

## RESUMEN

La ocupación del suelo en el Distrito 5 del Municipio de Tiquipaya describe cambio de uso de rural a urbano generados por el crecimiento demográfico, la migración campo ciudad y el desborde de población del Municipio de Cercado Cochabamba. Este proceso se da sin planificación y control por parte del Municipio, que no cuenta con instrumentos de planificación espacial del territorio. Efectos negativos se manifiestan en el arbolado desplazando y reduciendo su presencia. El árbol como generador de servicios ecosistémicos debe considerarse dentro los procesos de planificación y ocupación del suelo, en este sentido se realizó el diagnóstico del estado del arbolado urbano mediante el cálculo de áreas verdes, identificación y delimitación de uso de suelo, visita de campo, cálculo de indicadores silviculturales, identificación de instrumentos de planificación y gestión para insertar el tema de arbolado urbano en la gestión municipal y vecinal. La descripción de uso de suelo nos muestra que el 1,1 % es destinado para áreas verdes, 61.6 % es área urbana y 20,6 % es área agrícola. Sobre los indicadores muestran que hay 10 habitantes por árbol, 2 árboles por hectárea, existen 8 árboles por kilómetro lineal y el área verde por habitante es de 5 m<sup>2</sup>, estos datos muestran la precariedad y mal estado del arbolado. Sobre instrumentos de planificación el Municipio carece del Plan de Ordenamiento Urbano y Territorial Tiquipaya (POUT) es importante considerar su elaboración para delinear el territorio urbano y destinar espacios para áreas verdes y arbolado, el Plan de Desarrollo Municipal (PDM) y el POA (Plan Operativo Anual) son oportunidades para la Elaboración de Planes sobre Silvicultura Urbana o Proyectos Urbano Sostenibles, fortalecidos por una Ley Municipal que permita asignar recursos y actuar sobre el arbolado urbano minimizando el efecto de la urbanización.

***Palabras clave: Ocupación y uso de suelo, distrito, rural, urbano, planificación territorial, indicadores, silvicultura urbana, arbolado, gestión, plan, territorio, área verde.***

## ABSTRACT

Land occupation in District 5 of the Municipality of Tiquipaya describes a change in use from rural to urban generated by demographic growth, rural-city migration, and population overflow in the Municipality of Cercado Cochabamba. This process occurs without planning and control by the Municipality, which does not have spatial planning instruments for the territory. Negative effects are manifested in the trees displacing and reducing their presence. The tree as a generator of ecosystem services must be considered within the planning and land occupation processes, in this sense, the diagnosis of the state of urban trees was carried out by calculating green areas, identification and delimitation of land use, field visit, calculation of silvicultural indicators, identification of planning and management instruments to insert the issue of urban trees in municipal and neighborhood management. The description of land use shows us that 1.1% is destined for green areas, 61.6% is urban area and 20.6% is agricultural area. Regarding the indicators, they show that there are 10 inhabitants per tree, 2 trees per hectare, there are 8 trees per linear kilometer and the green area per inhabitant is 5 m<sup>2</sup>, these data show the precariousness and poor condition of the trees. Regarding planning instruments, the Municipality lacks the Tiquipaya Urban and Territorial Planning Plan (POUT), it is important to consider its elaboration to delineate the urban territory and allocate spaces for green and wooded areas, the Municipal Development Plan (PDM) and the POA (Plan Annual Operation) are opportunities for the Preparation of Urban Forestry Plans or Sustainable Urban Projects, strengthened by a Municipal Law that allows allocating resources and acting on urban trees, minimizing the effect of urbanization.

***Keywords: Occupation and use of land, district, rural, urban, territorial planning, indicators, urban forestry, trees, management, plan, territory, green area.***

## 1 INTRODUCCIÓN

La planificación territorial se da con el fin de armonizar las demandas de la población con el medio físico, es también una respuesta al crecimiento desordenado e insostenible de las ciudades. En base a análisis estratégico de componentes de un territorio: Medio Físico Natural, Físico Construido, Social Cultural, Político Institucional y Socioeconómico, se planifica el uso y ocupación del suelo para alcanzar una mejor calidad de vida de la población.

