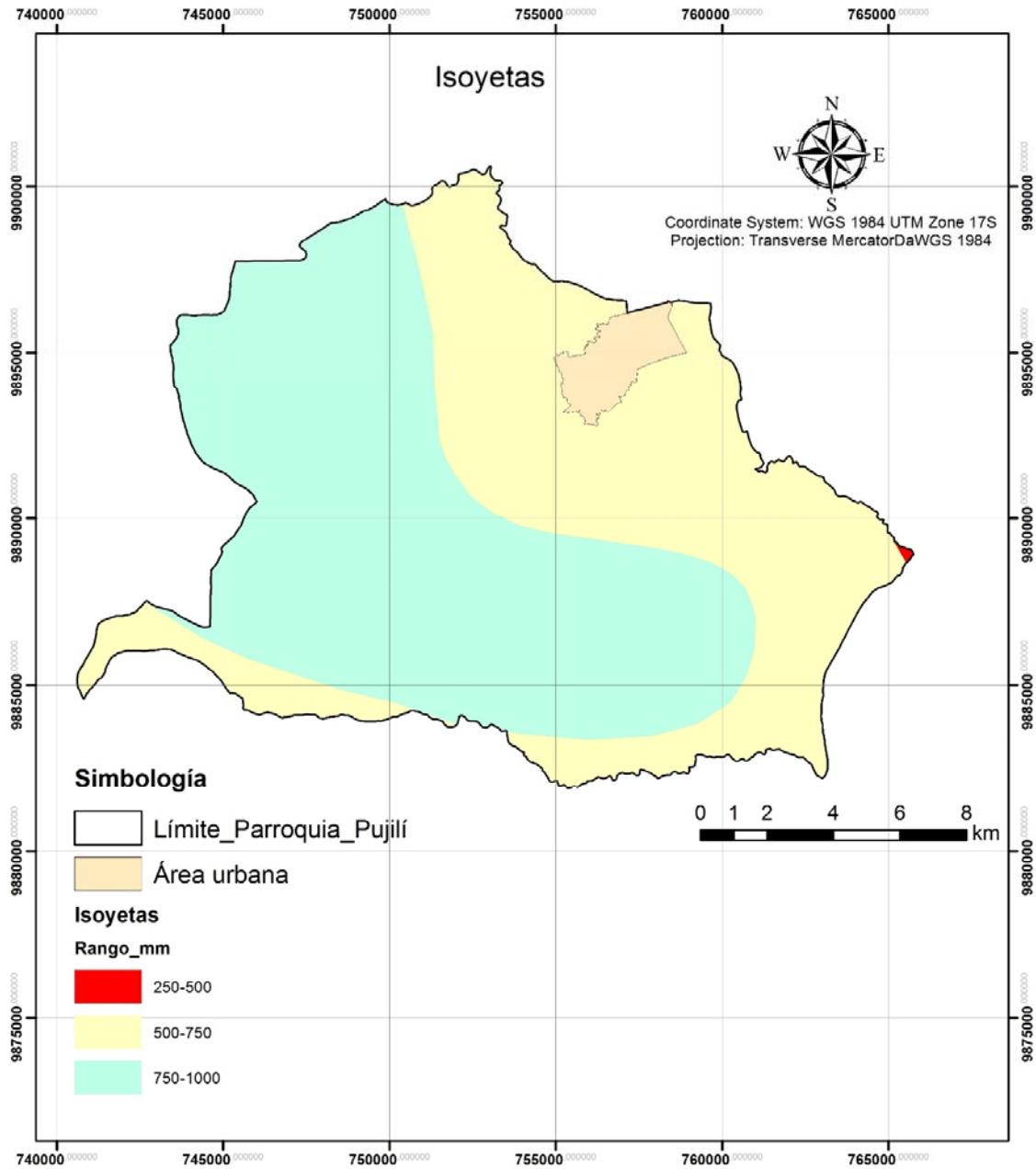
Fuente: Cartografía base GADM Pujilí. Elaboración propia

3.2.4. Nubosidad, dirección, velocidad del viento y precipitación

La nubosidad registrada en la zona, va en rangos entre 4 a 6 octavos. Los menores valores se registran en los meses de junio, julio y agosto. La dirección media del viento, prevalece hacia el norte (N) y el noroeste (NW) durante todo el año. La velocidad máxima promedio y la dirección del viento, registrada para los meses de junio y octubre es al norte: 12 m/s y al noroeste: 13 m/s.

De acuerdo a los datos de la estación meteorológica Pilaló, se tiene promedios de precipitación de los últimos 30 años que señalan que de los meses de enero hasta abril son los más lluviosos, mientras que julio, agosto y septiembre, son los más secos. El rango de precipitación en el área urbana va de los 500 hasta los 750 mm, como se observa en la figura 11.

Figura 11. Mapa de isoyetas parroquia Pujilí



Fuente: Cartografía base GADM Pujilí. Elaboración propia

3.2.5. Riesgos sísmicos y volcánicos

El Ecuador se encuentra ubicado en una zona de alta sismicidad lo cual es muy notorio, ya en las últimas décadas fue afectado por terremotos de gran magnitud. Es por esta razón que la coexistencia con la actividad sísmica pasó a ser parte de la cultura ecuatoriana. Grandes terremotos que ocurrieron acarrearón destrucción, daños a toda escala y lo más grave, pérdidas humanas, de ahí la importancia de presentar a la población, información adecuada para generar los mecanismos de mitigación apropiados en caso de suscitarse un terremoto. La sismicidad que presenta el Ecuador y en general el bloque norandino de Sudamérica está relacionada al proceso de subducción de la placa Nazca y la placa Sudamericana; de aquí se desprende el hecho que existan eventos interplaca (cercaños o sobre la zona de subducción) y eventos intraplaca. Esta interacción de placas dan las características fisiográficas de los Andes (Correa, Hinojosa, & Taipe, 2004).

De acuerdo al catálogo sísmico de Egred en la provincia de Cotopaxi se han registrado eventos importantes con magnitudes superiores a 8 entre los años 1541 y 1999, entre los cuales se mencionan al terremoto de 1736 con una magnitud de 8, el de 1757 con magnitud de 9, el de 1797 con magnitud de 11, el de 1859 con magnitud de 8, el de 1914 con una magnitud de 8 y el de 1949 con una magnitud de 10.

Según (Arguello, 1996) los eventos que han afectado a la provincia de Cotopaxi han incidido también en el despegue productivo de este territorio pues los innumerables eventos han generado un área deprimida que con trabajo logra recuperarse muy lentamente, así se registran alrededor de 22 eventos sísmicos entre los años 1645 y 1996 que se han producido en Cotopaxi o en su entorno, pero que por su intensidad también la han afectado. Entre estos se menciona al sismo del 5 de diciembre de 1736, que de acuerdo a la recopilación realizada por Arguello se relata lo siguiente: *“A media noche se produce tremendo terremoto que arrasa el sector norte del asiento. Entre otros estragos se hundieron las Iglesias de Pujilí, Toacaso y Saquisilí. Además, fue mucho más fuerte en las cercanías del Ilinisa, en donde murieron algunos indios. Con relación a este sismo hay autores que creen que el Quilotoa lanzó llamas. De ahí, que en el proceso de hacer sociología hay que discriminar lo que es anécdota, valiosa de por cierto para la vulcanología, y para la sociología en el nivel de la imaginación colectiva, que se guarda en la memoria social.”*

De acuerdo al mapa de intensidad sísmica que se indica en la figura 12 se observa que Pujilí se encuentra en la zona de muy alta intensidad sísmica, lo que corrobora toda la serie de acontecimientos mencionados en párrafos anteriores.

El Terremoto de Pujilí ocurrió el 28 de marzo de 1996, es decir hace 24 años, con magnitud 5.7 en la Escala de Richter, con epicentro en Rumipungo la tierra se habría abierto en más de 200 metros de largo y 20 de ancho. Produjo 62 muertos, alrededor de 7000 viviendas afectadas o destruidas, 3893 familias con aproximadamente 15000 damnificadas correspondientes a los sectores de Cuturiví Grande, Cachi Alto, San Francisco, Rumipungo, Cachi Bajo, Jugua, La Playa, La Nueva Esperanza, San Francisco, Yacupamba, Rayoloma, Capillapungo, Alpamala, Patón y Santo Domingo, Quilotóa, Anchi, Cashapata, Caucho, La Merced, San Juan, Aguallaca, Cruzpamba, Chicho, Chami, Guangopolo, Isinliví y Cugchilán. En la zona urbana de Pujilí, el 80% de las casas habrían sido destruidas, especialmente en los barrios Buena Esperanza, La Dolorosa, Centro y Jesús del Gran Poder; y, en la zona rural un 70 % de viviendas. De las 648 casas afectadas en Pujilí, 274 tuvieron que demolerse y las 360 refaccionarlas. Las zonas donde más se sintieron los estragos del sismo fueron: Pujilí, Isinche, San Juan, Cuturiví, Cusubamba, Cachi Alto, Cachi Bajo y Quilotóa. (Fuente: La Hora – 28 de marzo del 2010).

Los volcanes activos más cercanos constituyen el Cotopaxi y Quilotoa, por lo tanto presentan la posibilidad de que se produzcan erupciones futuras, en la tabla 19 se presentan los volcanes cercanos al área de estudio.

Tabla 19. Estado de actividad de los volcanes en la provincia de Cotopaxi

Volcán	Distancia a Pujilí (km)	Estado
Iliniza	30	Inactivo
Cotopaxi	35	Activo
Quilindaña	40	Inactivo
Sagoatoa	30	Inactivo
Quilotoa	30	Activo

Fuente: (Arguello, 1996). Elaboración propia

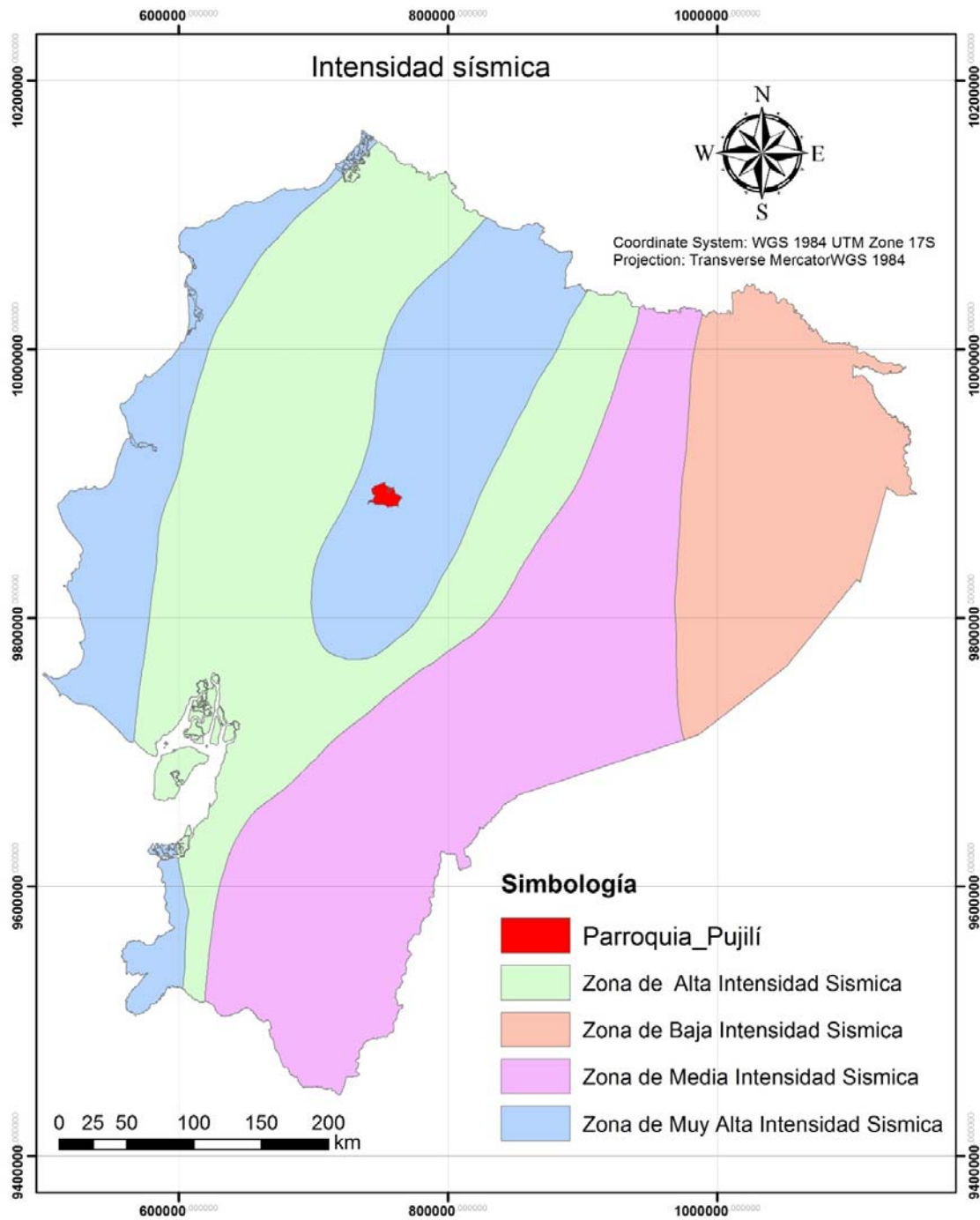
El registro histórico que presenta el volcán Cotopaxi a partir de 1534 indica que se han producido 36 erupciones, las mismas que se pueden agrupar en 5 períodos eruptivos: 1532-1534, 1742-1744, 1766-1768, 1853-1854 y 1877-1880. La erupción de 1877 habría sido de índole catastrófica y las de 1742 – 1744, 1766 – 1768 habrían generado impactos

graves. Se puede señalar que como período más largo de quietud o descanso se tiene 208 años comprendido entre 1534 y 1742, como período medio 85 años entre 1768 y 1853, mientras que como período más corto se tiene 22-23 años entre 1744 – 1766 y 1854 – 1877. La erupción más reciente constituye la producida el 14 de agosto del 2015 (Caída de ceniza en los Valles de Los Chillos, Machachi y del río Cutuchi).

Considerando 1880 como punto de partidas y aplicando los periodos de retorno antes indicados, debería haber ocurrido actividad en 1899-1902, 1962-1965 y se prevé en 2085-2088, por lo tanto, según este análisis, se debería esperar activación en 2085 – 2088, es decir, a partir de este año, después de aproximadamente 68 años.

El volcán Quilotoa presenta un registro de actividad volcánica en los años 1660 y 1853, además se presume que también hubieron erupciones en 1725, 1740 – 1759, datos que permiten estimar o atribuir un período de retorno de 193 años entre 1660 y 1853, con lo cual, se esperaría reactivación en el año 2046.

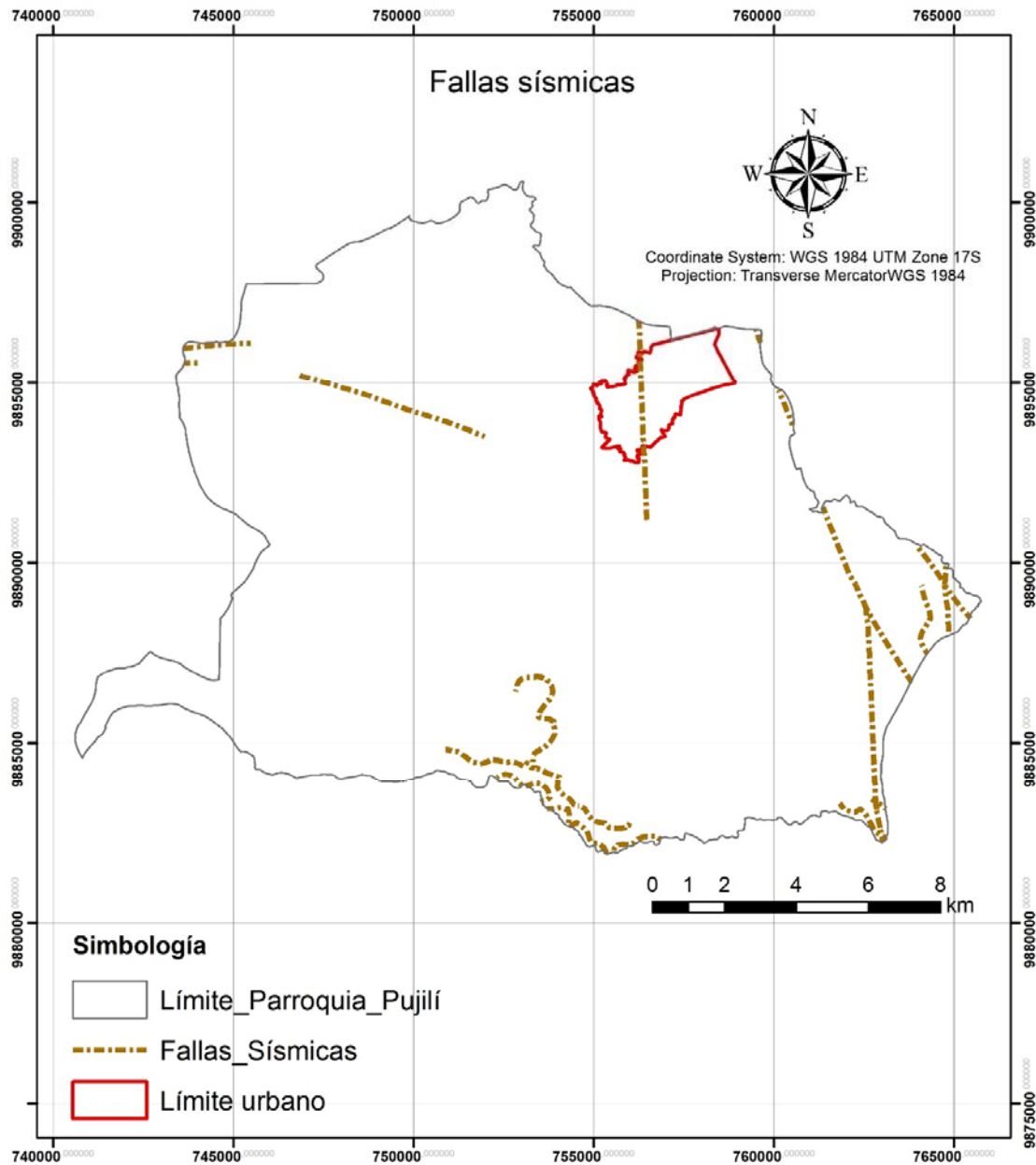
Figura 12. Mapa de intensidad sísmica del Ecuador



Fuente: Base cartográfica Instituto Geográfico Militar. Elaboración propia

En la figura 13 se aprecian las fallas sísmicas en la parroquia Pujilí, en donde se nota el cruce una de ellas en sentido norte sur que divide al área urbana, está cubierta por materiales provenientes de lanares y marca el límite del extremo occidental del valle del río Cutuchi, probablemente esta falla habría permitido el levantamiento del bloque occidental, dando lugar al afloramiento de la formación Yunguilla.

Figura 13. Fallas sísmicas en la parroquia Pujilí

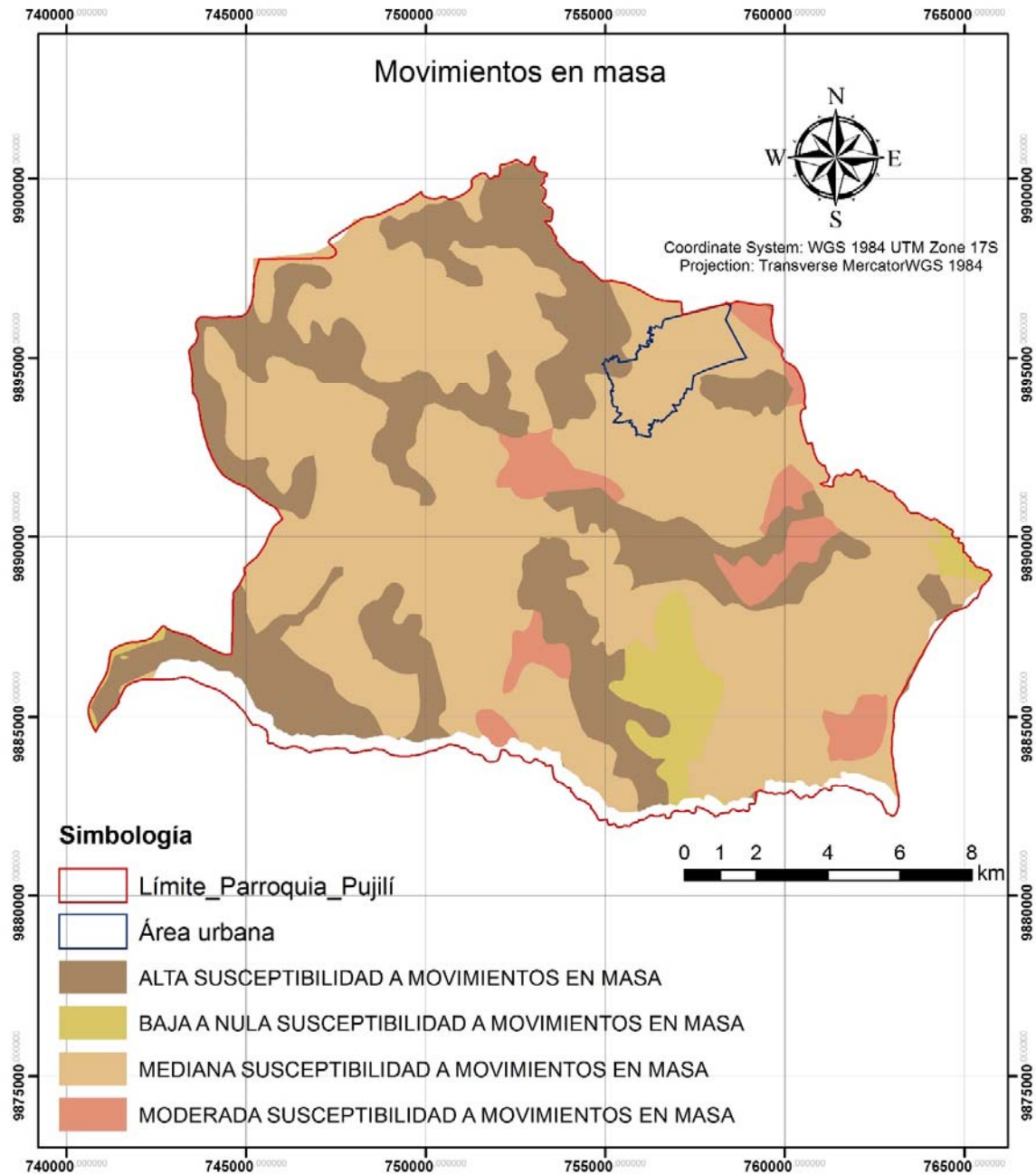


Fuente: Cartografía base GADM Pujilí. Elaboración propia

En el Cantón Pujilí existen amplias zonas con alta susceptibilidad a movimientos en masa, que se concentran especialmente en las parroquias Tingo, Pilaló, Angamarca, al igual que una gran parte de Zumbahua. Guangaje en su mayoría tiene una mediana susceptibilidad a movimientos en masa, al igual que La Victoria y Pujilí, esta última presenta alta susceptibilidad a movimientos en masa hacia el sector sur-oeste, sitio en el que se asienta la colina del Sinchaguasín, esto se aprecia en la figura 14.

Los materiales de la formación Latacunga y depósitos aluviales generalmente no tienen susceptibilidad de movimiento en masa, no obstante en la formación Pisayambo, por sus condiciones topográficas muy irregulares es susceptible de movimientos en masa, especialmente en el tercio inicial de la conducción Yacubamba – Pujilí. En las galerías de Cuturibí hay susceptibilidad de ocurrencia de asentamientos o deslizamientos, así como en los bordes de quebradas y ríos en donde se tiene susceptibilidad de derrumbes o erosión hídrica.

Figura 14. Susceptibilidad a movimientos en masa parroquia Pujilí

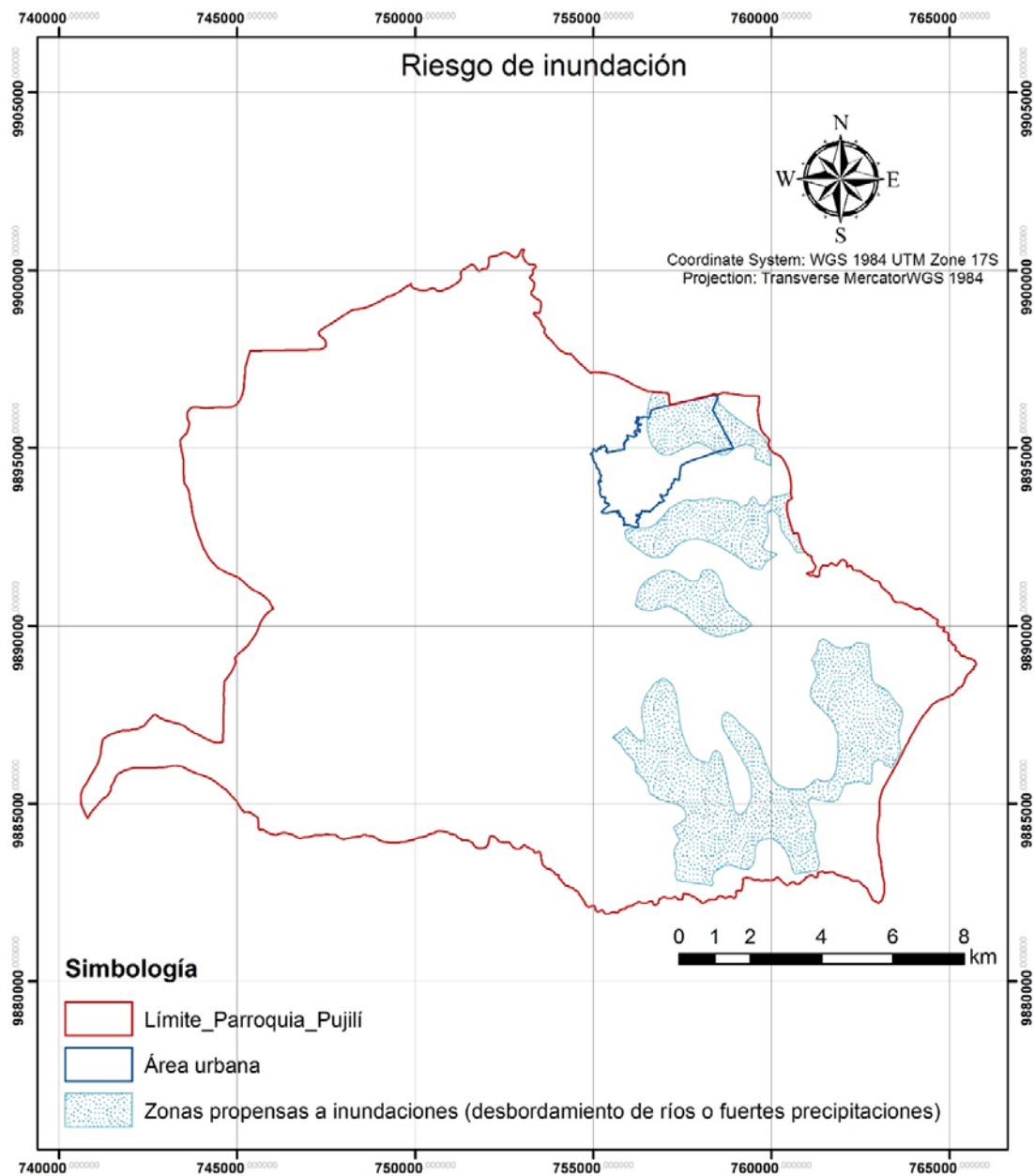


Fuente: Cartografía base GADM Pujilí. Elaboración propia

En forma general no tiene susceptibilidad de ser afectado por inundación, a excepción de sitios puntuales relacionados con crecientes de los ríos Pujilí y Patoa que tienen susceptibilidad baja de ser afectados por inundaciones temporales, se tiene la información de moradores de que se produjo la inundación del sector de Patoa de Vacas, pero sin que se hayan registrado efectos considerables o fatales.

El riesgo de inundación se presenta en la zona este de la parroquia, particularmente se puede apreciar en la figura 15 que el área urbana presenta amenaza por este evento hacia el lado norte, no se han registrado eventos de importancia por este fenómeno, a nivel de cantón se evidencian registros en las parroquias subtropicales como La Victoria, El tingo y La Esperanza, en donde se han producido deslizamientos de tierra por la intensidad de las lluvias con efectos desastrosos de pérdidas materiales y humanas.

Figura 15. Susceptibilidad a inundaciones parroquia Pujilí



Fuente: Base cartográfica GADM Pujilí. Elaboración propia

3.2.6. Ecosistemas frágiles y prioridades de conservación

Los bosques andinos, entre los 2 000 y 4 000 metros de altitud han sido casi totalmente reemplazados por cultivos y asentamientos humanos. Sólo se encuentran pequeños restos de bosque natural en lugares remotos o poco accesibles. Varios datos estimados señalan que la deforestación en la sierra estaría entre 2 y 3%, mayor que en otras regiones del país, lo que equivale a una superficie deforestada de 2 800 a 4 200 hectáreas por año. Actualmente, sólo un 3.5% de la superficie del callejón interandino y de los páramos están cubiertos por bosques nativos.

Las especies de fauna se encuentran en la lista roja de mamíferos, aves, reptiles y anfibios del Ecuador de acuerdo a las publicaciones realizadas por el Ministerio del Ambiente, esta situación evidencia una urgente acción para la recuperación y el mantenimiento del recurso florístico principalmente en zonas erosionadas o en proceso de erosión, a través de tareas de recuperación de suelos, regeneración, revegetación y reforestación de los paisajes andino, alto-andino, páramo y ecosistemas de pie de monte y bosque siempre-verde montano bajo que son los ecosistemas característicos del cantón Pujilí.

De acuerdo a lo expuesto en la figura 16 del uso potencial del suelo, Pujilí urbano está asentada en área de cultivos, con incidencia de áreas de bosque en el este y oeste, realizando el mapa de conflictos de uso de suelo cuyo resultado se expone en la figura 17 se observa que el centro urbano está asentado en una zona cuyo uso resulta adecuado, pero la presión con sobreuso se nota en el centro urbano y en los flancos este y oeste en donde el uso potencial es bosque. Predomina el uso potencial en Pujilí correspondiente a bosques y cultivos (ver tabla 20), lo que si se relaciona con el tipo de suelos existe correspondencia debido a que son suelos poco aptos para la agricultura a excepción de los molisoles, estas circunstancias han hecho que se introduzcan especies como el eucalipto, ciprés, pino, en detrimento de especies nativas como el yagual, kishuar, pumamaki, aliso, chaguarquero, entre otros, debido a la calidad maderable que tienen las primeras.

Tabla 20. Uso potencial del suelo

Uso potencial	Superficie (ha)	Porcentaje
Bosque	203611,94	45,27%
Cultivos	91726,55	20,39%
Pasto	46840,23	10,41%
Sin uso agropecuario	107630,64	23,93%

Fuente: Base cartográfica GADM Pujilí. Elaboración propia

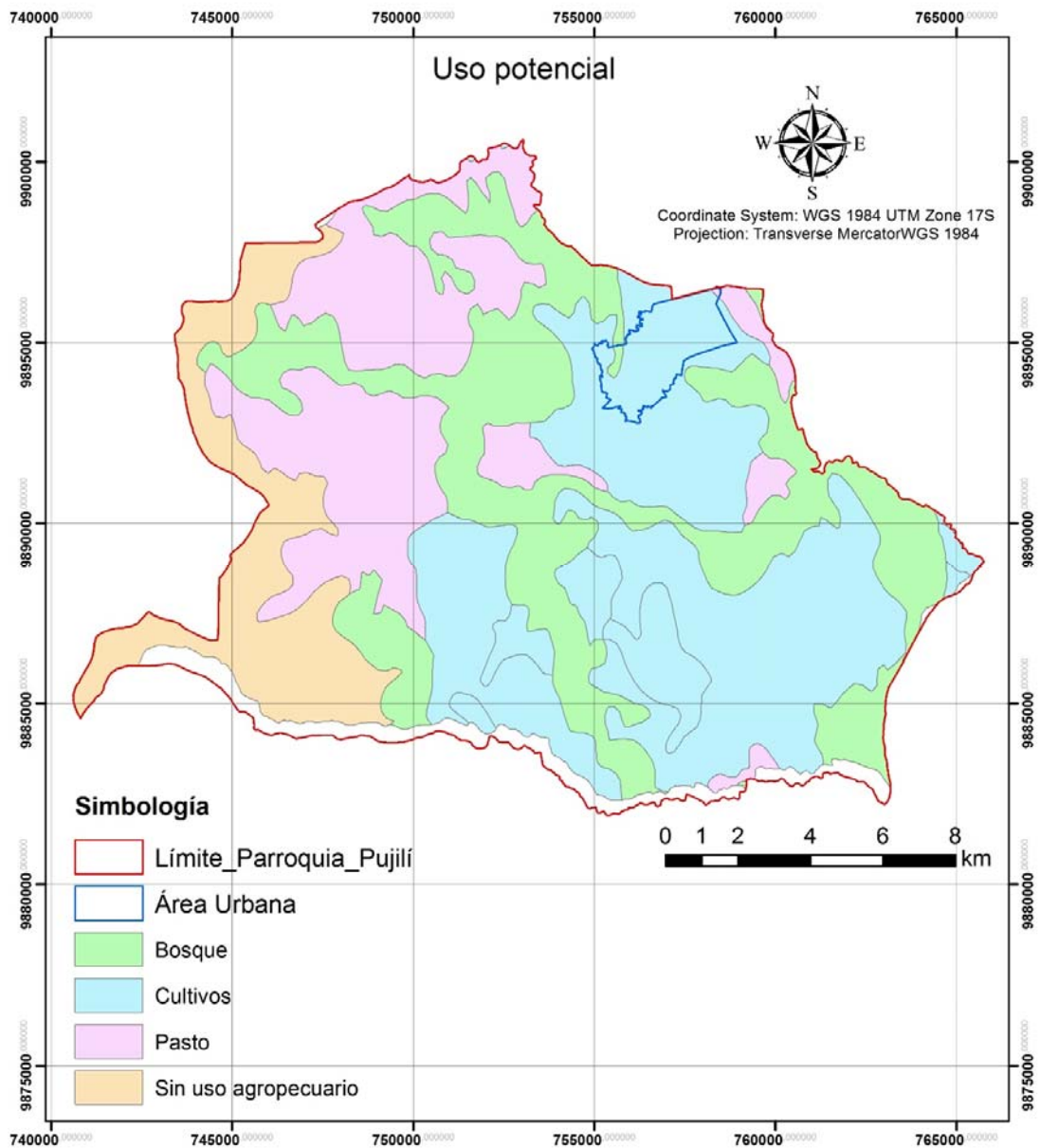
De acuerdo a lo expuesto en la figura 16 del uso potencial del suelo, Pujilí urbano está asentada en área de cultivos, con incidencia de áreas de bosque en el este y oeste, realizando el mapa de conflictos de uso de suelo cuyo resultado se expone en la figura 17 se observa que el centro urbano está asentado en una zona cuyo uso resulta adecuado, pero la presión con sobreuso se nota en el centro urbano y en los flancos este y oeste en donde el uso potencial es bosque.

La expansión urbana tiene una media de crecimiento de 70 ha por año, el área erosionada ha crecido a razón de 14 ha por año, producto del uso no apropiado del suelo (conflicto de uso) y la deforestación en zonas de bosque natural ha provocado la reducción de 1934 ha. Las áreas cultivadas se han reducido en 874 Ha, lo que da un decremento de 70 Ha por año, es decir se observa una disminución de las actividades agrícolas, que puede ser por agotamiento en la fertilidad de los suelos o simplemente, porque no hay quien cultive esa tierra.

La pérdida de 1 934 ha de bosque en 12 años, marca una tasa de deforestación para el cantón Pujilí del 12%, o sea 161 ha por año, de acuerdo al informe del Ministerio del Ambiente. Otro tema preocupante es la reducción de 6 626 ha de páramo en 12 años, es decir 552 ha de páramo por año que se pierden, entre otras causas por el uso de estos suelos en actividades de pastoreo.

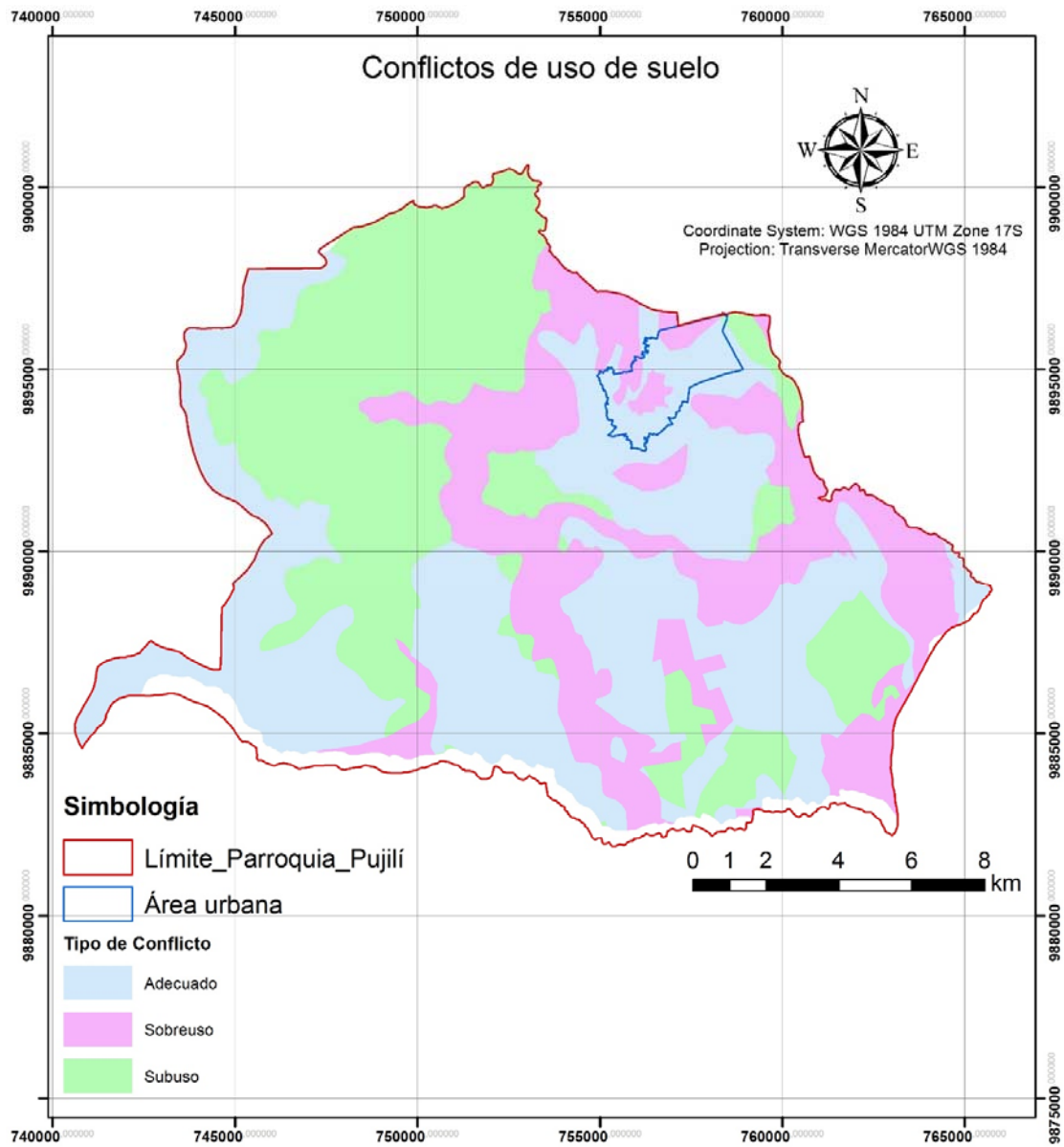
El consumo de leña para combustible a afectado también a las pérdidas de bosques y arbustos, esta última especie ha disminuido en 12 años 1404 ha. Por otra parte se nota una respuesta positiva al estímulo del aprovechamiento forestal a manera de servidumbre ambiental, incrementándose las áreas forestales cultivadas en 565 Ha, posiblemente como respuesta al programa del Ministerio del Ambiente llamado Socio Bosque.

Figura 16. Uso potencial del suelo parroquia Pujilí



Fuente: Base cartográfica GADM Pujilí. Elaboración propia

Figura 17. Conflictos uso del suelo parroquia Pujilí



Fuente: Base cartográfica GADM Pujilí. Elaboración propia

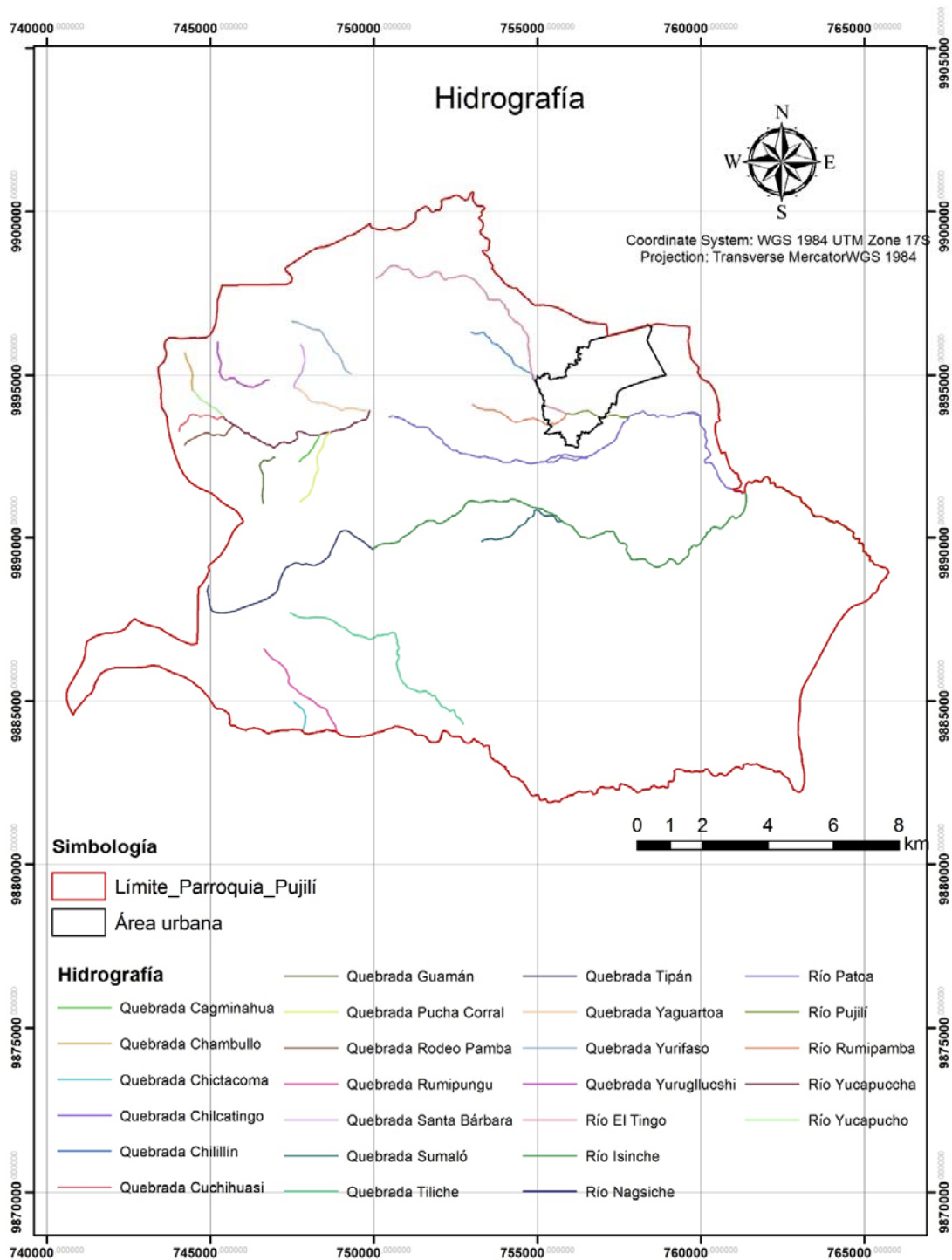
3.2.7. Impacto y niveles de contaminación en el entorno ambiental

Las parroquias que tienen afectación de contaminación del agua y del suelo por descarga de residuos mineros son Pujilí, Zumbahua, El Tingo y en la parte occidental de Angamarca. La descarga minera son residuos de materiales pétreos para a la construcción, que generan polvo que contamina el aire por la emisión de material particulado a la atmósfera, no se tiene acceso a mayor información sobre otro tipo de contaminación ya que el MAE no ha realizado los respectivos estudios.

Los suelos y el agua se encuentran contaminados también por actividades agropecuarias por el uso de agroquímicos principalmente, las zonas de mayor contaminación son las parroquias La Victoria, Pujilí y El Tingo cuyo efecto se evidencia en los ríos y microcuencas cercanas: Isinche, Patoa, Negro, Nagsiche, Pilaló, Chuquiraguas, Isinaló, San José, Pumbo, San Francisco y Angamarca; las quebradas de Palahuaycu, Calintilín, y también los llamados drenajes menores.

Los ríos y quebradas contaminadas por descargas de aguas servidas son los que están cercanos a los centros poblados. En Pujilí los ríos Patoa e Isinche, y las quebradas considerada como drenajes menores. No existen datos de monitoreo ni de toma de muestras del agua para determinar contaminación por aguas servidas, esta información se sustenta en los datos estadísticos de enfermedades gastrointestinales por consumo de agua contaminada del hospital en Pujilí.

Figura 18. Hidrografía parroquia Pujilí



Fuente: Base cartográfica GADM Pujilí. Elaboración propia

3.2.8. Demanda actual de agua para consumo humano. Oferta hídrica.

La mayor cobertura de agua por red pública la tiene la parroquia Pujilí, que cubre a 4.705 viviendas, que corresponde al 56,31% de viviendas de esa parroquia; seguida por Tingo, cuya cobertura alcanza a 398 viviendas, que implican el 38,5% del total; La Victoria con el 32,70% de cobertura, es decir 565 viviendas; Pilaló que tiene el 31,86% de cobertura (195 viviendas); Angamarca que tiene 389 viviendas cubiertas que corresponden al 28,90%; Zumbahua con 762 viviendas, 27,89%; y, finalmente Guangaje con una cobertura de 291 viviendas que corresponden al 17,50% según datos del censo de población y vivienda 2010.

La segunda fuente de procedencia de agua, en la mayoría de parroquias es la de río, vertiente, acequia o canal con un 37% de viviendas, seguido por los pozos con un 15% y en menor medida, la obtienen de agua lluvia o albarrada con un 4%, esto permite observar que existe una brecha importante en la parte urbana y la rural, tomando en cuenta que este tipo de abastecimiento de agua no es potable, lo que perjudica las condiciones de vida de la población especialmente en la salud

En la parte urbana de la parroquia de Pujilí, la ciudad se abastece de dos fuentes superficiales, una en la quebrada de Tiotán del Sector Cuturivi construida en el año 1980 y requiere obras complementarias y de mantenimiento y otra del río Nagsiche en el sector Yacubamba construida en el año 2011. Estas fuentes en invierno tienen un caudal promedio de 51 l/s y se presenta una disminución de 8 l/s en verano. También se alimenta de 4 pozos profundos que dan un caudal promedio de 22 l/s los cuales reciben mantenimiento preventivo por parte de la empresa de agua potable y alcantarillado de Pujilí.

El sistema posee cuatro plantas de tratamiento: planta Sinchaguasín antigua, construida en el año 1980 y con capacidad de tratamiento de 20 l/s, Planta la Gloria, construida en el 2006 con capacidad de tratamiento de 10 l/s, planta Sinchaguasín nueva, construida en el 2011, con capacidad de tratamiento de 36 l/s y la planta El Cardón, construida en el 2013 con capacidad de tratamiento de 4 l/s; dando un total de 70 l/s de agua tratada. Este análisis se desarrollará con mayor profundidad en al área urbana cuando se aborden los aspectos relacionados con la provisión de servicios básicos.

Si bien se ha realizado un análisis con respecto a los caudales concesionados, es necesario remarcar que de acuerdo a la población del cantón, se reporta la disminución de caudales entre el 30% y 50% en los últimos 10 años. Entonces es necesario la generación de mediciones y toma de información actualizadas que permitan confrontar los caudales con la oferta hídrica del cantón.

Con respecto a la oferta hídrica o cantidad de agua dulce disponible, los principales aspectos que ocasionarían la disminución de la misma tienen relación con el cambio o transformación de la cobertura vegetal natural de bosques y páramos sobre todo en las partes altas. Es necesario indicar que las florícolas y brocoleras presentes en el cantón, por información de la población, contaminan el agua con diluciones y envases plásticos de agroquímicos, detergentes, grasas orgánicas e inorgánicas y desechos orgánicos vegetales que arrojan en los cauces de ríos y canales de riego aledaños.

Problemas ambientales del agua detectados en el cantón:

- Contaminación por un indiscriminado uso de agroquímicos que se conducen y distribuyen a través del riego.
- Contaminación del agua por el pastoreo de ganado en las cercanías a las mismas.
- Inadecuada o inexistente infraestructura (rural) para el traslado del agua de consumo.
- Utilización de agua de consumo para riego
- Inadecuada disposición de los desechos líquidos (lixiviados) y aguas negras, provenientes de los asentamientos humanos.
- Inexistente tratamiento de las aguas residuales de las actividades florícolas, del brócoli y de las mineras.

3.2.9. Calidad del aire

Con respecto al recurso aire se consideran dos elementos: la contaminación ambiental y el ruido. La contaminación ambiental se genera por el olor desagradable que generan los agroquímicos de las florícolas y brocoleras, los producidos por materia orgánica en descomposición proveniente de los mercados y/o de las ferias y botaderos a cielo abierto, en la parroquia La Victoria se pueden detectar emanaciones tóxicas producto de la actividad artesanal de cerámica y el polvo generado por las canteras (minas), aunque no existen indicadores que sustenten estas afirmaciones, aunque más adelante en el análisis

urbano se expondrán criterios para determinar la contaminación por ruido y material particulado.

3.3. ANÁLISIS URBANO

3.3.1. Proceso de expansión urbana

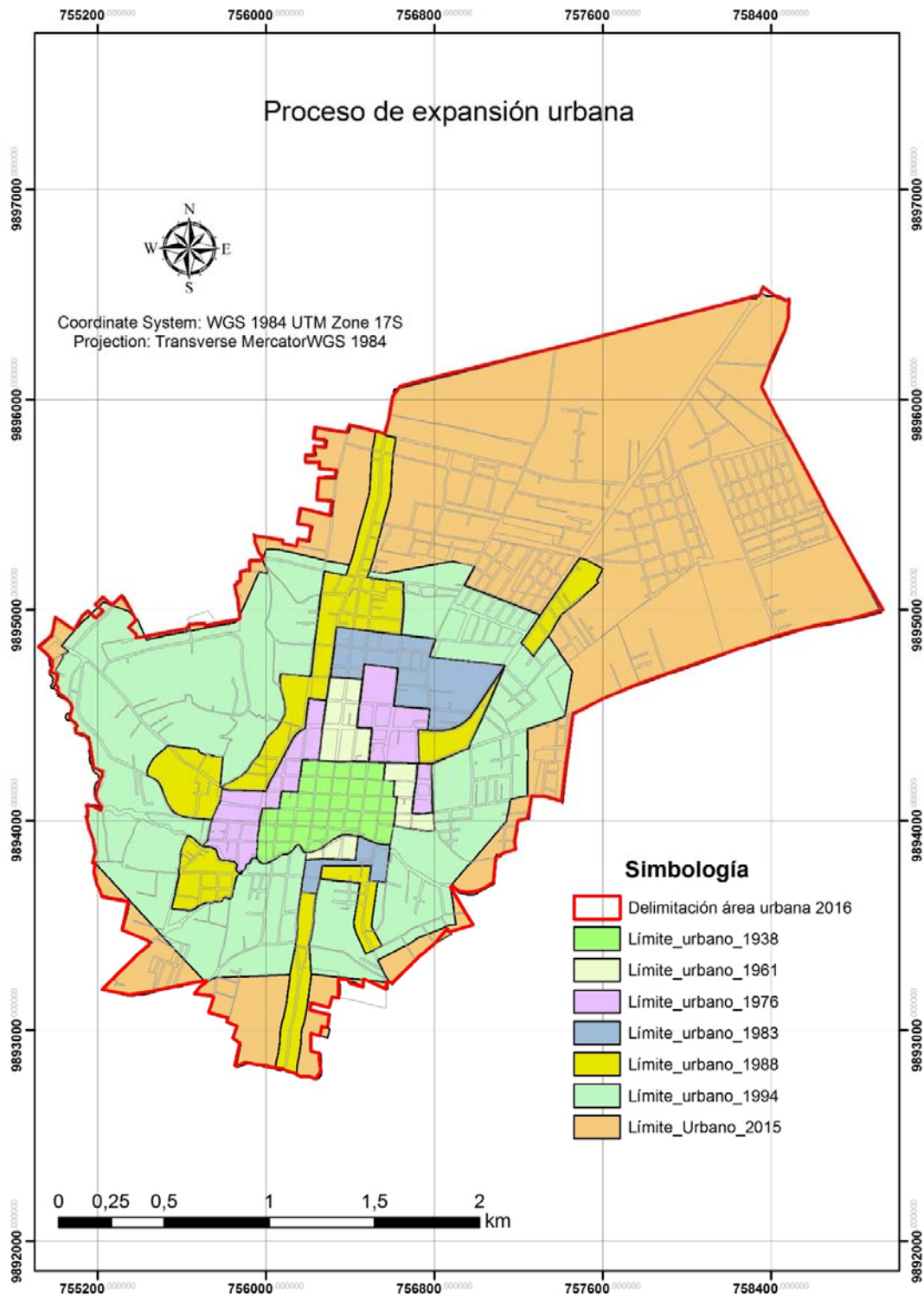
Inicialmente considerada como ayllu, para el año 1570 según (Segovia Bauss & Maldonado Salazar, 2002) Antonio Clavijo delegado de la real Audiencia de Quito llevó adelante la misión de formar agrupaciones humanas de acuerdo a condiciones sociales y climáticas homogéneas, como lo determinaban las ordenanzas reales, fundando de esta manera para España la Villa de Pujilí, así se establecía el sitio del nuevo asentamiento humano, sus límites, el trazo de la plaza y el punto en el que debía construirse la iglesia, posteriormente hacia el año 1650 adoptaría la calidad de asiento doctrinero, y en los inicios de las jornadas independentistas ya se lo visualizaba como un asiento importante identificándose hitos de importancia como la iglesia, la plaza y la casa parroquial rodeadas de una cuantas docenas de casas que iban conformando el trazado vial de este nuevo asentamiento, y permanecería con la jerarquía de parroquia hasta 1851.

En el año de 1852 la Asamblea Nacional del Ecuador expide el decreto de cantonización de Pujilí, señalando sus límites y las nuevas parroquias contenidas en el nuevo Cantón, y estableciendo como cabecera cantonal al asentamiento primigenio que llevaría el mismo nombre, con un marcado trazado en damero y edificaciones de paja, luego en la época colonial se incluiría una tecnología constructiva basada en moldes de sillería en los que se depositaba un mortero de arcilla y piedra pómez triturada.

Este paisaje edificado se modificó a causa de los movimientos telúricos que soportó el Ecuador gran parte de las edificaciones colapsaron, debido a esta situación se incluyeron materiales de construcción como bloques de piedra pómez, adobe y cangahua, para la estructura, y madera de capulí, carrizo, esteras de totora y tejas de estilo español para la cubierta. En cuanto al trazado urbano se mantuvo el trazado original de calles estrechas y edificaciones no más allá de un piso, esto hasta el siglo XIX, ya que a finales de este siglo se impuso el estilo neoclásico, de cuya incidencia quedan hasta el día de hoy algunas muestras, especialmente alrededor de la plaza principal.

Hasta ese entonces no se podía haber diferenciado lo rural de lo urbano más que por la presencia del centro administrativo, con características de feria de intercambio de productos agropecuarios y artesanales, alrededor del cual se ubicaban las grandes haciendas productivas. En la figura 19 se ilustra el proceso de expansión urbana de la ciudad de Pujilí y se registran los años de acuerdo a cada una de las ordenanzas expedidas. En el año 2010 se promulga la reforma a la ordenanza que delimita el perímetro urbano de la cabecera cantonal de la ciudad de Pujilí, estableciéndose un área de 8.85 km².

Figura 19. Proceso de expansión urbana 1938-2015



Fuente: Base cartográfica GADM Pujilí. Elaboración propia

3.3.2. Imagen de la ciudad

Este análisis permite establecer la estructura física de la ciudad a través de una serie de componentes que de acuerdo a (Lynch, 2015) determinarán la función de la forma de la estructura urbana con el objeto de reforzar el significado de la imagen colectiva de la ciudad, y que es necesaria para que los individuos puedan actuar con coherencia en el medio ambiente y entre ellos. Es el resultado de la superposición de imágenes individuales expresadas en elementos urbanos, en donde el concepto de forma y función se utilizan para reforzar el significado e identidad de la ciudad.

Las sendas son representadas por la estructura vial, en este caso una composición dameral regular con calles estrechas en el centro de ciudad, cuya regularidad se mantiene aproximadamente en un radio de 500 m desde la plaza central; hacia el norte, se va perdiendo paulatinamente la homogeneidad, aunque aparecen ciertas áreas que recrean el damero, hacia el sur la pérdida de continuidad es más evidente por la presencia del río Pujilí, aunque al otro lado del río se aprecia el fraccionamiento irregular que pretende mantener cierto encadenamiento con la estructura central.

En el caso de bordes estos están representados por dos elementos el primero ideal, constituido por la delimitación urbana que pretende diferenciar el área urbana consolidada del área rural caracterizada por la dispersión de los asentamientos humanos, y el segundo físico, el río Pujilí, que marca una clara ruptura dentro de la estructura urbana.

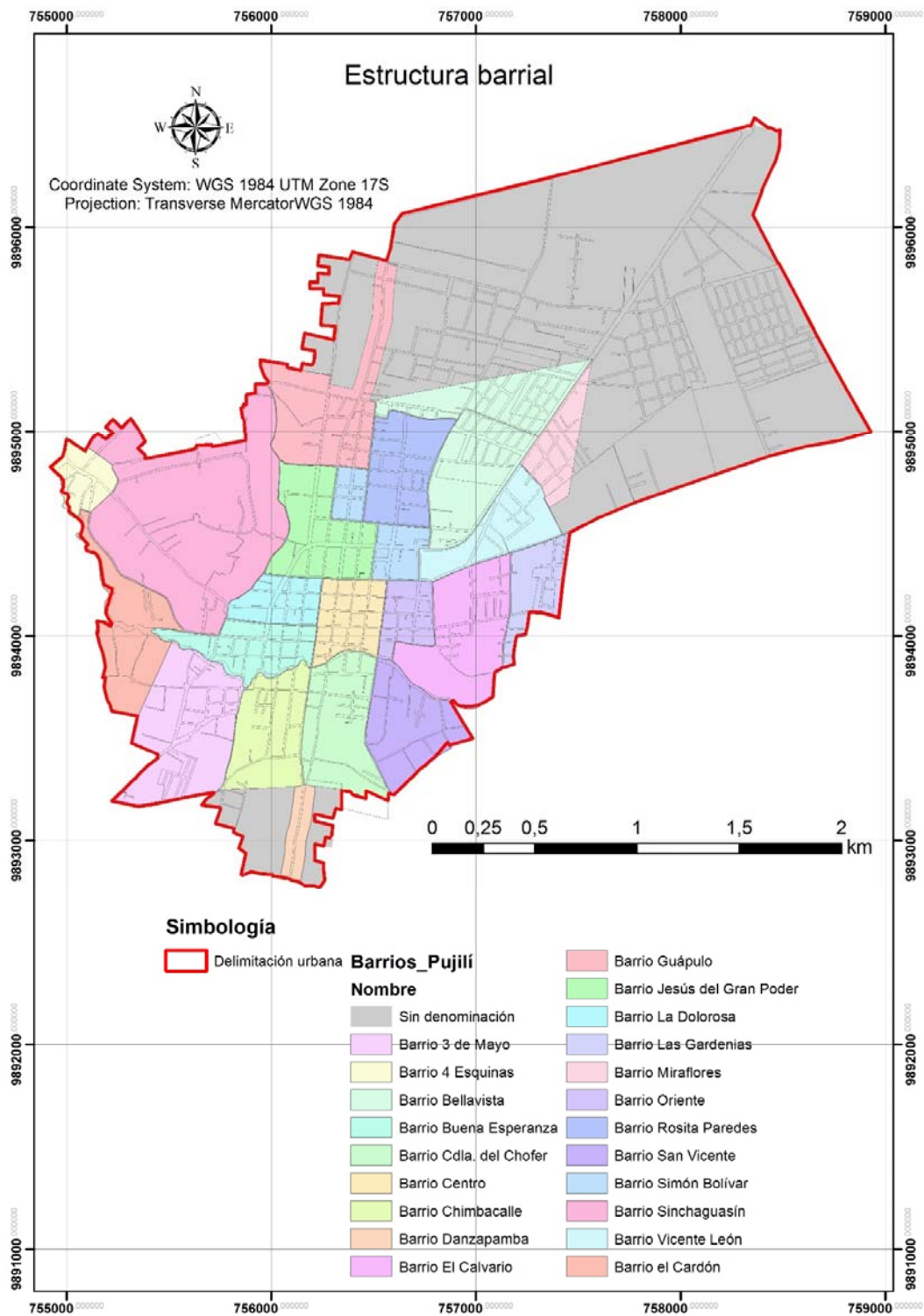
La estructura barrial de Pujilí está compuesta por 22 unidades, esta división está de acuerdo a lo expuesto en la tabla 21 y se ilustran en la figura 20.

Tabla 21. Composición barrial del área urbana de Pujilí

Barrio	Superficie (km2)
Cuatro Esquinas	0,07
El Cardo	0,29
Tres de Mayo	0,31
Chimbacalle	0,30
Sinchaguasín	0,70
Buena Esperanza	0,30
La Dolorosa	0,09
Danzapamba	0,01
Ciudadela del Chofer	0,21
San Vicente	0,21
Centro	0,12
Oriente	0,08
Las Gardenias	0,12
Vicente León	0,16
Jesús del Gran Poder	0,20
Simón Bolívar	0,06
Vicente León	0,16
Guápulo	0,42
Rosita Paredes	0,18
Bellavista	0,21
Miraflores	0,21
Bellavista	0,18
Sin Especificar	2,46
Total	7,06

Fuente: Base cartográfica GADM Pujilí. Elaboración propia

Figura 20. División barrial área urbana de Pujilí



Fuente: Base cartográfica GADM Pujilí. Elaboración propia

3.3.3. Análisis tipomorfológico

3.3.3.1. Ejes y elementos estructurantes

Trama vial

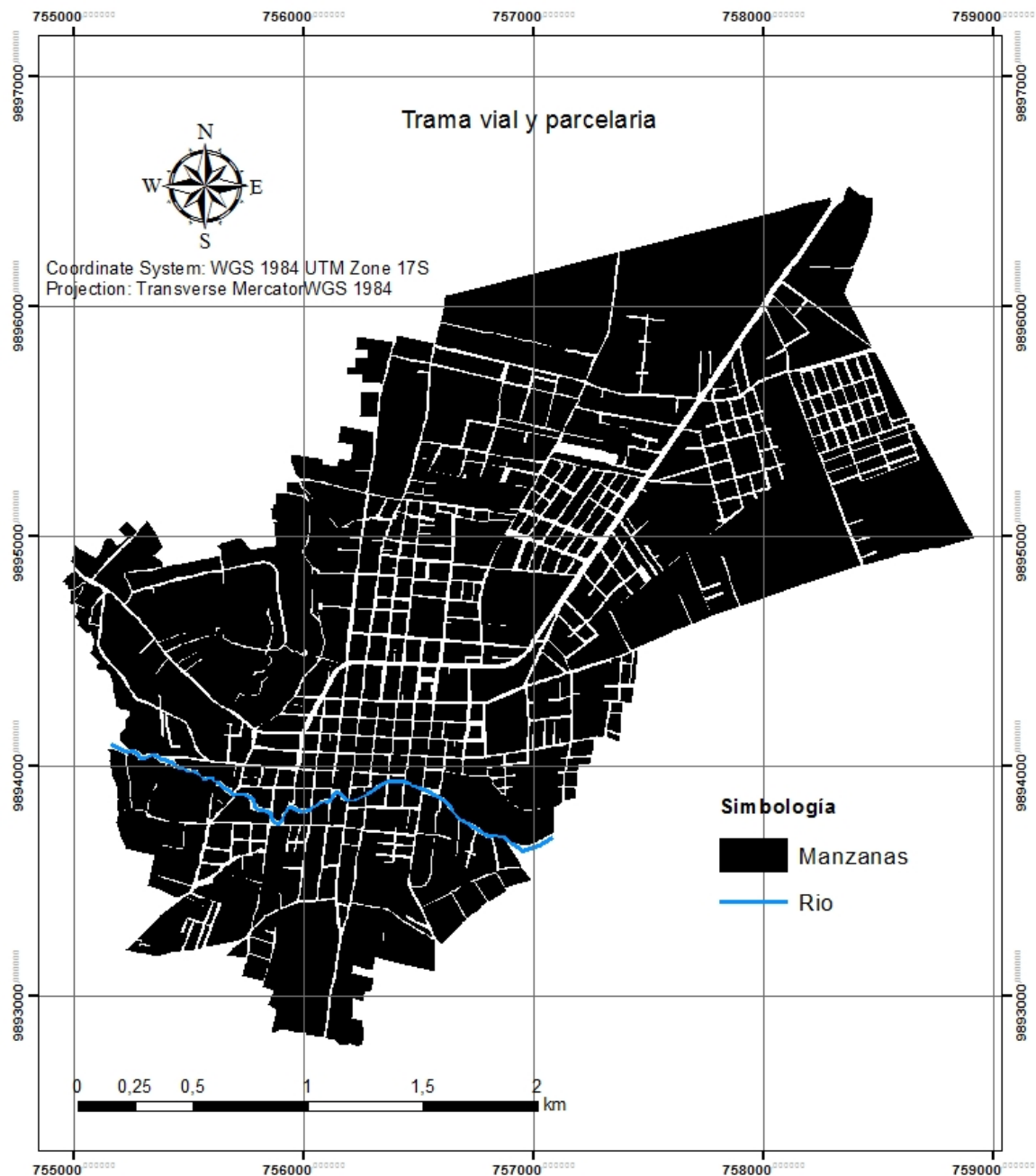
La trama vial está definida por una estructura reticular, con calles estrechas en los barrios centrales que están en el rango de los 5m de ancho y aceras de 1m, a medida que las vías crecen hacia la periferia aumentan su anchura pudiendo llegar hasta los 8m y aceras no menores de un metro, con excepción de las vías principales que por su condición alcanzas anchos superiores a los 10 m.

Esta configuración define un plano urbano regular del tipo ortogonal que medida que se expande adopta configuración irregular, se va desordenando, con una marcada tendencia otorgada por la vía principal de acceso a la ciudad, pues se aprecia la disposición del fraccionamiento adyacente a esta vía, pero al separarse de este eje no siguen un orden fijo, y adoptan direcciones no muy definidas, que ponen de manifiesto la ausencia de planificación vial.

Las disposición vial en el área central es representativa de las épocas iniciales de las ciudades en América Latina, pues son vías estrechas y de disposición regular en un pequeño radio influencia, aprovechando al máximo el espacio en el que empezaba a nacer un nuevo asentamiento en el sitio más estratégico y apropiado de tal suerte que no exigía mayor trabajo al momento de trazar las vías, sumado a que los medios de transporte utilizados no requerían mayor amplitud de éstas, y en buena medida la distancia a recorrer en estos centros se podría cubrir a pie.

En la figura 21 se puede apreciar lo mencionado anteriormente, con una peculiaridad en la continuidad del trazado vial, ya que a pesar de que la ciudad es atravesada por un cauce de agua esto no ha sido impedimento para que las vías continúen hacia el extremo sur, incluso se intenta buscar continuidad en el trazado siguiendo la guía que se encuentran hacia el lado norte del río.

Figura 21. Trama vial y parcelaria área urbana de Pujilí



Fuente: Base cartográfica GADM Pujilí. Elaboración propia

El siguiente elemento de análisis hace referencia a los ejes estructurantes de la ciudad, que para este caso se definen dos, uno principal y otro secundario, que se suman a la influencia que tiene el cruce del río por la urbe. El eje principal está definido por la Av. Velasco Ibarra, que además se constituye en el acceso principal al cantón desde el norte, sur y

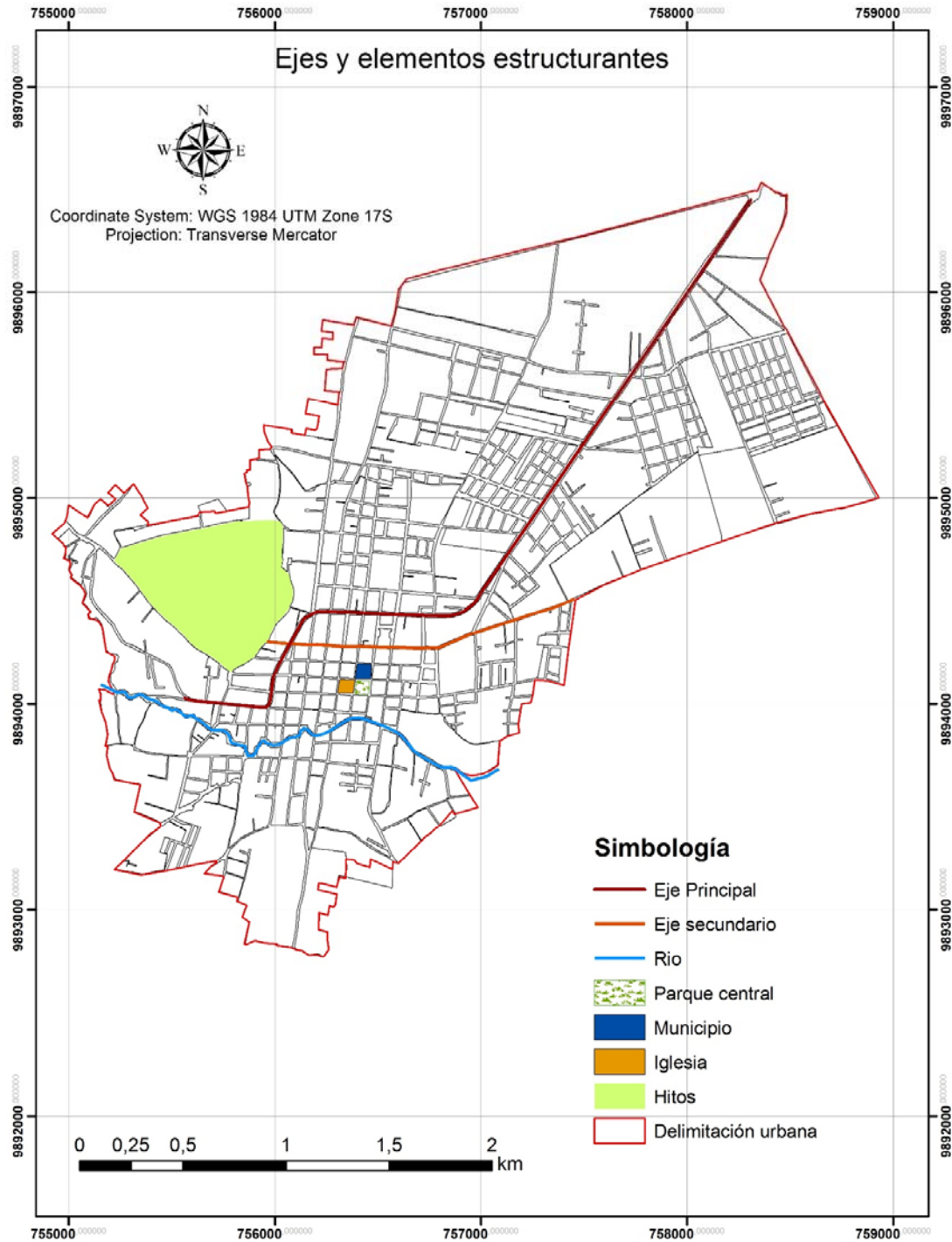
oriente del país, esta vía ingresa a la ciudad, adopta un cambio de sentido bordeando al centro histórico, continua en sentido norte-sur y antes del cruce con el río toma rumbo con dirección a otra vía de carácter intercantonal, que es la vía que va al cantón La Maná. El ancho de vía es de 15 m con aceras que oscilan entre los 2.50 m y 3 m de ancho. En torno a este eje se puede apreciar la disposición del parcelario así como la conexión que existe entre vías de tercer orden hacia éste, condición que marca una tendencia de consolidación junto a este elemento, lo que además determina el crecimiento longitudinal de la ciudad en sentido norte-sur.

El eje secundario está definido por la calle Belisario Quevedo que se constituye en la vía principal de acceso y salida de ciudad en los inicios de la formación de este asentamiento urbano, en torno a esta vía se puede evidenciar con claridad la disposición reticular característica de las ciudades coloniales del Ecuador con calles y aceras estrechas, y de poca longitud, situación que es reforzada por la presencia de la plaza central, la iglesia católica y el edificio municipal, como se puede visualizar en la figura 22.

Estos elementos estructurantes caracterizan a la ciudad, pues a pesar que su crecimiento en cuanto a la trama y orden es irregular, se trata de establecer una conexión con el centro a través de la prolongación de sus vías hacia los sitios más alejados, que incluso como ya se mencionó en párrafos anteriores, ni el cruce del río es impedimento para que se pueda generar esta continuidad en la trama vial, pues se ha superado este obstáculo a través de la ubicación de puentes peatonales y vehiculares que facilitan esta conexión.

El hito principal que posee Pujilí es la colina del Sinchaguasín cuya altura es de 3080 msnm, este es un mirador natural por excelencia, desde allí se divisa toda la ciudad y se lo puede mirar al llegar a ella. La presencia de este elemento marca una ruptura en la trama urbana, y lo que han hecho sus habitantes es adaptar una nueva trama vial que bordea o envuelve a este sitio, como se ve en la figura 22 en donde se nota que las pocas vías existentes refuerzan la forma de la montaña.

Figura 22. Ejes y elementos estructurantes área urbana de Pujilí



Fuente: Base cartográfica GADM Pujilí. Elaboración propia

3.3.3.2. Trama parcelaria

La trama parcelaria hace referencia a dos instancias la primera se analiza en función del tamaño de manzanas y lotes, y la segunda se determina en base de la forma de éstos. Este análisis busca identificar las actuaciones sobre el territorio por parte de la población, y determinar cómo ha sido el proceso de apropiación del suelo en el transcurso del tiempo.

Manzanas

En la figura 23 se observa además del trazado vial, la trama parcelaria, y se han delimitado sectores de acuerdo a la forma de las manzanas, este análisis es complementario al ya hecho en el análisis de la trama vial, es decir disposición reticular, con manzanas regulares en el centro, que van alterando su forma y tamaño a medida que alcanzan el borde urbano, cuya secuencia irregular se ve interrumpida por el apareamiento de fraccionamientos en el noreste incentivados por promotores inmobiliarios.

Por lo general se pretendían generar manzanas de tamaño regular y forma de un cuadrilátero, de acuerdo al estilo colonial, esta disposición se aprecia en el centro histórico de la ciudad, pero a medida que crece se van presentando otra disposición que se acerca al damero tradicional con formas rectangulares y trapezoidales; así, si se observa en las figuras 23 y 24 se puede comprobar aquello, pero con un comportamiento bastante singular en el que no se aprecia lógica alguna en el sentido de fraccionar el suelo, pues el centro sigue siendo el sitio en el que la regularidad y optimización en la distribución de la tierra se mantiene, pero en torno a este no hay una pauta que defina una organización espacial coherente.

En la tabla 22 se han cuantificado los sectores agrupados por la forma de las manzanas, así el 84.21% de manzanas se las cataloga como irregulares, es decir no existe una optimización adecuada del suelo, y esto obedece fundamentalmente al proceso de expansión de la ciudad y a la ausencia de control a nivel del fraccionamiento del suelo, lo que va generando que las obras de infraestructura se acoplen a esta disposición y se ratifique de alguna manera lo que la población realiza en ausencia de las regulaciones. El menor porcentaje, 1.87%, es el que se localiza en el centro histórico de la ciudad, que mantiene esta disposición por las razones anotadas anteriormente, las formas trapezoidales y rectangulares han buscado de alguna manera continuar un trazado vial homogéneo, así las manzanas rectangulares aparecen contiguas al centro, y aquellas que están más alejadas pertenecen a trazos planificados en base a planes de vivienda proyectados por el municipio.

Tabla 22. Cuantificación de la forma de las manzanas

Forma	Área (km ²)	Porcentaje
Cuadrangulares	0,14	1,87%
Trapezoidales	0,74	9,65%
Rectangulares	0,55	7,27%
Irregulares	6,20	81,21%

Fuente: Elaboración propia

En cuanto al tamaño de las manzanas la situación es igual, si se observa la figura 24 las manchas representadas en el mapa muestran una desorganización en el parcelamiento, no hay homogeneidad que pueda evidenciar la optimización del suelo, por el contrario se busca aprovechar la mayor cantidad de los terrenos con manzanas grandes, sobretodo en la periferia, que posteriormente con el fraccionamiento den lugar a un mayor número de lotes.

Para mejorar el nivel de análisis se han establecido rangos de tamaño de manzana, a través de su similitud de área, así se han establecido cuatro rangos entre muy grandes, grandes, medianas y pequeñas, el área considerada para cada rango se observa en la figura 24, se ha considerado estos parámetros con el objeto de tener grandes grupos que se basen en el tamaño de las manzanas del centro, luego un segundo grupo en torno al centro y así sucesivamente hasta obtener las más grandes en la periferia.

Los datos expuestos en la tabla 23 complementan el análisis realizado en la forma de manzanas, el mayor porcentaje, 41.49%, se encuentra en la periferia de la ciudad, en donde no se han establecidos criterios normativos para el fraccionamiento del suelo, y en cuanto a los siguientes rangos desde las pequeñas van aumentando su tamaño conforme se acercan al área periférica, y se mantienen en un rango entre el 16% y 21%.

Tabla 23. Cuantificación de la forma de las manzanas

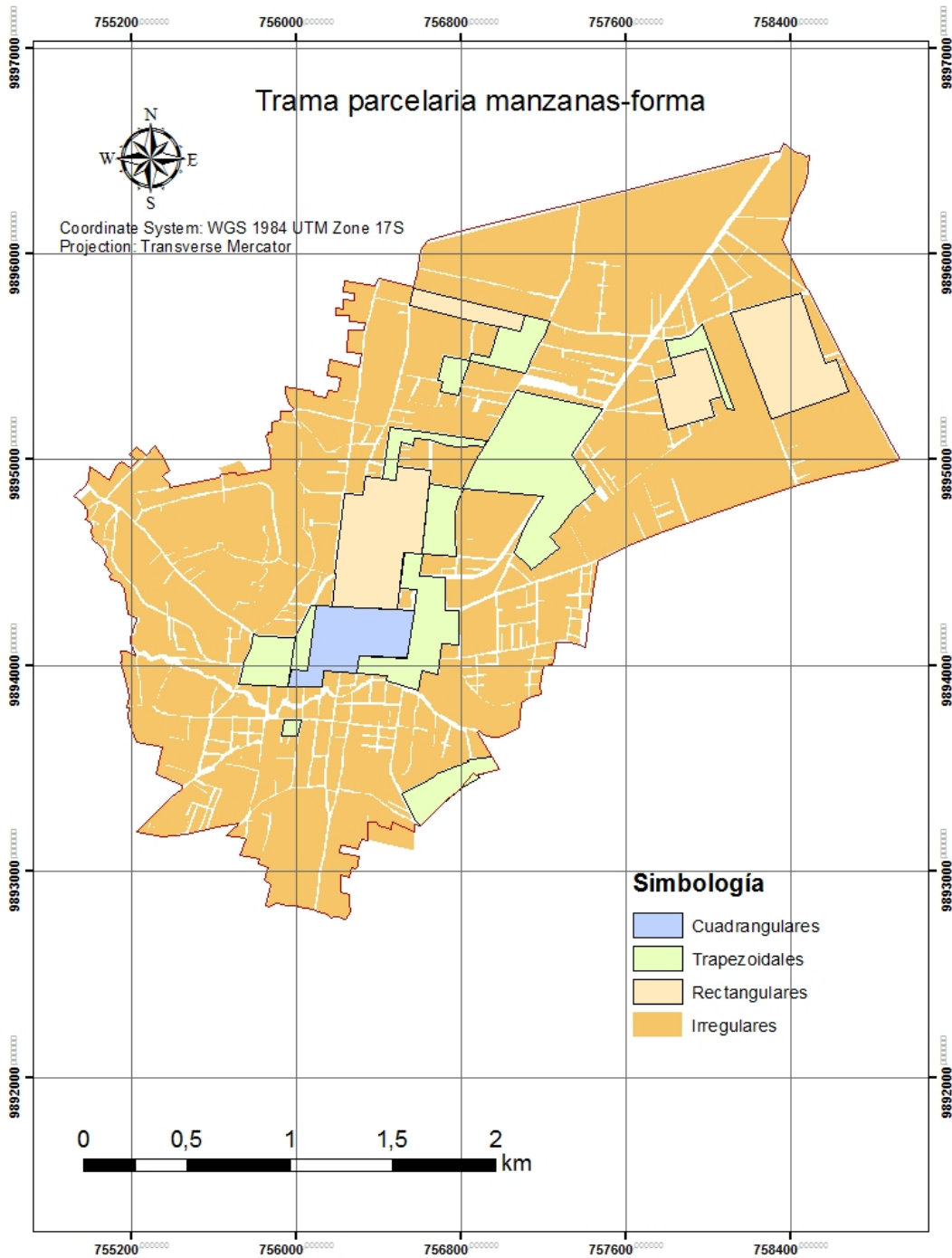
Tamaño	Área (km ²)	Porcentaje
Muy grandes > 95000	2,95711	41,49%
Grandes > 65000 ^ < 95000	1,209989	16,98%
Medianas >10000 ^ < 65000	1,507096	21,14%
Pequeñas < 10000	1,453386	20,39%

Fuente: Elaboración propia

Bajo esta óptica se establece que el tamaño de parcelación no está sujeto a un orden que provenga de un ordenamiento jurídico, sino que se establece en base a la voluntad de los propietarios del suelo, pue como se aprecia en el mismo gráfico se puede encontrar

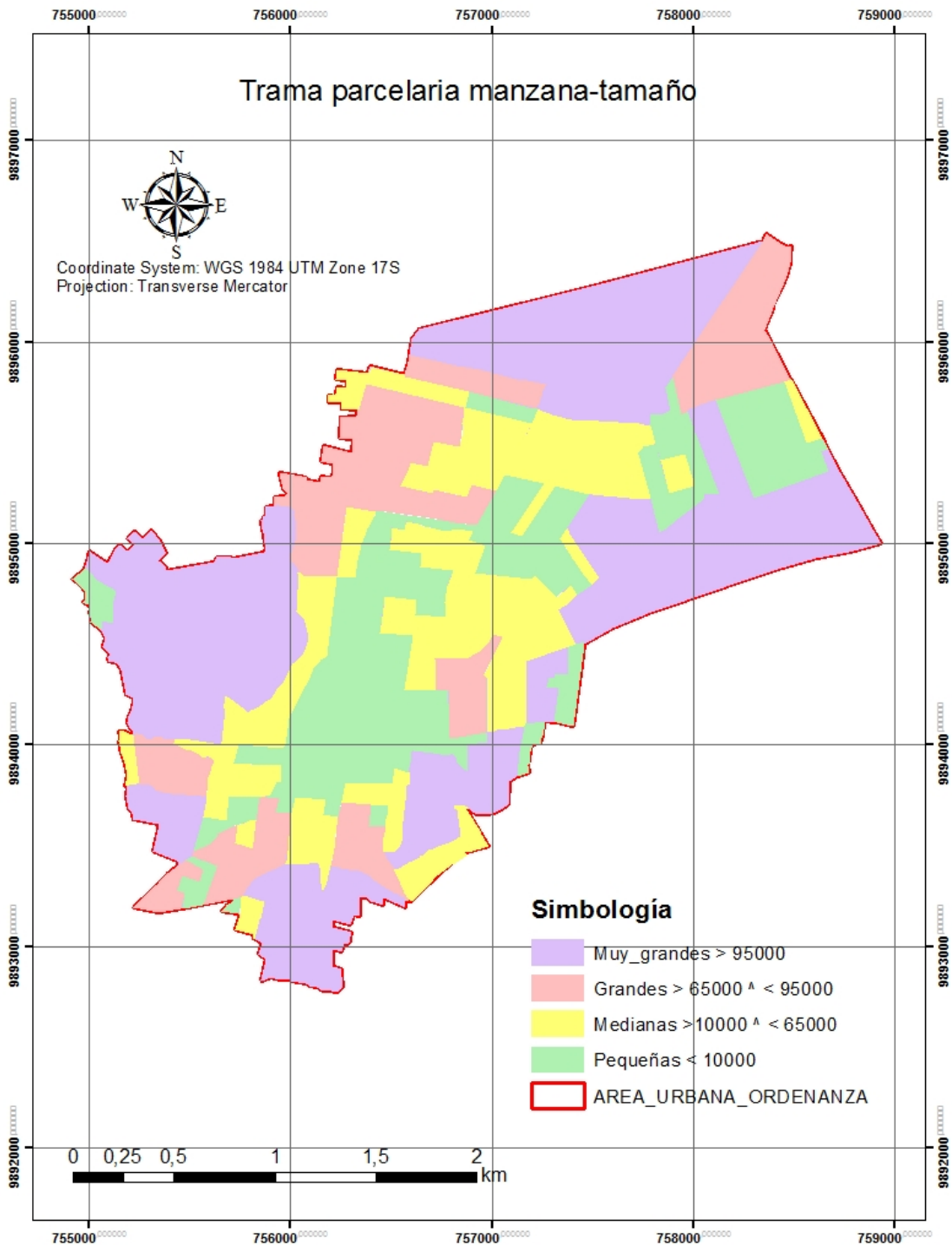
manzanas de rango pequeño tanto en el centro como en la periferia, igual cosa sucede con las medianas.

Figura 23. Trama parcelaria área urbana de Pujilí



Fuente: Base cartográfica GADM Pujilí. Elaboración propia

Figura 24. Tamaño de manzanas área urbana de Pujilí



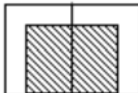
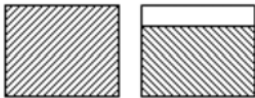


Fuente: Base cartográfica GADM Pujilí. Elaboración propia

Lotes

Para el análisis parcelario se ha tomado el plano de predios que se muestra en la figura 25 las consideraciones enunciadas en el análisis manzanero se aplican también en este caso, adicionalmente se ha incluido un indicador más que está relacionado con la forma de ocupación del suelo, es decir cómo está implantada la edificación sobre el lote, para esto se han establecido 4 categorías de ocupación: sobre línea de fábrica, aislada, adosada-pareada y con retiros, esquemáticamente esto se ilustra en la tabla 24.

Tabla 24. Esquema forma de ocupación del suelo

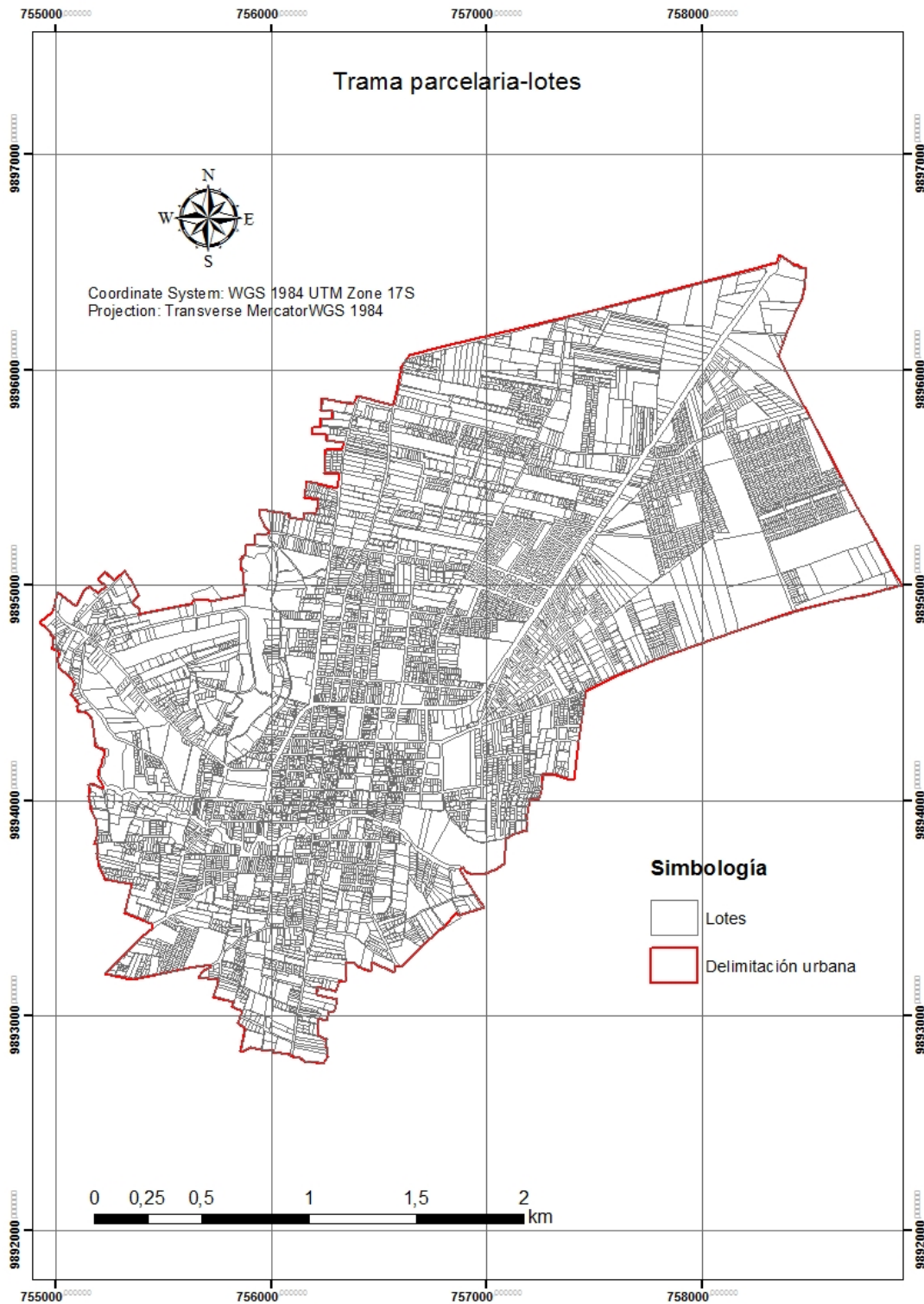
Forma de ocupación	Esquema
Retiros	
Aislada	
Adosada-pareada	
Sobre línea de fábrica	

Fuente: Elaboración propia

Del análisis de la figura 25 y de la información proporcionada por la dirección de avalúos y catastros del GAD para la actualización de los planos de valor del suelo, se estima que en cuanto a la forma el 72% de los lotes son rectangulares, el 17% de los lotes son trapezoidales y el 13% no tiene una forma definida, son incluso poligonales, por lo que se los ha catalogado como irregulares, del estudio realizado se ha determinado que no existe una relación frente y fondo que permita las condiciones adecuadas de iluminación y ventilación en las edificaciones.