Si consideramos el tema ambiental MFN (Medio Físico Natural) estamos hablando de los recursos: suelo, agua, aire, flora y fauna. Estos recursos que en un principio no eran relevantes para la población adquirieron importancia con temas de cambio climático, sustentabilidad, sostenibilidad, además de considerarse “ahora” como limitados. La vegetación es un recurso “vivo”, en las ciudades está en contacto directo con la población y por tanto es sujeto directo de daño. La vegetación resiste a la población, ha sido y está siendo desplazada según se expanden las ciudades.

Los servicios ecosistémicos (SE) que brindan los árboles son varios entre ellos el de reducir la pérdida de suelo por erosión, la pérdida de agua por escorrentías, incrementa la infiltración y por tanto los desastres por inundaciones, reduce la pérdida de humedad por evaporación, regula la iluminación natural y las radiaciones ultravioleta, reduce los efectos de la denominada isla de calor, regula el balance de los gases en la atmosfera, reduce significativamente la contaminación sonora, proporcionan hábitats para la vida silvestre, mejoran el paisaje visual contribuyendo al bienestar de la población, estos son solo algunos servicios que podemos obtener de los árboles en el medio urbano por lo tanto es importante considerar, como un recurso invaluable al árbol dentro de la planificación territorial.

La ocupación informal y no planificada del territorio no respeta árboles y los espacios necesarios para su desarrollo, prima el interés individual de poseer más metros cuadrados de terreno. En el caso del Municipio de Tiquipaya el fraccionamiento de suelo

genera el cambio de uso que esencialmente era agrícola, forestal o de protección generando distritos urbanos que carecen de vegetación y áreas verdes. El distrito 5 como distrito urbano es un espacio territorial donde podemos ver un proceso de cambio de uso de suelo con fenómenos negativos como la deforestación, invasión de áreas de protección, precariedad en el diseño de vías y asignación de espacios públicos. Enfocados en el tema del arbolado urbano se pretende mediante esta monografía impulsar la planificación territorial para el bienestar del arbolado urbano y de la población mediante los servicios ecosistémicos que brindan.

Partiendo de un diagnóstico del arbolado urbano en el territorio, a través de herramientas SIG (Sistemas de Información Geográfica), la visita al área de estudio, la recolección de información sobre documentos de planificación, se generó información para la toma de decisiones sobre el arbolado urbano del Distrito 5 del Municipio de Tiquipaya.

El documento cuenta de 7 apartados: Introducción, Marco teórico conceptual, Materiales y métodos, Resultado y discusión, Propuesta, Conclusiones y recomendaciones y la bibliografía consultada, estos nos permitirán comprender mejor la problemática planteada

## **1.1 Justificación**

El Municipio de Tiquipaya por su cercanía y límite al Municipio Cercado Cochabamba es un espacio de crecimiento urbano, cambio de uso de suelo y fraccionamiento de suelos.

Esta dinámica que se genera en los distritos considerados urbanos por el Municipio de Tiquipaya, trae consigo problemas como la deforestación, el desplazamiento de vegetación, la carencia de espacios públicos adecuados, la alteración del paisaje, traducidos todos en efectos negativos para la población

La planificación territorial debe ser una herramienta que evite problemas generados por los asentamientos humanos y debería darse antes del asentamiento sin embargo la planificación se da post asentamiento, y en lugar de planificar se adecua lo presente para tratar de adaptarse a los problemas generados.

El tema ambiental en planificación territorial ahora presta mayor importancia a la calidad de vida de la población ligada al medio ambiente. La vegetación y su conservación es un tema enmarcado en políticas y objetivos de acuerdos internacionales como la Agenda Urbana 2030 con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en los que está inmerso nuestro país.

En este sentido con el presente trabajo se pretende compatibilizar el crecimiento urbano con la conservación de espacios verdes y destinar espacios adecuados para los árboles, el Distrito 5 que se encuentra en un proceso de crecimiento urbano, puede ser aun intervenido con el fin de proteger, diseñar y destinar espacios para los árboles mediante instrumentos de planificación.

El documento es un ejemplo del proceso que se debe seguir para planificar las ciudades considerando el arbolado urbano que va desde diagnostico hasta el uso de instrumentos de planificación para la gestión de recursos e invertir en el tema desde la Municipalidad.

Se pretende a través del mismo informar sobre el estado del arbolado urbano en el Distrito y contribuir a que la población y autoridades puedan tomar decisiones sobre el tema.