En cuanto a la forma de ocupación el 34% están sobre línea de fábrica, el 28% de los lotes edificados presentan una ocupación con retiros, sean frontales o laterales, el 25% están adosados o pareados y el 13% están aislados, esta forma de ocupación se manifiesta fundamentalmente en aquellos lotes de gran tamaño y en la periferia, en los que predomina el uso de suelo residencial-agrícola. Las 3 primeras formas de ocupación se las tiene en el área central en donde predomina de alguna manera un cierto orden de las edificaciones.

Figura 25. Disposición de lotes área urbana de Pujilí



Fuente: Base cartográfica GADM Pujilí. Elaboración propia

3.3.3. Altura de edificación

Otro elemento que incide en el análisis tipomorfológico es la altura de edificación, es decir hasta dónde han crecido verticalmente las edificaciones, si bien éste también es un elemento que está normado, gracias a la informalidad en el quehacer constructivo en la mayoría de los casos no se apega a la ordenanza establecida y queda a criterio del dueño de la construcción.

Bajo este criterio el estudio se lo aborda desde dos puntos de vista entre ellos relacionados, el primero que hace referencia al conjunto de fachadas que forman las construcciones, cómo la línea de horizonte le otorga una lectura a la ciudad y le aporta estéticamente; el segundo en cambio hace referencia a los volúmenes edificados, el espacio que existe entre ellos y cómo esto contribuye al nivel confort de sus habitantes.

El origen colonial de la ciudad presenta un panorama actual en el que se combinan edificaciones de tipo vernáculo, sistema portante en materiales de tierra y cubiertas de teja a dos aguas, y moderno, tecnología constructiva en hormigón; lamentablemente estas últimas han cobrado mayor fuerza absorbiendo a aquellas que presentan valor patrimonial. Esta combinación genera perfiles discontinuos en las fachadas, por la presencia de cubiertas inclinadas y losas planas de hormigón, y la discontinuidad en la altura de edificación, que oscila entre 1 y 2 plantas (entre 3 y 6 metros).

Con estas consideraciones no representa mayor valor estético, pues la composición geométrica de las fachadas de las edificaciones patrimoniales con sus los se ven afectada por la intromisión de una serie de propuestas arquitectónicas no muy bien logradas.

En la tabla 25 se tienen los resultados en cuanto a la altura de edificación en número de pisos, pero se puede asumir una altura por piso de 3 metros, así se observa el predominio de las edificaciones de un piso con el 64.01% y de dos pisos 32.08%, edificaciones de mayor altura es decir de tres pisos (equivalente al 3.69%) se ubican exclusivamente en el sector comercial³.

Como ya se analizó en la parte correspondiente a riesgos, la provincia de Cotopaxi está bajo la incidencia de movimientos sísmicos (volcánicos y tectónicos), y se debe a esto que no se proyecten edificios sobre los 3 pisos, son esporádicas las construcciones de 4 pisos,

³ El sector comercial está definido por la ubicación del mercado central y el terminal de autobuses, en torno a los cuales se han desarrollado una serie de actividades de comercio, financieras e intercambio.

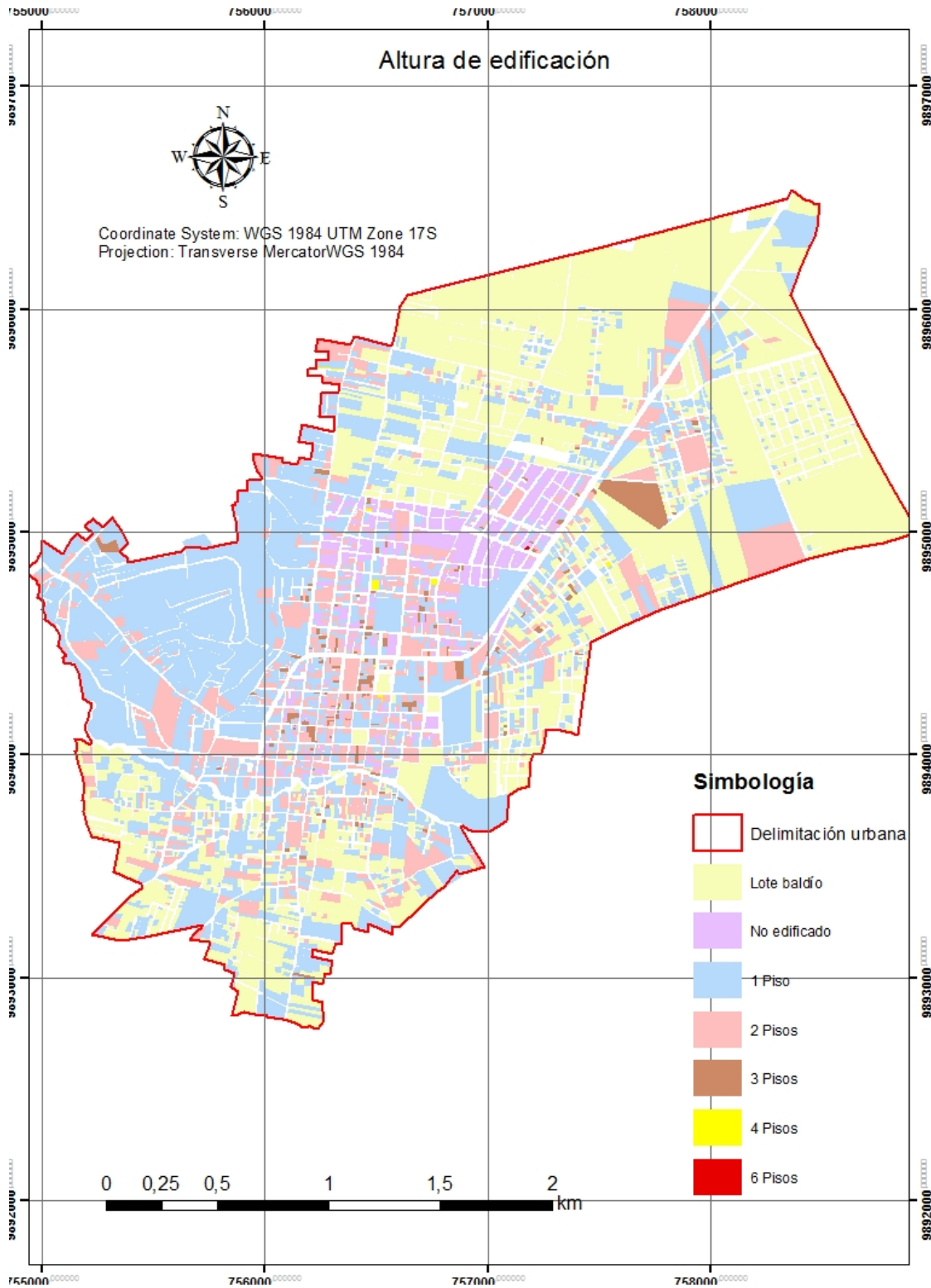
apenas 8, de cinco pisos no existen y de seis pisos apenas hay una, situación que tiende a disminuir el peligro de pérdidas humanas y materiales ante la eventual posibilidad de éstos fenómenos.

Tabla 25. Altura de edificación

Altura	Edificaciones	Porcentaje
1 Piso	2582	64,01%
2 Pisos	1294	32,08%
3 Pisos	149	3,69%
4 Pisos	8	0,20%
6 Pisos	1	0,02%

Fuente: Elaboración propia

Figura 26. Altura de edificación área urbana de Pujilí



Fuente: Base cartográfica GADM Pujilí. Elaboración propia

3.3.4. Uso del suelo

El uso de suelo implica la localización de las actividades tanto de habitar como económicas que se ponen de manifiesto en un fragmento del territorio; así, en la tabla 16 se presentan los resultados del análisis espacial realizado en la figura 27, en donde se ha realizado una clasificación de usos de suelo tomando en cuenta las actividades que se han podido mapear en el área de estudio, y de acuerdo a esto se ha determinado que el 36.09% del suelo urbano de Pujilí está destinado a vivienda, siendo este el mayor porcentaje luego del territorio destinado a lotes vacantes sin ningún uso, este fenómeno se produce exclusivamente en las áreas periféricas a causa de la dispersión de los asentamientos humanos, los usos destinados a comercio ocupan el 3.41 % conjuntamente con los de producción artesanal en donde existe también comercio.

Un número importante es aquel destinado a uso agrícola, con el 5.51%, por aquello de la transición entre lo rural y urbano, además de la mixticidad o combinación de usos que se tiene, finalmente está los usos restantes que son propios de la urbe como los de administración, gestión, servicios generales y equipamiento.

En cuanto a la topología de vivienda se establecen dos criterios de uso, aquel destinado exclusivamente a vivienda y aquel que muestra un uso mixto (residencial-comercial), así del análisis realizado a partir de la figura 28 se ha determinado que el 80% de las viviendas tienen uso exclusivo residencial, mientras que el 20% presentan uso residencial-comercial, la disposición de estos predios de uso mixto se manifiesta principalmente en la Av. Velasco Ibarra, vía que es uno de los principales ejes de comunicación de la ciudad, con mayor intensidad hacia el centro de Pujilí.

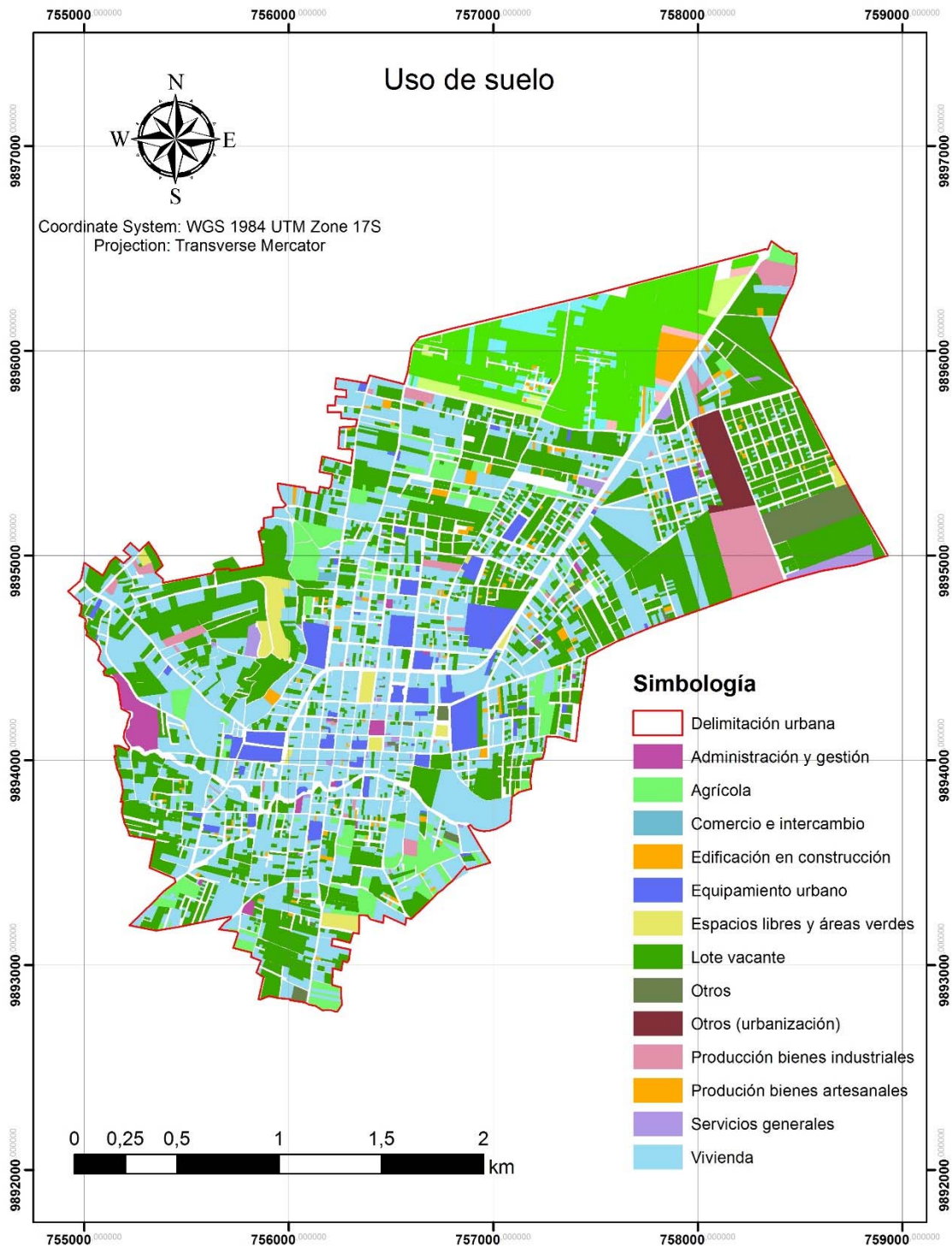
Es importante resaltar que existe un área considerable de lotes vacantes, como ya se indicó anteriormente y que se cuantifica en la tabla 26, es el 42% del suelo urbano de la ciudad, en la figura 29 se ha realizado una comparación entre llenos y vanos, con lo expuesto en este mapa se pretende demostrar la tendencia de expansión de la ciudad hacia la periferia a través de una estructura urbana dispersa, que no es muy eficiente, que demanda muchos recursos materiales y económicos para su mantenimiento.

Tabla 26. Uso de suelo Urbano

Uso	Porcentaje
Administración y gestión	1,15%
Agrícola	5,51%
Comercio e intercambio	0,11%
Edificación en construcción	1,64%
Equipamiento urbano	4,49%
Espacios libres y áreas verdes	1,40%
Lote vacante	42,66%
Otros (urbanización)	2,74%
Producción bienes artesanales	3,30%
Servicios generales	0,91%
Vivienda	36,09%

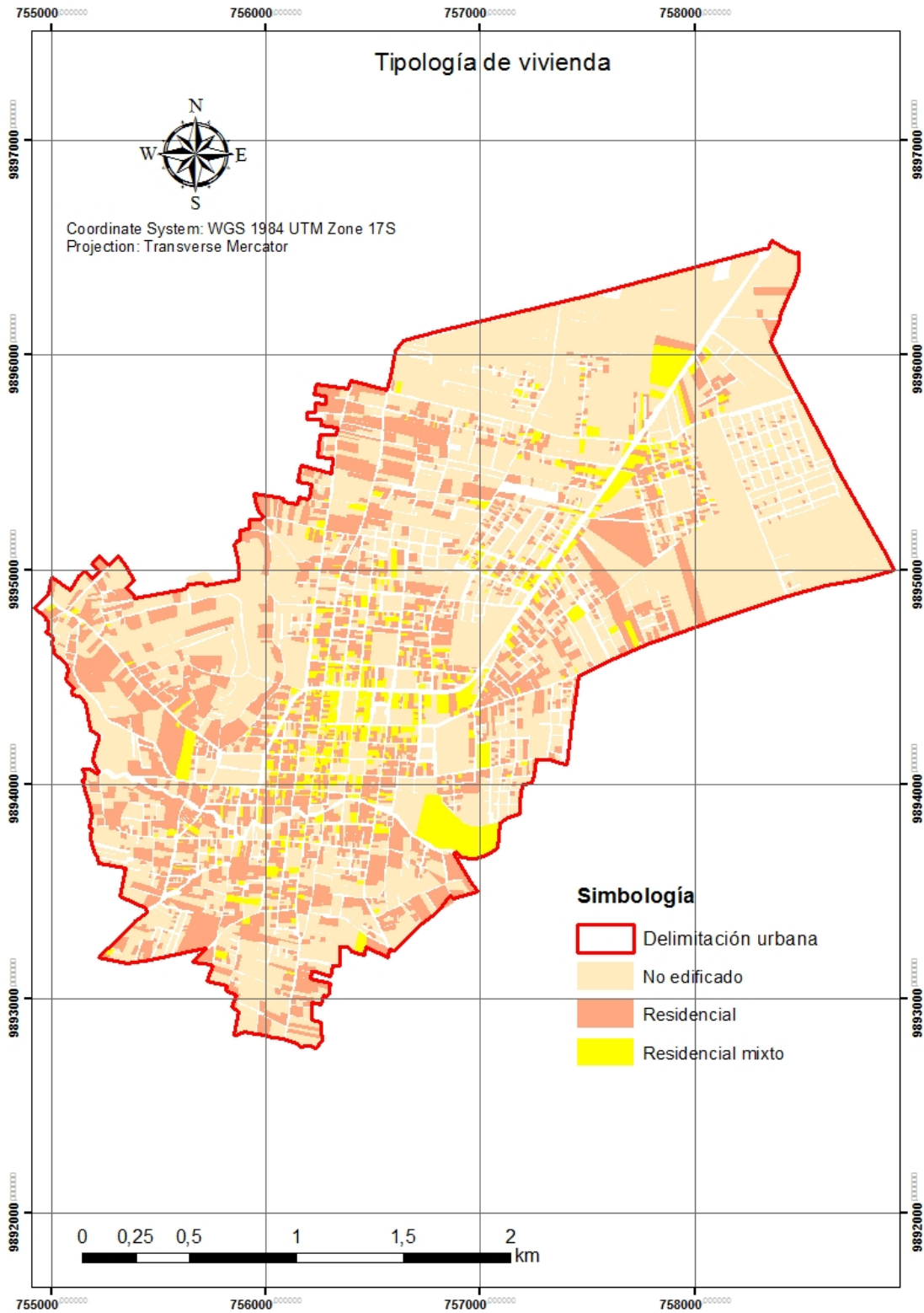
Fuente: Elaboración propia

Figura 27. Uso de suelo urbano



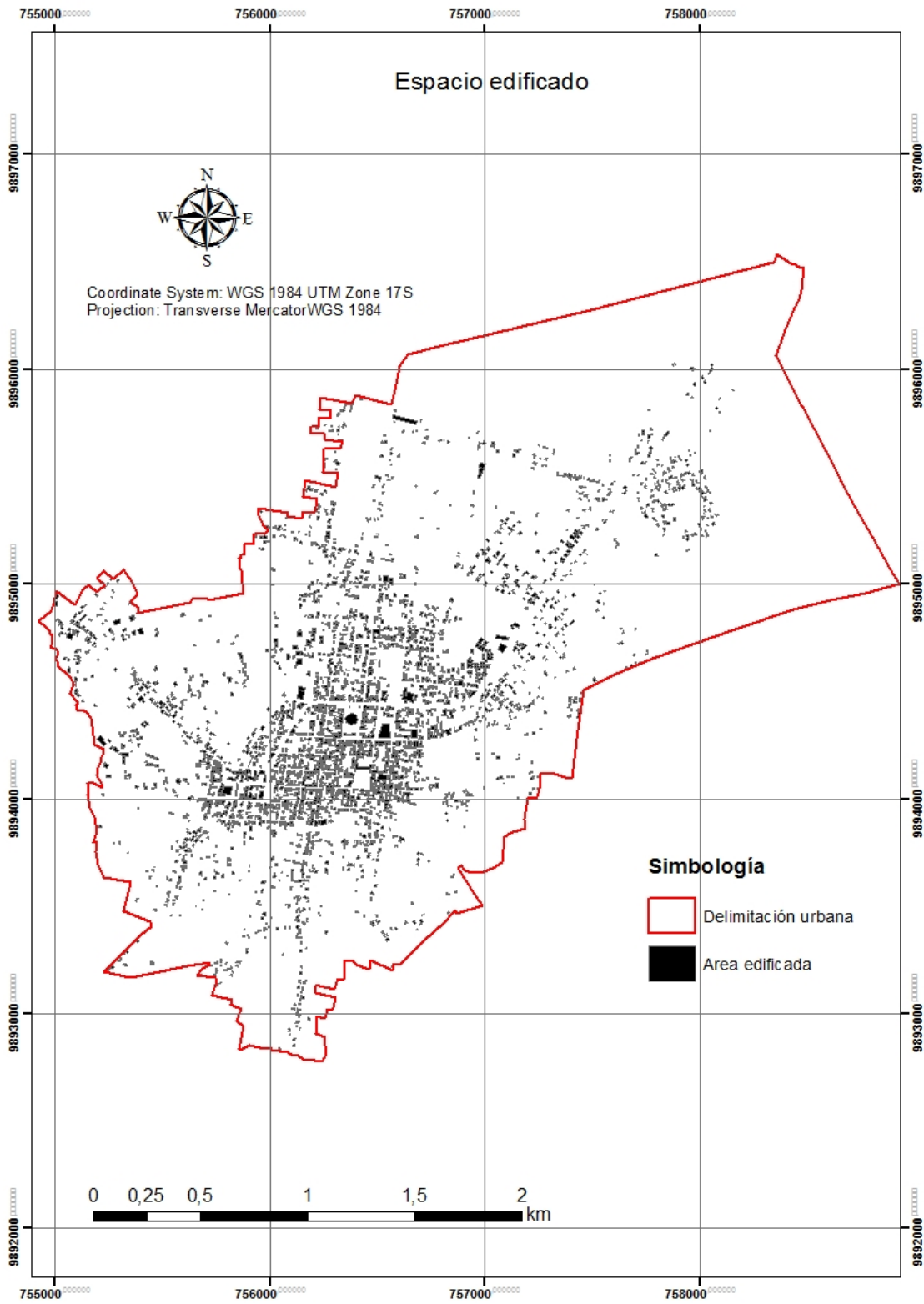
Fuente: Base cartográfica GADM Pujilí. Elaboración propia

Figura 28. Tipología de vivienda por uso



Fuente: Base cartográfica GADM Pujilí. Elaboración propia

Figura 29. Relación entre llenos y vanos



Fuente: Base cartográfica GADM Pujilí. Elaboración propia

En cuanto a los equipamientos este análisis busca determinar la disposición de instalaciones físicas en el plano de soporte, cuál es su rol frente al desarrollo de las actividades de la población, es decir su pertinencia en la ubicación sobre el territorio a través de su radio de influencia; el emplazamiento y la calidad de servicio podrá influir en los motivos de traslado de la población. En la figura 30 se presenta la ubicación de los diferentes equipamientos existentes en Pujilí.

Se encuentran los siguientes equipamientos educacionales: la escuela primaria Pablo Herrera y un instituto pedagógico que brinda servicio a toda la zona urbana de Pujilí, el colegio Provincia de Cotopaxi el cual al igual que todos los demás establecimientos educativos cuentan con buenas condiciones, además este fue intervenido por el ministerio de educación, lo cual lo mantiene en óptimas condiciones, además que al ser de gran tamaño este es de vital importancia el cantón; la escuela fiscal Pedro Vicente Maldonado ubicada al frente del mercado, la escuela particular Marianistas, la Escuela Fiscal 9 de Octubre que está a dos cuadras al oeste del parque central y la escuela fiscal Pujilí que se encuentra al sureste del sector, estas últimas escuelas se encuentran en buen estado y con buena infraestructura para albergar a los alumnos; el Colegio Técnico Pujilí (secundaria) ubicado en la AV. Pichincha y Modesto Villavicencio y la escuela primaria Gonzalo Montenegro Herrera ubicada en la calle Abdón Calderón y modesto Valdivieso.

Al noroeste del sector se encuentra el destacamento de policías para brindar seguridad a la ciudadanía y hacia el norte cuenta con una Unidad de Policía Comunitaria el mismo que alberga una cantidad mínima de miembros de la policía nacional.

Los servicios de cobro y gestión de agua y teléfono se ubican a una cuadra al sur del mercado, estas dos entidades se encuentran juntas, la empresa eléctrica se encuentra en las calles Pichincha y Bolívar Avilés.

La Iglesia Matriz de Pujilí monumento arquitectónico al servicio de la fe religiosa que se encuentra en el centro. Las organizaciones de ayuda a la sociedad como el patronato de amparo social se hallan en las calles Juan Salinas y García Moreno. En el centro artesanal un lugar donde se expone los tesoros recaudados a lo largo de la historia de Pujilí se encuentra frente a la empresa eléctrica.

Dentro de la categoría salud se cuenta con un centro de salud junto a la avenida Velasco Ibarra y la calle Juan Salinas, a pesar de ser el único equipamiento de salud este cuenta con

sala de emergencias y los requerimientos necesarios para solventar la demanda de la población, su estado es casi el ideal pues ha sido intervenido por el ministerio de salud, otros equipamientos de salud corresponden a centros médicos particulares y consultorios odontológicos.

Complementarios a los equipamientos recreativos que son un complejo turístico que se encuentra ascendiendo por las escaleras frente al mirador, aunque no está en funcionamiento y un conjunto de piscinas actualmente en funcionamiento, existe una plaza de toros y la gallera municipal.

En cuanto a las áreas verdes dispuestas en la ciudad cabe recordar que la Organización Mundial de la Salud recomienda un parámetro internacional, para todas las urbes, de 9 metros cuadrados por cada habitante, en el caso de Ecuador, existen 4,69 metros cuadrados de espacios verdes por persona, esto quiere decir que existe un déficit por habitantes de 4,31 metros cuadrados⁴ y en el caso de Pujilí el suelo destinado a espacios libres y áreas verdes es del 1.40%, relacionándolo con los 8.85 km² se obtienen un índice de aproximadamente 12 m² por habitante, lo cual indicaría que se encuentra dentro de los parámetros dispuestos por la OMS, pero con una consideración, de que se están tomando en cuenta áreas planificadas o proyectadas para el cálculo, y con la población del censo del 2010, indicando además que para el 2016 se cuenta con las mismas áreas proyectadas pero no se considera el incremento de la población.

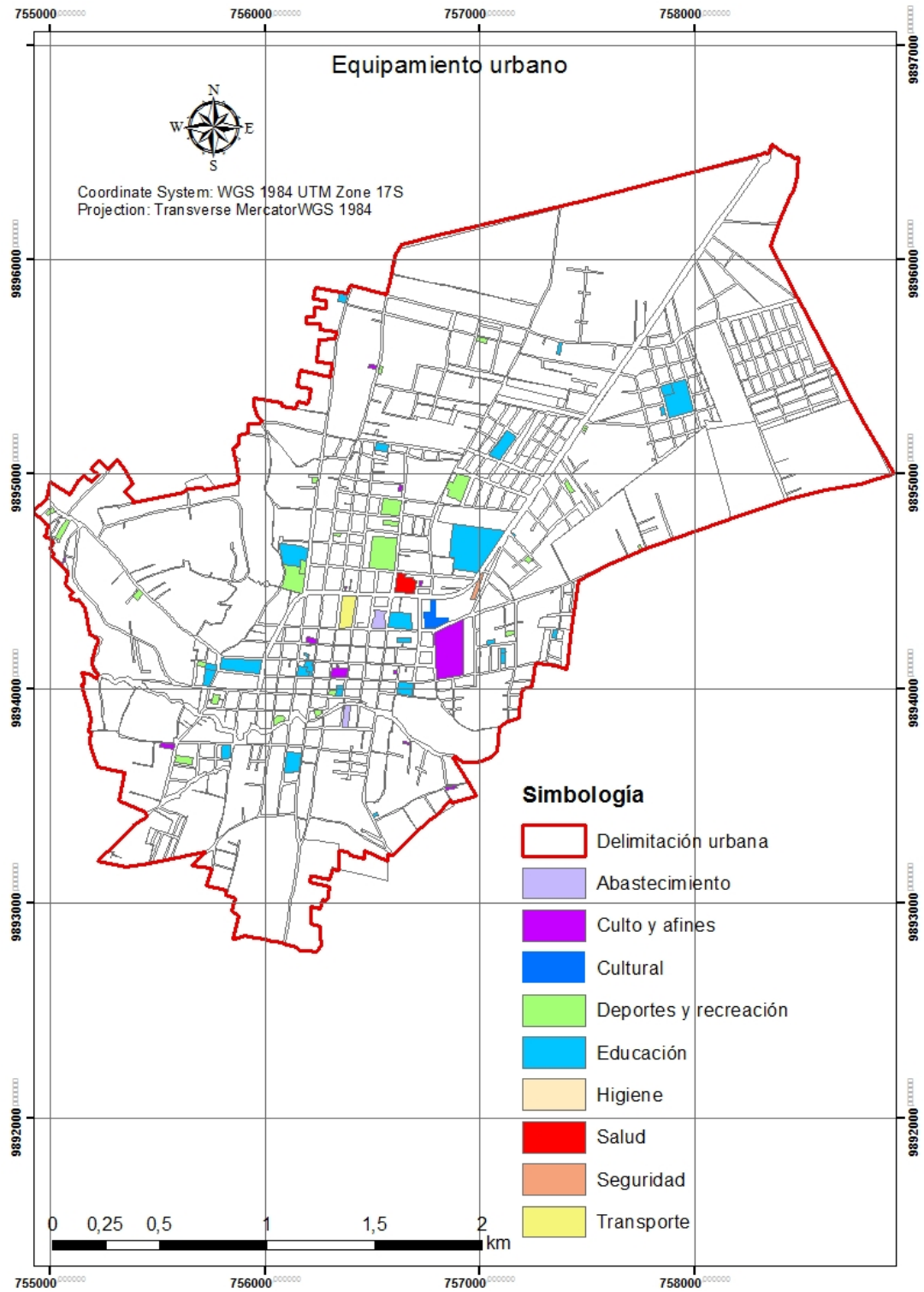
De manera general se puede indicar que la infraestructura física se encuentra en buen estado, y que los equipamientos existentes abastecen con suficiencia a la población, situación que deja entrever que no existe mayor necesidad de desplazamiento hacia otros cantones o parroquias en busca de atención, salvo en el sistema salud cuando requiere una atención compleja acuden al hospital general de Latacunga.

Existe déficit en la categoría servicios ya que no cuenta con sitios de hospedaje, la única hostería que existe es de propiedad del gobierno local, que estaba siendo operada por la Escuela Politécnica del Ejército, que por prohibición del gobierno central de que los centros de educación superior puedan generar recursos a través de estos mecanismos, fue

⁴ Según publicación del INEC sobre el índice verde urbano es el patrimonio de áreas verdes o de zonas terrestres de particular interés naturalístico o histórico-cultural, manejado (directamente o indirectamente) por entes públicos (municipios, gobiernos provinciales, regionales o Estado) existentes en el territorio.

abandonada y entregada al municipio, de ahí que enfrenta un franco proceso de deterioro pues se encuentra abandonada. Esto afecta considerablemente al turismo, sobre todo cuando son las fiestas patronales y de cantonización ya que los visitantes no tienen donde hospedarse y tienen que hacerlo en el cantón vecino Latacunga.

Figura 30. Disposición equipamiento urbano



Fuente: Base cartográfica GADM Pujilí. Elaboración propia

3.3.5. Movilidad

Jerarquización y sentido vial

De acuerdo a lo que establece anexo del régimen administrativo del suelo en el Distrito Metropolitano de Quito” (MDMQ, 2016), se obtiene la siguiente jerarquía vial:

Vías expresas.- Las que conforman la red vial básica urbana y sirven al tráfico de larga y mediana distancia, tienen control de acceso que garantiza altas velocidades de operación, sus características geométricas permiten grandes flujos de tráfico y no admiten accesos individuales a lotes frentistas.

Vías arteriales.- Las que conforman el sistema de enlace entre las vías expresas y las vías colectoras, sirven a sectores suburbanos y urbanos distantes, no se permite el estacionamiento lateral y tienen acceso restringido a la propiedad aledaña.

Vías colectoras.- Sirven de enlace entre las vías arteriales y las vías locales, su función es distribuir el tráfico dentro de las distintas áreas que conforman la ciudad; por tanto, permiten el acceso directo a zonas residenciales, institucionales y recreacionales. Estas vías permiten estacionamiento y acceso a la propiedad aledaña. No pueden cruzar vías arteriales y además deben ubicarse a distancias no menores a 150m entre sí o con respecto a las vías de jerarquía superior.

Vías locales.- Conforman el sistema vial menor y se conectan solamente con la red colectoras, generalmente no tienen tránsito de vehículos pesados. Tienen bajos volúmenes de tráfico, permitiendo estacionamiento lateral y acceso directo a los lotes frentistas.

Vías peatonales.- Estas vías son de uso exclusivo del tránsito peatonal. Eventualmente pueden ser utilizadas por vehículos que circulan a velocidades bajas y en determinados horarios, para recolección de basura, emergencias médicas, bomberos y policía.

Ciclovías.- Están destinadas al tránsito de bicicletas, conectan generalmente a las áreas residenciales, con sitios terminales de transporte colectivo. Además pueden tener funciones de recreación e integración paisajística.

Pero para el presente estudio se ha establecido una nueva clasificación que identifica con mayor claridad al orden jerárquico vial del área de estudio, teniendo en cuenta además que

en el caso de las ciclovías, éstas no existen, sin embargo es punto de partida para tomar en consideración en el caso de las recomendaciones posteriores de la investigación.

La siguiente clasificación se fundamenta en la función que desempeñan y al volumen de tráfico que soportan, estableciendo cuatro niveles jerárquicos que se detallan en la tabla 28.

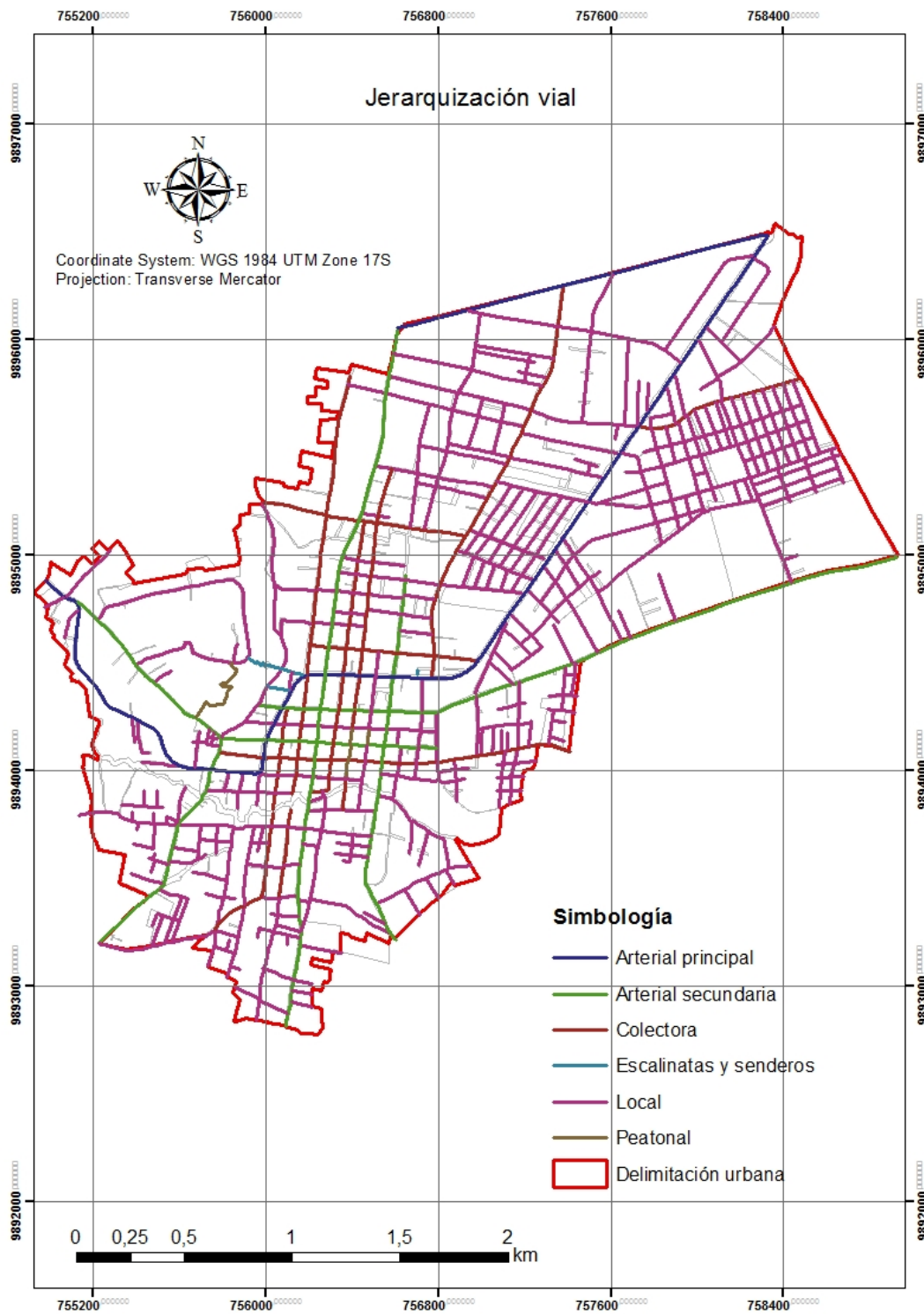
Tabla 27. Jerarquía vial Pujili

Jerarquía	Tipología de la vía	Características	Intensidad media diaria
Nivel 1	Arterial Principal	Soportan del tráfico de paso de larga y mediana distancia. Permiten una velocidad de operación de hasta 70Km/h	Mayor a 10000 vehículos día
Nivel 2	Arterial Secundaria	Articulan los sectores urbanos permite una velocidad de hasta 50km/h. Permite circulación de transporte colectivo, permite estacionamiento lateral	Entre 5000 y 10000
Nivel 3	Colectora	Permite movilidad al interior de sectores urbanos, permite una velocidad de operación de hasta 30 km/h, permite estacionamiento lateral	Entre 2000 a 5000 vehículos día
Nivel 4	Local	Permite movilidad al interior de sectores urbanos, permite una velocidad de operación de hasta 20 km/h, permite estacionamiento lateral	Menor a 2000 vehículos día
Nivel 5	Peatonal	Uso exclusivo del peatón, permite movilidad al interior de sectores urbanos, no permite estacionamiento de vehículos. Deben permitir el acceso de vehículos de emergencia y de servicio.	
Nivel 6	Senderos y escalinatas	Uso exclusivo del peatón, permite movilidad al interior de sectores urbanos, no permite estacionamiento de vehículos. No permite acceso a vehículos	

Fuente: (Vallejo, 2017). Elaboración: Propia

A continuación en la figura 31 se realiza la representación gráfica de lo expuesto en el párrafo anterior.

Figura 31. Clasificación vial en base a su jerarquía



Fuente: Base cartográfica GADM Pujilí. Elaboración propia

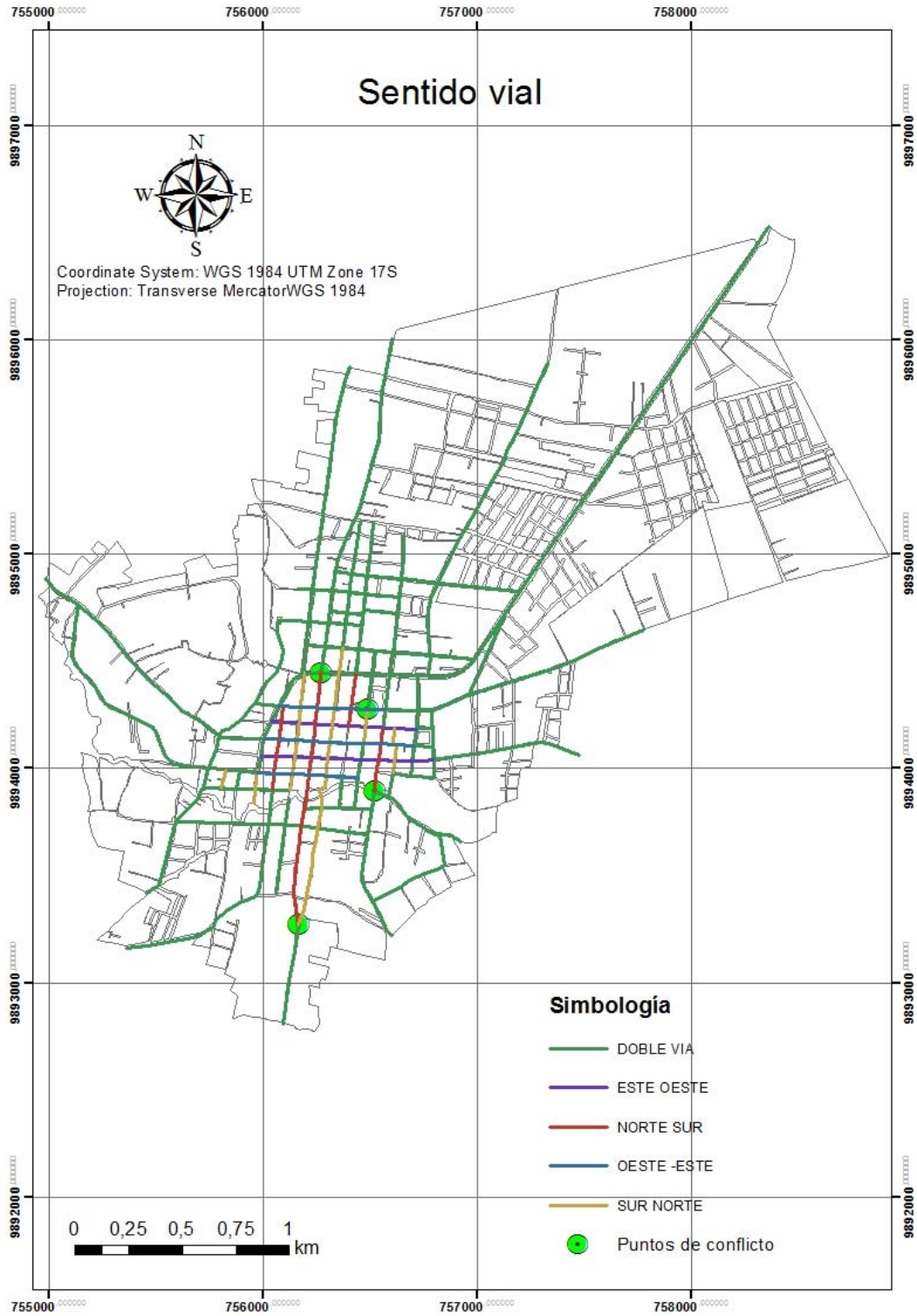
El sistema viario de Pujilí está estructurado por la vía Velasco Ibarra que permite el acceso a la ciudad y permite a su salida la conexión con la región costa del Ecuador por el cantón La Maná, y vías principales que se conectan a esta arteria vial, de las cuales la principal es la calle García Moreno que permite la unión entre el centro de la ciudad, otra vía secundaria de importancia es la calle Pichincha que une a Pujilí y a la parroquia la Merced

Entre la Av. Velasco Ibarra y la cima montaña de Sinchaguasín existe una escalinata que permiten a las personas subir y admirar el paisaje. Las vías colectoras son: Abdón Calderón, Gabriel Álvarez, Angélica Muñoz, Belisario Quevedo, entre las más importantes

Otro aspecto que se analiza es cómo se traslada la población de un lugar a otro, ya que Pujilí presenta lugares en los que se realizan diferentes actividades, tales como mercados, colegios, escuelas, centros de desarrollo infantil, cementerio, parques, comercios e incluso zonas agrícolas; por éste motivo se identifican muchos motivos de desplazamiento, relacionados con lo antes mencionado, para el efecto las personas usan mayoría el transporte particular (vehículos livianos, pesados, motos y bicicletas), transporte público (camionetas y taxis) o se desplazan caminando, el desplazamiento a pie es bastante común debido a que el transporte masivo no cubre a el área urbana, ya que los medios de transporte público masivo están destinados a satisfacer la demanda interparroquial e intercantonal. Los centros educativos acaparan una buena parte de los motivos de desplazamiento.

En la figura 32 se muestra el sentido que toman las vías en la ciudad, de los recorridos realizados se han identificado dos tipos de conflictos puntuales, primero la falta de continuidad en el ancho de la sección de las vías entre el centro de la urbe y las áreas que bordean el centro, pues abruptamente vías de dos carriles y doble sentido desembocan en vías de un solo carril de un solo sentido, generando puntos de conflicto que se han representado en la figura 32 por el riesgo que representa para el tránsito vehicular, esta situación se agrava por la escasa señalética que existe en estos sitios; el segundo inconveniente que esto genera, es la ruptura que se presenta en el sentido norte-sur-norte, ya que no existe una vía que permita el tránsito vehicular en doble sentido, está vía aparentemente podría ser la Av. Pichincha, pero en el sentido norte-sur va en doble sentido hasta la Av. Velasco Ibarra, de ahí hacia el sur por el estrechamiento de ésta se transforma en vía de un sólo sentido que no permite el retorno por esta arteria.

Figura 32. Sentido vial y puntos de conflicto



Fuente: Base cartográfica GADM Pujilí. Elaboración propia

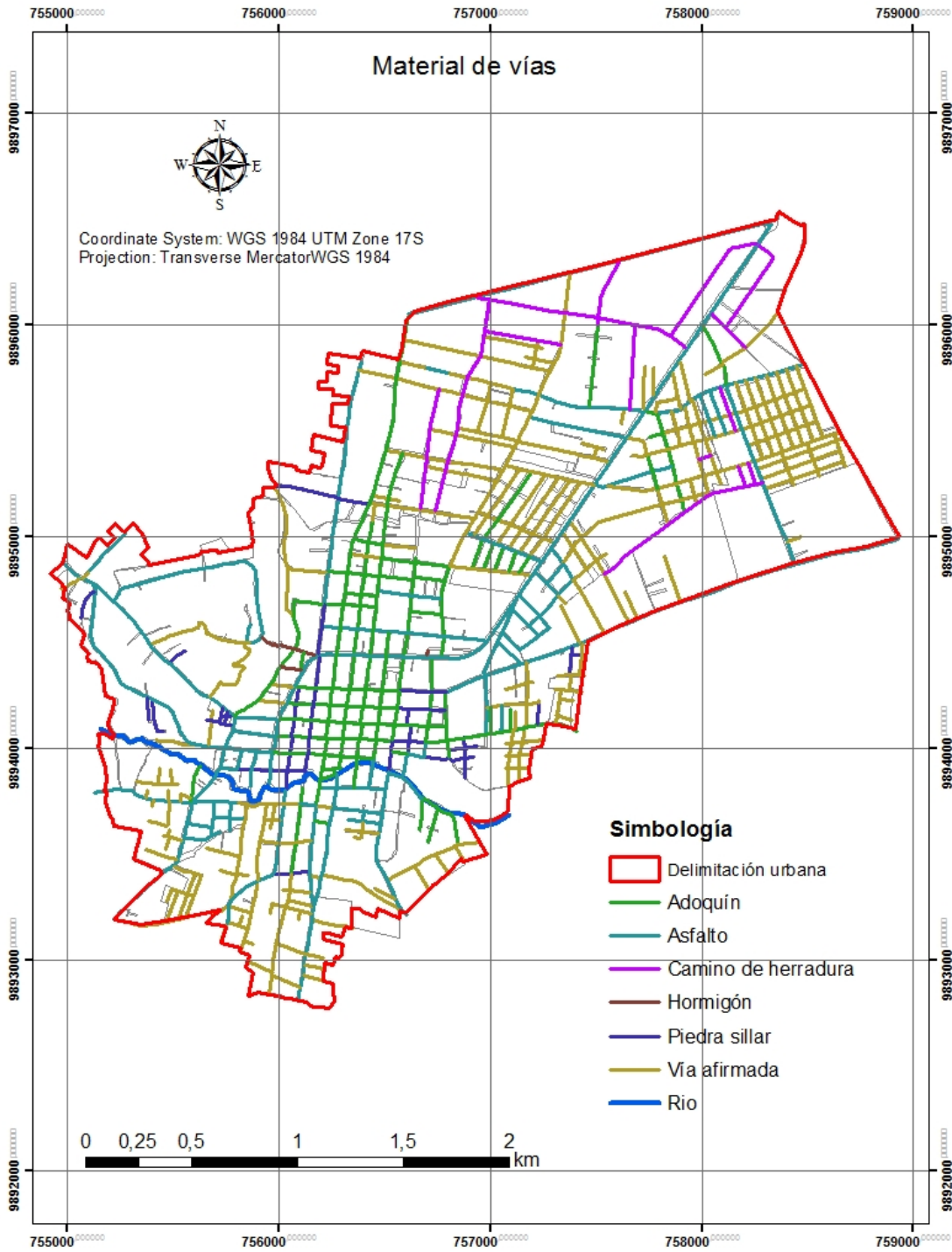
Materiales

El tipo de material utilizado para la conformación de la calzada se detalla en la tabla 28, en donde se ha seleccionado los materiales más predominantes en la ciudad y se los ha cuantificado, así el asfalto y el adoquín son los materiales más utilizados, juntos suman el 54,33%, el 40,13% corresponde a vías afirmadas que son las que se encuentran en la periferia, es decir no tienen aún colocada capa de rodadura alguna, sino que la vía se conforma directamente en el suelo compactado, esta situación obedece a que son vías proyectadas, muchas de ellas no planificadas aún por el municipio, todavía no se implementan obras de dotación de servicios o son áreas aún no consolidadas; además de que no cuentan con aceras. El menor porcentaje, 4.17%, es de piedra sillar, esta capa de rodadura está en el área central y son rezagos de las antiguas vías existentes en Pujilí. En la figura 33 se detalla el tipo de vías de acuerdo al material.

Tabla 28. Vías por tipo de material

Material	Porcentaje
Adoquín	31,50%
Asfalto	22,83%
Vía afirmada	40,13%
Piedra sillar	4,17%
Hormigón	1,37%

Figura 33. Vías por tipo de material



Fuente: Base cartográfica GADM Pujilí. Elaboración propia

El estado de conservación de las vías se cuantifica en la tabla 29, de manera general el estado es bastante aceptable, salvo por las vías afirmadas que tienden a deteriorarse rápidamente por el tránsito vehicular y por las lluvias, por lo que requieren un continuo mantenimiento.

Tabla 29. Estado de las vías por tipo de material

Material	Estado de las vías	
	Bueno	Regular
Adoquín	80%	20%
Asfalto	80%	20%
Vía afirmada	50%	50%
Piedra sillar	90%	10%
Hormigón	70%	30%

Elaboración propia

Figura 34. Estado de las vías sector periférico



Fuente: Archivo personal

Parqueaderos y paradas

Áreas destinadas a aparcamientos se encuentran exclusivamente en el centro de la ciudad, existe una parada de taxis en el parque central frente al municipio, y estacionamiento para las camionetas alrededor del mercado de Pujilí, pero no están señalados debidamente. En cuanto a las paradas de buses, se observó que por el centro del sector no existe ninguna. Solo existen en las calles perimetrales que lo delimitan.

Las paradas se ubican exclusivamente en la Av. Velasco Ibarra, con una parada principal en el mercado de Pujilí, acondicionada para que funcione como terminal de autobuses, aunque no cubre con suficiencia la demanda de confort de los usuarios (ver figura 35).

Los parqueaderos están ubicados en la plaza central detrás de la terminal de buses de Pujilí, en el municipio, en el parque central, en el mercado y en la plaza de toros ubicada

en la zona perimetral este del sector céntrico de la ciudad. El problema con los parqueaderos aparece en días feriados, en ferias y los domingos, ya que no dan abasto y generan caos en el tránsito vehicular.

Las paradas son seis en total y en toda la ciudad, se ubican a lo largo de la Av. Velasco Ibarra empezando por el terminal de autobuses en sentido a la salida de la ciudad.

Figura 35. Terminal de autobuses y estacionamientos vehiculares



Fuente: Archivo personal

Facilidades de circulación

Ante la ausencia de transporte que conecte con la periferia urbana de la ciudad de las demás parroquias rurales la gente ha optado por transportarse en camionetas-taxi, con los debidos riesgos que aquello representa por la inseguridad que presentan estos medios de transporte exclusivos para carga (ver figura 36).

Figura 36. Modo de transporte en la ciudad de Pujilí



Fuente: Archivo personal

Dentro de la ciudad la señalética es deficiente, sobre todo aquella que proteja al peatón y permita su circulación sin inconvenientes, existe déficit de áreas inclusivas para personas con movilidad reducida, teniendo la presencia de rampas solo en el centro de la ciudad, a esto se suma la obstaculización y estreches de las aceras que no permiten la circulación

peatonal con comodidad, más aún si hay personas que necesitan utilizar silla de ruedas o madres que llevan a sus niños en coche (ver figura 37).

Figura 37. Obstaculización en aceras



Fuente: Archivo personal

Los motivos de traslado de la población son principalmente por trabajo y estudio hacia Latacunga y por turismo hacia Zumbahua. Dentro de la ciudad y de las poblaciones más cercanas los motivos son por comercio, educación, salud y recreación, buena parte de los traslados internos, se realizan a pie, hacia sitios como escuelas, colegios, mercados, estación de autobús, mercado y municipio.

3.4 ANÁLISIS LEGAL: PLANES URBANOS, ORDENANZAS, NORMATIVAS Y GESTIÓN

El análisis normativo se realiza en base a los instrumentos legales que posee el GAD referidos a la regulación del uso y ocupación del suelo, estableciendo criterios que permitan de una forma sencilla y concreta visualizar la acción del municipio en el cumplimiento de este tipo de normas y sus contenidos. A continuación se describen cada uno de estos indicadores:

- Marco legal: hace referencia al nombre de la ordenanza que regula el uso y ocupación del suelo
- Características de la ley: define cuáles son los contenidos relevantes de la ordenanza que se aplican
- Limitaciones: establece el ámbito de acción y su aplicabilidad
- Potencialidades: se relaciona con los objetivos de la ordenanza, es decir que es lo que pretende y cuáles son los elementos regulados

- Incidencia en el uso y ocupación del suelo: determina de todo el cuerpo normativo, que se aplica en el trabajo cotidiano de gestión del gobierno local
- Unidad técnica responsable: determina la entidad gestora que aplica la norma
- Capacidad de gestión de la unidad: relaciona la capacidad técnica instalada del gobierno local, en este caso de la unidad técnica responsable, con la incidencia en el uso y ocupación del suelo
- Grado de cumplimiento: pretende medir el grado de aplicabilidad de la norma en las actividades descritas en la incidencia en el uso y ocupación del suelo.

Dentro de las ordenanzas que inciden directamente en el cantón se encuentra exclusivamente la Ordenanza de régimen de suelo urbano y rural del cantón Pujilí, uso, ocupación y edificabilidad, que actualmente es la única norma que rige en materia de planificación urbana. Cabe señalar que cada dos años se emite la ordenanza que regula la formación de los catastros prediales urbanos y rurales, la determinación, administración y recaudación del impuesto a los predios urbanos y rurales, pero esta ordenanza se encarga exclusivamente de la actualización del precio del valor del suelo y edificaciones, para calcular la carga impositiva que regirá el siguiente bienio.

En términos generales y de acuerdo a los criterios detallados en el párrafo inicial la ordenanza de regulación y ocupación vigente se visualiza de la siguiente manera:

- Marco legal: Establece las categorías de uso y ocupación del suelo urbano, así como los parámetros de edificabilidad de acuerdo a una disposición en zonas y sectores
- Características de la ley: No se aplica
- Limitaciones: establece el ámbito de acción y su aplicabilidad
- Potencialidades: La estructura de la normativa en cuanto a su alcance, establece una organización física del área urbana
- Incidencia en el uso y ocupación del suelo: Determina usos y ocupación del suelo que se aplica en el trabajo cotidiano de gestión del gobierno local
- Unidad técnica responsable: Dirección de planificación
- Capacidad de gestión de la unidad: media
- Grado de cumplimiento: relativo

Pujilí cuenta con una ordenanza elaborada en sus contenidos, pero presenta limitaciones, no obstante que existe una definición clara de usos y forma de ocupación del suelo y las zonas bajo estos parámetros están claramente identificadas, no hay aplicación en el territorio, es decir la gestión territorial no es adecuada por parte del gobierno local.

Como complemento a lo expuesto en el párrafo anterior es necesario indicar que la participación ciudadana para la elaboración de estas normas no es la más idónea, además que buena parte de la normatividad existente en la sierra centro y en el País en general se elaboran en base al código de arquitectura y urbanismo del Distrito metropolitano de Quito, en Pujilí la situación no es muy diferente, y se han adoptado modelos que no obedecen a una dinámica territorial propia.

Los procesos de gestión que realiza el GAD a través de la dirección de planificación están se amparan en la ya analizada ordenanza y en el COOTAD, esta dirección observa el cumplimiento de ordenanzas, normativa cantonal y estatal del territorio en su jurisdicción, en el área urbana y rural de Pujilí, a través de varios trámites para la atención a los administrados, además emprende el desarrollo proyectos municipales para la mejora e implementación de espacios públicos. Entre el sistema de trámites que realiza esta dirección, relacionados con la administración del suelo urbano se pueden detallar los siguientes:

- Línea de fábrica
- Permiso de trabajos varios
- Permiso de habitabilidad
- Informe básico de urbanización
- Aprobación de anteproyecto de urbanización y proyecto definitivo de urbanización
- Aprobación subdivisiones urbanas (hasta 2.000 m)
- Unificación de lotes
- Resolución de diferencias de área de terrenos
- Declaratoria de propiedad horizontal
- Aprobación, modificación y actualización de planos para edificación
- Permisos de construcción

3.5. ANÁLISIS AMBIENTAL URBANO

3.5.1. Sistema de abastecimiento de agua potable y recolección de aguas servidas

La administración de la provisión del servicio de agua potable está a cargo de la Empresa Pública de Agua Potable y Alcantarillado de Pujilí (EPAPAP), que opera las fuentes superficiales de los sistemas Yacubamba y Cuturibí y tres pozos profundos que suministran un caudal de 40,63 l/s que equivalen a 3.510 m³/día; adicionalmente se entregan alrededor de 2 l/s (173 m³/día) para beneficiar urbanizaciones nuevas. De acuerdo a los estudios hechos por el GADMP la dotación per cápita es de 607,38 l/h/d que se considera muy alta debido a fugas en la red de distribución y conexiones clandestinas utilizadas en actividades de riego.

De acuerdo a lo establecido en el catastro urbano se define una cobertura del 94,13%, servicio que se ve afectado en épocas de estiaje, tiempo en el cual los pozos profundos trabajan en periodos más largos, la oferta promedio es de 79,30 l/s (6851 m³/día), de los cuales 69,78l/s (6029 m³/día) se destinan a la zona urbana.

El consumo mensual promedio es de 84.921 m³ al año 2015, la continuidad del servicio no es continua en todos los sectores, pues algunos no tienen abastecimiento permanente y las presiones de servicio son muy bajas sobretodo en horas de la mañana. El agua potable es utilizada para higiene personal, lavado de ropa, preparación de alimentos y para el riego.

La zona urbana tiene diferenciado tres grupos de consumo: residencial, comercial y público, de los cuales el sector residencial es el más grande con una tarifa de USD. 0,18 por cada metro cúbico, sin considerar gastos administrativos. Según la información proporcionada por la empresa pública de agua potable y alcantarillado de Pujilí (EPAPAP), Pujilí cuenta con tres fuentes de abastecimiento superficial de agua cruda, la primera está incorporada al pie de la cuenca del río Palanganá, la segunda se ubica aguas abajo de la confluencia de los ríos Cuchihuasi y Palanganá y finalmente se tiene la que se encuentra ubicada en el río Cuturibí, adicionalmente dentro de la zona urbana se cuenta con tres pozos profundos que abastecen directa o indirectamente a la población.

El muestreo de las fuentes de abastecimiento indica que los parámetros físicos superan los límites permisibles y en lo referente a las características químicas se tiene un alto contenido de hierro el cual contribuye a dar coloración y rechazo al consumo, el análisis

indica además contaminación orgánica debido a la presencia de coliformes totales y fecales sobre el límite permisible, se han verificado además problemas en la remoción de parámetros físicos y químicos del agua.

La cobertura de abastecimiento de agua potable alcanza el 94%, aunque se presentan problemas en época de estiaje recurriendo a restringir la dotación del servicio, ya que el caudal de las fuentes de abastecimiento disminuye. La calidad del agua de las fuentes superficiales se afectan en invierno, encareciendo el tratamiento de éstas para su distribución a la población en condiciones óptimas, mientras que la calidad de agua de los pozos buena y no demanda que se realice tratamiento convencional que consiste en la desinfección del agua, previo a la distribución a la ciudad, sin embargo en algunos puntos alejados de las reservas, el cloro residual no tiene la concentración mínima requerida (valores inferiores a 0.3 mg/l).

La alta concentración edificada en el área urbana genera problemas en la disposición de las líneas de abastecimiento, por lo que no se pueden realizar los trabajos de mantenimiento con normalidad, por lo que es necesario una mejor disposición de estos sistemas con el objeto de que se permita una mejor accesibilidad a éste y así evitar afecciones a la población.

El sistema de alcantarillado sanitario que recoge las aguas residuales domésticas y el alcantarillado combinado que recoge aguas residuales domésticas y de lluvias tienen una cobertura aproximada del 60%, existe un colector pluvial que recoge las aguas lluvias. El 16 % de la población poseen pozos ciegos.

El receptor principal de aguas servidas es el río Pujilí, que atraviesa a la ciudad, a este río llegan descargas de aguas servidas con tratamiento, sin tratamiento y descargas directas de viviendas que están cerca de él. Otro cuerpo receptor es el río Patoa ubicado al sur de la ciudad. Los ríos Pujilí y Patoa nacen en los páramos pero en su trayecto sus aguas son aprovechadas para el riego y consumo por el área rural lo que provoca que a la ciudad el caudal del río Pujilí sea muy bajo y el del río Patoa casi nulo, convirtiéndose en conductores únicamente de las aguas servidas que produce la ciudad, naturalmente son aguas con un alto grado de contaminación y malos olores.

Las plantas de tratamiento existentes tienen un sistema de recolección sanitario, con un aporte de caudal pluvial que llega de las viviendas y una sola planta tiene un sistema de recolección combinado que cuenta con un separador de caudales al ingreso de la planta.

En cuanto al sistema de gestión del abastecimiento de agua potable, presenta problemas ya que la Empresa Pública de Agua Potable y Alcantarillado de Pujilí, que es el organismo encargado de operar y administrar los servicios de Agua Potable y Alcantarillado de la ciudad, requiere una adecuada estructura funcional para que sea autosustentable financieramente, en la actualidad necesita ser subsidiada por el municipio.

3.5.2 Aire⁵

El análisis de la calidad del aire se realizó a partir de la recolección de muestras de material particulado y el conteo de tránsito vehicular en seis puntos de la ciudad. El proceso metodológico se fundamenta en lo establecido en el Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria (TULAS), normativa dispuesta por el Ministerio del Ambiente del Ecuador, para la medición de material particulado atmosférico y la utilización de tablas de conteo para el registro de tránsito vehicular. Los resultados obtenidos reflejan la incidencia del tránsito vehicular, las características de la capa de rodadura vial, la erosión del suelo y el clima en la contaminación del aire.

El efecto de la contaminación del aire exterior es mayor en zonas urbanas, provoca deterioro en la salud de las poblaciones y es causa de problemas respiratorios (Organización Panamericana de la Salud, 2005). En el Ecuador las ciudades grandes como Quito muestran niveles mayores de contaminación, pero el estudio evidencia que en ciudades intermedias tipo B como Pujilí, la problemática también existe y se incrementa.

La contaminación del aire en la zona de estudio se produce por diversas actividades del ser humano (factores antrópicos) y por causas naturales como aquellas que provienen del proceso eruptivo del volcán Cotopaxi, como influencia directa, y del volcán Tungurahua como influencia indirecta, así como de la erosión del suelo. Las causas de la contaminación

⁵ El análisis de la calidad del aire se basa en la investigación realizada como parte del artículo científico Cálculo referencial de material particulado en el aire como factor de contaminación ambiental en el área urbana de la ciudad de Pujilí elaborado por Gloria Roldán Reascos, Paola Vallejo Choez, Carmen González Moya y Fredy Mena Mora.

antrópica en la zona de estudio se originan por las actividades industriales, comerciales, domésticas, agropecuarias y de transporte.

Otro factor contaminante es el ruido ambiental urbano provocado por la necesidad humana de trasladarse de un lugar a otro a causa de sus actividades productivas, generando el flujo vehicular libre y el flujo semáforo, a esto se suman otros elementos como la densidad poblacional, el uso de suelo, la construcción de edificaciones, la geometría urbana y el trazado vial.

La contaminación atmosférica es generada por material sedimentable que produce partículas PM10 y PM2.5, y por residuos o productos secundarios gaseosos, sólidos o líquidos, que ponen en peligro la salud del ser humano y de la biodiversidad, deteriora el patrimonio cultural, reduce la visibilidad y produce olores desagradables.

Las partículas en suspensión provienen en parte a causas naturales, como la erosión, los incendios forestales, las lluvias, entre otros, se sedimentan en el suelo según su composición y tamaño, las partículas cercanas a 10 micras de diámetro tienen un bajo poder de sedimentación, pero las que superan las 20 micras se depositan con facilidad y hay casos que superan las 300 micras de diámetro; además los fenómenos meteorológicos transportan partículas de arena al paso de vehículos por vías cuya capa de rodadura es de tierra, estos residuos se depositan en las viviendas, comercios, plantaciones, mobiliario urbano, etc., siendo perjudiciales para la salud de la población y cuando superan los límites de tolerancia ocasionan afecciones respiratorias principalmente a los grupos más vulnerables, constituidos por niños y ancianos. (Carmona, 2012).

Para la medición de material particulado sedimentable se utiliza el método gravimétrico, mediante Captación de Partículas en Envases Abiertos establecido por la norma vigente de calidad de aire del ambiente (MAE, 2013). La selección de puntos para la toma de muestras fue realizada en base a criterios de densidad poblacional, densidad edificada, flujo vehicular y características de la capa de rodadura de las vías, a partir de ello fueron identificados seis sectores urbanos para la toma de muestras (ver tabla 30-31 y figura 38).

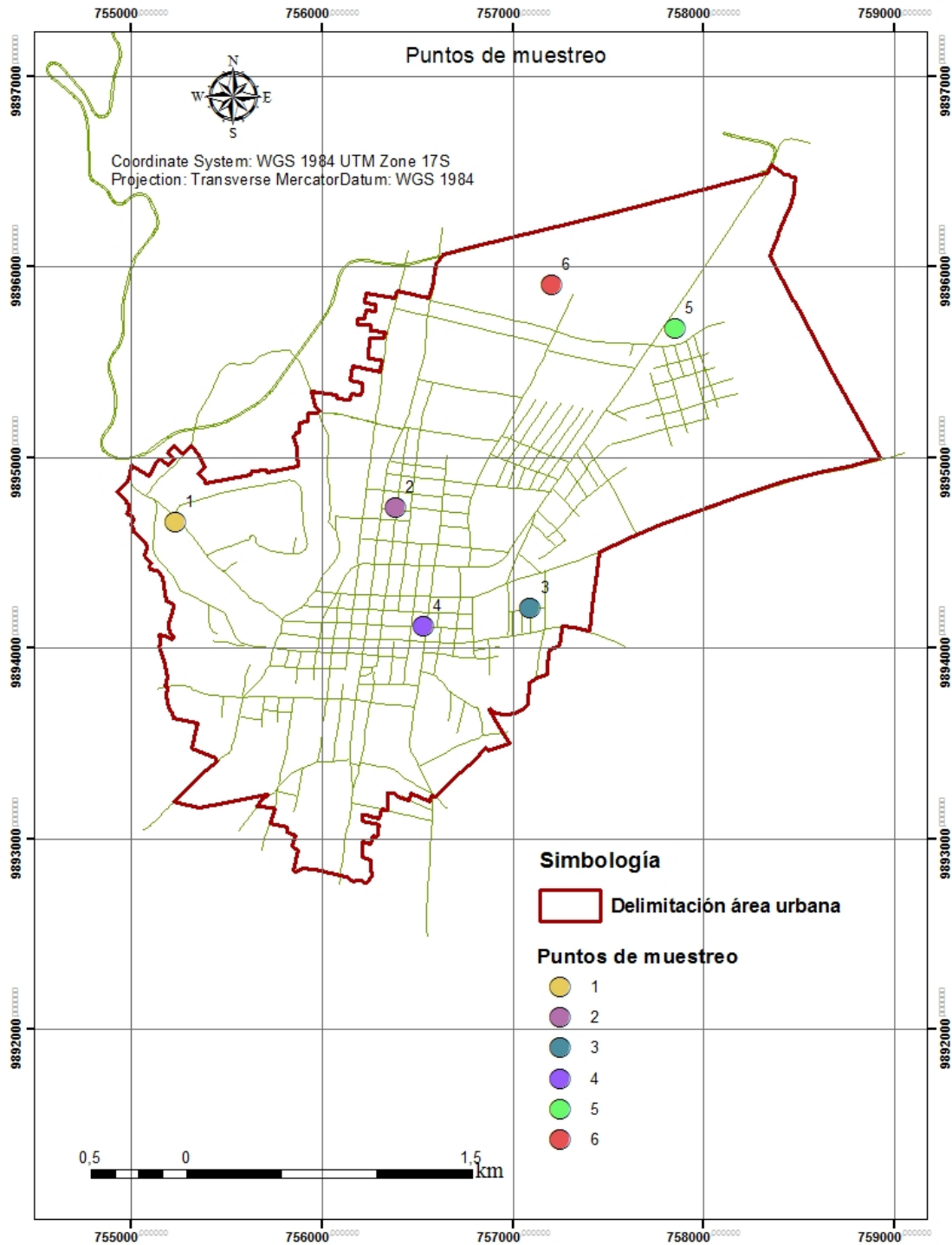
Tabla 30. Criterios para la toma de muestras de material particulado

Criterios	Características
Accesibilidad	Sitio de fácil acceso peatonal y vehicular que permita realizar las revisiones periódicas del recipiente.
Seguridad	Lugar que garantice la permanencia del recipiente.
Tránsito vehicular	Volumen de flujos vehiculares, importancia de la vía, tipo de capas de rodadura de asfalto, adoquín y tierra; días y horario de actividad laboral.
Consolidación urbana	Área con viviendas de baja, media y alta densidad, o cercana a centros atractores de movilidad: equipamientos administrativos, escolares, de salud, recreativos.

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a los criterios de selección el conteo se realizó en la calle Av. Velasco Ibarra que pertenece a la red vial urbana principal de Pujilí, atraviesa a la ciudad de norte a sur y tiene mayor volumen de tráfico por ser una vía de conexión para trasladarse a los cantones Pangua y La Maná y a sitios de importancia turística como la laguna del Quilotoa y Tigua.

Figura 38. Puntos de muestreo material particulado



Fuente: Base cartográfica GADM Pujilí. Elaboración propia

Tabla 31 . Ubicación de puntos de muestreo y características de las vías

Punto	Coordenadas UTM		Calle	Material de vía	Barrio
	X	Y			
1	755231,65	9894664,86	García Moreno	asfalto	Sinchaguasín
2	756387,59	9894739,23	Luis Antonio Rivadeneira	asfalto	Simón Bolívar
3	757097,36	9894209,73	Raquel Abad y Rafael Morales	adoquín	Calvario
4	756532,11	9894115,03	García Moreno y Atilino Cajas	adoquín	Centro
5	757854,83	9895683,20	Av. Velasco Ibarra	asfalto	Miraflores
6	757206,53	9895909,94	C y Rafael Villacís	tierra	Bellavista

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 32 se observan los resultados del muestreo, allí se aprecia que en el punto 6 la medición de material particulado sedimentable llega a 18 mg/cm² en 30 días, es decir que sobrepasa ostensiblemente la normativa vigente del anexo 4 del libro VI del TULAS que indica que para las Partículas Sedimentables en un tiempo de exposición de 30 días la concentración máxima permisible es de 1mg/cm². El punto 5 se acerca al límite máximo de lo que establece la norma.

Tabla 32. Resultados de la recolección de material particulado

Punto de muestreo	Material Particulado Sedimentable (mg/cm ² x30d)	Material Particulado Sedimentable Acumulado en (mg/cm ² x30d)
P0: peso de recipiente vacío	111.09	
P1: Sinchaguasín	111.20	0.11
P2: Simón Bolívar	111.20	0.11
P3: Calvario	111.33	0.24
P4: Centro	111.17	0.08
P5: Miraflores	111.83	0.74
P6: Bellavista	129.47	18.38
PROMEDIO	114.36	

Fuente: Elaboración propia

Los resultados obtenidos se corrigieron de acuerdo al Método Gravimétrico, mediante Captación de Partículas en Envases Abiertos (Lodge, 1988).

$$C_c = C_o * \frac{760mmHg * (273+t^{\circ}C)^{\circ}K}{PblmmHg * 298^{\circ}K}$$

Donde:

- C_c : concentración corregida
- C_o : concentración observada
- P_{bl} : presión atmosférica local, en milímetros de mercurio.
- $t^{\circ}C$: temperatura local, en grados centígrados
- P_{bl} : 540 mmHg
- $T^{\circ}C$: 18.2 °C

Los resultados luego de realizar las correcciones se exponen en la tabla 33

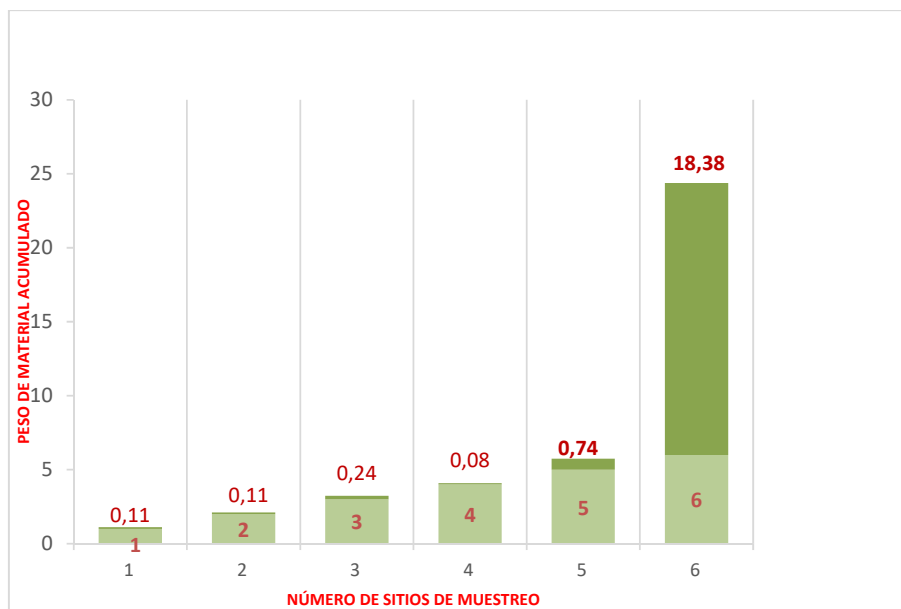
Tabla 33. Resultados de la recolección de material particulado luego de realizar las correcciones

Punto de muestreo	Material Particulado Sedimentable (mg/cm ² x30d)	Material Particulado Sedimentable Acumulado en (mg/cm ² x30d)
P0: peso de recipiente vacío	111.09	
P1: Sinchaguasín	135.44	0.11
P2: Simón Bolívar	135.44	0.11
P3: Calvario	135.60	0.24
P4: Centro	135.40	0.08
P5: Miraflores	136.20	0.74
P6: Bellavista	157.69	18.38
PROMEDIO	139.29	

Fuente: Elaboración propia

En la zona urbana de Pujilí en el sector de Bellavista existe mayor cantidad de polvo acumulado, a continuación la figura 39 muestra el comportamiento de las partículas de polvo y su acumulación.

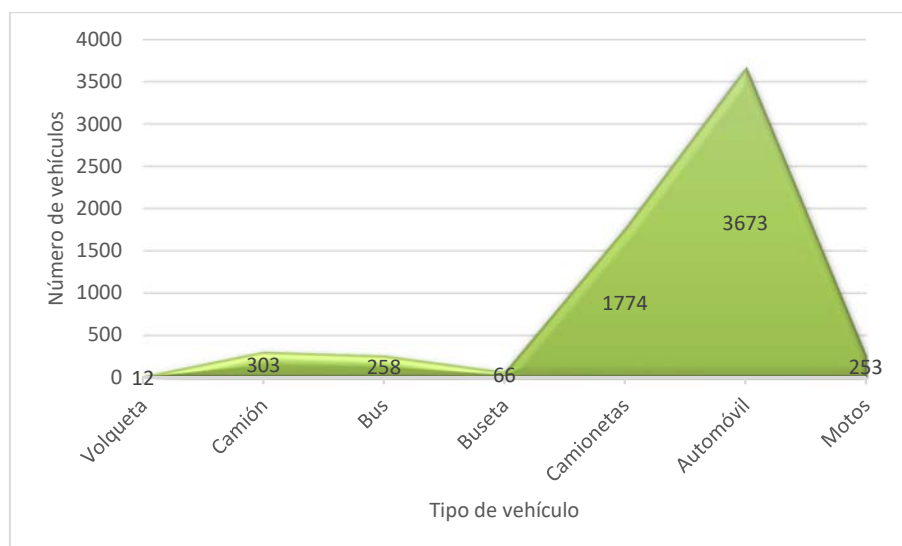
Figura 39. Cuantificación de las partículas de polvo y acumulación



Fuente: Elaboración propia

La relación entre la tipología del parque automotor y el número de vehículos motorizados se observa en la figura 40, en total se registraron 5865 unidades, los valores más altos, 3673 y 1774 corresponden a vehículos livianos y camionetas respectivamente, con un número mucho menor se registran buses de transporte público, 258 (4,39%) en total. Esto evidencia la preferencia de la población por el uso del vehículo privado, con el agravante de que el servicio de transporte público es limitado, situación que ha llevado a la población a utilizar camionetas para transportarse y llevar su carga. En la figura 34 se han cuantificado por tipo el número de vehículos que atravesaron por los puntos de muestreo.

Figura 40. Número de vehículos por tipo



Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la información del Plan de Gobierno del GAD Municipal del Cantón Pujilí (2014-2019) se identifican dos sub centros de salud San Gerardo y Juigua Yacubamba regentados por el Ministerio de Salud, así como cinco dispensarios del Seguro Social Campesino en los cuales las enfermedades más comunes que afectan a la población son infecciones respiratorias agudas.

Como mencionan las normas de calidad de aire a nivel internacional (IDEAM, 2004), indica que se considera a las partículas sedimentables como contaminantes no convencionales con un valor máximo permisible de $1\text{mg}/\text{cm}^2$ en un mes, en los países de Argentina y Ecuador, para este caso se detectó en Bellavista la mayor cantidad de material particulado que es superior al que indica el Convenio de Asociación, así mismo se atribuye como una principal fuente de generación el transporte del sector debido a que son áreas en las que se concentra tanto el transporte liviano como pesado.

Esta situación evidencia la existencia de la problemática en ciudades pequeñas en desarrollo por este motivo los gobiernos locales deben iniciar el levantamiento de diagnósticos que tomen en cuenta los impactos ambientales, en este caso para las emisiones contaminantes tomando en cuenta que el medio ambiente, como receptor de fluentes (emisiones, vertidos y residuos no deseados), no deberá sobrepasar su capacidad de asimilación (Conesa & Conesa, 2013).

No existen estudios anteriores relacionados con el material particulado sedimentable en la ciudad de Pujilí por este motivo la investigación constituye un aporte fundamental para iniciar y complementar la temática utilizando otros métodos que permitan generar nuevos aportes. Considerando el medio ambiente, como receptor de fluentes (emisiones, vertidos y residuos no deseados), se tendrá siempre en cuenta no sobrepasar su capacidad de asimilación

Los datos recopilados demuestran que Bellavista (P6) es el sector donde existe mayor cantidad de material particulado sedimentable causado por tres tipos de fuentes vehiculares recurrentes como son las camionetas, motos o automóviles, utilizados para carga y desplazamiento poblacional a través de vías de lastre o tierra que se articulan a las vías colectoras y recogen el tráfico de poblaciones menores o zonas de tipo rural generalmente de sectores productivos agrícolas. En contraste existe únicamente un 4,39 % de buses para transporte público generalmente utilizados para movilización en vías asfaltadas.

Se demuestra que la esencia de los problemas ambientales reside en el comportamiento de los agentes socioeconómicos, productores-consumidores de bienes y servicios (Gómez, 2007), la ausencia de una planificación adecuada en cuanto a movilidad lleva a que los actores asimilen hábitos que tienden a satisfacer necesidades individuales en detrimento del ambiente, por el incremento del vehículo particular

Las emisiones de material particulado en trayectos no pavimentados son producidas por la pulverización del material superficial de suelo causado por la fuerza de las ruedas de los vehículos, lo que expone a las personas a dolencias en las vías respiratorias por el material inhalado.

3.5.3 Ruido

Los actuales modelos de movilidad repercuten en la calidad de vida de la población, en especial de grupos vulnerables (niños, adultos mayores), pues la emanación de gases producto de la combustión de hidrocarburos provoca fundamentalmente afecciones respiratorias, pero no solo éste es el problema ya que al de los gases contaminantes se suma el del ruido provocado por el trabajo de los motores cuyo efecto principal es el producido por los ensordecedores tubos de escape.

Para el análisis del ruido se recolectaron datos en 32 puntos de la ciudad, el proceso metodológico se fundamenta en el Norma Técnica de la Dirección Metropolitana del

Medio Ambiente de Quito para la medición de ruido. Se hace referencia al factor de contaminación acústica enfocado en el ruido ambiental originado por el tráfico rodado y las operaciones vehiculares en sitios con uso de suelo específico, el papel que desempeñan los materiales de las edificaciones del entorno y los niveles de presión sonora equivalente alcanzados, fruto del fenómeno de la movilidad urbana desplegada en la zona urbana de Pujilí.

La contaminación acústica pone en riesgo la salud porque desarrolla hipertensión, cardiopatía isquémica, estrés, insomnio, infecciones respiratorias agudas, alteraciones del comportamiento, pérdida de memoria y sordera total al cumplir los 60 años si se expone a 100 dB diariamente (SDP noticias, 2016). En los niños retrasa el aprendizaje de la lectura y favorece a su aislamiento.

Esta problemática que es estudiada desde los años 60 en el Ecuador, generalmente está asociada al tamaño de las ciudades, al aumento desordenado del parque automotor, la expansión urbanística, el desarrollo industrial, incremento de la construcción, la necesidad de movilidad de la población por el aumento de distancias para trasladarse a los sitios de trabajo y vivienda. (Borderías & Martín, 2006). El agente ruido, contaminante sumamente agresivo para el ser humano, es actualmente monitoreado en diferentes regiones europeas, latinoamericanas y ha sido configurado en informes, declaraciones y conferencias mundiales.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) fija el límite admisible de ruido en 55 dB para el día y 45 dB para la noche, perseverando en el compromiso de Parma (2010) para mejorar el entorno medioambiental y la calidad de vida de las futuras generaciones. La Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN-ISO 9613, la Ley de Gestión Ambiental y el Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, son más específicos y fijan los valores para las zonas residenciales de 50 dB para el día y 40 dB para la noche, en zonas hospitalarias y educativas de 45 dB para el día y 35 dB en la noche, y como máximo para una zona comercial mixta de 65 dB en el día y 55 dB en la noche.

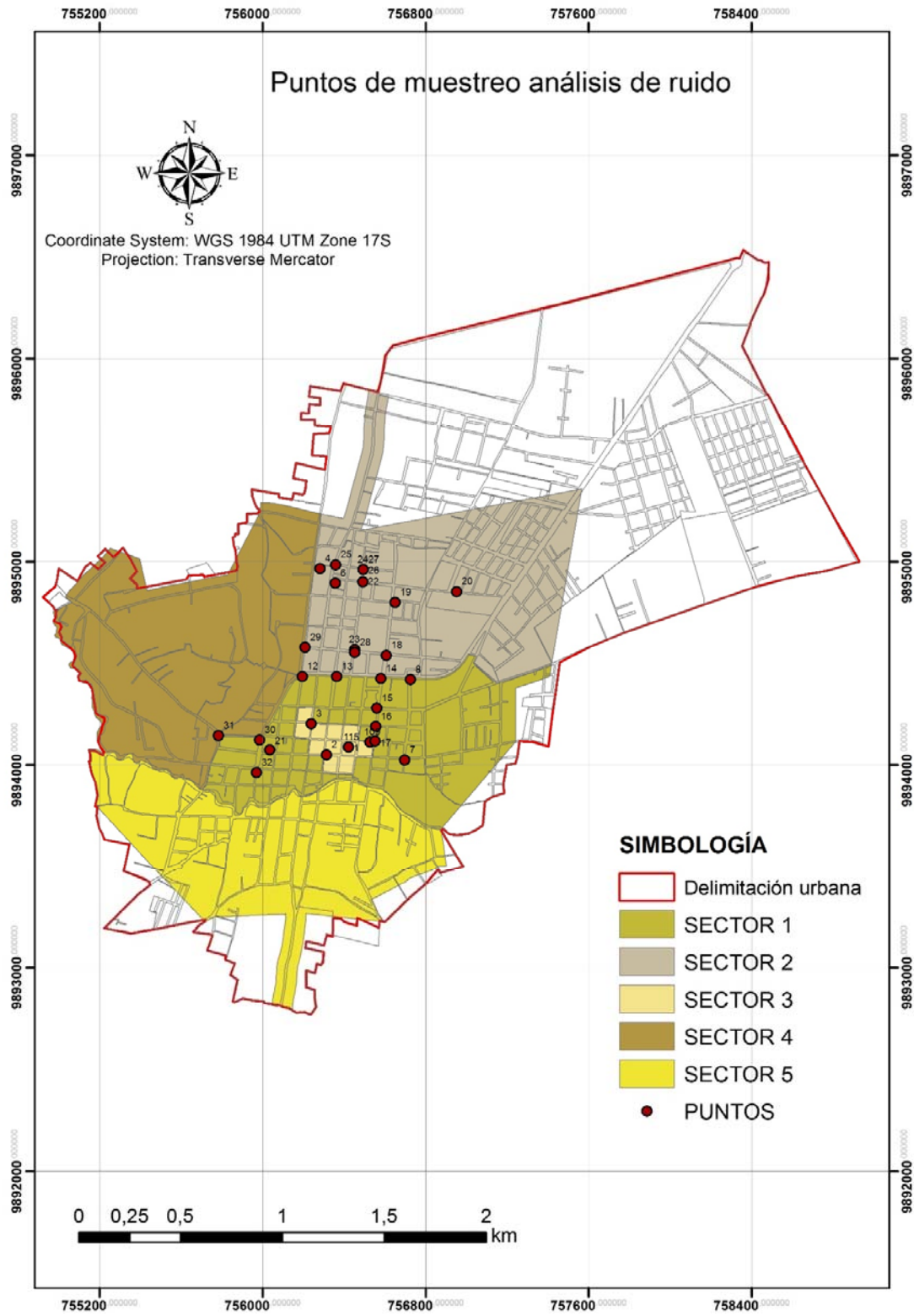
El aspecto controversial en el abordaje del ruido como agente contaminante es que no hay conciencia de su existencia en las ciudades intermedias tipo B, cuyo concepto por atributo demográfico (menos de 20.000 habitantes) y como intermediarias de lo rural y lo urbano, condona la problemática, la ignora y torna discrecional el respeto a la norma vigente,

tolerando las emisiones de ruido por encima de los límites permitidos. En estas circunstancias, el ruido para las ciudades intermedias de la sierra centro del Ecuador resulta un peligro silencioso del cual no existen datos que sustenten que la red de interconexiones y transformaciones dinámicas territoriales que poseen estas ciudades, requiere cambios profundos en los polos de referencia y en la óptica de prioridades de la política pública.

La finalidad es identificar cuál es la calidad acústica que poseen determinados sectores en correspondencia con su uso de suelo, entender cómo las operaciones del tránsito rodado en un sistema vial y los materiales del entorno pueden estar relacionados con el ruido ambiental, y finalmente qué grupo poblacional es el más afectado.

Se ha seleccionado los cinco sectores que posee el área urbano-consolidada de Pujilí ya que constituye un importante espacio de circulación automotriz debido al número de cooperativas de transporte intercantonal y concentración de vehículos de la zona por la llegada de productos agrícolas desde las zonas rurales, la confluencia de personas que despliegan actividades productivas y el desplazamiento a zonas urbanas próximas; por lo tanto presenta mayores nodos de interconexión entre espacios públicos y tipologías residenciales, de recreación, comercio, educativas, de salud, servicios y transporte. En la figura 41 se representa la zona de estudio y la distribución de los puntos de medición.

Figura 41. Puntos de muestreo contaminación acústica



La metodología de medición de ruido, acorde a lo dispuesto en la Norma Técnica de la Dirección Metropolitana del Medio Ambiente, se basó en el cálculo de forma automática del NPSeq para el ruido fluctuante y estable, que es nivel de presión sonora equivalente.

$$\text{NPSeq} = 10 \cdot \log_{10} [\Sigma (\text{NPS} / 10)]$$

El NPS=nivel de presión sonora puntual o instantánea medido con un sonómetro

N= número de mediciones de ruido

En la medición de ruido ambiental se aplicó los métodos Leq 15s (TULAS, 2002) por lo cual, para cada punto fueron registradas 8 muestras, tomadas durante 15 segundos cada una. En la medición de ruido fluctuante se determinó el nivel de presión sonora equivalente durante un período de 10 (diez) minutos de medición en el punto seleccionado.

A fin de conocer la operación vehicular que se efectúa en vías del sector 2 y 1 en las calles Olmedo, Teófilo Segovia, Gabriel Álvarez, Felipe Chávez y Pichincha, Velasco Ibarra, todas bidireccionales, se procedió a calcular la tasa de flujo, intervalo, densidad, velocidad espacial media y espaciamiento vehicular, por cuanto son los sitios más complejos debido a la existencia de zonas sin un claro predominio de uso de suelo, o porque las funciones de los inmuebles existentes son disímiles.

La estructura horaria de los 32 registros de ruido realizados fue la siguiente: el 62 % (en las horas de la mañana), el 31 % (en la tarde) y el 7% (en la noche). El sector 4 posee zonas de moderada y baja sensibilidad acústica en usos de suelo residenciales (R1) y residencial múltiple (R2), es decir que existen zonas que admiten una percepción del nivel sonoro elevado (mercados, terminal terrestre, hospedajes) y medio (vivienda, plazas, centros educativos e inmuebles patrimoniales). El promedio del NPSeq del sector 4 alcanzó 62,09 dBA, en niveles superiores a la norma en el 95% de los puntos de referencia y horarios.

El sector 2 está compuesto por dos zonas, una zona de alta sensibilidad acústica por el hospital existente (de protección a equipamiento 1), es decir que por estas características no debe sobrepasar 40 dB en el día y 35 dB en la noche. La otra zona es de moderada sensibilidad acústica porque corresponde a suelos netamente residenciales (R1) cuyos niveles de ruido deben respetar los 50dB en el día, a 40 dB en la noche (Dirección

Metropolitana del Medio Ambiente, 2005). El promedio del NPSeq del sector 2 en el horario diurno alcanzó 57,7 dBA, cifra que está a 12,7 puntos por encima de lo estipulado en la norma, lo que se aprecia en el 50% de los puntos monitoreados. La mayor problemática de este sector es que posee un hospital a 13 metros de un estadio.

Los cambios de velocidad en las intersecciones con semáforo de la calle Teófilo Segovia y Gabriel Álvarez causados por las aceleraciones y arranques de 90 y 120 vehículos por hora respectivamente, producen entre 64 dBA y 73 dBA en promedio, ratificando que en cada una de ellas el nivel de emisión de ruido sobrepasa el límite permitido por la norma.