## **1.2 Planteamiento y formulación del problema**

La deficiente aplicación de instrumentos de planificación territorial para el arbolado urbano que es desplazado por el crecimiento de las áreas urbanas generando

precariedad en el espacio, diseño y distribución de los árboles en el Distrito 5 del Municipio de Tiquipaya.

### ***1.2.1 Formulación del problema***

El Municipio de Tiquipaya conocido comúnmente como capital de las flores, posee acuíferos superficiales y subterráneos que favorecen las actividades agrícolas que mejoran el paisaje y son atractivos para el asentamiento de personas incrementado la dinámica del mercado de suelos. Ubicada en la zona norte aledaño al Municipio Cercado es un área que recibe el desborde del crecimiento urbano de la ciudad de Cochabamba.

El Distrito 5 tiene una superficie de 715 Ha. Es el distrito urbano con menor superficie de Tiquipaya, sin embargo, es sujeto de cambios y problemas representativos del crecimiento urbano, como el fraccionamiento de suelos, la construcción precaria de viviendas, apertura improvisada de vías, invasión de áreas de protección, cambio de uso de suelos, la ocupación informal del suelo, etc.

Si hablamos de vegetación su carencia en este distrito es resaltante, el fenómeno de desplazamiento de vegetación por fraccionamiento de suelos es un problema que disminuye la calidad de vida de la población. La población y las autoridades centran sus esfuerzos en el fraccionamiento y la gestión de infraestructura, olvidándose de espacios destinados a los árboles, como resultado tenemos un distrito fraccionado, sin áreas verdes, sin aceras forestadas, sin áreas de protección, con efectos de islas de calor y con un paisaje visual deficiente.

Planificar el espacio territorial del Distrito 5 del Municipio de Tiquipaya en beneficio del arbolado con el fin de evitar y disminuir su desplazamiento dentro los procesos de crecimiento de las áreas urbanas es una respuesta a la problemática planteada.

## **1.3 Objetivos**

### ***1.3.1 Objetivo general***

- Planificar el espacio territorial del Distrito 5 del Municipio de Tiquipaya en beneficio del arbolado con el fin de evitar su desplazamiento en el proceso de crecimiento de las ciudades.

### ***1.3.2 Objetivos específicos***

- Conocer a través de un diagnóstico el estado del arbolado urbano en el Distrito 5 del Municipio de Tiquipaya generando información para la toma de decisiones dentro los procesos de planeación territorial.
- Considerar la distribución espacial y requerimientos de los árboles con el fin de impulsar la planificación territorial con enfoque silvicultural.
- Identificar los medios, documentos de gestión y planificación Municipal para insertar el tema del arbolado urbano en la planificación espacial de las ciudades.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

RESUMEN .....	iv
ABSTRACT .....	v
<b>1 INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Justificación .....	2
1.2 Planteamiento y formulación del problema .....	3
1.2.1 <i>Formulación del problema</i> .....	4
1.3 Objetivos .....	5
1.3.1 <i>Objetivo general</i> .....	5
1.3.2 <i>Objetivos específicos</i> .....	5
<b>2 MARCO TEORICO CONCEPTUAL .....</b>	<b>6</b>
2.1 Fundamentación teórica .....	6
2.1.1 <i>Lo urbano y el desplazamiento de la vegetación</i> .....	6
2.1.2 <i>Población en las ciudades</i> .....	8
2.1.3 <i>Causas de la perdida de vegetación en las ciudades</i> .....	10
2.1.4 <i>Beneficios de los árboles en la ciudad</i> .....	11
2.1.5 <i>Nuevos conceptos de planificación en las ciudades</i> .....	12
2.1.6 <i>Factores a los que está sujeto el árbol en las ciudades</i> .....	13
2.2 Marco conceptual .....	15
2.2.1 <i>Planificación de territorio</i> .....	15
2.2.2 <i>Árbol urbano</i> .....	16
2.2.3 <i>Servicios Ecosistémicos (SE)</i> .....	16
2.2.4 <i>Urbano</i> .....	17
2.2.5 <i>Distrito</i> .....	18
2.2.6 <i>El arbolado urbano y la planificación</i> .....	18
2.2.7 <i>Instrumentos de planificación en los Municipios</i> .....	19
2.2.8 <i>Plan Desarrollo Municipal (PDM)</i> .....	19
2.2.9 <i>Plan Municipal de Ordenamiento Territorial (PMOT)</i> .....	20
2.2.10 <i>Plan de Ordenamiento Urbano y Territorial (POUT)</i> .....	21
2.2.11 <i>Planes de Intervención Urbana (PIU)</i> .....	22
2.2.12 <i>Plan Operativo Anual (POA)</i> .....	22
<b>3 MATERIALES Y METODOLOGÍA .....</b>	<b>23</b>
3.1 Ubicación del área de estudio .....	23
3.2 Materiales .....	24