El sector 3 se caracteriza por tener zonas de baja sensibilidad acústica por la presencia de edificaciones de tipo productivo y recreativo (mercado de papas y la proximidad al estadio), lo cual la clasificaría como zona residencial tipo 2 (R2). La problemática de este sector es que alrededor de estas tipologías se encuentran viviendas y centros educativos que requieren de una moderada y alta sensibilidad acústica. El promedio del NPSeq del sector 3 en el horario de mañana y tarde alcanzó 62,02 dBA en promedio. Esta cifra tampoco está dentro del rango de la norma para una zona residencial, ya que el tráfico rodado llegado a producir hasta 73 dBA.

En el sector 1 es característica la presencia de un coliseo junto a terrenos baldíos en pendientes pronunciadas, conjuntos de viviendas populares, casas aisladas y escaso movimiento vehicular. No obstante en el punto 30, por la presencia de algunas edificaciones educativas debía ser un sitio de alta sensibilidad acústica, pero registra 69,4 dBA promedio en horario diurno, 19 dB por encima de la norma. Se observan oscilaciones de frecuencia que van de 0 a 80 dBA, en una misma medición. En un segundo punto en este mismo sector, la ausencia de ruido ubica a la zona como residencial 1 con niveles de presión sonora por debajo de la norma.

El sector 5 posee un solo punto de medición en la zona más consolidada y hacia la vía más transitada, dada su característica de residencial 1 con moderada sensibilidad acústica la medición promedio en el punto de 57,6 dBA en horario de la tarde, está por encima de la norma.

En la tabla 34 se observan los resultados totales obtenidos en las mediciones según horario, uso de suelo y la calidad acústica que le corresponde, en la figura 42 se ha modelizado un mapa de presión que identifica las áreas críticas o con mayor incidencia de ruido.

Tabla 34. Calidad acústica

Punto	NPSeq dBA Mañana	NPSeq dBA Tarde	NPSeq dBA Noche	Uso de suelo	Calidad acústica
1		59,80		Residencial múltiple	Baja sensibilidad acústica
2		75,60		Residencial	Moderada sensibilidad acústica
3		63,70		Residencial	Moderada sensibilidad acústica
4		60,00		Residencial	Moderada sensibilidad acústica
5		62,30		Residencial múltiple	Baja sensibilidad acústica
6		52,90		Residencial múltiple	Baja sensibilidad acústica
7		68,30		Residencial	Moderada sensibilidad acústica
8		71,60		Equipamiento	Alta sensibilidad acústica
9		65,30		Residencial	Moderada sensibilidad acústica
10			65,00	Residencial	Moderada sensibilidad acústica
11			62,00	Residencial múltiple	Baja sensibilidad acústica
12	70,30			Residencial múltiple	Baja sensibilidad acústica
13	61,60			Residencial múltiple	Baja sensibilidad acústica
14	64,80			Equipamiento	Alta sensibilidad acústica
15	56,50			Residencial múltiple	Baja sensibilidad acústica
16	57,30			Residencial	Moderada sensibilidad acústica
17	61,20			Residencial	Moderada sensibilidad acústica
18	63,30			Equipamiento	Alta sensibilidad acústica
19	53,60			Residencial	Moderada sensibilidad acústica
20	44,90			Residencial	Moderada sensibilidad acústica
21	44,20			Residencial	Moderada sensibilidad acústica
22	53,70			Residencial	Moderada sensibilidad acústica
23	63,60			Residencial	Moderada sensibilidad acústica
24	60,33			Residencial	Moderada sensibilidad acústica
25	62,03			Residencial	Moderada sensibilidad acústica
26	73,06			Residencial	Moderada sensibilidad acústica
27	59,23			Residencial	Moderada sensibilidad acústica
28	73,14			Residencial	Moderada sensibilidad acústica
29	63,94			Residencial	Moderada sensibilidad acústica
30	69,40			Residencial	Moderada sensibilidad acústica
31		44,00		Residencial	Moderada sensibilidad acústica
32		57,60		Residencial	Moderada sensibilidad acústica

Fuente: Elaboración propia

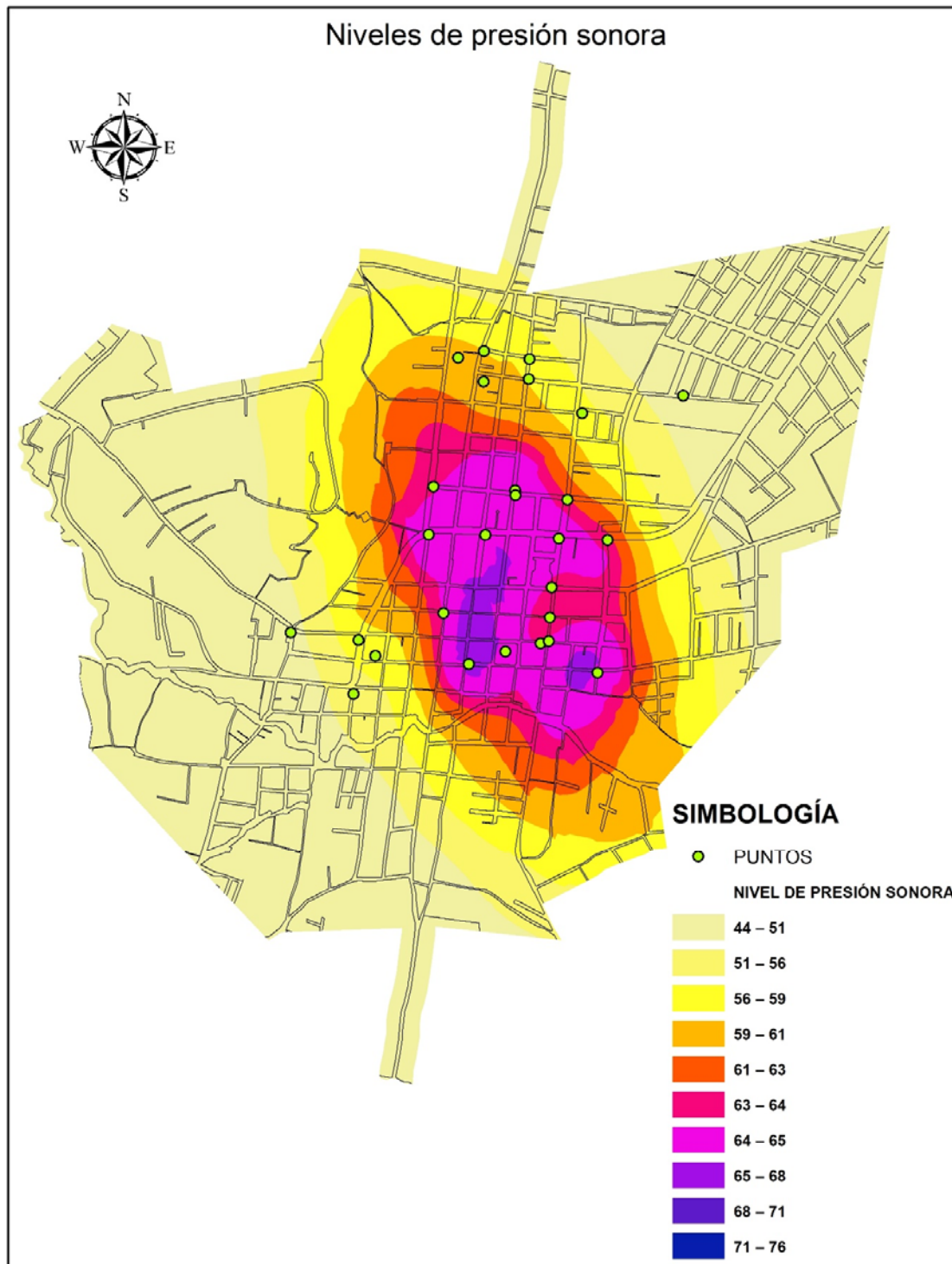
Debido a que el sector 2 presenta la mayor variabilidad de uso de suelo que van desde residencial a equipamiento, y a los altos niveles de ruido en clara discrepancia con la norma (Dirección Metropolitana del Medio Ambiente, 2005), fue realizado el estudio del comportamiento vehicular, tomando en cuenta el aforo vehicular sobre 7 calles en períodos de 10 minutos.

Los 5 sectores urbanos de Pujilí tomados para el estudio y el sistema vial de las zonas consolidadas presentan áreas conflictivas de ruido por tráfico rodado que torna incompatible el uso de suelo que actualmente posee cada sector y la calidad acústica requerida. En un mismo tramo de vía coexisten sitios de baja, moderada y alta sensibilidad acústica por lo cual el límite perimetral de cada sector no coincide con el sistema general de organización de infraestructura física y el de transporte.

A pesar de que el ruido ambiental más bajo es el registrado en la zona 2 (44,9 dBA) y en la zona 1 (44 dBA) cuando no existe tráfico rodado, no obstante el ruido fluctuante posee cambios bruscos de 0 a 74 dB cuando transitan vehículos livianos. A este aspecto crítico se suma el material de las fachadas de las edificaciones del entorno porque actúan como reflectoras del sonido debido a su bajo nivel de absorción. Las calles estrechas con adoquín de cemento y sin veredas, construcciones con fachadas a línea de fábrica con alzados de 6 metros, paredes de ladrillo o bloque enlucido y superficies con pintura de esmalte o acrílica, impiden la absorción del ruido y actúan como caja de resonancia.

El sector 2 ubicado en el centro del territorio urbano de Pujilí tiene comprometida la salud acústica de 2714 personas de más de 65 años equivalente al 8,12% del total de la población urbana. Los cálculos realizados advierten la existencia de 18,3 dBA por sobre la norma en la zona en que el uso de suelo de un hospital es compartido con otros usos.

Figura 42. Nivel de presión sonora en la zona central de Pujilí



Fuente: Base cartográfica GADM Pujilí y resultados experimentales. Elaboración propia

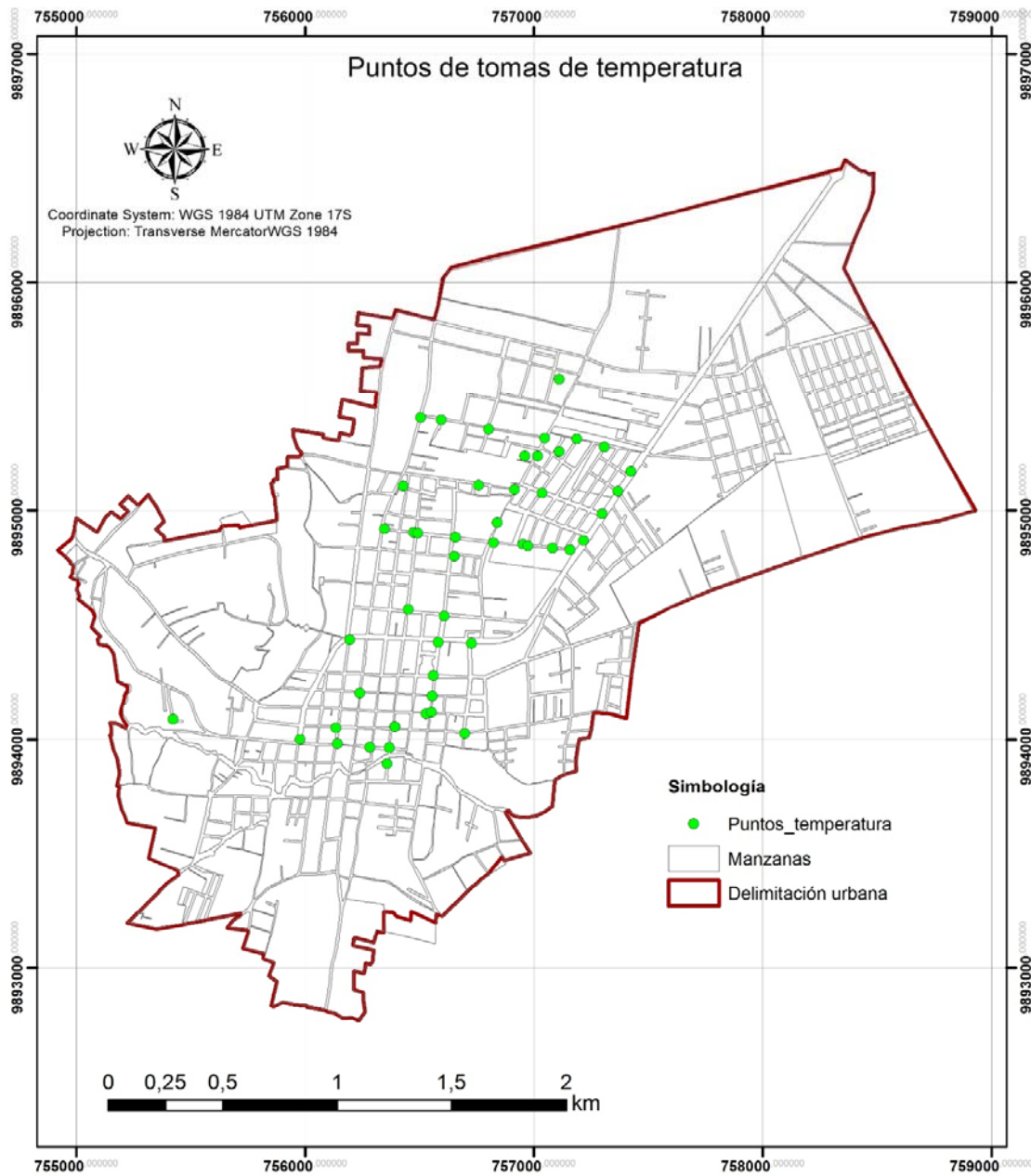
3.5.4. Temperatura urbana

El análisis de la temperatura en el área de estudio está dirigido a determinar los cambios o alteraciones en la temperatura ambiental producidos por la presencia de la urbanización, sobre todo por el reemplazo de las capas naturales del suelo por materiales artificiales como el hormigón, asfaltos u otro tipo de coberturas que tienden a aumentar la temperatura ambiente normal por el efecto de la irradiación solar.

Uno de los factores que altera sustancialmente la temperatura del ambiente es el cambio de la cobertura vegetal del suelo por elementos artificiales como el hormigón, asfalto y sus derivados, estos materiales por sus propiedades impermeables interfieren en el proceso natural de intercambio de materia y energía, generan el aumento de temperatura por la cantidad de calor que son capaces de absorber e irradiarlo luego a la atmósfera; en definitiva, se da lugar a la formación de áreas de mayor temperatura que se conocen como islas de calor urbano (ICU).

Para el análisis de estas alteraciones se ha procedido a registrar la temperatura en varios puntos de la ciudad, básicamente en aquellos sitios donde existe mayor concentración de edificaciones y disposición de infraestructura vial. Las tomas se realizaron durante la mañana de 9:00 horas hasta las 12:00 horas y en la tarde de 14:00 horas a 16:00 horas, se registró la temperatura en 48 puntos, 25 en la mañana y 23 en la tarde en los meses de febrero y agosto. En la figura 43 indica la ubicación de cada uno de los puntos y en las tablas 22 y 23 la temperatura registrada y las condiciones atmosféricas referentes a la nubosidad registrada al momento de la medición (ver tablas 35 y 36).

Figura 43. Puntos de muestreo de temperatura



Fuente: Base cartográfica GADM Pujilí. Elaboración propia

Tabla 35. Registro de temperatura y condiciones atmosféricas en la mañana

PUNTO	X	Y	T (°C)	CONDICIONES TMOSEFÉRICAS
1	755977	9893999	26,00	Parcialmente nublado
2	756141	9893980	24,40	Parcialmente nublado
3	756194	9894434	23,00	Parcialmente nublado
4	756346	9894918	26,90	Parcialmente soleado
5	756428	9895105	24,00	Parcialmente nublado
6	756451	9894566	28,40	Soleado
7	756474	9894903	27,00	Parcialmente soleado
8	756491	9894900	28,70	Parcialmente soleado
9	756552	9894117	28,60	Soleado
10	756555	9894188	29,10	Soleado
11	756560	9894278	27,10	Parcialmente soleado
12	756581	9894423	25,20	Soleado
13	756607	9894538	27,30	Soleado
14	756651	9894798	27,50	Soleado
15	756656	9894882	27,20	Parcialmente soleado
16	756823	9894858	27,90	Parcialmente soleado
17	756952	9894851	29,00	Soleado
18	756973	9894844	28,20	Soleado
19	757035	9895074	29,30	Soleado
20	757081	9894835	27,70	Soleado
21	757157	9894827	27,30	Parcialmente soleado
22	757217	9894867	27,60	Parcialmente soleado
23	757298	9894985	27,40	Parcialmente soleado
24	757367	9895083	27,00	Parcialmente soleado
25	757424	9895169	26,40	Parcialmente soleado

Fuente: Elaboración propia

Tabla 36. Registro de temperatura y condiciones atmosféricas en la tarde

PUNTO	X	Y	T (°C)	CONDICIONES ATMOSFÉRICAS
1	755422	9894086	23,80	Nublado
2	756134	9894049	23,20	Parcialmente nublado
3	756238	9894201	26,00	Parcialmente nublado
4	756282	9893964	26,10	Nublado
5	756357	9893892	23,10	Nublado
6	756367	9893963	23,40	Nublado
7	756392	9894054	24,00	Nublado
8	756505	9895405	24,70	Parcialmente nublado
9	756527	9894111	21,80	Nublado
10	756594	9895394	25,20	Parcialmente nublado
11	756697	9894024	23,20	Nublado
12	756726	9894418	24,00	Nublado
13	756758	9895108	24,00	Parcialmente nublado
14	756802	9895353	25,20	Parcialmente nublado
15	756840	9894946	25,20	Parcialmente nublado
16	756915	9895090	24,70	Parcialmente nublado
17	756960	9895236	27,00	Parcialmente soleado
18	757016	9895236	26,90	Parcialmente nublado
19	757046	9895315	24,00	Parcialmente nublado
20	757110	9895256	25,20	Parcialmente nublado
21	757110	9895576	27,20	Parcialmente soleado
22	757187	9895312	24,00	Parcialmente nublado
23	757308	9895276	25,20	Parcialmente nublado

Fuente: Elaboración propia

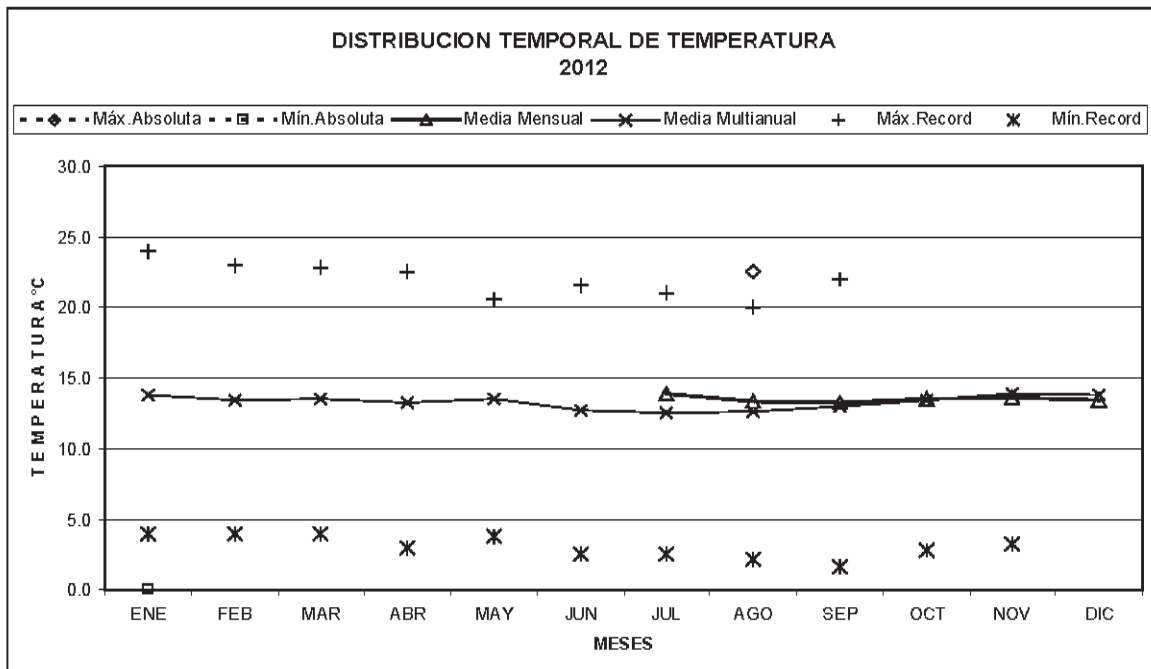
Con los datos registrados se procedió a realizar un mapa de temperatura urbana a través de con la finalidad de poder visualizar cómo se distribuye en el área de estudio la condicionante térmica para compararlo con el mapa de isotermas elaborado en base a los registros de la estaciones meteorológicas del INAMHI que se muestra en la figura 38 y determinar el incremento de calor en el área urbana en relación al resto de la parroquia.

De los datos obtenidos se realiza el siguiente análisis:

- La intención de tomar muestras en febrero y agosto obedece a obtener registros en las estaciones de invierno y verano respectivamente, pero luego de analizar los datos se realizó una sola tabla con los datos de los dos meses ya que no se encontró mayor variación de temperatura en las tomas; así, tanto en febrero como en agosto se registraron temperaturas entre de 23°C y 26°C en la mañana, y al mediodía

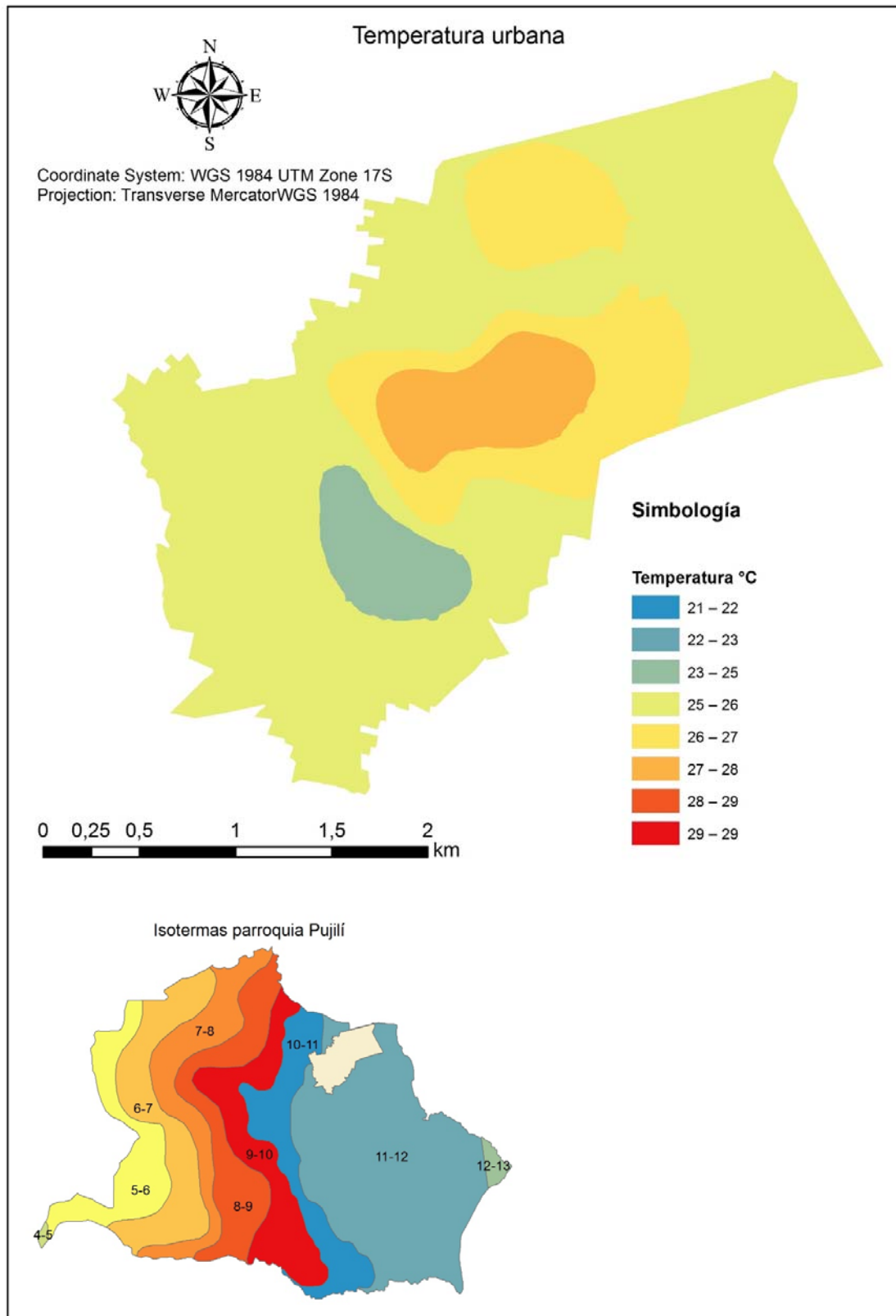
- alcanzaban los 29°C cuando no existía presencia de nubes. En la tarde los datos tomados oscilaban entre los 21°C y 27°C, en los dos meses.
- En la figura 45 se visualiza el mapeo de temperaturas, en el que se comprueba que es el área de mayor concentración poblacional y edificada la que soporta mayor incremento de temperatura, comparando el resultado obtenido con el mapa de isotermas se determina que existe un incremento térmico bastante alto, ya que el área urbana se encuentra dentro de la banda de temperatura que oscila entre los 11°C y 12°C, y en los datos medidos el área urbana está entre los 21°C y 28°C.
 - Si se observa el gráfico 44 la temperatura media anual registrada en el año 2012 por el INAMHI oscila entre 12°C y 14°C, con picos superiores que alcanzan los 24°C y mínimos que llegan a los 2°C, lo cual comprueba la consecuencia que tiene el efecto urbanizador sobre el clima con una diferencia de alrededor de los 10°C

Figura 44. Distribución anual de temperatura Cantón Pujilí



Fuente: INAMHI

Figura 45. Proyección de la temperatura urbana



Fuente: Base cartográfica GADM Pujilí. Elaboración propia

3.6. PATRIMONIO CULTURAL INMUEBLE

Constituido por las obras de producción humana que no pueden ser trasladadas de un sitio a otro, cuyas características contienen valores que identifican el pensamiento y el hacer de los pueblos, Pujilí cuenta con una importante muestra de arquitectura edilicia que se encuentra inventariada y protegida por el Instituto de Nacional de Patrimonio Cultural (INPC) lamentablemente los movimientos telúricos y la intervención inadecuada de los propietarios de las edificaciones, han provocado que el patrimonio inmueble de la ciudad de Pujilí se reduzca a la presencia de 86 edificaciones, dos conjuntos urbanos y un espacio público. Según este inventario las edificaciones corresponden al estilo Republicano y cuya tipología encaja dentro de la arquitectura civil, arquitectura tradicional y monumental religiosa.

En la tabla 37 se han caracterizado a las edificaciones existentes de acuerdo a su uso, época en la que fueron construidas, su estado de conservación y estilo arquitectónico, de acuerdo a las fichas del registro de inventario del INPC, este detalle pertenece exclusivamente al área urbana.

El estado de conservación hace referencia al estado de mantenimiento, conservación y deterioro, así el estado sólido corresponde a aquellos inmuebles que se encuentran mantenidos y conservados en un rango del 75% al 100%, deteriorado cuando el inmueble presenta deterioro entre el 25% y 75% y el estado ruinoso cuando el deterioro se manifiesta en un porcentaje superior al 75% y es susceptible de una intervención integral. La tipología formal identifica a que sector de la sociedad pertenece la arquitectura civil son los bienes pertenecientes a la sociedad civil, la arquitectura monumental civil simbólica e histórica, la arquitectura religiosa pertenece a las comunidades religiosas y la arquitectura tradicional expresa la identidad de un pueblo, zona o región. El estilo identifica la época constructiva del inmueble y la influencia de los estilos arquitectónicos. (INPC, 2011)

De acuerdo a los parámetros establecidos por el INPC el bien inmueble debe estar asociado con acontecimientos testimoniales de tradición cultural-simbólica de la localidad, presentar un proceso arquitectónico-constructivo con elementos relevantes relacionados con el entorno inmediato del bien, las características morfológicas deben presentar homogeneidad con el conjunto urbano y estar asociado con el paisaje cultural de la zona.

Tabla 37. Inventario patrimonio edificado

Nº	Uso	Época de construcción	Estado de conservación	Valoración y grado de protección	Época	Estilo	Observaciones
1	Vivienda	Siglo XX	Deteriorado	Condicionada	Republicana	Tradicional	
2	Vivienda	Siglo XX	Sólido	Condicionada	Republicana	Tradicional	
3	Vivienda	Siglo XX	Deteriorado	Condicionada	Republicana	Tradicional	
4	Vivienda	Siglo XX	Sólido	Condicionada	Republicana	Tradicional	
5	Vivienda	Siglo XX	Sólido	Condicionada	Republicana	Tradicional	
6	Vivienda	Siglo XX	Deteriorado	Condicionada	Republicana	Tradicional	
7	Vivienda	Siglo XX	Sólido	Condicionada	Republicana	Tradicional	
8	Vivienda	Siglo XX	Sólido	Condicionada	Republicana	Tradicional	
9	Vivienda	Siglo XX	Deteriorado	Condicionada	Republicana	Tradicional	
10	Vivienda	Siglo XX	Sólido	Condicionada	Republicana	Tradicional	
11	Equipamiento	Siglo XX	Deteriorado	Condicionada	Republicana	Tradicional	Centro artesanal
12	Vivienda	Siglo XX	Deteriorado	Condicionada	Republicana	Tradicional	
13	Vivienda	Siglo XX	Deteriorado	Condicionada	Republicana	Tradicional	
14	Vivienda	Siglo XX	Sólido	Condicionada	Republicana	Tradicional	
15	Vivienda	Siglo XX	Sólido	Condicionada	Republicana	Tradicional	
16	Vivienda	Siglo XX	Deteriorado	Condicionada	Republicana	Tradicional	
17	Vivienda	Siglo XX	Deteriorado	Condicionada	Republicana	Tradicional	
18	Vivienda	Siglo XX	Sólido	Condicionada	Republicana	Tradicional	
19	Vivienda	Siglo XX	Deteriorado	Condicionada	Republicana	Tradicional	
20	Vivienda	Siglo XX	Sólido	Condicionada	Republicana	Tradicional	
21	Vivienda	Siglo XX	Deteriorado	Condicionada	Republicana	Tradicional	
22	Equipamiento	Siglo XX	Sólido	Parcial	Republicana	Tradicional	Administración (GADMP) Jardín Ilustres Pujilenses
23	Vivienda	Siglo XX	Deteriorado	Condicionada	Republicana	Tradicional	
24	Equipamiento	Siglo XIX	Sólido	Absoluta	Republicana	Ecléctico-Republicano	Administración (GADMP)
25	Vivienda	Siglo XX	Deteriorado	Condicionada	Republicana	Tradicional	
26	Vivienda	Siglo XX	Deteriorado	Condicionada	Republicana	Tradicional	
27	Vivienda	Siglo XX	Deteriorado	Condicionada	Republicana	Tradicional	
28	Servicios	Siglo XX	Sólido	Parcial	Republicana	Ecléctico	Hostería el Capulí
29	Vivienda	Siglo XX	Deteriorado	Parcial	Republicana	Tradicional	
30	Equipamiento	Siglo XX	Sólido	Condicionada	Republicana	Tradicional	Administración (GADMP)
31	Vivienda	Siglo XX	Deteriorado	Condicionada	Republicana	Tradicional	
32	Vivienda	Siglo XX	Deteriorado	Condicionada	Republicana	Tradicional	
33	Vivienda	Siglo XX	Deteriorado	Condicionada	Republicana	Tradicional	Culto
34	Equipamiento	Siglo XVI	Deteriorado	Absoluta	Republicana	Neorománico	Culto-Iglesia Central de Pujilí
35	Vivienda	Siglo XIX	Sólido	Parcial	Republicana	Tradicional	
36	Vivienda	Siglo XX	Sólido	Condicionada	Republicana	Tradicional	
37	Equipamiento	Siglo XX	Deteriorado	Condicionada	Republicana	Tradicional	Educación

38	Vivienda	Siglo XX	Deteriorado	Condicionada	Republicana	Tradicional	
39	Equipamiento	Siglo XX	Deteriorado	Condicionada	Republicana	Tradicional	Educación-Internado
40	Equipamiento	Siglo XX	Deteriorado	Condicionada	Republicana	Tradicional	Educación-Internado
41	Equipamiento	Siglo XX	Deteriorado	Absoluta	Republicana	Ecléctico	Educación-Instituto pedagógico superior
42	Equipamiento	Siglo XX	Deteriorado	Parcial	Republicana	Tradicional	Educación-Instituto pedagógico superior
43	Vivienda	Siglo XX	Deteriorado	Condicionada	Republicana	Tradicional	
44	Vivienda	Siglo XX	Deteriorado	Parcial	Republicana	Tradicional	
45	Vivienda	Siglo XX	Deteriorado	Condicionada	Republicana	Tradicional	
46	Vivienda	Siglo XX	Deteriorado	Condicionada	Republicana	Influencia modernista	
47	Vivienda	Siglo XX	Deteriorado	Condicionada	Republicana	Tradicional	
48	Vivienda	Siglo XX	Deteriorado	Condicionada	Republicana	Tradicional	
49	Vivienda	Siglo XX	Deteriorado	Condicionada	Republicana	Tradicional	
50	Vivienda	Siglo XX	Sólido	Condicionada	Republicana	Tradicional	
51	Vivienda	Siglo XX	Deteriorado	Condicionada	Republicana	Tradicional	
52	Vivienda	Siglo XX	Sólido	Condicionada	Republicana	Tradicional	
53	Vivienda	Siglo XX	Sólido	Condicionada	Republicana	Tradicional	
54	Vivienda	Siglo XX	Deteriorado	Condicionada	Republicana	Tradicional	
55	Vivienda	Siglo XX	Sólido	Condicionada	Republicana	Tradicional	
56	Vivienda	Siglo XX	Deteriorado	Parcial	Republicana	Tradicional	
57	Vivienda	Siglo XX	Deteriorado	Condicionada	Republicana	Tradicional	
58	Vivienda	Siglo XIX	Sólido	Parcial	Republicana	Tradicional	Vivienda general Rodríguez Lara
59	Vivienda	Siglo XX	Sólido	Condicionada	Republicana	Tradicional	
60	Vivienda	Siglo XX	Deteriorado	Condicionada	Republicana	Tradicional	
61	Equipamiento	Siglo XX	Sólido	Condicionada	Republicana	Tradicional	Educación-sede de artesanos y alfareros Marcelo Arroyo
62	Vivienda	Siglo XX	Deteriorado	Condicionada	Republicana	Tradicional	
63	Vivienda	Siglo XX	Sólido	Condicionada	Republicana	Tradicional	
64	Vivienda	Siglo XX	Deteriorado	Condicionada	Republicana	Tradicional	
65	Vivienda	Siglo XX	Sólido	Condicionada	Republicana	Tradicional	
66	Vivienda	Siglo XX	Sólido	Condicionada	Republicana	Tradicional	
67	Vivienda	Siglo XX	Deteriorado	Condicionada	Republicana	Tradicional	
68	Vivienda	Siglo XX	Deteriorado	Condicionada	Republicana	Tradicional	
69	Vivienda	Siglo XX	Sólido	Condicionada	Republicana	Tradicional	
70	Vivienda	Siglo XX	Deteriorado	Condicionada	Republicana	Tradicional	
71	Mixto	Siglo XX	Sólido	Condicionada	Republicana	Tradicional	Hacienda vieja de Jigua
72	Mixto	Siglo XX	Deteriorado	Condicionada	Republicana	Tradicional	Hacienda - producción

73	Mixto	Siglo XX	Deteriorado	Condicionada	Republicana	Tradicional	Hacienda
74	Mixto	Siglo XX	Sólido	Condicionada	Republicana	Tradicional	Hacienda
75	Mixto	Siglo XX	Deteriorado	Parcial	Republicana	Ecléctico	Hacienda Isinche Grande
76	Sin uso	Siglo XX	Sólido	Condicionada	Republicana	Ecléctico	Portada
77	Vivienda	Siglo XX	Deteriorado	Condicionada	Republicana	Tradicional	
78	Equipamiento	Siglo XX	Sólido	Parcial	Republicana	Ecléctico	Culto-Capilla Santuario de Aguasanta
79	Equipamiento	Siglo XVIII	Sólido	Absoluta	Republicana	Tradicional	Culto-Iglesia Niño de Isinche
80	Vivienda	Siglo XX	Sólido	Condicionada	Republicana	Tradicional	
81	Vivienda	Siglo XX	Deteriorado	Condicionada	Republicana	Tradicional	
82	Equipamiento	Siglo XX	Deteriorado	Condicionada	Republicana	Tradicional	Culto-Capilla hacienda
83	Mixto	Siglo XX	Sólido	Parcial	Republicana	Tradicional	Hacienda
84	Mixto	Siglo XX	Deteriorado	Condicionada	Republicana	Tradicional	Hacienda
85	Vivienda	Siglo XX	Deteriorado	Condicionada	Republicana	Tradicional	
86	Vivienda	Siglo XX	Deteriorado	Condicionada	Republicana	Tradicional	

Fuente: INPC: Elaboración propia

A partir de la información contenida en la tabla 37 se ha realizado un análisis pormenorizado con cada uno de los indicadores que caracterizan las edificaciones para determinar el estado actual de las condiciones en las que se encuentra el patrimonio inmueble de la Ciudad.

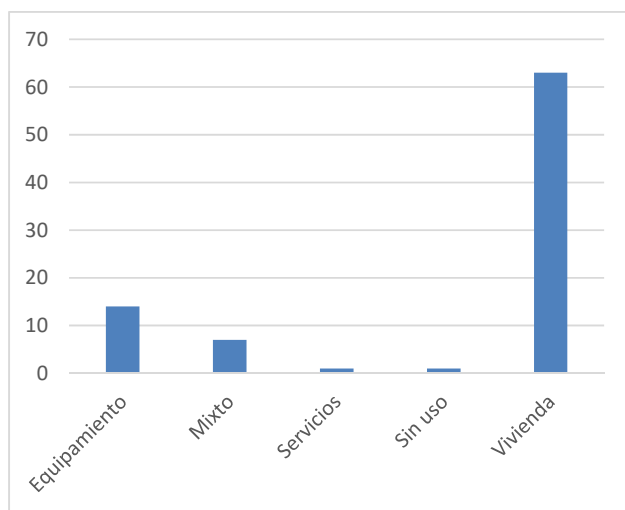
En cuanto al uso al que han sido destinados los inmuebles corresponden a vivienda lo que equivale al 73%, luego se registran 14 inmuebles cuyo uso es equipamiento en cuyas instalaciones se desarrollan actividades relacionadas con el culto de la fe católica, administración pública, educación y capacitación, en tercer lugar están edificaciones de uso mixto ya que son las antiguas casas de hacienda en las que se desarrollaban actividades de producción y vivienda, el uso correspondiente a servicios es una hostería que actualmente no está funcionando y se encuentra en proceso de deterioro y el indicador sin uso hace referencia a una portada ubicada de forma aislada en medio de un entorno natural. (Ver tabla 38y figura 46).

Tabla 38. Inmuebles por tipo de uso

Uso	Número de inmuebles	Porcentaje
Equipamiento	14	16%
Mixto	7	8%
Servicios	1	1%
Sin uso	1	1%
Vivienda	63	73%
Total	86	100%

Fuente: INPC: Elaboración propia

Figura 46. Inmuebles por tipo de uso



Fuente: INPC: Elaboración propia

El estado de conservación, como ya se mencionó, hace referencia al estado de conservación del bien en cada uno de sus componentes, así el 60% de los inmuebles que corresponde a 52 bienes, se encuentra en un estado de deterioro a causa de intervenciones inadecuadas por parte de los propietarios, falta de mantenimiento oportuno en las edificaciones o abandonó ante la imposibilidad de realizar algún tipo de trabajo correctivo en ellas, ya que al poseer estatus de inventariadas se requiere una autorización del INPC para poder intervenirlas, hasta que se entregue la competencia de la administración del patrimonio cultural a los municipios, lo que convierte a este proceso en burocrático y tedioso para los dueños de los inmuebles. El 40% presenta un estado de solidez, esto es 34 edificaciones, es decir los bienes han sido sometidos a procesos de mantenimiento

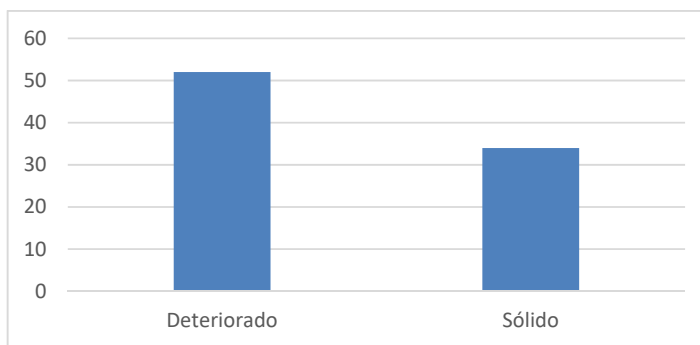
preventivo y están conservados. (Ver tabla 39 y figura 47). Cabe señalar además que un número importante de edificaciones se vieron afectadas por los movimientos telúricos que se han producido en Pujilí, como ya se señaló en la caracterización geoambiental en la parte riesgos.

Tabla 39. Estado de conservación

Estado de conservación	Número de inmuebles	Porcentaje
Deteriorado	52	60%
Sólido	34	40%
Total	86	100%

Fuente: INPC: Elaboración propia

Figura 47. Estado de conservación



Fuente: INPC: Elaboración propia

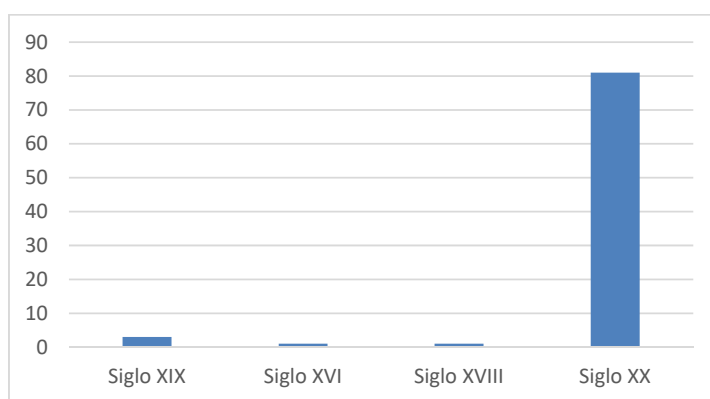
El 94% de las edificaciones pertenecen al siglo XX, es decir fueron construidas entre el primer, segundo y tercer cuarto de este siglo, corresponden al estilo Republicano y cuya tipología encaja dentro de la arquitectura civil y arquitectura tradicional. El 3% pertenecen al siglo XIX y son muestras representativas de la arquitectura civil y monumental religiosa, el 2% son muestras de arquitectura religiosa corresponden al siglo XVI y XVIII, la iglesia Central de Pujilí y la iglesia Niño de Isinche hacia las afueras de la ciudad. (Ver tabla 40 y figura 48).

Tabla 40. Edificaciones por época de construcción

Época de construcción	Número de inmuebles	Porcentaje
Siglo XIX	3	3%
Siglo XVI	1	1%
Siglo XVIII	1	1%
Siglo XX	81	94%
Total	86	100%

Fuente: INPC: Elaboración propia

Figura 48. Edificaciones por época de construcción



Fuente: INPC: Elaboración propia

El 91% son muestras de arquitectura tradicional, cuyas características constructivas expresan la identidad de la zona y son el resultado de la utilización de materiales del lugar, con muros portantes de adobe o ladrillo, zócalos de piedra, columnas, cubiertas y entresijos de madera, con tejas de barro cocido. El 6% tiene influencia de arquitectura ecléctica⁶ y son básicamente los equipamientos y una casa-hacienda, con el 1% se pueden encontrar representaciones de arquitectura de influencia modernista, románica y una combinación entre lo ecléctico y republicano⁷. (Ver tabla 41 y figura 49).

⁶ La arquitectura ecléctica surge a mediados y finales del siglo XIX, este estilo se derivó del neoclásico en contraposición a este, describe en su arquitectura una variedad de influencia de elementos y estilos de diferentes épocas expresados en un solo elemento arquitectónico. (INPC, 2011)

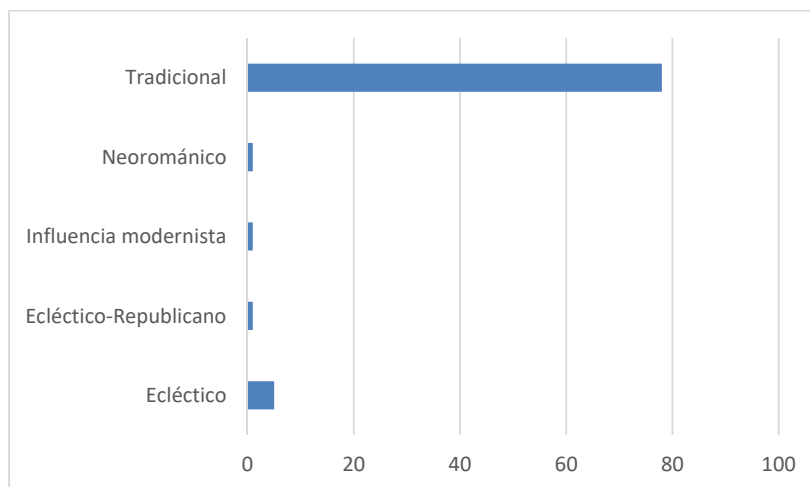
⁷ El Neorománico nace a finales del siglo XIX, principio y mediados del siglo XX, es parte del historicismo y los revivals con variaciones en los materiales, elementos decorativos, sistemas constructivos y estructurantes.

Tabla 41. Edificaciones por estilo arquitectónico

Estilo	Número de inmuebles	Porcentaje
Ecléctico	5	6%
Ecléctico-Republicano	1	1%
Influencia modernista	1	1%
Neorománico	1	1%
Tradicional	78	91%
Total	86	100%

Fuente: INPC: Elaboración propia

Figura 49. Edificaciones por estilo arquitectónico



Fuente: INPC: Elaboración propia

El grado de protección hace referencia a las condiciones que prestan los inmuebles para su mantenimiento y conservación, así absoluta hace referencia a un tipo de intervención total del inmueble y el conjunto patrimonial en el que se encuentra inserto, bajo este tipo de intervención se encuentran Las dos iglesias, el edificio del GADM y el Instituto Pedagógico Superior, el nivel de intervención condicionada está dirigido a proteger aquellos bienes que no alteren su originalidad o no sean alterados por sus propietarios, si las condiciones arquitectónicas-constructivas se mantienen incólumes sin ningún tipo de alteración se mantendrán el grado de protección asignado, en el nivel de protección parcial

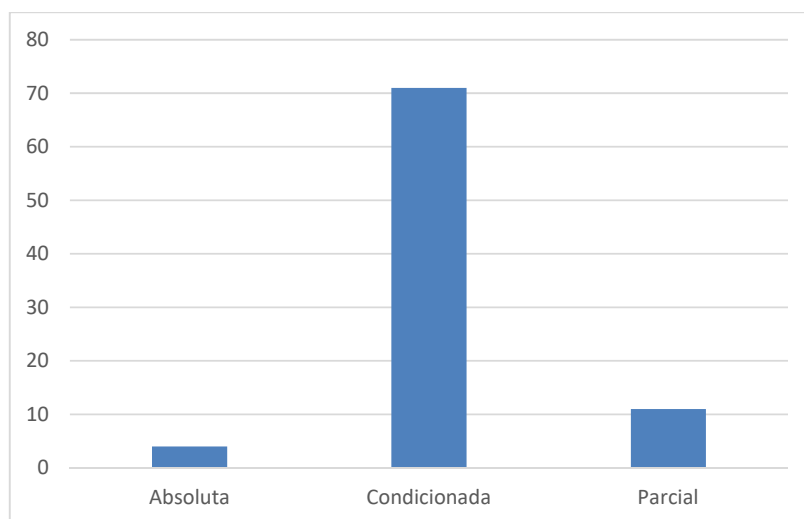
los bienes se encuentran en un entorno alterado sin valor urbano y por ende la valoración es exclusiva sobre ese bien inmueble (ver tabla 42 y figura 50).

Tabla 42. Edificaciones por grado de protección

Valoración y grado de protección	Número de inmuebles	Porcentaje
Absoluta	4	5%
Condicionada	71	83%
Parcial	11	13%
Total	86	100%

Fuente: INPC: Elaboración propia

Figura 50. Edificaciones por grado de protección



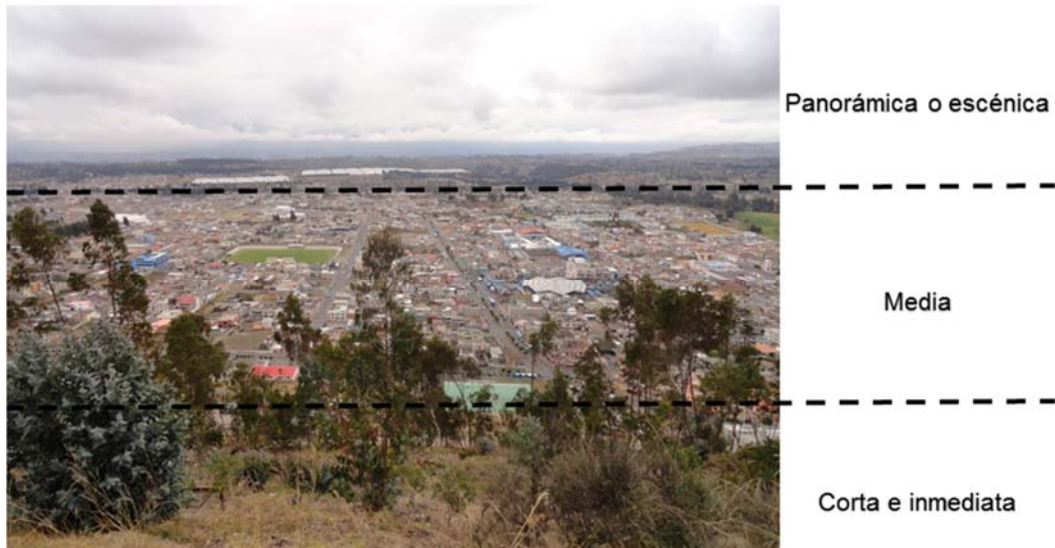
Fuente: INPC: Elaboración propia

3.7. ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LA CALIDAD PAISAJÍSTICA

La valoración paisajística del paisaje empieza por la percepción visual que se logra captar de él, en este caso se han recurrido a una serie de imágenes de la zona de estudio que facilitan la comprensión de este primer abordaje. Así en la figura 51 se puede apreciar una fotografía panorámica de la ciudad de Pujilí tomada desde el hito principal que es la colina del Sinchaguasín, para este caso se han definido tres niveles de percepción con una línea de visualización en sentido este-oeste, el primer nivel escénico que supera los 2600 metros, en el que los colores se debilitan y las texturas son poco reconocibles; el segundo nivel medio, en el que se aprecia la trama urbana y se pueden medir los impactos de la actuación antrópica en el territorio, el rango de observación está entre los 200 y 800 metros, las

texturas y colores son definidos; y luego un tercer nivel inmediato, en el que el observador percibe de forma inmediata los detalles, el rango visual es menor a 200 metros hasta los 0 metros.

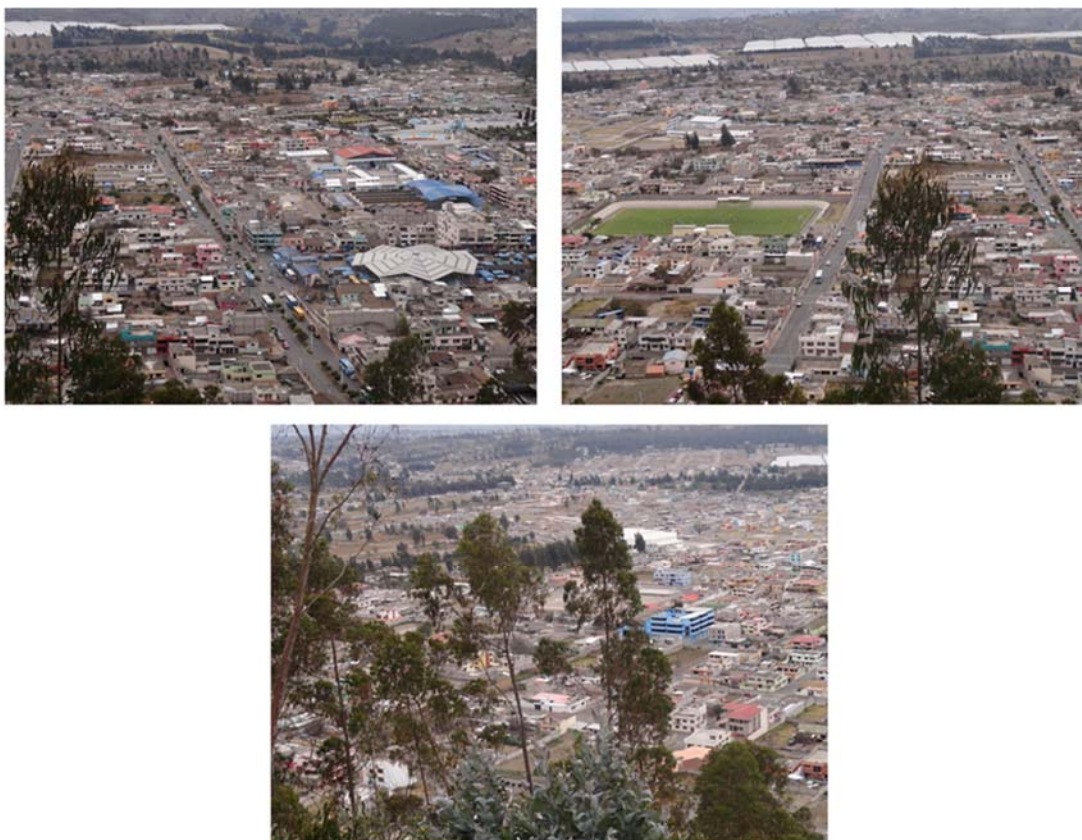
Figura 51. Líneas de visualización



Elaboración propia

Este es el punto desde que se puede apreciar prácticamente toda la ciudad, las actuaciones principales son el centro poblado que se aprecia desde la colina, hacia los puntos norte y sur el nivel de intervención edificada es mínimo, algunos parches de uso urbano, se identifican son de cultivo a una distancia media y sobre los 800 metros se aprecia una matriz de carácter agrícola con corredores de vegetación entre parcela y parcela. (Ver figura 52).

Figura 52. Vista panorámica de Pujilí



Fuente: Archivo personal

La ortofoto expuesta en la figura 42 ayuda a entender el tipo de estructura que presenta Pujilí, una combinación entre usos de suelo urbano en el área central y parches agrícolas a medida que se aleja del núcleo urbano. A partir de esta imagen se pueden analizar las cuencas visuales en la zona, si se definieran éstas desde el punto de observación del Sinchaguasín, se podría decir que es una cuenca visual de forma alargada con un índice de compacidad del 100%, un territorio completamente abierto, entendiendo que la vista es hacia la ciudad, pero desde la ciudad hacia el entorno el índice de compacidad es menor al 100%, para este análisis se han establecido 4 puntos de observación cuyas características hacen referencia al nivel de concentración de la población y que pueden ser de interés al visitante o turista, estos puntos son la plaza central, el mercado abierto (se han definido dos puntos en este caso, teniendo en cuenta que son dos plazas de comercialización), el parque frente al cementerio y una gran área verde hacia el sur este de la ciudad. (Ver figura 53).

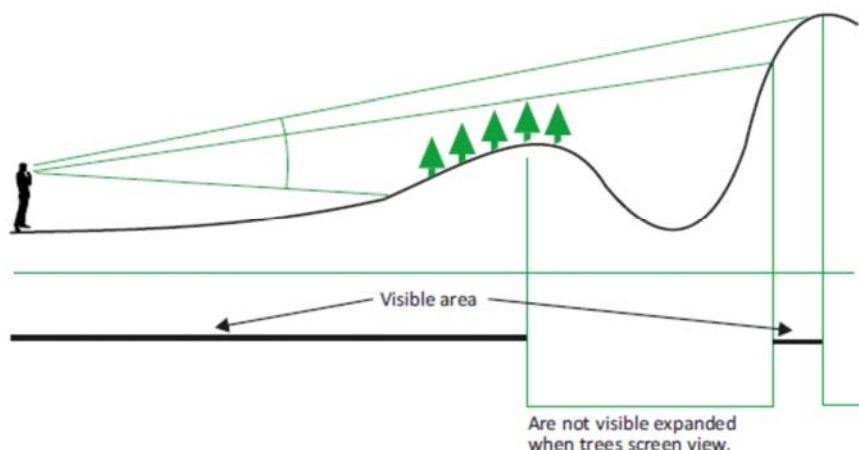
Figura 53. Ortofoto Pujilí



Fuente: Base cartográfica GADM Pujilí. Elaboración propia

Tomando en cuenta que el área de visibilidad se ve afectada por la presencia de edificaciones y vegetación (ver figura 54), el mejor punto de observación se encuentra en el área verde y en el mercado abierto que se encuentra en el extremo norte, pues son áreas, en el primer caso amplias que permiten una considerable visualización del entorno de Pujilí, y en el segundo caso por situarse en una zona con edificaciones de una planta y dispersas en esta zona.

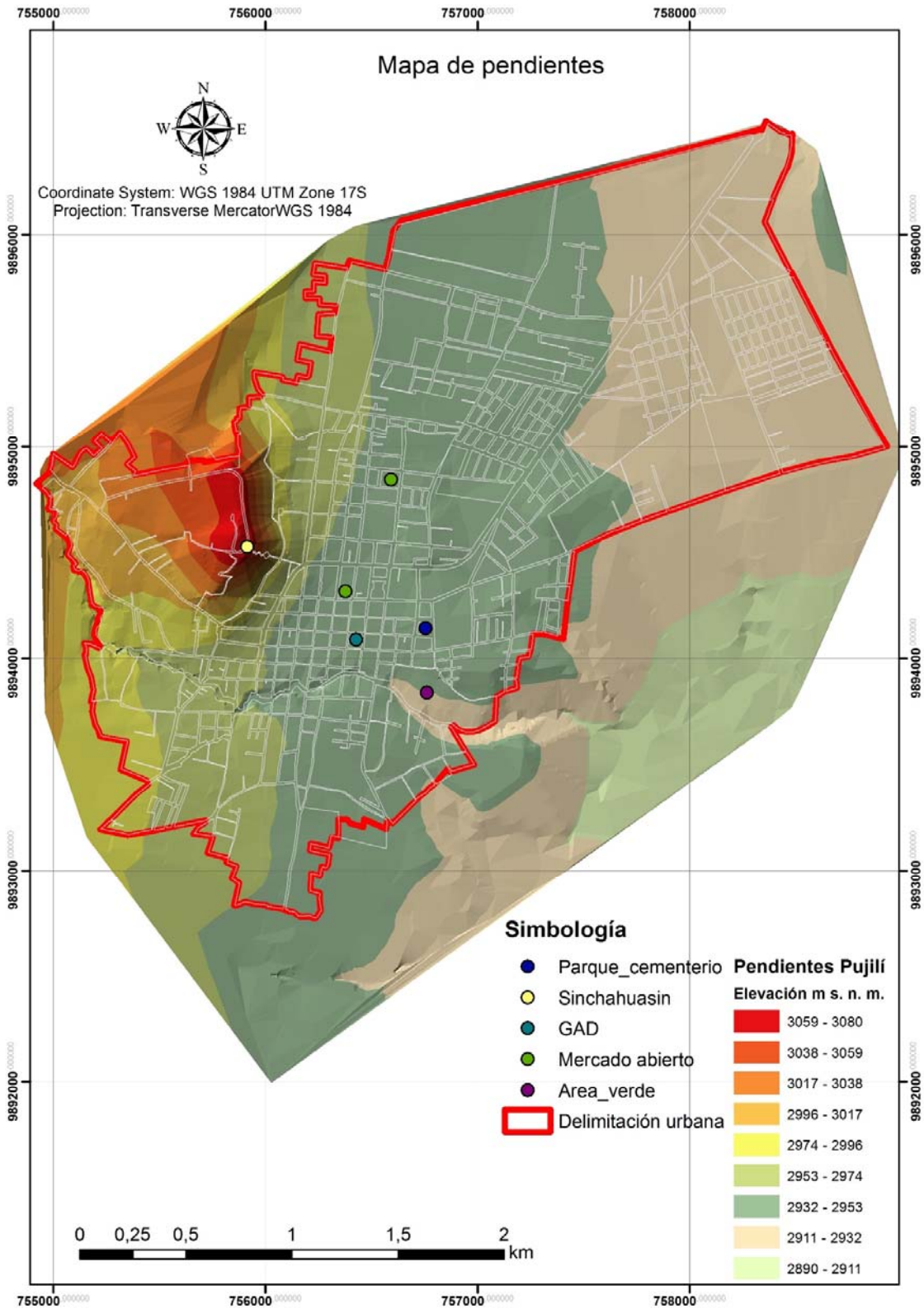
Figura 54. Punto de observación



Fuente: (De la Fuente, 2013)

En el caso del parque que se encuentra frente al cementerio, desde aquí se puede observar hacia el oeste, punto en el que se encuentra el Sinchaguasín, pero la visibilidad es limitada ya que hacia los otros puntos por la presencia de edificaciones no es posible obtener una visualización del entorno. Desde la plaza central en el municipio y en el mercado abierto que se encuentra en el centro de la ciudad, no se logra obtener una apreciación del paisaje, debido a que por encontrarse en un área consolidada con edificaciones que superan una planta, la visual solo permite ver el entorno urbano. En la figura 55 consta la ubicación de los puntos referidos sobre el mapa de pendientes, en el que se aprecia que la mayor parte de la ciudad está en un terreno relativamente plano, no existen puntos o zonas elevados que predominen sobre la urbe permitiendo contemplar y contrastar de mejor forma el entorno edificado y natural.

Figura 55. Topografía Pujilí



Fuente: Base cartográfica GADM Pujilí. Elaboración propia

En la tabla 43 se ha realizado un análisis de las características visuales tomando en cuenta una serie de componentes que permitirán caracterizar el paisaje antes de entrar de lleno en su valoración.

Tabla 43. Características visuales

Componente	Terreno	Vegetación	Estructura general (la escena en su conjunto)
Formas	La forma del terreno es bidimensional, en el área edificada se aprecia fundamentalmente largo y ancho, hacia la línea de horizonte se aprecia la matriz agrícola bidimensional, no se crea la sensación de profundidad.	Es bidimensional, casi ausente en el área urbana, hacia el entorno natural no se ve conjuntos de vegetación sino más bien árboles aislados.	La relación entre lo natural y edificado presenta una composición tridimensional por la presencia de los volúmenes levantados sobre el soporte y el desarrollo de la topografía hacia el lado oeste.
Línea	Bordes definidos hacia el horizonte	Bordes difusos, con alternancia entre los pocos conjuntos de vegetación y los elementos aislados	Bordes difusos por la discontinuidad del conjunto urbano y la dispersión sobre grandes áreas hacia la periferia.
Color	Marrón	Marrón , verde	Alto contraste del conjunto edificado sobre el terreno, colores cálidos y fríos a la vez sobre el verde-marrón
Textura	Grano grueso, por el contraste entre área urbana, los parches agrícolas diferenciados por los caminos de vegetación, relativamente ordenado en cuanto a la secuencia de las parcelas, con un fuerte contraste.	Grano medio, por la densidad dispersa de ésta, su regularidad se manifiesta en grupos, poco contraste entre la vegetación.	Grano grueso, poco orden por la dispersión edilicia y la trama parcelaria, altamente contrastado por la presencia de conjuntos edificados.
Escala	Predominio de lo natural sobre lo edificado, el núcleo urbano se concentra en una pequeña área de terreno con rasgos de dispersión que podrían alterar esta relación	No dominante, no existen áreas considerables de vegetación	Predominio de lo natural en el contexto escénico, sin embargo desde el centro poblado predomina lo edificado
Espacio	Paisaje dominado por la presencia del área urbana	No existe predominio de vegetación	Paisaje cerrado

Elaboración propia

En la tabla 44 se analizan varias características visuales que permitirán un abordaje desde el punto de vista estético y visual para caracterizar al paisaje.

Tabla 44. Características visuales

Componente	Características visuales más destacadas	Atributo del componente asociado	Observaciones
Formas del suelo	El núcleo urbano se desarrolla en un área relativamente plana al pie de la colina del Sinchaguasín, por lo que desde la ciudad se aprecia la línea de horizonte de las elevaciones circundantes de forma continua, aun así la magnitud del espacio natural gana preponderancia sobre lo edificado, en cuanto a la volumetría de las formas se puede afirmar que existen dos elementos que marcan a la ciudad: la colina y el conjunto de edificaciones que se va abriendo paso en torno a sus ejes estructurantes en un alargamiento hacia los puntos norte y sur.	La altitud de la ciudad oscila entre los 3080 msnm en el punto más alto (Sinchaguasín) y los 2890 msnm hacia el este de la ciudad. No existe mayor complicación en la topografía ya que la mayor parte de la ciudad está asentada entre los 2932 y 2953 msnm, lo que le da una apariencia de planicie y esto permite precisamente que crezca a lo largo de esta faja. (Ver figura 43). La singularidad topográfica está marcada por la presencia de la colina como el hito de mayor importancia en el sitio.	Las características topográficas provocan que se pueda tener una vista panorámica desde el cerro hacia todos los puntos de la ciudad y apreciar las actuaciones antrópicas en el proceso urbanizador de Pujilí.
Suelo y roca	Combinación de mosaicos marrones por las propiedades del suelo, con parches verdes dispersos que se acentúan a medida que se alejan de la urbe	La principal característica que presenta el suelo es su consistencia, es un suelo suelto-arenoso y permeable que se disgrega con facilidad con presencia de rocas calizas	Existe una diversidad cromática de texturas (área edificada, parches verdes y marrones, parcelamiento), fuerte contraste entre lo que representa el núcleo urbano por la multiplicidad de colores y disposición con la matriz que se asemeja más a un entorno rural
Agua	No existe preponderancia de	Está atravesada en sentido	Este es un recurso con una

	este recurso en la escena	oeste-este por el río Pujilí	gran potencial que podría ser aprovechado en el contexto escénico, lamentablemente es utilizado para descargar aguas servidas y más bien se pretende ocultarlo con intervenciones poco acertadas en lugar de recuperar este recurso.
Vegetación y usos del suelo	Se encuentra dispersa en el territorio, no marca una presencia considerable en el contexto, no definen el espacio y generan la sensación de discontinuidad.	Las especies que ejercen una mayor presencia en el entorno son eucaliptos y cipreses, que son utilizados con fines maderables, luego por las características del suelo se encuentran pencos y algunas especies nativas como el capulí.	La presencia de vegetación no provoca diversidad en el contexto escénico, el contraste que genera es pobre, no deja la posibilidad de ocultar las actuaciones humanas en este entorno.
Actuaciones humanas	Las actuaciones humanas se centran en el fraccionamiento del suelo, generando una trama poco regular, edificaciones que difícilmente superan las dos plantas en altura, se puede distinguir con facilidad el núcleo urbano con el resto del contexto a manera de una concentración hacia el centro, con tendencia a la dispersión hacia la periferia y fuera de ella	El tipo de actuación que se aprecia en la ciudad está relacionado con el de la edificación y ocupación del suelo con fines de comerciales y de vivienda en mayor porcentaje. El conjunto edificado ha pasado de lo colonial hacia lo moderno en detrimento de la conservación del patrimonio, ha pasado del uso de tecnologías tradicionales al uso indiscriminado del hormigón, aunque en el centro se puede apreciar parte de este patrimonio en la conservación de sus edificios, por lo que esto contrasta con el resto de la ciudad, se podría afirmar	Este contraste por artificialidad debería suponer un atractivo que potencie el entorno natural a través del ejercicio arquitectónico que no irrumpa en el contexto sino más bien busque insertarse en él, esto lamentablemente no ocurre pues la intervenciones edilicias no toman en cuenta estos el elementos, además que los proceso constructivos y parcelarios no son siempre desarrollados por profesionales en la materia, y si a esto se le suma el control no muy riguroso por parte del municipio el problema se agrava.

		que esto le otorga cierta singularidad al conjunto.	
--	--	---	--

Elaboración propia

Realizados los análisis expuestos en las tablas 43 y 44, se procederá con la valoración del paisaje definidas en términos de su fisiografía y vegetación, para esto se recurre a la metodología desarrollada por el Visual Resource Management Program Bureau of Land Management, los resultados de esta aplicación se exponen en la tabla 45.

Tabla 45. Valoración de la calidad del paisaje

Componente	Características	Valoración	
		Cuantitativa	Nominal
Morfología del terreno	Relieve llano con colinas suaves	1	Baja
Vegetación	Alguna variedad de vegetación	3	Media
Agua	No dominante en el paisaje	3	Media
Color	Alguna variedad e intensidad en los colores y contrastes del suelo y vegetación, pero no actúa como elemento dominante	3	Media
Contexto escénico	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual del conjunto	3	Media
Rareza	Bastante común en la región	1	Baja
Actuaciones humanas	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas y por modificaciones intensas	1	Media

Elaboración propia

Los resultados de la aplicación de la matriz valorada presentan un resultado en la sumatoria de 15, que de acuerdo a la metodología aplicada (De la Fuente, 2013) corresponde a un paisaje de clase B, que es un paisaje de calidad media, áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color, línea y textura, pero que resultan comunes en la región estudiada y no excepcionales.

3.8. SÍNTESIS OPERATIVA DEL DIAGNÓSTICO

Una vez que se ha desarrollado la etapa de análisis a continuación se evaluará el estado actual del territorio a través de una aproximación que sintetice la realidad territorial del área de estudio, para determinar sus problemas y potencialidades en cada uno de los ejes abordados, para ello se ha definido una estructura de síntesis que agrupe por afinidad a varios de los temas tratados en el diagnóstico en líneas específicas, así se han definido los siguientes ámbitos:

- Estructura socio-económica
- Entorno geoambiental
- Morfología urbana
- Uso y ocupación del suelo
- Movilidad y equipamientos
- Verde urbano
- Calidad ambiental urbana
- Patrimonio y paisaje

3.8.1. Estructura socioeconómica

Del análisis realizado en la fase del diagnóstico se determina que la población pujilense es joven, el 93.76% de ella se encuentra bajo los 65 años de edad, por lo que se constituyen en un potencial que fomenta la actividad productiva, el crecimiento poblacional es creciente, así entre los años 2000 y 2016 la curva de población indica una pendiente positiva y constante, en la proyección hacia el año 2030 la tendencia se mantiene. La mayor parte de la población se concentra en el área central de la ciudad de Pujilí.

El sistema educativo a nivel país ha mejorado su nivel de impacto en los sectores poblacionales en el emprendimiento de programas de alfabetización, por lo que se ha llegado a un 93.87% de población alfabetizada, y se registra un importante porcentaje en el nivel de educación alcanzado hacia otras etapas tendientes a culminar con los procesos de formación académica, como la educación básica, media, bachillerato y superior. No se han determinado diferencias entre hombres y mujeres en el nivel de acceso a los sistemas de educación, por lo que se puede afirmar que hay igualdad de oportunidades al momento de ingresar al sistema de educación.

El 84.11% de la población se autodefine como mestiza, pero hay que resaltar que en la provincia de Cotopaxi existe un porcentaje importante de población indígena, en el caso de Pujilí alcanza el 12.60%, sobre todo por los procesos de movilidad de la población entre lo urbano y rural.

Económicamente la población urbana obtiene sus ingresos económicos de actividades relacionadas con el comercio, la agricultura y de tipo científico e intelectual, de estas el comercio y las actividades del tipo intelectual son las que más peso tienen, lo cual se evidencia también con los resultados expuestos en la tabla 15 de categorías de ocupación,

ya que el 3,18% son empleados u obreros del estado, municipio o consejo provincial, incluyendo también las actividades docentes, y el 26,21 obtienen su sustento económico por cuenta propia ya que las de tipo agrícola se producen por la venta de productos agrícolas en las ferias de la ciudad en las que existe la movilidad de la población rural hacia el centro urbano.

Teniendo en cuenta el crecimiento poblacional y la proyección que tiene Pujilí en cuanto al nivel de instrucción poblacional, no es un cantón que oferte posibilidades seguras de empleo en las áreas de formación alcanzadas por los pujilenses, así la tasa de desempleo en el cantón bordea el 4% cercano al 5% que es la tasa nacional, además que no se generan oportunidades de crecer a nivel productivo ya que este se concentra en el área rural a nivel de producción agrícola, no existen otras áreas en las que pueda vincularse laboralmente la población urbana de Pujilí, esta situación genera la migración interna de la población buscando plazas de trabajo en otras ciudades como Quito, Latacunga, Ambato y Riobamba.

3.8.2. Entorno geoambiental

La ubicación en la que se encuentran las ciudades de la sierra del Ecuador las coloca en una posición bastante delicada por la proximidad a las áreas de páramo y el intercambio comercial rural-urbano, ya que por una lado el punto inmediato de oferta de productos agrícolas es el núcleo urbano y se trata de cubrir la demanda con producto local exclusivamente, esto conlleva a la sobreexplotación del suelo y en ocasiones a superar la frontera agrícola poniendo en riesgo la existencia del páramo principal proveedor del recurso agua, así de acuerdo a lo expuesto en la figura 8 los cultivos de ciclo corto y maíz van avanzando sobre el páramo, el efecto inmediato de esto es la erosión del suelo, en el caso del área de estudio el 10,70% de la parroquia de Pujilí, sobre todo por la pérdida de la cobertura vegetal propia de la zona.

El clima es característico de estas zonas, lo que permite el cultivo principalmente de cereales y papas, aunque se ha introducido con fuerza el cultivo de brócoli en ciertas zonas de forma intensiva lo que acelera el proceso de erosión de los suelos, la temperatura oscila entre los 18°C y 22°C en promedio en el día, en las noches se registran temperaturas hasta los 8°C y 9°C, alcanzando descensos considerables en las madrugadas de -2°C, produciendo el fenómeno que se conoce como heladas, que suelen afectar a los cultivos. Aunque se presentan ciclos lluviosos con regularidad, se registran períodos de sequía en la

provincia que afecta a la producción agrícola, el más agresivo fue en el año 2004 con pérdidas de alrededor de USD 11 millones y en 2016 en los meses de enero y febrero.

La presencia de volcanes que rodean la provincia de Cotopaxi y las fallas tectónicas que atraviesan el cantón Pujilí hacen inminente la presencia de eventos sísmicos y volcánicos. Además se registran áreas en donde se enfrentan amenazas de movimientos en masa alrededor del área urbana y áreas susceptibles a inundación al lado este de la ciudad.

La amenaza al ecosistema de esta zona se presenta por el avance de la actividad agrícola y la presencia de asentamientos humanos, con un proceso de deforestación de entre 2800 a 4200 hectáreas por año según (B & G consultores asociados, 2015) en todo el cantón. A nivel parroquial el núcleo urbano se encuentra asentado en un área cuyo uso potencial son cultivos, sobre todo hacia la periferia por la transformación urbano-rural de esta zona.

La presencia de páramos genera gran cantidad de drenajes que recorren el territorio, situación que no es aprovechada coherentemente, ya que el uso que se les da a estos son en el área rural como canales de riego para los cultivos, muchos agricultores usan agroquímicos cuyos residuos son dispuestos en estos caudales de agua contaminándolos y en las áreas urbanas son utilizados para descargar las aguas servidas al no existir el debido proceso para el tratamiento de estas aguas se va contaminando el recurso acuífero.

3.8.3. Morfología urbana

Pujilí está estructurado en torno a su plaza principal atravesado por la vía Velasco Ibarra, como vía principal de ingreso y salida de la ciudad, con un eje secundario que es la calle Belisario Quevedo que pudo haber sido la primera vía de ingreso y salida de la ciudad, la estructura barrial se ha producido sobre la base de los asentamientos espontáneos no planificados por la municipalidad⁸, en total son 22 barrios que se encuentran en el área urbana de Pujilí más un área de 2.82 km² (282 ha) ubicada al ingreso a la ciudad en el sector norte, que no tiene aún denominación de barrio pero está urbanizándose con asentamientos dispersos.

La configuración vial está se expresa a través de calles angostas en el núcleo central que complican la circulación de peatones y vehículos, pues las veredas estrechas y con

⁸ Por lo general ocurre que un grupo de individuos dueños de los lotes de terreno se asocian para regularizar todo el asentamiento humano en el cual viven, ya que para solicitar la dotación de servicios básicos necesitan estar reconocidos por el municipio y así van conformándose los barrios por iniciativa propia, mas no del municipio.

obstáculos provocan que los peatones utilicen la calzada para transitar con el respectivo riesgo que esto representa. A su vez va marcando la trama parcelaria, propia de las ciudades coloniales en América, plaza central y calles en damero, que a medida que se extiende va perdiendo su estructura primigenia, pero busca continuidad, una muestra de esto es que la trama vial se mantiene legible hacia el sur de la ciudad pese a la presencia del río Pujilí que corta de este a oeste la ciudad. La pérdida de regularidad de la trama se debe a dos situaciones, la primera la topografía del sector, y la segunda la ocupación anárquica del suelo, que no obedece a patrones normativos para su estructuración con calles de ancho variable, relación frente-fondo inapropiada, incluso generando lotes ciegos en algunos casos.

La colina del Sinchaguasín es el hito que domina la ciudad pues por sus características visuales y de fácil ubicación es el punto principal de orientación dentro de ésta, con jerarquía menor se pueden contar las rotondas de ingreso a la ciudad en las que se han colocado motivos representativos de la zona como el monumento a la mishquera, el danzante y el alfarero.

La trama parcelaria, tanto en manzanas como en lotes, presenta falta de regularidad en su estructuración, homogeneidad en el núcleo urbano que va perdiendo sus características a medida que la ciudad se expande, así el 81,21% del área urbana presenta manzanas de tipo irregular y el 41,49% del territorio tiene manzanas mayores a los 95000 m², lo que demuestra una ausencia de un control riguroso en el ordenamiento urbano de Pujilí, pues no existe ninguna lógica que explique tal distribución parcelaria.

La tendencia de ocupación en lotes tiende hacia el rectángulo, aunque no se definen relaciones frente-fondo que permitan un adecuado aprovechamiento del lote, así de acuerdo a (Vallejo & Mena, Plan de rehabilitación local del barrio Belisario Quevedo, 2003) el lote mínimo seleccionado debe buscar un equilibrio entre el área edificada y el área libre, además de un correcto uso de la tierra, sin que ello constituya una norma rígida, definiendo relaciones 1:1, 1:2, 1:3, 1:4, en las que 1 corresponderá al frente del lote (por ejemplo 1:2 podrá ser un lote de 10 m de frente por 20 m de fondo, generando un lote de 200 m²) con las que se escogerá el porcentaje de ocupación del suelo.

En referencia a la forma de ocupación el 34 % de edificaciones están sobre línea de fábrica, ocupando el retiro posterior, lo que no permite condiciones adecuadas de

iluminación, asoleamiento y ventilación, sumado a que en el área central las vías son estrechas, no se producen las condiciones para el mejor aprovechamiento de la eficiencia energética; y si a esto se suma el adosamiento lateral, la situación no es la mejor. En cuanto a la altura no existe mayor conflicto, el 64,01% de las edificaciones son de una planta, situación idónea para el mejor aprovechamiento energético, tanto en lotes como en vías, las edificaciones de 2 plantas suman el 32,08%, lo que sumado con las de una sola planta alcanzan el 96,09%, el inconveniente se produce más bien por la forma de ocupación por los elementos anotados anteriormente.

El 36,09% de los predios urbanos están destinados a vivienda, de este porcentaje el 20% tiene uso mixto residencial-comercial, lo que ratifica la vocación de la ciudad hacia el comercio e intercambio, con ligera tendencia hacia lo agrícola en la periferia de grandes extensiones de terreno provocando un uso mixto residencial-agrícola, lo que sumado al 5,51% de uso agrícola, establece también ese carácter rural agrícola de las ciudades de Cotopaxi. Es considerable el 42,66% de suelo vacante, sobre todo porque estas áreas son las que presentan mayores complejidades en cuanto al orden tipomorfológico de la ciudad.

El proceso de expansión analizado desde el año 1938 se puede apreciar en la tabla 46 en la que consta el área obtenida de la figura 46 y se han extraído los incrementos para cada lapso, así entre los años 1938 y 1983, Pujilí urbano va incrementando en 1,5 veces su tamaño de manera constante, entre 1983 y 1994 va duplicando su área urbana delimitada, hasta el 2015 en donde incrementa 2.5 su tamaño en relación al periodo inmediato anterior. Entre los años 1938 y 1983, la delimitación abarca exclusivamente el área central, pero de ahí en adelante se va promoviendo un proceso de expansión mucho más amplio hasta llegar a la actualidad en el 2016 que mantiene la delimitación del año 2015, lamentablemente estos procesos no han sido acompañados de la debida normativa que organice un crecimiento coherente y ordenado, esta forma de ocupación del suelo se ilustra en la figura 19 en la que se visualiza la concentración en el área histórica de la ciudad y la dispersión hacia la periferia.

Tabla 46. Incremento área urbana por períodos

Año	Área (km ²)	Incremento (km ²)
1938	0,22	0
1961	0,36	0,14
1976	0,57	0,21
1983	0,85	0,28
1988	1,51	0,66
1994	3,60	2,09
2015	8,85	5,25

3.8.4. Movilidad y equipamientos

Por sus características urbanas Pujilí es un punto atractor de movilidad, debido a su condición administrativa que concentra una serie de instituciones públicas y privadas a donde acude la población para gestionar cada uno de los servicios que ofertan estas instituciones, por otro lado aquí se concentran equipamientos educativos, de salud y de intercambio que también provocan la concentración de la población en estos, de ahí la necesidad de establecer un análisis que identifique la articulación entre el sistema viario de la ciudad y el equipamiento urbano.

De acuerdo a esto la calidad de las vías en el centro presentan deficiencias ya que no permiten una tránsito cómodo y seguro para el peatón, debido a las dimensiones de las aceras y los obstáculos que existen en medio de estas (postes de alumbrado público y ornamentación), lo que obliga a circular por la calzada, la cual al ser también estrecha genera un conflicto entre el vehículo motorizado y el peatón, teniendo en cuenta que buena parte de la población se moviliza a pie y como medio alternativo de locomoción emplea la bicicleta, aunque las vías en esta zona central están en óptimas condiciones su capacidad de acogida es deficiente.

En la periferia se complica el tránsito peatonal por las características de las vías, generando dos problemas fundamentales, el primero la dificultad de trasladarse a pie por estas vías, si es invierno las calles se vuelven fangosas y si es verano el exceso de polvo provocado por el tránsito vehicular y el viento generan malestar en la población, un segundo conflicto es el que se genera a partir del polvo presente en el aire, ya que esto produce complicaciones respiratorias en la salud de la población.

Los problemas ocasionados por la aglomeración vehicular se presentan en dos escenarios, el primero en los días normales en los que no existe feria en la ciudad, se genera un conflicto en el terminal de autobuses, ya que este se encuentra junto al mercado abierto por lo que el ingreso y salida de autobuses, camiones, camionetas y demás vehículos particulares caotizan esta zona, pero el tránsito peatonal y vehicular en el resto de la ciudad, sobre todo en el núcleo urbano, no presenta complicaciones; el segundo escenario de conflictos es mucho más grave, se presenta los sábados y domingos, por el gran movimiento de la población hacia el centro por el movimiento comercial, ya que a parte de la actividad propia de los mercados los comerciantes se toman también aceras y parte de las vías para ofertar sus productos, situación que obliga a reordenar el tránsito vehicular estos días, pero aun así toda esta zona no ofrece las condiciones adecuadas para la circulación peatonal y vehicular.

Las facilidades para la circulación peatonal y la utilización de bicicletas no existen, la señalización es pobre, no hay eliminación de barreras para personas con movilidad reducida y no hay vías preferenciales para los ciclistas, teniendo en cuenta que las distancias para trasladarse dentro de la ciudad son cortas y la topografía favorece la utilización de transporte no motorizado esto no es aprovechado por los encargados de dotar de obra pública en el cantón.

La calidad y disposición del equipamiento es aceptable y satisface las necesidades de la población que acude a ellos, el problema surge más bien por el sistema vial que presenta falencias en su estructura y el sistema de transporte urbano que debería ofrecer confort y seguridad a la población.

3.8.5. Verde urbano

No obstante la valoración realizada por el (INEC, 2017) en cuanto a la suficiencia de áreas verdes, en la figura 58 se aprecia la disposición actual de áreas verdes y áreas destinadas a recreación, que por lo general es deportiva con amplios espacios cubiertos de cemento y pocas áreas verdes de carácter más bien ornamental que no aportan al incremento de vegetación en la ciudad. De acuerdo a lo expuesto por la municipalidad están consideradas como áreas verdes el parque central frente al municipio, el parque frente al cementerio, que son áreas para la recreación pasiva contemplativa, y pequeños espacios residuales que juegan un rol meramente ornamental, se considera además otra área al pie del Sinchaguasín que podría aportar significativamente a la calidad verde de la ciudad pero no está

aprovechada adecuadamente ya que en la actualidad está descuidada sin ningún tipo de mantenimiento y aprovechamiento (ver figura 56).

Figura 56. Vista del Sinchaguasín



Fuente. Archivo personal

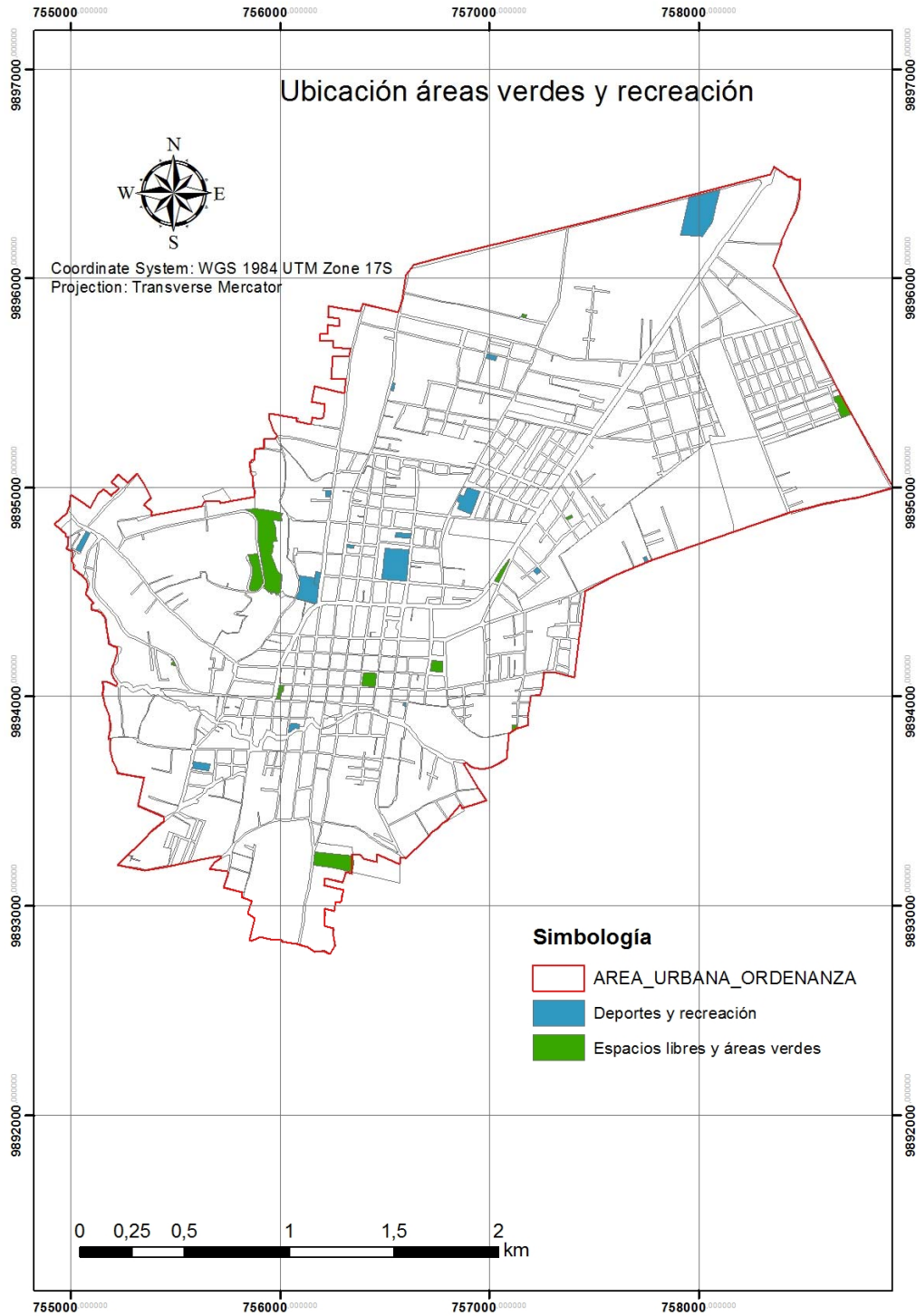
Existen áreas que deberían ser tomadas en cuenta dentro de la ciudad que aportarían significativamente al verde urbano de Pujilí, como por ejemplo las franjas laterales del río Pujilí, que actualmente es utilizado para la descarga de aguas servidas y por la inconciencia de la población, también como botadero de escombros, como se detalla en la figura 57; así como el aprovechamiento de extensas áreas en la periferia, aún no consolidadas que se pueden aprovechar como elementos generadores de espacios naturales dentro de la ciudad.

Figura 57. Estado de contaminación del río Pujilí



Fuente. Archivo personal

Figura 58. Disposición de áreas verdes en la ciudad



Fuente: Base cartográfica GADM Pujilí. Elaboración propia

3.8.6. Calidad ambiental urbana

La cobertura de abastecimiento de agua alcanza al 94% de la población, con cierta restricción en las épocas de verano, debido a la disminución del caudal, si bien se evidencia un amplio trabajo por parte de la municipalidad para que el agua potable satisfaga las necesidades de la población en cada una de las actividades, no existe una política dirigida a preservar este recurso a través de acciones responsables que impliquen el mantenimiento de las fuentes de abastecimiento, la conservación de los páramos, cuencas y microcuencas, aunque esto último es competencia de los gobiernos provinciales, no se actúa articuladamente, teniendo en cuenta que la competencia sobre el control y uso de suelo le corresponde al municipio.

Las descargas de aguas servidas directamente en los cursos de agua es otro inconveniente que se puede evidenciar en el río Pujilí, aunque existen plantas de tratamiento estas no alcanzan a tratar todo lo que produce la ciudad, además que el costo de su mantenimiento es elevado y es financiado en parte por el municipio.

De los resultados del análisis de la calidad del aire en la ciudad se presenta un problema puntual que es la contaminación por presencia de material particulado sedimentable (polvo), sobretodo en las zonas en las que la capa de rodadura es de tierra afirmada y lastre, que por el tránsito de vehículo es expulsado libremente al aire, incluso a causa de los vehículos este material es transportado a zonas que cuentan con vías asfaltadas o de adoquín.

En cuanto al análisis del ruido, la principal zona de conflicto es el área central debido a la concentración de equipamientos aquí, lo que genera el desarrollo de actividades relacionadas con el uso de automotores livianos y pesados, que transitan por las vías centrales, que como ya se mencionó son estrechas al igual que las aceras, y esto contribuye a producir un efecto de caja de resonancia por la proximidad de las fachadas levantadas en línea de fábrica, contribuyendo al aumento de dBA por encima de la norma, afectando la salud y calidad de vida de los pobladores de esta zona.

En las áreas en las que existe la presencia de edificaciones cuyo sistema constructivo es el hormigón armado se registra variación de temperatura por incremento de esta en relación a la temperatura ambiental, no obstante que el área central es la más densamente edificada pero debido a la estreches de vías que impiden el asoleamiento directo sobre el pavimento,

el uso de adoquín como capa de rodadura y la utilización en algunas edificaciones de teja de arcilla en la cubierta, el aumento es menor al registrado en la parte norte del centro urbano, en donde las construcciones de losa de hormigón se van multiplicando y las vías de asfalto cuyo color es el negro aumentan considerablemente la temperatura urbana de estas áreas.

3.8.7. Patrimonio y paisaje

El análisis de la calidad del patrimonio inmueble permite entender que las construcciones existentes necesitan ser precauteladas ya que se estima tienen un deterioro moderado, que de mantenerse la tendencia podría poner en riesgo la seguridad de los inmuebles y de sus propietarios. La Carta del Patrimonio Vernáculo Construido menciona que debido a esa homogeneización de la cultura y a la globalización socio-económica, las estructuras vernáculas son, en todo el mundo, extremadamente vulnerables y se enfrentan a serios problemas de obsolescencia, equilibrio interno e integración. (ICOMOS, 1999)

La pérdida de conocimientos ancestrales respecto a técnicas constructivas tradicionales ponen en peligro nuestra identidad cultural, por lo que es indispensable que a partir de que el gobierno local asuma la competencia de gestión y administración del patrimonio inmueble hacen falta otros estudios que complementen un proceso de conservación de esta área. Es preciso realizar un inventario de las construcciones vernáculas existentes y una normativa que las proteja, programas y proyectos de recuperación y puesta en valor de la arquitectura doméstica y monumental perteneciente a esta población, teniendo en cuenta que de acuerdo al análisis realizado en el diagnóstico Pujilí presenta una muestra digna de ser conservada de arquitectura patrimonial-histórica.

De acuerdo a la valoración del paisaje, no obstante a todo el potencial que posee Pujilí por la presencia de patrimonio edificado y sus condiciones geoambientales, presenta una valoración de paisaje clase B, fundamentalmente por las actuaciones humanas y la falta de líneas estratégicas fuertes tendiente a recuperar la calidad ambiental del paisaje, fundamentalmente del recurso agua (río Pujilí) y de la vegetación natural.

3.9. Análisis causa efecto

El análisis causa efecto se hace sobre aquella problemática detectada en el diagnóstico integrado que permite una aproximación eficaz a la realidad territorial de la ciudad, los resultados de este proceso se exponen en la tabla 47.

Tabla 47. Análisis causa efecto

Estructura socioeconómica		
Causa	Problema	Efecto
No existen incentivos para fortalecer los sectores primarios, secundarios y de servicios que podrían generar oportunidades laborales en el cantón	Oportunidades de empleo exclusivamente en las entidades públicas y de educación, lo que provoca la migración interna en busca de oportunidades laborales en otras ciudades	La ciudad se especializa únicamente como unidad administrativa y gestión, debilitándose su vocación comercial, al no presentarse otras alternativas para la generación de empleo como la producción, el turismo, el comercio, etc., que contribuyan a mejorar la calidad de vida de la población
Entorno geoambiental		
Causa	Problema	Efecto
Ausencia de control en los procesos urbanos por inaplicabilidad de la norma vigente	Proceso de expansión hacia áreas naturales en riesgo como son los páramos	Cambio en la cobertura vegetal propia de la zona, procesos erosivos del suelo
La actividad agrícola tiene un profundo arraigamiento cultural que busca erróneamente cultivar lo que tiene mayor rendimiento económico inmediato en este caso el maíz y la papa, y en la última década el brócoli	Poca variedad en la producción agrícola, lo que genera tendencias hacia el monocultivo	Erosión del suelo por la intensidad del monocultivo y aproximación riesgosa a la frontera agrícola
Cambio en la cobertura natural del suelo e introducción de especies maderables como el pino, ciprés y eucalipto	Presencia eventual de períodos agresivos de sequía	Alteración de los ciclos naturales de lluvia, con su disminución, aumento de la temperatura ambiental y decadencia de la producción agrícola con las respectivas consecuencias económicas
Ubicación geográfica y característica geomorfológicas del Ecuador	Riesgo sísmico, volcánico y de movimientos en masa	Pérdidas materiales y humanas ante la ausencia de planes de resiliencia que mitiguen la amenaza y vulnerabilidad de los fenómenos naturales
Cambio en la cobertura natural del suelo e introducción de especies maderables como el pino, ciprés y eucalipto	Aprovechamiento inadecuado de los páramos	Disminución del recurso agua y alteración de los ciclos naturales del páramo
Aprovechamiento inadecuado de	Contaminación y pérdida de	Disminución del agua para consumo

los drenajes naturales por su utilización aguas arriba, la contaminación con agroquímicos y las descargas directas de aguas servidas	caudal de los drenajes naturales	humano en la ciudad y encarecimiento para la dotación del servicio.
Morfología urbana		
Causa	Problema	Efecto
La ausencia de una política urbana eficiente que regule y ordene los procesos de expansión propios de la ciudad	Ausencia de un patrón urbano de caracterice a la ciudad en términos de orden y forma	Falta de legibilidad en las características edilicias que otorgan cualidades a la ciudad, el orden y disposición de equipamientos, áreas verdes, que deben obedecer a acontecimientos específicos que se han ido registrando en el historial urbano de conformación del asentamiento humano
Ruptura entre el centro urbano (límite urbano 1938) y la conformación de la ciudad a partir de esta fecha, que pretendió continuar exclusivamente la trama urbana sin un proceso claro de regulación.	Sistema vial ineficiente	Caos y aglomeración vehicular en el área central, deterioro de las edificaciones por la contaminación y afección de la salud de la población en el centro urbano
Actuaciones humanas voluntaristas se imponen sobre el orden y la normativa jurídica	Crecimiento urbano desordenado	Dispersión de los asentamientos humanos y crecimiento del límite urbano
Verde urbano		
Causa	Problema	Efecto
No se aplica la normativa para el otorgamiento de espacios destinados a áreas verdes en los fraccionamientos del suelo. No hay concientización en la población sobre la necesidad de mantener áreas verdes, ni tampoco los gobiernos locales han detectado la necesidad de implementar áreas naturales dentro de la ciudad	Ausencia de áreas verdes útiles que contribuyan a mejorar la calidad ambiental de la ciudad	Predominio del hormigón y asfalto sobre la cubierta natural del suelo, disminución de los ciclos naturales de infiltración de la lluvia y humedad en el suelo

Calidad ambiental urbana		
Causa	Problema	Efecto
Crecimiento desordenado (dispersión) de la ciudad	Apropiación del recurso agua para el consumo humano sin el respectivo proceso de conservación y mantenimiento de los acuíferos	Disminución y encarecimiento en la dotación del servicio y en la calidad del recurso
Déficit del sistema de alcantarillado en las áreas que bordean el río Pujilí. Déficit en el sistema de alcantarillado separado Falta de capacidad de las plantas de tratamiento	Descarga directa de aguas servidas en los cursos de agua	Contaminación ambiental por la evaporación de las aguas servidas expuestas directamente a la intemperie, ya que la pérdida de caudal del río ha llevado a que su caudal sea sustituido por aguas negras
Crecimiento desordenado de la ciudad que rebasa la capacidad del gobierno local para dotar de una capa de rodadura a las vías de estas zonas	Presencia de material particulado en las áreas periféricas y que bordean el centro urbano de la ciudad	Afecciones en la salud y calidad de vida de la población
Incremento del tránsito vehicular por las zonas en riesgo	Aumento de dBA por encima de la norma en el área central de la ciudad	Afecciones en la salud y calidad de vida de la población
No existe el incentivo por parte del gobierno local para la utilización de materiales que no irradien calor en las edificaciones o en su defecto se utilicen técnicas que mitiguen este efecto	Aumento de la temperatura urbana en las áreas consolidadas de la ciudad	Contribución al cambio climático
Patrimonio y paisaje		
Causa	Problema	Efecto
Políticas de conservación y mantenimiento impulsadas exclusivamente por el gobierno central, que no se articulan a los planes territoriales específicos de los municipios. Capacidad técnica de los gobiernos locales deficiente que	Falta de promoción para la conservación y mantenimiento de la arquitectura patrimonial	Pérdida paulatina de las muestras de arquitectura patrimonial

no permite emprender programas para la conservación del patrimonio mueble e inmueble		
Desconocimiento de las potencialidades que presenta el aprovechamiento del recurso paisajístico del lugar	Desvalorización del paisaje por parte del gobierno local y la población	Deterioro acelerado de los elementos que contribuyen al enriquecimiento de la calidad paisajística del sitio (aguas, suelo, vegetación)

3.10. Diagnóstico de potencialidades

De acuerdo a lo establecido en el análisis diagnóstico del territorio se puede establecer como principal potencialidad que es una ciudad en proceso de consolidación en la que los conflictos de las ciudades grandes aún no la afectan de manera considerable, en las que las acciones encaminadas al ordenamiento urbano son de carácter correctivo que requieren de la contratación de consultorías que en lo posterior resultan bastante costosas; entonces por el proceso que está enfrentando Pujilí es mucho más viable establecer un proceso de planificación urbana que sea consensuado y liderado por el gobierno local para ordenar el crecimiento de la ciudad de manera sostenible.

Las características poblacionales en cuanto a la edad, el nivel de acceso a la educación, el nivel de estudios alcanzado, hace posible que las acciones que se emprendan por parte del municipio tengan mayor asidero ya que lo que se pretende es alcanzar una ciudad con mayores oportunidades e incluyente para la población.

El recurso paisaje es un elemento que no se ha aprovechado en todo su potencial, a través de una estrategia de recuperación de áreas degradadas que maximicen este recurso, recuperen los recursos naturales y lo conviertan en un insumo de atracción para realizar actividades turísticas, ya que actualmente el mayor recurso turístico que posee es de tipo cultural y se basa en las festividades religiosas y de cantonización de Pujilí, entre las primeras están las Octavas de Corpus Christi declarada patrimonio intangible de la nación cuyo personaje principal es el danzante de Pujilí.

Figura 59. Danzante de Pujilí



Fuente: <http://www.elcomercio.com/actualidad/ecuador-pujili-corporuschristi-fiestas-desfile.html>.

CAPÍTULO IV. VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS

Luego de haber desarrollado el diagnóstico, establecer la problemática y analizar las potencialidades de la ciudad de Pujilí se realiza el proceso de verificación de lo expuesto en el planteamiento de la hipótesis de partida y de las hipótesis específicas, con el objeto de validar la investigación y sustentar una propuesta tendiente a generar criterios que orienten la construcción de un plan urbano para Pujilí.

Hipótesis de partida : La ausencia de una gestión local integral sobre el área de estudio ha desembocado en actuaciones poco acertadas que han permitido el crecimiento edilicio desordenado, compactación y dispersión urbana, con tendencias de crecimiento hacia sitios no adecuados para la promoción de nuevos asentamientos humanos, en detrimento de la calidad paisajística y ambiental de la ciudad de Pujilí.

- Para demostrar esta hipótesis se parte del análisis del proceso de expansión de la ciudad y la estructura tipomorfológica, así se logra establecer que la delimitación urbana en cada uno de los períodos establecidos se va adaptando a la ocupación del suelo mas no surge del establecimiento de planes urbanos que hayan pretendido ordenar este crecimiento. La tipomorfología edilicia y de ocupación del suelo no permite leer patrones que establezcan un orden coherente, mucho menos que surjan de planes urbanos que hayan regulado este proceso, pues no existe un aprovechamiento óptimo del suelo habitable.
- El sistema de vías presenta rupturas en su configuración, lo que no permite una comunicación entre los diversos puntos de la ciudad, pues existen conflictos en la estructura formal de las vías que no facilitan el tránsito vehicular con eficiencia, estableciendo tres áreas claramente marcadas, el centro con calles y aceras estrechas, un área de borde colindante al centro con calles y aceras un poco más anchas, aunque las aceras no prestan facilidades para la circulación peatonal y tercera zona periférica con calles de tierra afirmada y sin aceras. Esto demuestra que al igual que lo enunciado en el párrafo anterior la estructura vial se ha adaptado a los asentamientos humanos, con más fuerza en la periferia, ya que en la segunda zona al menos se pretende continuar con la trama urbana, pero igual se genera conflicto por el cambio de sentido y dimensión en la interconexión de las vías.
- El crecimiento hacia las áreas periféricas surge más bien de proceso espontáneos de fraccionamiento del suelo, generando mixticidad de uso del suelo entre lo agrícola y residencial, este parcelamiento adolece fundamentalmente de la dotación de

- servicios básicos, lo que no genera las condiciones óptimas para habitar y provoca la proliferación de construcciones informales que no cuentan con el aval de profesionales en el área, ni con la aprobación del ente regulador. En muchas de estas zonas ocurre que por la intromisión de sistemas constructivos modernos se van remplazando las edificaciones vernáculas, asumiendo erróneamente que el hormigón es sinónimo de buena calidad de vida, restándole bondades a los materiales tradicionales.
- La estructura urbana no aporta de forma integral al paisaje de la ciudad, pues si bien el centro histórico mantiene características que susceptibles de ser explotadas por su homogeneidad en el conjunto urbano y la arquitectura patrimonial, pero más allá del núcleo urbano la dispersión de los asentamientos humanos y la proliferación de edificaciones fundamentadas en el modernismo con una concepción empírica e individualista provocan una ruptura en el paisaje, hacia una imagen propia de cualquier ciudad, que no caracteriza a Pujilí ni tampoco construye identidad en el sitio, irrumpe bruscamente en el plano urbano y desarticula con el entorno natural.

Hipótesis específica: La agrupación de sectores en piezas urbanas por sus características homogéneas no aporta sustancialmente a preservar la calidad ambiental de la ciudad.

La agrupación de piezas urbanas se produce bajo dos concepciones, la primera se realiza en base a las características homogéneas que poseen los predios en cuanto a: materiales de construcción, dotación de servicios, infraestructura que poseen y equipamientos cercanos con el fin de establecer parámetros impositivos que llevarán a la emisión de títulos de cobro en el impuesto predial por zona homogénea; el segundo elemento, es el que establece la normativa basándose en la asignación de usos compatibles por zona homogénea, parte de un análisis territorial que mapea los usos actuales y la forma de ocupación del suelo, los agrupa y genera los respectivos parámetros para las futuras ocupaciones. En ninguno de los dos casos se toma en cuenta los impactos al ambiente que genera la ocupación del suelo a causa de los procesos urbanos de ocupación, expansión, apropiación de los recursos naturales agua y suelo, producción de residuos e impacto de la utilización de ciertos materiales en la calidad ambiental.

Hipótesis específica: El crecimiento urbano con características de dispersión altera la calidad paisajística del sitio.

La dispersión genera una apropiación indebida del suelo, debido a que no se optimiza la misma en términos de generar una estructura urbana coherente, por una parte rompe con el entorno natural pues se desarticula de él y también rompe con la ciudad en la que pretenden insertarse los nuevos asentamientos, establecen sus propias normas, van consolidándose de acuerdo a su necesidad y voluntad, entonces no solo alteran el paisaje sino que transforman también a la ciudad.

Hipótesis específica: La inclusión de indicadores relacionados con la calidad ambiental permitirán un análisis más objetivo de la realidad territorial urbana y por consiguiente abonarán para emprender procesos de planeación urbana integrales.

Tradicionalmente la construcción de planes urbanos se han fundamentado en la ordenación física del territorio a través de la asignación de usos y formas de ocupación sobre la base de lo existente, de las tendencias de crecimiento urbano y las proyecciones sobre qué áreas se incorporarán a la ciudad y en que períodos, dejando de lado los efectos que produce esta apropiación del suelo sobre el medio ambiente, en la investigación se han incluido análisis relacionados con la dotación de agua para consumo humano, el sistema de evacuación de aguas negras, calidad del aire, ruido y temperatura urbana con el objeto de demostrar que los procesos urbanizadores no tienen incidencia únicamente el cambio de uso de suelo, sino que éstos afectan al ambiente al convertirse en consumidores de recursos naturales como el agua que luego de ser utilizada es devuelta al ambiente en calidad de agua negra altamente contaminada, la creación de vías genera índices de contaminación por material particulado que altera la calidad del aire, los vehículos motorizados que transitan por estas vías y que van incrementando en número producen ruidos provocando contaminación acústica y finalmente el cambio de cobertura natural del suelo por asfalto, hormigón y edificaciones provoca aumento en la temperatura ambiental e interfiere en el proceso hidrológico.

Hipótesis específica: El uso de herramientas SIG en la planificación urbana ayuda a obtener una visión más cercana de la realidad territorial

En el Ecuador el uso de herramientas SIG es relativamente nuevo, éstas empezaron a cobrar fuerza por su introducción en los sistemas catastrales de las municipalidades, es decir su aplicación más bien fue con fines impositivos, y la elaboración de planes de

ordenamiento territorial a partir del año 2010. En el caso de Pujilí el uso de SIG todavía es incipiente, se lo utiliza en la Dirección de avalúos y Catastros para la generación de planos de valor del suelo, mientras que en la Dirección de Planificación no se lo usa ya que aquí se trabaja con programas como el AUTOCAD, que no tiene las mismas bondades que el ARCGIS por ejemplo. Actualmente la generación de ortofotos, la operación de drones y las propiedades que presentan los GIS de recopilar, organizar, administrar, analizar, compartir, distribuir información geográfica y operar con información gráfica y alfanumérica a la vez, son recursos que deberían ser implementados en la construcción de planes urbanos, pues la cartografía generada en este trabajo fue generada a partir de archivos .shp entregados por consultores particulares al municipio y por información levantada en campo ante la falta de información que existía en el municipio para poder elaborar cartografía propia ya que la mayoría de archivos entregados estaban en formato .dwg, que demandaban su verificación en el lugar.

CAPÍTULO V. PROPUESTA

5.1. APORTES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN MODELO TERRITORIAL SOSTENIBLE

El aporte se fundamenta en la integración de indicadores ambientales tendientes a contribuir en las estrategias que permitan orientar la elaboración de futuros planes urbanos en ciudades medias de la sierra centro del Ecuador, incluyendo una serie de acciones que permitan perfilar acciones destinadas a la inclusión del factor ambiental en este tipo de planes, teniendo en cuenta que de acuerdo a (Macri, Chain, & Lostri, 2009) dentro de la Ciudad la presión del crecimiento urbano se observa principalmente en la pérdida de biodiversidad y de valores paisajísticos; impermeabilización y sellado de superficies urbanas; cambio de la rugosidad y materialidad; distorsión del ciclo hídrico; emisiones de contaminantes atmosféricos y residuos sólidos, que, entre otros impactos alteran las condiciones ecológicas y climáticas.

Lo que pretenden estas líneas de acción es alterar el sistema de inestabilidad generado por una expansión incontrolada que se apropia de recursos no renovables y que presiona el medio natural, por consiguiente es necesario establecer un equilibrio sostenible entre el medio social, el medio construido y el medio natural, a través de la autosuficiencia en la dotación de recursos materiales a escala local, que detenga ese crecimiento desordenado optimizando la ocupación del suelo y establezca directrices para la conformación de conjuntos urbanos que mitiguen el calentamiento global.

Así, si se analizan las normativas existentes referidas al ordenamiento urbano en el Ecuador se va a encontrar que no se toman en cuenta los indicadores ambientales para su elaboración, a continuación se analizan sucintamente una serie de ordenanzas para la regulación de uso y ocupación del suelo.

El plan de usos y ocupación del suelo del Distrito Metropolitano de Quito establece que “El PUOS delimita las zonas de la circunscripción territorial del Distrito Metropolitano de Quito y establece los usos del suelo y relaciones de compatibilidad; la ocupación y edificabilidad del suelo a través de la definición de coeficientes de ocupación; el volumen y la altura de las edificaciones; las normas para la habilitación del suelo: las categorías y dimensiones de las vías; las áreas de afectación y protección especial”. (MDMQ, 2015).

En términos generales establece zonas, criterios de edificabilidad y uso, acciones dirigidas básicamente a la habilitación del suelo, si bien este municipio es el que mejor capacidad

técnica instalada posee, no se toman en cuenta los indicadores ambientales para la determinación del uso y ocupación del suelo, no obstante posee una Dirección Ambiental, pero no se llegan a cruzar las acciones emprendidas por cada unidad de gestión y se ejecutan actividades por separado.

La normativa que regula la habilitación del suelo en Saquisilí, cantón vecino de Pujilí, es la ordenanza de ornato y línea de fábrica de los inmuebles a construirse y los construidos dentro del cantón Saquisilí, que se fundamente en la obtención de la línea de fábrica, el otorgamiento de las normas particulares (uso de suelo, altura, retiros, COS –CUS) y las respectivas normas de edificación; es decir los parámetros de uso y ocupación de suelo son establecidos en el lugar luego de una inspección de campo, no se tiene tan siquiera un cuerpo normativo que ya haya al menos sugerido una zonificación urbana previa, mucho menos parámetros ambientales que se incluyan en la normativa.

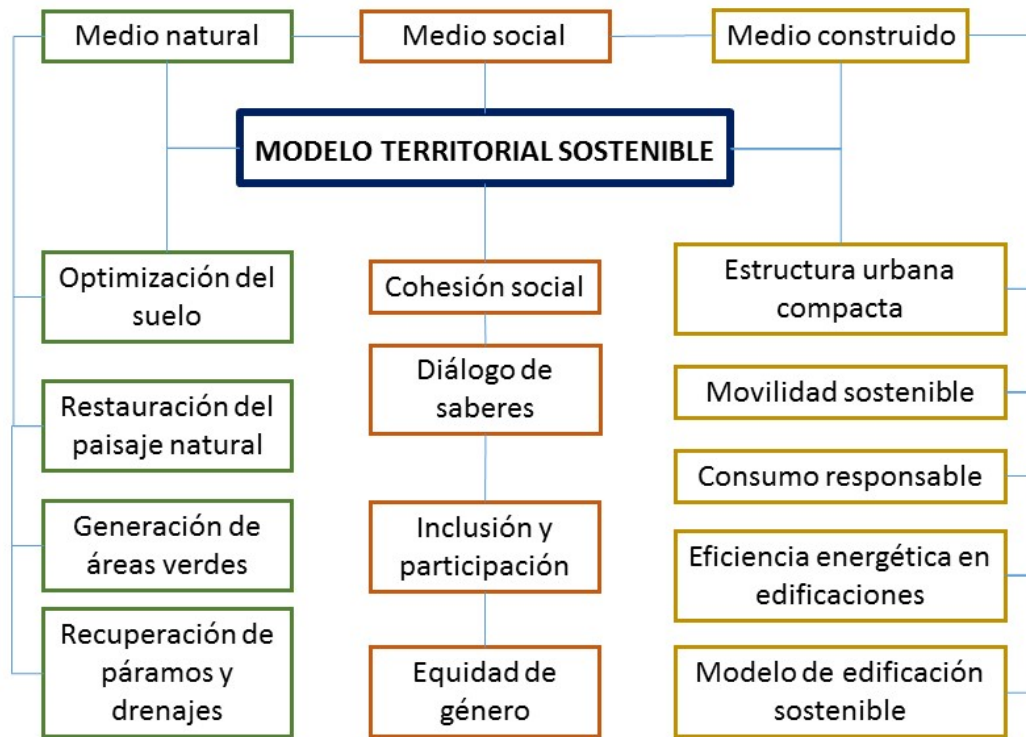
La situación no es diferente en los demás cantones de Cotopaxi, como el plan regulador de desarrollo urbano del cantón Sigchos, el plan urbano de San Miguel de Salcedo denominado Proyecto Urbano Salcedo 2049 y el plan urbanístico de Latacunga, en los que exclusivamente se encuadran en definir zonas, generar códigos y normas arquitectónicas para la habilitación del suelo, con la particularidad que en Latacunga y Salcedo se incluye el elemento del riesgo volcánico, las posibles consecuencias sobre estos cantones y la disposición de áreas para reubicar a la población que resultare afectada por la eventual erupción del volcán Cotopaxi.

5.2. FUNDAMENTOS DE UN MODELO TERRITORIAL SOSTENIBLE

Lo que se pretende con la inclusión de un modelo territorial sostenible es que se promueva la inclusión de una serie de elementos que tienen que ver con la construcción de la ciudad a partir de formas y elementos que la han definido físicamente en el plano urbano, pero con la incorporación de dos actores que son fundamentales en para mantener un adecuado sistema de gobernanza: la inclusión de los actores sociales y el respeto por el ambiente, así en la figura 60 se expone esquemáticamente la integración de estos elementos y los insumos que intervendrían en cada uno de ellos. El medio natural responde a los recursos que proporciona este elemento suelo, agua y vegetación, que integrados potencian la calidad del paisaje y tienden a conservar en el tiempo las condiciones óptimas para el desarrollo de los ciclos de la naturaleza; el medio social pretende propiciar un entorno de

inclusión y participación social en la toma de decisiones en los actos administrativos y de gestión del gobierno local, consensuados, con visión de género; finalmente el medio construido parte del análisis de la estructura urbana para determinar la pertinencia de su compatibilidad, generando un sistema vial eficiente, propiciando estrategias de consumo responsable y de técnicas de edificación sostenibles.

Figura 60. Estructura para la construcción de un MTS



Elaboración propia

De acuerdo a lo planteado en la investigación, entonces se pretende definir una serie de componentes a tomar en cuenta para la planificación urbana bajo la premisa de que la ciudad es una productora de desechos a la vez que se apropia de recursos naturales y energéticos, en la tabla 48 se exponen los ámbitos estudiados en el presente trabajo, los aspectos abordados y que se pretende determinar con cada uno de ellos.

Tabla 48. Caracterización de los sistemas urbanos

Sistema	Aspectos	Objetivos
Estructura socioeconómica	Características de la población Educación y empleo Vocación	Establecer la incidencia de las actuaciones humanas sobre el territorio, su densidad, crecimiento, determinar conflictos rural-urbanos, cómo aporta los actores sociales a la construcción de la ciudad y cómo hacen e esta un recurso de oportunidades y establecer la tendencia productiva de ésta.
Entorno geoambiental	Características geomorfológicas Uso de suelo Conflictos y uso potencial Riesgos tectónicos y volcánicos Biodiversidad Deforestación y desertización	Busca establecer principalmente la relación entre la ciudad y el entorno natural, cuáles han sido las actuaciones que han presionado al ambiente, determinando el avance de la urbanización sobre el campo y los riesgos sobre los ecosistemas frágiles
Morfología urbana	Estructura urbana Proceso de expansión Uso de suelo Formas de ocupación Tipología Paisaje urbano	Determina la disposición de lo edificado sobre el plano urbano, sus tendencias de crecimiento y las actuaciones de los gobiernos locales para regular esta disposición
Movilidad y equipamientos	Eficiencia del sistema vial Inclusión y exclusión Volúmenes de tráfico Motivos de traslado Accesibilidad a los equipamientos	Funcionamiento de las redes de transporte, interacción entre los equipamientos, el sistema vial y las actividades humanas
Verde urbano	Disposición Cantidad Accesibilidad	Determinar en qué medida se mitiga el cambio de uso de suelo natural

Calidad ambiental urbana	Agua Aire Ruido Temperatura	Establecer el nivel de aprovechamiento de los recursos, la producción de residuos y cómo las actividades humanas afecta a los niveles de confort por sus propias actuaciones.
Patrimonio y paisaje	Estado del patrimonio inmueble Análisis y evaluación del paisaje	Establecer los potenciales del paisaje urbano y su articulación con el entorno, así como el estado de conservación del medio ambiente.

Elaboración propia

Otro elemento importante es la construcción de escenarios la dinámica territorial que se generan a partir del diagnóstico, es decir a partir de los problemas y potencialidades establecer proyecciones para diferentes lapsos, con el objeto de visualizar diferentes situaciones evolutivas del territorio; así, se pueden establecer tres tipos de escenarios:

- Un escenario tendencial fundamentado en que la situación actual no cambia en un plazo de tiempo determinado, se puede realizar esta simulación en el corto, mediano y largo plazo, es decir plantea la pregunta de qué sucederá en el territorio de no cambiar absolutamente nada del proceso evolutivo basado en el análisis de series históricas hasta la actualidad, que permite la elaboración de proyecciones.
- El escenario óptimo o ideal, que condiciona a que todas aquellas tendencias de desarrollo negativas son eliminadas alcanzando un modelo satisfactorio al 100%, esto resulta utópico pero es útil par general un escenario de consenso.
- El escenario de concertación, hace referencia al modelo más viable y que se logra con la participación de los actores políticos y ciudadanos, estableciendo planes, políticas y metas en determinados lapsos que deberán irse cumpliendo de acuerdo a la planificación establecida en el consenso, lo ideal es alcanzar el escenario óptimo, pero esto requeriría de una inmensa inversión financiera que volvería insostenible el modelo.

En la figura 61 se presentan tres tipos de escenarios, el primero basado en al análisis diagnóstico del territorio, el segundo integra un primer momento de la aplicación de un plan urbano que busca la reestructuración de la trama y traza las primeras líneas para la recuperación del paisaje urbano, finalmente un tercer momento en el que el modelo

territorial sostenible está en plena aplicación y las actuaciones humanas en la construcción cotidiana de la urbe han adoptado un carácter de integración con el entorno natural.

Figura 61. Construcción de escenarios a partir de la proyección de población

Escenario actual	Escenario tendencial 2020	Escenario tendencial 2030
Parte del diagnóstico de la situación actual y establece las tendencias de desarrollo	Consolidación de la estructura urbana a través de la aplicación de un plan de reordenamiento urbano	Recuperación de la calidad del paisaje
Población: 12.491	Optimización del uso y ocupación del suelo	Consumo responsable
Edificaciones: 4,034	Recuperación de áreas degradadas	Reducción de la contaminación del aire y acústica
Densidad edificada: 455 edif./km ²	Población: 14.859	Inclusión de parámetros de eficiencia energética en las edificaciones
	Edificaciones:	Reducción del efecto isla de calor urbano
	Densidad edificada:	Población: 20.656
		Edificaciones:
		Densidad edificada:

Elaboración propia

5.3. PROPUESTA DE UNIDADES DE PAISAJE COMO APORTE AL MTS

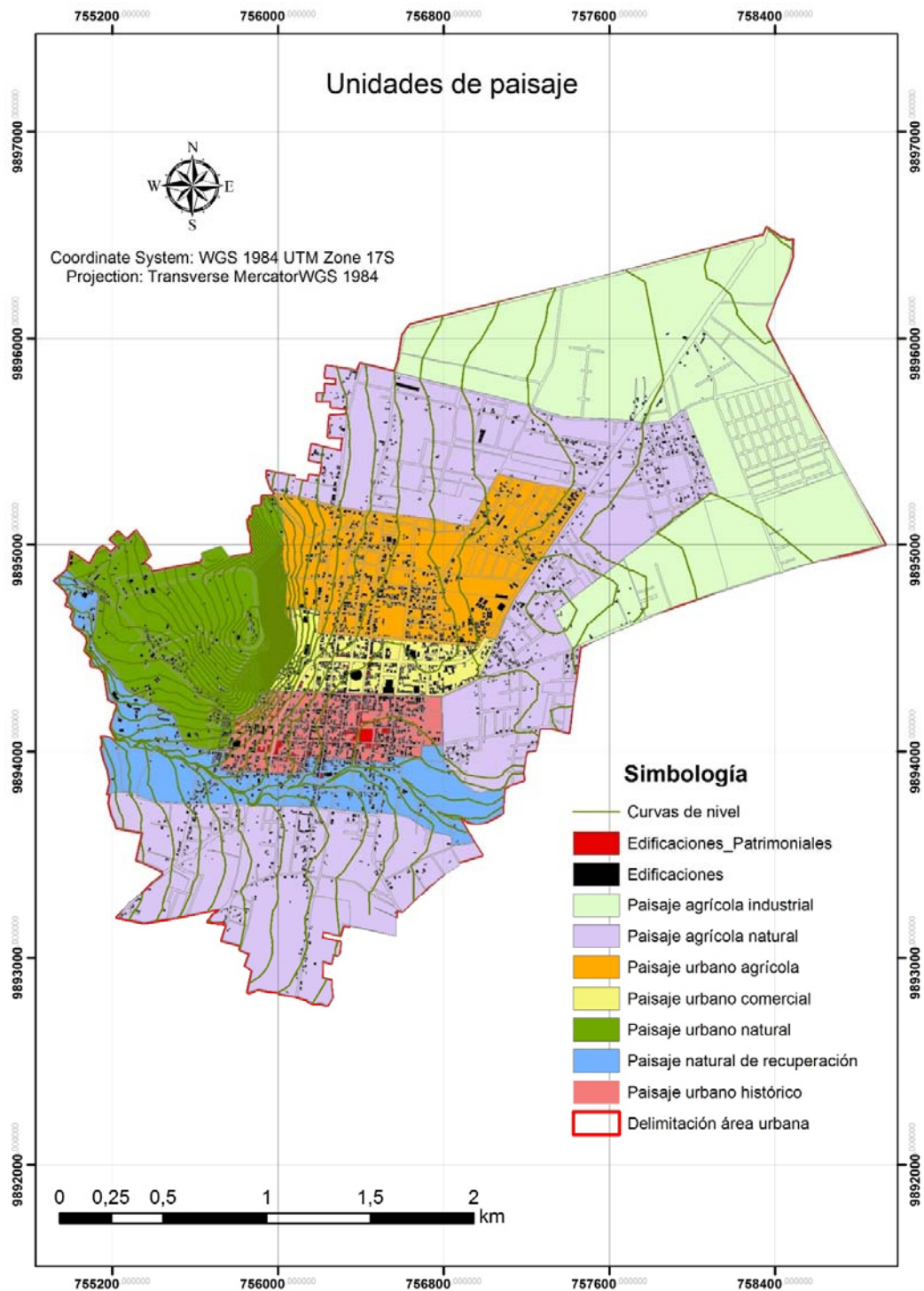
Un elemento fundamental que ya se ha mencionado es el análisis de la calidad paisajística como un aporte a la ordenación del territorio, teniendo en cuenta que es un recurso natural escaso a causa de las actuaciones humanas sobre el territorio y la presión que ejerce sobre él, sin entender que es un recurso difícilmente renovable pero cuyos elementos son susceptibles de ser explotados. Bajo estos parámetros a continuación se han definido unidades de paisaje en el área urbana de Pujilí con la finalidad de definir objetivos de calidad paisajística en cada una de las unidades obtenidas, cuya definición se fundamenta en los siguientes aspectos:

- Delimitación urbana
- Topografía
- Uso de suelo
- Patrimonio edificado
- Áreas de interés natural
- Morfología urbana
- Densidad edificada
- Actividades dominantes

5.3.1. Identificación y descripción de unidades de paisaje

Teniendo en cuenta los aspectos detallados anteriormente se han definido 7 unidades de paisaje, que se detallan en la figura 62.

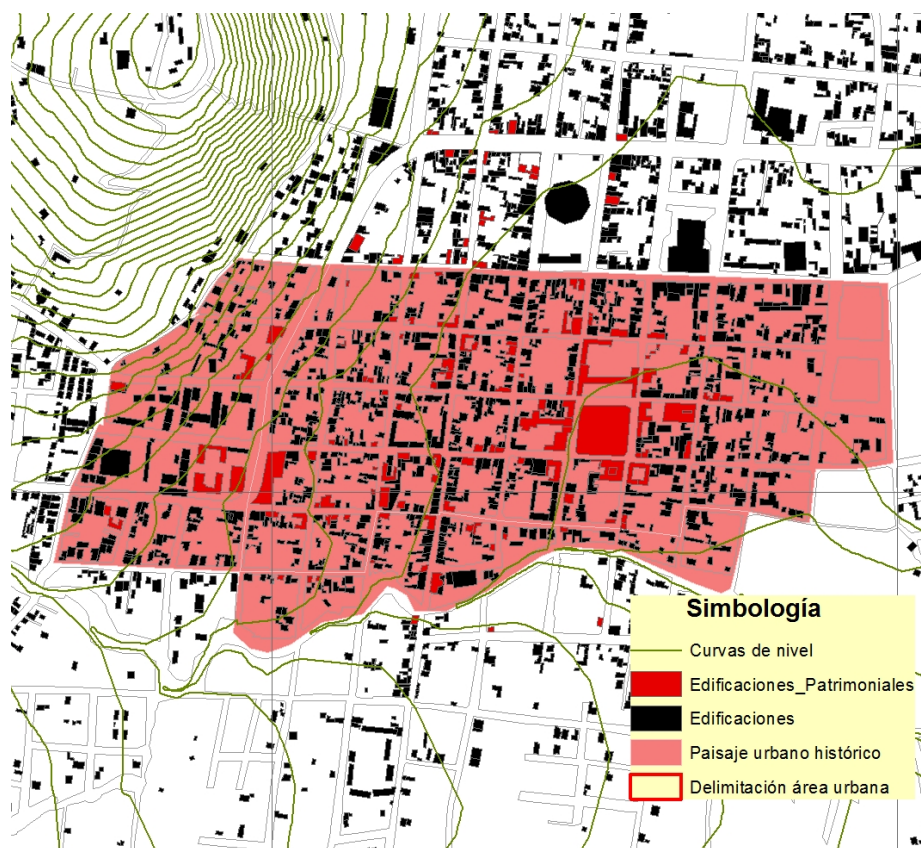
Figura 62. Definición unidades de paisaje



Fuente: Base cartográfica GADM Pujilí. Elaboración propia

Unidad 1: Paisaje urbano histórico, definido a partir de la delimitación urbana de 1938, teniendo en cuenta que aquí se concentra el 80% de edificaciones patrimoniales los principales equipamiento de gestión administrativa, de culto y educación, el sistema vial es regular en esta zona, presenta una trama urbana homogénea y es el área consolidada (ver figura 63).

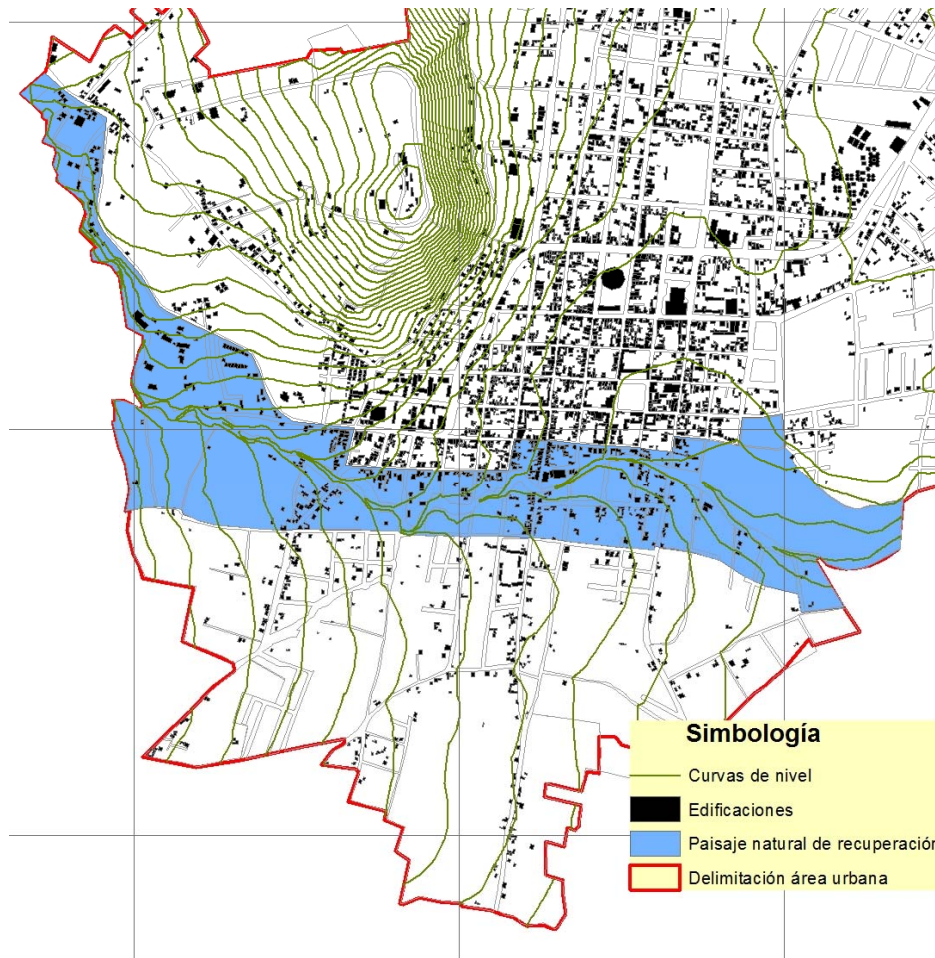
Figura 63. Unidad de paisaje 1



Fuente: Base cartográfica GADM Pujilí. Elaboración propia

Unidad 2: Paisaje natural de recuperación, definido por la presencia del río Pujilí cuyas condiciones son de deterioro de este curso de agua por a consecuencia de su disminución de caudal y contaminación por las descargas de aguas servidas, además presenta baja densidad edificada (ver figura 64).

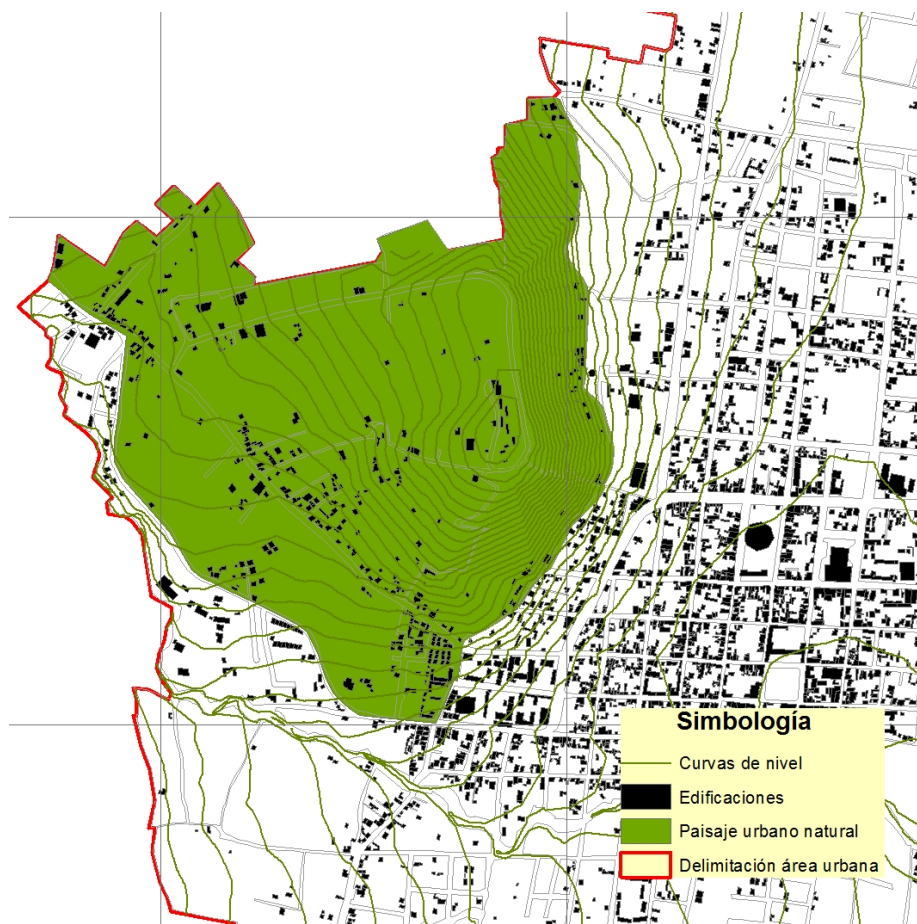
Figura 64. Unidad de paisaje 2



Fuente: Base cartográfica GADM Pujilí. Elaboración propia

Unidad 3: Paisaje urbano natural, en el que su principal elemento es el Sinchaguasín y su densidad edificada es baja (ver figura 65).

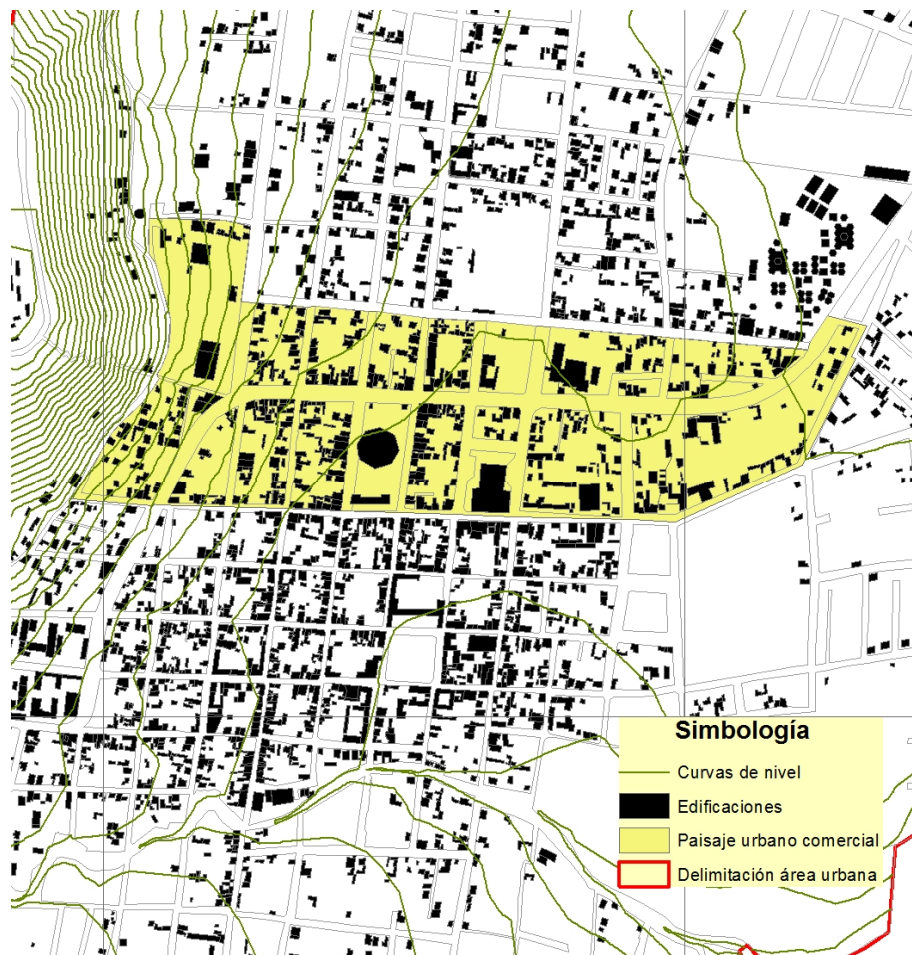
Figura 65. Unidad de paisaje 3



Fuente: Base cartográfica GADM Pujilí. Elaboración propia

Unidad 4: Paisaje urbano comercial, en el que se encuentran los principales equipamientos de intercambio como el terminal terrestre y los mercados, está atravesada por la vía principal que es la Av. Velasco Ibarra, además de locales comerciales dispuesto en torno a estos equipamientos, su trama urbana es regular, y su densidad edificada es media alta en proceso de consolidación (ver figura 66).

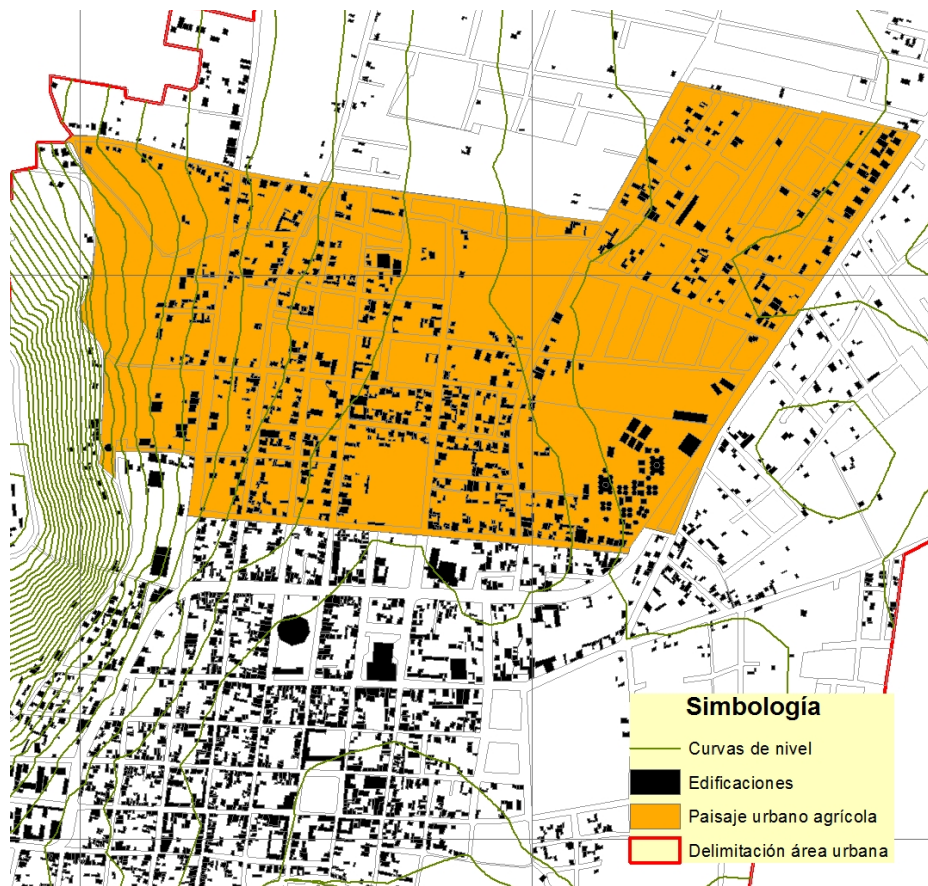
Figura 66. Unidad de paisaje 4



Fuente: Base cartográfica GADM Pujilí. Elaboración propia

Unidad 5: Paisaje urbano agrícola, caracterizada por su trama urbana irregular de grandes lotes y edificaciones dispersas, su uso de suelo es mixto residencial-comercial (ver figura 67).

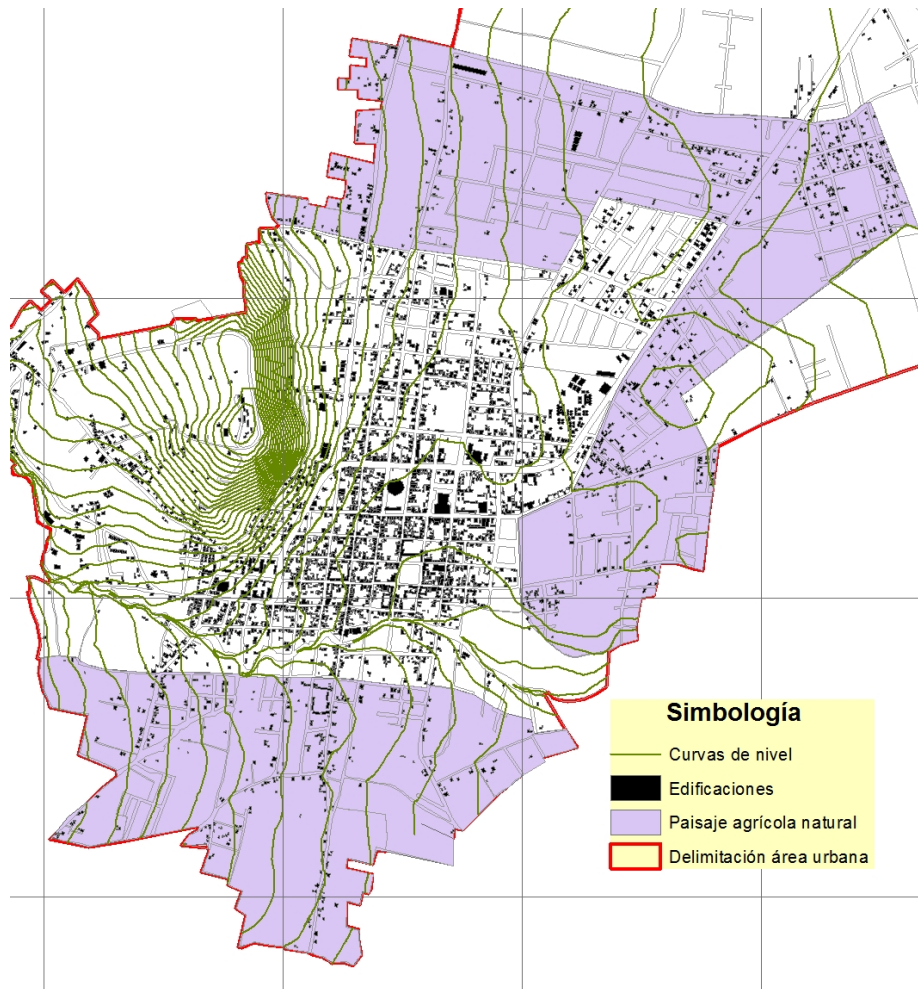
Figura 67. Unidad de paisaje 5



Fuente: Base cartográfica GADM Pujilí. Elaboración propia

Unidad 6: Paisaje agrícola natural, definido por su trama urbana irregular, edificaciones dispersas, con un fuerte componente agrícola y lotes vacantes, se han establecido dos zonas una al norte y otra al sur (ver figura 68).

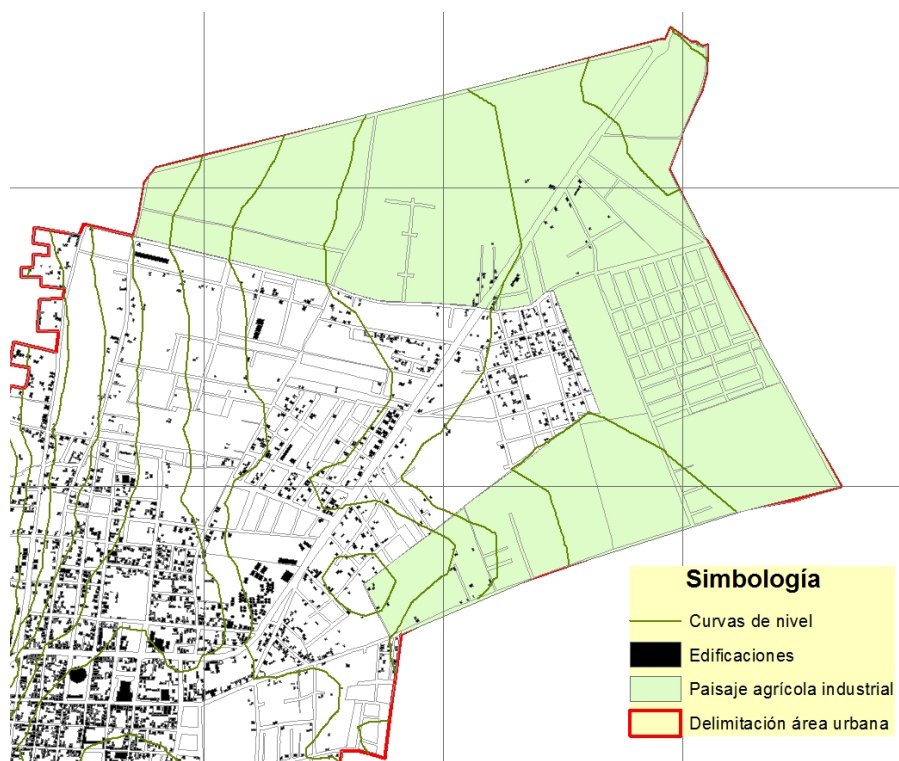
Figura 68. Unidad de paisaje 6



Fuente: Base cartográfica GADM Pujilí. Elaboración propia

Unidad 7: Paisaje agrícola industrial, caracterizada por su trama urbana irregular, grandes lotes, presencia de plantaciones de brócoli y poquísimas edificaciones (ver figura 69).

Figura 69. Unidad de paisaje 7



Fuente: Base cartográfica GADM Pujilí. Elaboración propia

5.3.2. Caracterización de unidades de paisaje

En la tabal 49 se ha realizado la caracterización de unidades de paisaje de acuerdo al método BLM, en esta caso no se realiza el análisis de todo Pujilí, sino que en base a la propuesta se definen unidades de acuerdo a los atributos definidos en cada unidad.

Tabla 49. Caracterización unidades de paisaje

Cualidades paisajísticas	
Unidad 1: Paisaje urbano histórico	Altura de edificación no mayor a dos pisos Infraestructura de bajo impacto Arquitectura patrimonial Trama urbana regular
Unidad 2: Paisaje natural de recuperación	Altura de edificación no mayor a dos pisos Baja densidad edificada Presencia de un curso de agua natural
Unidad 3: Paisaje urbano natural	Altura de edificación igual a un piso en el 95% de la zona Baja densidad edificada

	<p>Área de avistamiento natural debido a l topografía</p> <p>Potencial de recuperación verde</p>
Unidad 4: Paisaje urbano comercial	<p>Densidad edificada en proceso de consolidación</p> <p>Vías amplias</p> <p>Trama urbana regular</p>
Unidad 5: Paisaje urbano agrícola	<p>Altura de edificación igual a un piso</p> <p>Lotes vacantes</p> <p>Baja densidad edificada</p> <p>Zonas amplias de visualización</p> <p>Actividades agrícolas de bajo impacto</p>
Unidad 6: Paisaje agrícola natural	<p>Altura de edificación igual a un piso</p> <p>Lotes vacantes</p> <p>Baja densidad edificada</p> <p>Zonas amplias de visualización</p> <p>Presencia de cultivos</p> <p>Actividades agrícolas de bajo impacto</p>
Unidad 7: Paisaje agrícola industrial	<p>95% del área libre, edificaciones de 1 piso</p> <p>Presencia de cultivos</p>
Elementos que degradan	
Unidad 1: Paisaje urbano histórico	<p>Aceras y vías estrechas</p> <p>Aceras con obstáculos</p>
Unidad 2: Paisaje natural de recuperación	<p>Curso de agua natural contaminado</p>
Unidad 3: Paisaje urbano natural	<p>Pérdida de vegetación</p>
Unidad 4: Paisaje urbano comercial	<p>Caos vehicular</p> <p>Conflictos en el tránsito por la presencia del terminal de autobuses de servicios público, ingreso y salida de vehículos de carga</p>
Unidad 5: Paisaje urbano agrícola	<p>Trama urbana irregular</p> <p>Dispersión edificada</p> <p>Sistema vial deficiente</p>
Unidad 6: Paisaje agrícola natural	<p>Trama urbana irregular</p> <p>Dispersión edificada</p> <p>Sistema vial deficiente</p> <p>Vías de tierra afirmada</p> <p>Inexistencia de aceras</p>
Unidad 7: Paisaje agrícola industrial	<p>Trama urbana irregular</p> <p>Sistema vial deficiente</p> <p>Vías de tierra afirmada</p>

	Inexistencia de aceras Actividades agrícolas de alto impacto
Recursos Paisajísticos Culturales	
Unidad 1: Paisaje urbano histórico	Trazado regular Arquitectura patrimonial
Unidad 2: Paisaje natural de recuperación	Presencia de arquitectura vernácula Río Pujilí
Unidad 3: Paisaje urbano natural	Especies vegetales nativas Sinchaguasín (cas fuerte), hito principal de la ciudad
Unidad 4: Paisaje urbano comercial	Prácticas comerciales tradicionales que identifican al cantón
Unidad 5: Paisaje urbano agrícola	Prácticas agrícolas tradicionales Presencia de arquitectura vernácula
Unidad 6: Paisaje agrícola natural	Prácticas agrícolas tradicionales Presencia de arquitectura vernácula
Unidad 7: Paisaje agrícola industrial	Prácticas agrícolas tradicionales en parte de la zona
Recursos Paisajísticos Ambientales	
Unidad 1: Paisaje urbano histórico	Rutas cortas que incentivan el tránsito a pie y en otros medios de transporte no motorizados
Unidad 2: Paisaje natural de recuperación	Río Pujilí
Unidad 3: Paisaje urbano natural	Sinchaguasín Mirador natural
Unidad 4: Paisaje urbano comercial	Equipamientos de bajo impacto
Unidad 5: Paisaje urbano agrícola	Ausencia de infraestructura y equipamientos que provoquen impacto ambiental Vista panorámica hacia atractivos naturales de importancia
Unidad 6: Paisaje agrícola natural	Ausencia de infraestructura y equipamientos que provoquen impacto ambiental Vista panorámica hacia atractivos naturales de importancia
Unidad 7: Paisaje agrícola industrial	Ausencia de infraestructura y equipamientos que provoquen impacto ambiental Vista panorámica hacia atractivos naturales de importancia

Elaboración propia

5.3.3. Valoración de unidades de paisaje

De acuerdo a la metodología empleada se realiza la valoración de cada una de las unidades de paisaje definida, con el objeto de definir la clase de paisaje y entorno a eso definir acciones para alcanzar un mejor nivel en cuanto a la calidad del paisaje, los resultados de esta valoración se exponen en la tabla 50.

Tabla 50. Valoración unidades de paisaje

Criterios	Unidad 1	Unidad 2	Unidad 3	Unidad 4	Unidad 5	Unidad 6	Unidad 7
Formas del terreno	1	1	5	1	1	1	1
Vegetación	1	3	3	1	1	1	1
Agua	0	5	0	0	0	0	0
Color	3	3	3	3	3	3	3
Contexto Escénico	3	3	5	0	3	3	3
Rareza	2	2	2	2	2	2	2
Actuación Humana	0	0	0	0	0	0	0
Valor numérico	10	17	18	7	10	10	10
Calidad Visual	Clase C	Clase B	Clase B	Clase C	Clase C	Clase C	Clase C

Elaboración propia

5.3.3. Objetivos de Calidad Paisajística

Los objetivos de calidad paisajística son una serie de orientaciones que pretenden alterar aquellas condiciones de insatisfacción detectadas en la valoración del paisaje para alcanzar una transformación del paisaje, que apunte al restablecimiento de las condiciones ambientales de la ciudad para alcanzar el desarrollo sostenible de ésta.

Tabla 51. Objetivos de calidad paisajística

Unidad 1: Paisaje urbano histórico Área urbana Calidad visual Baja	Promover la consolidación del centro urbano así como el incremento de áreas verdes para el aprovechamiento de la población. Poner en valor las edificaciones patrimoniales de la ciudad Peatonización del centro histórico en un radio de 250m a partir del parque central
Unidad 2: Paisaje natural de recuperación Área con presencia de recursos naturales Calidad visual Media	Promover actividades agrícolas no intensivas a través de la utilización de técnicas alternativas de cultivo y promover la recuperación y conservación del río y sus áreas perimetrales
Unidad 3: Paisaje urbano natural Área con presencia de recursos naturales Calidad visual Media	Desestimular las actividades de carácter antrópico (ocupación del suelo con vivienda, parcelación fuera de norma, explotación agrícola intensiva, etc.), e incentivar la conservación de estas áreas, así como su restauración con el cultivo de especies vegetales propias de la zona.
Unidad 4: Paisaje urbano comercial Área urbana Calidad visual Baja	Promover la consolidación de esta zona así como el incremento de áreas verdes para el aprovechamiento de la población. Reordenar el tránsito vehicular
Unidad 5: Paisaje urbano agrícola Área de asentamientos dispersos Calidad visual Baja	Desestimular el fraccionamiento parcelario fuera de norma y promover actividades agrícolas no intensivas a través de la utilización de técnicas alternativas de cultivo. Implantar nuevas áreas verdes
Unidad 6: Paisaje agrícola natural Área de asentamientos dispersos Calidad visual Baja	Desestimular el fraccionamiento parcelario fuera de norma y promover actividades agrícolas no intensivas a través de la utilización de técnicas alternativas de cultivo. Implantar nuevas áreas verdes
Unidad 7: Paisaje agrícola industrial Área con intervención antrópica baja	Desestimular el fraccionamiento parcelario fuera de norma y promover actividades agrícolas no intensivas a través de la utilización de técnicas alternativas de cultivo. Implantar nuevas áreas verdes

Elaboración propia

CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE
INVESTIGACIÓN

6.1. CONCLUSIONES

De la caracterización socio-económica de la población cabe señalar el crecimiento natural positivo de ésta, cuyas proyecciones establecen un crecimiento considerable lo que implicaría el poblamiento de las áreas dispersas de la ciudad incluso haciendo crecer el límite urbano actual, ya que de acuerdo a la pirámide poblacional esta muestra una base piramidal ancha característica de una población joven, con un alto nivel de instrucción en referencia a la accesibilidad y al género; por el otro lado en cambio, en la punta de la pirámide, se presenta estrecha debido al terremoto del año 1996, en el que parte de la población pereció, emigró al perder sus hogares o encontró sustento económico fuera del cantón y no regresó, es decir la población de adultos mayores es escasa.

Económicamente no es un buen escenario para la generación de fuentes de empleo por lo que se incentiva a los emprendimientos a través de comercios autónomos, la producción agrícola en la ciudad tampoco representa un nivel de ingresos considerables, más bien está dirigida al autoconsumo, esto ocasiona la migración interna de la población y el fraccionamiento de las parcelas, sobretodo en la periferia, para obtener recursos económicos para lograr mejor calidad de vida.

A diferencia de ciudades como Latacunga y Salcedo, colindantes de Pujilí, en esta última no se ha propiciado la explotación de canteras de caliza y piedra pómez para la producción de mampostería para la construcción, por lo que tampoco representa una fuente de ingreso económico significativo como en las dos primeras ciudades mencionadas, en las que ha proliferado este tipo de explotación minera.

La introducción de especies que no son propias de la zona en la búsqueda de generar otra fuente de ingreso económico ha incidido en la pérdida de la cobertura vegetal y de las especies propias de este ecosistema, pues se plantan especies maderables como el eucalipto, el ciprés y el pino, que por sus características y altas exigencias de agua han aportado al desertificación de estos suelos.

En esta investigación se ha podido dilucidar el efecto que generan los procesos de expansión urbana en los cambios de usos de suelo, ya que originariamente estos eran suelos fértiles con una considerable producción agrícola que al enfrentarse al proceso urbanizador ha ido perdiendo estas características y lo que actualmente se puede visualizar son más bien zonas con suelos erosionados por la pérdida de su cobertura vegetal, incluso

poniendo en riesgo ecosistemas frágiles como el páramo andino, a causa de la presión urbanizadora sobre áreas agrícolas que las ha desplazado estableciendo una tendencia de crecimiento hacia los páramos y bosques nativos.

El área de estudio es una zona expuesta a movimientos telúricos por la presencia de fallas que atraviesan el cantón y la incidencia volcánica en la provincia, lamentablemente el gobierno local no cuenta con un plan de resiliencia para mitigar los efectos de un posible sismo de alta intensidad como el ocurrido en el año de 1996, que disminuya las pérdidas humanas y materiales, reaccionando con inmediatez para la recuperación de la ciudad.

Las prácticas agrícolas inadecuadas han provocado que los cauces de agua se contaminen aguas arriba por la utilización indiscriminada de agroquímicos cuyos residuos luego son vertidos en los canales de agua y posteriormente pasan a los drenajes naturales, a esto se suma también las consecuencias por las actividades de pastoreo que contaminan con materia fecal el agua. Cabe señalar además que es disposición impropia de productos químicos contamina también el suelo.

El proceso de expansión en la ciudad no ha sido normado en el transcurso del tiempo, este se ha adaptado a como se han produciendo los asentamientos en el territorio sin ninguna lógica de la planificación, aportando a los procesos de dispersión de la ciudad, ya que áreas rurales se han ido incorporando a la urbe, situación que provoca que la trama urbana en la periferia sea de parcelarios irregulares y de grandes lotes, produciendo además una ocupación del suelo desde las áreas rurales hacia el núcleo urbano que es lo va generando la dispersión y presionando para que se incremente la delimitación urbana, haciendo que se pierda la franja de protección con aporte de áreas verdes en la periferia que debería ser un freno para lograr una ciudad compacta y no dispersa.

La estructura tipomorfológica hace referencia a los procesos de crecimiento espontáneos que ha experimentado esta ciudad, sobre la base de la incorporación del suelo rural al urbano, pues como ya se mencionó en el análisis urbano, en donde sí se encuentra un cierto orden es en el núcleo urbano que es el centro histórico, aquí se puede apreciar una trama regular de parcelas cuadrangulares y de calles estrechas que respondían a las exigencias de la época, pero que actualmente no son funcionales. Entonces lo que se pretendió es continuar con esta trama pero sin resultados positivos ya que lo que se crea es una ruptura

claramente diferenciada de parcelas bien aprovechadas y parcelas irregulares de tamaño desproporcionado ineficientemente aprovechadas.

Si bien existe un eje vial jerárquicamente diferenciado este no se impone como un eje ordenador de la ciudad en torno al cual se estructure organizadamente, ya que existen diferenciadas marcadas entre este eje y el sistema vial que confluye a él, así este eje es sujeto de todo tipo de obra de mantenimiento, debido a que es el acceso a la ciudad y la conexión con otras parroquias y cantones, esta situación es característica de las ciudades medias y pequeñas del Ecuador, una vía en torno a la cual se desarrollan todo tipo de actividades comerciales, que sirve de referente e identifica a la ciudad provocando una fuerte relación de pertenencia entre estos dos elementos, Pujilí no es la excepción con la Av. Velasco Ibarra, que incluso ha desplazado a la antigua vía de acceso relegándola a un segundo plano.

El diagnóstico urbano identifica los conflictos urbanos, provocados por el uso arbitrario del espacio público, incompatibilidad de usos suelo, ausencia de áreas verdes, deterioro del patrimonio edificado y problemas de movilidad en los días de feria, pero a pesar de estos problemas se evidencia el potencial en cuanto a comercio y turismo existentes en Pujilí. El contar con un territorio ordenado, en el cual se planifique la ocupación del suelo y la generación de actividades en él, aportará a que se cuente con mejores estándares de bienestar para la población, debido a que esto facilita dotar de servicios básicos a esta, ya que se está evitando la dispersión de los asentamientos humanos y por consiguiente un significativo ahorro en la construcción de redes de servicios en el intento de llegar a las áreas más alejadas.

La organización actual en zonas homogéneas y zonas de aplicación de los coeficientes de uso y ocupación de suelo no apuntan a implementar una política encaminada a la preservación del territorio, sino exclusivamente una acción recaudatoria en el primer caso y formal de cumplimiento en el segundo, es indispensable contar con verdaderas zonas de planificación dentro del territorio que permitan visualizar a la ciudad más de cerca y entender el comportamiento de la ciudad en el transcurso del tiempo, permitiendo de esta manera al municipio satisfacer eficazmente las necesidades del territorio y con apego a la realidad, evaluando los impactos ambientales que provocan los procesos urbanizadores con las características descritas, es decir implementar como parte del planeamiento urbano la evaluación estratégica ambiental de las actuaciones humanas sobre el territorio.

Es importante que todas las propuestas se desarrollen con un criterio de sostenibilidad y con una visión global, teniendo en cuenta que el gobierno local municipal juega un papel importante en todos los efectos que se puedan producir en el entorno inmediato, es decir apuntar a un manejo sostenible del territorio para que se produzca un efecto de reacción en cadena en otros territorios. La generación de procesos participativos incluyentes liderados por el gobierno local es indispensable para poder implementar soluciones en la administración del territorio que se dirijan a la explotación racional del suelo urbano, el PNUD en su sección Gobernabilidad Democrática y Desarrollo Social plantea que una sociedad civil vibrante, responsable y capaz podrá reforzar esos cambios y contribuir más ampliamente al desarrollo. Esto se facilita con la formulación de marcos políticos, jurídicos y regulatorios apropiados, con el ensayo y la adopción de ideas para la mejor gobernabilidad dentro de la propia sociedad civil, la formación y/o reforzamiento de redes y coaliciones de la sociedad civil que puedan realizar actividades relativas al desarrollo, y diálogo y asociación constructivos con el gobierno, el sector privado y otros agentes no estatales. (PNUD, 2017). Es importante el liderazgo del gobierno local para promover estas acciones con el propósito de que la población se empodere del territorio donde habita y preservarlo, es decir maximizar el interés de sus habitantes por permanecer en el.

Precisamente los marcos jurídicos son los que no han apuntalado adecuadamente la gestión urbana, tal es así que se van retocando las normas existentes de acuerdo a la dinámica territorial sin un enfoque integralidad, la otra opción es la contratación de consultorías ajenas al territorio que en poquísimos casos logran entender esta dinámica, como en el caso de Pujilí, se formulan planes y se elaboran ordenanzas que no han sido sometidas a la aprobación de la población, como consecuencia de esto se provoca la renuencia a aceptar esta imposición de cosas, escenario en el cual el hacer y deshacer espontáneo de la gente va delineando la ciudad, en contradicción a aquello que promueve la CEPAL en su documento Ciudades medianas y gestión urbana en América Latina en el que manifiesta que los objetivos centrales de la gestión urbana local se resumen en: elevar la productividad del asentamiento; contribuir a la reducción de la pobreza y velar por un adecuado balance ambiental en la escala local (CEPAL, 1993).

El principal conflicto que presenta el proceso urbanizador en Pujilí, es aquel relacionado con la transformación del uso de suelo. Los orígenes de Pujilí según (Segovia Bauss & Maldonado Salazar, 2002) estuvieron caracterizados por ser un bosque templado, habitado

por aborígenes panzaleos, gente tranquila y trabajadora, dedicada a las labores agrícolas, alfarería y pastoreo menor, que posteriormente con los diferentes procesos político-administrativos fue tornando este paisaje en una villa de trazado dameral. Entonces esta ocupación del suelo requiere que se vayan devastando zonas naturales para el trazado de vías y levantar edificaciones, acciones que van generando atracción a estos sitios que empiezan a consolidarse, cuyo régimen administrador del suelo controla específicamente lo que ha delimitado como área urbana, allende el límite urbano también sucede este proceso de ocupación, sin control ni regulación, situación que posteriormente llevará al municipio a incrementar el límite urbano, consecuencia de esto se ha devastado área natural y se requiere de mayores recursos para dotar de las mínimas condiciones de habitabilidad a estos suelos: vías, agua y alcantarillado.

El desarrollo del presente estudio sobre la realidad urbana de la ciudad de Pujilí pretende aumentar la visión sobre los procesos de planificación, y aportar con herramientas útiles para determinar los impactos de la ocupación del suelo en el medio ambiente y cuál es el rol del gobierno local sobre estas actuaciones. Como aporte a los estudios urbanos tradicionales que se realizan en Ecuador, ya sea por parte consultores o por iniciativa del gobierno local con capacidad operativa propia, se ha realizado el análisis de la calidad urbana referida al ambiente para determinar las condiciones de confort de la población y el impacto que provoca el desarrollo de sus actividades, bajo cuatro parámetros: agua, aire, ruido y temperatura, cuyo objetivo principal es determinar en el caso del agua su aprovechamiento para encontrar la demanda futura, esto ejerce presión sobre los acuíferos y es necesario mitigar esta situación, en el caso de los tres elementos restantes ayuda a mejorar la zonificación y establecer acciones sobre las zonas de planificación más conflictivas, es decir en donde obtuvieron resultados de mayor cantidad de material particulado, se registraron mayores niveles de ruido y mayores temperaturas urbanas.

El otro elemento que se toma como aporte fundamental es el análisis de la calidad del paisaje, debido a que esto puede fundamentar una propuesta de ordenación urbana involucrando al entorno natural y no aislándolo como ha sido tradicionalmente, incentivando por una parte un proceso planificador con un fuerte componente ambiental y por otra una apropiación del recurso ambiental para el aprovechamiento turístico, articulándolo a las manifestaciones culturales y a la conservación patrimonio edificado de la ciudad.

6.2. FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

En esta fase se pretende abordar a rasgos muy generales algunos factores que pueden generar futuros proyectos de investigación, ya que en el diagnóstico se detectaron problemas que afectan al territorio pero que no obligatoriamente pueden ser resueltos dentro de este ámbito, por lo que se proponen algunas líneas de investigación que se podrían abordar más adelante en proyectos en los que se pueda contar con las experticias de otros profesionales, no necesariamente urbanistas.

Recuperación de áreas deterioradas con énfasis en las riberas del río Pujilí y la colina del Sinchaguasín

El impacto ambiental que representa el tratamiento inadecuado de las descargas de aguas servidas ha ocasionado un problema grave para la ciudad, a tal punto que buena parte del caudal del río ha sido remplazado por aguas negras. Este es un recurso ambiental importante que puede contribuir significativamente a la recuperación de áreas verdes en la ciudad, en lugar de ocultarlo y subutilizarlo a través del embaulamiento del río como suele ocurrir cuando una cauce una quebrada o un río provoca problemas de olores desagradables, se depositan escombros y basura sobre él. Ante este escenario es imprescindible la regeneración medioambiental del río Pujilí y sus riberas, promoviendo la recuperación de estos espacios aprovechando su gran valor natural, para el uso y disfrute de los ciudadanos mejorando su accesibilidad hacia el integrándolo con el núcleo urbano.

Otro elemento fundamental que se plantea es la recuperación de la vegetación nativa en el Sinchaguasín, convirtiéndolo en un bosque urbano ya que de acuerdo a lo expuesto por (Quick Urban Forestation, 2017) los bosques urbanos contribuyen a mejorar la vida y la salud de las personas que habitan en los entornos urbanos, principalmente por su capacidad de mejorar la calidad del aire, incidiendo además en que estos espacios pueden mitigar los impactos de eventos meteorológicos graves y ayudar en la labor de ahorro de energía, ya que actúan como colchón frente a las altas temperaturas. Por otro lado es importante potenciar este mirador natural a través de líneas de acción que aporten al paisaje urbano y natural de la ciudad.

Estudio de movilidad para la ciudad de Pujilí

De acuerdo a lo detectado en el diagnóstico el sistema vial actual no es un sistema eficiente que permita el tránsito seguro de peatones fundamentalmente, por lo que cabe un estudio

para mejorar las condiciones en las que se producen los traslados de la población, a través de un plan de movilidad que se incluya en la planificación local, pues como plantea (Vallejo, 2017) estos estudios son fundamentales para el desarrollo coherente de los pueblos y ciudades, guiados hacia la sostenibilidad promoviendo la equidad en el acceso a los diferentes servicios, incluyendo medidas que mitiguen la contaminación ambiental con el objetivo de salvaguardar los diferentes entornos.

Analizar el efecto de la isla de calor urbano a través de la recolección de información meteorológica y la utilización de imágenes satelitales

Es importante profundizar el estudio sobre las alteraciones que pueden producir en el clima de las ciudades debido a los procesos urbanos que se provocan en ellas, lamentablemente la red de estaciones meteorológicas existentes en Ecuador no cubren esta especificidad, por lo que es necesario obtener lecturas del comportamiento climático en las urbes, teniendo en cuenta que de acuerdo a (Serra, 2007) la ciudad es la mayor construcción humana y el paisaje humanizado por excelencia, el más espectacular. Aquí es donde la acción antrópica alcanza la máxima intensidad, incluso en aspectos no visibles como la composición del aire o el clima, introduciendo una serie de impactos que tienen una gran repercusión ecológica, afectando de manera inmediata a todos los habitantes. Estas áreas urbanas aparecen como discontinuidades climáticas en la región, ya que suponen una modificación de las condiciones naturales que había antes de su construcción o de las del entorno rural próximo.

Si a este hecho se suma que la tendencia mundial es la concentración de la población en las ciudades la situación futura no se ve muy halagadora, sobre todo si no se emprenden acciones para mitigar estos efectos, de ahí la necesidad de monitorear las alteraciones climáticas que pudieran ocurrir a través de la implementación de micro estaciones dentro de la ciudad para establecer tendencias de comportamiento y acciones de control, sumando además un componente adicional que es la utilización de imágenes satélites que permitan contrastar la información obtenida.

Implementación de los sistemas de información geográfica para la gestión urbanística de los gobiernos locales

El uso de los recursos tecnológicos fundamentados en el estudio espacial para gestionar y analizar la información es de suma importancia para administrar el registro de datos

obtenidos en campo, actualmente estos productos son controlados por programas con archivos de extensión .dwg que no permite una actualización inmediata, demanda altos recursos humanos para cumplimentar este proceso, además que son paquetes informáticos que requieren altas exigencias de hardware para operar con versatilidad, sobre todo para la creación de imágenes en 3D y manipulación de fotografía aérea.

De ahí que la implementación de aplicaciones SIG presentan múltiples ventajas para la gestión urbanística del territorio, como las planteadas por (Peña, 2010): permiten una realización rápida y de bajo coste, generación de mapas para necesidades específicas, facilitan la realización de análisis por conjunción de paquetes estadísticos y S.I.G., minimización del uso de mapas impresos como almacén de información, creación de mapas en 3D de difícil ejecución manual, fácil actualización y revisión al estar en una base de datos digitales modificable.

En la actualidad, la fotografía aérea y especialmente la imagen satélite hacen posible la interpretación dinámica de los paisajes y sus cambios a lo largo del tiempo. Acontecimientos como el avance de la erosión, la distribución de los incendios forestales, la expansión de las ciudades, pueden ser seguidos e interpretados espacialmente gracias a la incorporación de esta información en bases de datos digitales por ordenador. Por este motivo, los datos digitales se encuentran codificados como elementos gráficos de un S.I.G. que permiten un rápido análisis. (Peña, 2010)

BIBLIOGRAFÍA

- B & G consultores asociados. (2015). *PDOT Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Pujilí*. Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Pujilí.
- Alexander, C. (1980). *Un lenguaje de patrones*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Alexander, C. (1981). *El modo intemporal de construir*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Arguello, C. (1996). Historia Sociológica Sísmica de la Provincia del Cotopaxi. *Repositorio Institucional de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE*. Obtenido de <http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/3871>
- B & G Consultores asociados. (2015). *PDOT Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Pujilí*. Pujilí.
- Bazant, J. (1984). *Manual de criterios de diseño urbano*. México: Trillas.
- Carmona, J. A. (enero de 2012). Modelo de valoración ambiental del impacto de la contaminación Atmosférica por fuentes móviles en el Municipio de Pereira.
- Carpio, J., Carrión, D., Jácome, B., Carrión, F., Pérez, J., Rodríguez, A., . . . Menéndez, A. (1987). *El proceso urbano en el Ecuador*. Quito: ILDIS.
- Carrión, F. (1986). *El proceso de urbanización en el Ecuador (del siglo XVIII al siglo XX)*. Quito: El conejo.
- Castro, M., Salvo, E., Luz, A., & Alcántara, A. (2001). *Bases para un sistema de indicadores de medio ambiente urbano en Andalucía*. Andalucía, España: Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía.
- Castro, Y., Fernández, E., & Álvarez, A. (2014). Morfología urbana en la ciudad de Sagua la Grande. *Arquitectura y urbanismo*, XXXV(3), 51.
- CEPAL. (1993). Ciudades medianas y gestión urbana en América Latina. Obtenido de <http://www.cepal.org/publicaciones/xml/7/4497/parted.htm>
- Conesa, V. (2013). *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental*. Madrid, España: Mundi-Prensa.

- Conesa, V., & Conesa, L. (2013). *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental*. Madrid: Mundi-Prensa.
- Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. (2001). *Bases para un sistema de indicadores de medio ambiente Urbano en Andalucía*. Andalucía: Junta de Andalucía.
- Correa, C., Hinojosa, D., & Taipe, M. (Agosto de 2004). Sismicidad histórica del Ecuador cálculo de aceleraciones máximas, energía sísmica liberada y estimación del peligro sísmico. *Instituto Geofísico Escuela Politécnica Nacional*.
- Cullen, G. (1981). *El paisaje urbano*. Barcelona: Blume.
- De la Fuente, G. (2013). *Métodos de análisis y evaluación del paisaje*. Madrid: Ambiental.
- Dirección Metropolitana del Medio Ambiente. (2005). LIMITES PERMISIBLES DE NIVELES DE RUIDO AMBIENTE PARA FUENTES FIJAS Y FUENTES MÓVILES, Y PARA VIBRACIONES. En D. M. Ambiente. Quito: Norma técnica.
- Estupiñan, V. (2016). El Puxilí de los Yngas, el único ayllu de la nobleza incaica en la Audiencia de Quito. Quito.
- Fernández, R. (2003). *Del proyecto al eco-proyecto*. Buenos Aires: Nobuko.
- GAD Pujilí. (2014). *Actualización del Diagnóstico PDOT-GAD-Pujilí*. Pujilí: B&G Consultores Asociados.
- GADP de Cotopaxi. (2015). *Actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Cotopaxi 2025*.
- Gaja, F. (2012). *Urbanismo estacionario*. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.
- Gehl, J. (2014). *Ciudades para la gente*. Buenos Aires: Infinito.
- Gobierno Vasco. (2006). *Estudio de los niveles de PM10 y PM2.5 en una área urbana con influencia industrial siderometalurgia*. Basauri, Vizcaya: Ingurumena.net.
- Gómez Piovano, M. (2011). *Morfología urbana para la sostenibilidad*. Andalucía: Universidad Internacional de Andalucía.
- Gómez, D. (2007). *Evaluación ambiental estratégica*. Madrid: Mundi-Prensa.

- ICOMOS. (1999). Carta del patrimonio vernáculo construido. *12ª Asamblea General*. México.
- IDEAM. (2004). *Convenio de Asociación N°038/04*. Bogotá: Subdirección de estudios ambientales.
- INAMHI. (2015). Anuario meteorológico. (52-2012). Quito.
- INAMHI. (2015). *Servicio meteorológico*. Obtenido de <http://www.serviciometeorologico.gob.ec/>
- INEC. (2010). *Ecuador en cifras*. Obtenido de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/>
- INEC. (2010). *Ecuador en cifras*. Recuperado el 1 de enero de 2016, de Estadísticas: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec>
- INEC. (24 de octubre de 2016). *Ecuador en cifras*. Recuperado el 20165, de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/base-de-datos-censo-de-poblacion-y-vivienda/>
- INEC. (2017). *Presentación del índice verde urbano*. Recuperado el lunes de febrero de 2017, de Ecuador en cifras: http://www.inec.gob.ec/inec/index.php?option=com_content&view=article&id=496:solo-el-5-de-ciudades-cumplen-con-la-normativa-internacional-del-indice-verde-urbano&catid=68:boletines&Itemid=51&lang=es
- INEN. (2012). *Norma técnica ecuatoriana Clasificación Vehicular*. Quito.
- INPC. (2011). *Instructivo para fichas de registro e inventario. Bienes Inmuebles*. Quito: Ediecuatorial.
- La Hora. (28 de Marzo de 2010). 14 años del terremoto en Pujilí y Cotopaxi. *La Hora Nacional*. Obtenido de http://lahora.com.ec/index.php/noticias/show/1013647/-1/14_a%C3%B1os_del_terremoto_en_Pujil%C3%AD_y_Cotopaxi.html#.WKXAEH9mxaY
- Llop Torné, J. M., & Bellet Sanfeliu, C. (2000). *Ciudades Intermedias y Urbanización Mundial*. Lleida: Milenio.
- Lodge, J. (1988). *Methods of air sampling and analysis*. Washington: CRC Press.

- Lynch, K. (2015). *La imagen de la ciudad*. Madrid, España: Gustavo Gili.
- Macri, M., Chain, D., & Lostri, H. (2009). *Modelo territorial Buenos Aires 2010-2060*. Buenos Aires: Subsecretaría de Planeamiento del Ministerio de Desarrollo Urbano del Gobierno Autónoma de la Ciudad de Buenos Aires.
- MAE. (2013). *Texto unificado de legislación ambiental secundario*. Obtenido de <http://www.ambiente.gob.ec/biblioteca/>
- MDMQ. (2015). *Plan de uso y ocupación del suelo del DMQ*. Quito.
- MDMQ. (2016). *Reglas técnicas de arquitectura y urbanismo*. QUITO.
- Ministerio de ambiente del Ecuador. (28 de 11 de 2002). TULAS. *Texto unificado de legislación ambiental secundario*.
- Ministerio del Ambiente. (2008). *Informe sobre el estado del Medio Ambiente*. Quito: Ministerio del Ambiente.
- Organización Panamericana de la Salud. (2005). *Evaluación de los Efectos de la Contaminación del Aire en la Salud de América Latina y el Caribe*. Washington, DC: Organización Panamericana de la Salud.
- Peña, J. (2010). *Sistemas de información geográfica aplicados a la gestión del territorio*. Alicante: Club Universitario.
- Pesci, R. (2000). Desarrollo sostenible en ciudades intermedias. Testimonios en América Latina. En C. Bellet, & J. Llop, *Ciudades intermedias. Urbanización y Sostenibilidad*. Lleida: Milenio.
- PNUD. (2017). *Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo*. Recuperado el 2017, de Gobernabilidad Democrática y Desarrollo Social: http://www.ec.undp.org/content/ecuador/es/home/ourwork/democraticgovernance/in_depth/
- Quick Urban Forestation. (2017). *El proyecto QUF Life+*. Obtenido de <http://www.quickurbanforest.eu/>

- RR Studio Arquitectura & Diseño. (10 de 12 de 2015). *Densidad de población*. Recuperado el 10 de 12 de 2015, de RR Studio Arquitectura & Diseño: <http://rr-studio.tumblr.com/post/39753895389/densidad-de-población>
- Rueda, S. (1996). *La ciudad compacta y diversa frente a la conurbación difusa*. Madrid: Biblioteca Ciudades para un futuro más sostenible,.
- Sangines, D. (2013). Metodología de evaluación de la isla de calor urbana y su utilización para identificar problemáticas energéticas y de planificación urbana. Zaragoza. Obtenido de <http://zaguan.unizar.es/>
- Segovia Bauss, F., & Maldonado Salazar, A. (2002). Pujilí 1852-2002 Sesquicentenario de Cantonización.
- SENPLADES. (2010). Agenda zonal 3.
- Serra, J. (2007). Estudio de la isla de calor de la ciudad de Ibiza. *Investigaciones Geográficas*(44), 55-73.
- Sgroi, A. (2011). Morfología urbana. *Taller vertical Meda Altamirano Yantorno- Programa de investigaciones del Taller*. La Plata.
- Tobías, A., Linares, C., & Días, J. (2013). El ruido del tráfico, un importante problema de la salud pública en las grandes ciudades: de la pérdida de la audición a causa de riesgo de muerte. *Actuarios*, 64.
- Vallejo, P. (2017). La movilidad urbana en ciudades intermedias del Ecuador. Alternativas viables hacia lo sostenibilidad. El caso de Pujilí. Pujilí, Cotopaxi, Ecuador.
- Vallejo, P., & Mena, F. (2003). Plan de rehabilitación local del barrio Belisario Quevedo. *Plan de rehabilitación local del barrio Belisario Quevedo*. Quito.
- Vallejo, P., & Mena, F. (2003). *Plan de rehabilitación urbana del barrio Belisario Quevedo*. Tesis de pregrado, Universidad Central del Ecuador, Quito.
- Vinuesa Angulo, J., & Vidal Domínguez, M. (2010). *Los procesos de urbanización*. Madrid: Síntesis S.A.
- Zarate Martín, A. (1991). *El espacio interior de la ciudad*. Madrid: Síntesis.