3.2.1	<i>Equipos y herramientas</i> .....	24
3.2.2	<i>Material de gabinete</i> .....	24
3.2.3	<i>Materiales y equipo de campo</i> .....	24
3.3	Metodología.....	24
3.3.1	<i>Enfoque metodológico</i> .....	25
3.4	Métodos.....	25
3.4.1	<i>Métodos</i> .....	25
3.5	Fuentes de Información.....	26
3.5.1	<i>Fuentes de información primaria</i> .....	26
3.5.2	<i>Fuentes de información secundaria</i> .....	26
3.6	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	26
<b>4</b>	<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....	<b>28</b>
4.1	Diagnóstico el estado del arbolado urbano en el Distrito 5 del Municipio de Tiquipaya generando información para la toma de decisiones.....	28
4.1.1	<i>Superficie de áreas verdes y uso de suelo en el Distrito 5</i> .....	28
4.1.2	<i>Cantidad de árboles en el espacio público, Distrito 5</i> .....	29
4.1.3	<i>Indicadores silviculturales para arbolado urbano</i> .....	29
4.2	Considerar la distribución espacial y requerimientos de los árboles con el fin de impulsar la planificación territorial con enfoque silvicultural.....	34
4.2.1	<i>Evaluación visual del estado del arbolado y áreas verdes en el Distrito 5</i> .....	34
4.3	Identificar los medios, documentos de gestión y planificación Municipal para insertar el tema del arbolado urbano en la planificación espacial de las ciudades.....	38
4.3.1	<i>Plan de Desarrollo Integral del Territorio del Municipio de Tiquipaya (PTDI)</i> .....	38
4.3.2	<i>Plan Municipal de Ordenamiento Territorial (PMOT)</i> .....	39
4.3.3	<i>Plan Desarrollo Municipal Tiquipaya (PDM)</i> .....	40
4.3.4	<i>Plan de Ordenamiento Urbano y Territorial Tiquipaya (POUT)</i> .....	41
4.3.5	<i>Plan Operativo Anual (POA) 2022 del Municipio de Tiquipaya</i> .....	41
<b>4</b>	<b>PROPUESTA</b> .....	<b>45</b>
4.2	Sobre el estado del arbolado urbano en base a indicadores silviculturales.....	47
4.3	Sobre manejo de presupuesto para arbolado urbano.....	48
4.4	Sobre la percepción de las personas y concientización.....	49
<b>5</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	<b>51</b>
5.2	Conclusiones.....	51
5.3	Recomendaciones.....	53
<b>6</b>	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>55</b>

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> El árbol en aceras, Superficies mineralizadas, áreas verdes superficiales y áreas no sellada .....	14
<b>Figura 2.</b> Ausencia de aceras y consolidación en el Distrito 5.....	35
<b>Figura 3.</b> Poca vegetación en aceras en el Distrito 5.....	35
<b>Figura 4.</b> Estado del área verde ubicada en la OTB Colinas del Padre Rey en el Distrito 5....	36
<b>Figura 5.</b> Carencia de vegetación en áreas de equipamiento.....	37
<b>Figura 6.</b> Poco espacio para arbolado en jardineras centrales del distrito 5.....	37
<b>Figura 7.</b> Proceso de urbanización en el Distrito 5 en un periodo de 33 años.....	42
<b>Figura 8.</b> Instrumentos de planificación espacial y medios de financiamiento.....	44
<b>Figura 9.</b> Propuesta para incremento de arbolado urbano en aceras, calles.....	48
<b>Figura 10.</b> Propuesta para acceder a financiamiento para proyectos sobres silvicultura urbana. .....	49
<b>Figura 11.</b> Propuesta de capacitación.....	50

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Indicadores del arbolado urbano.....	27
<b>Tabla 2.</b> Superficie y porcentaje según uso de suelo en el Distrito 5.....	28
<b>Tabla 3.</b> Resultados obtenidos para cada indicador.....	31
<b>Tabla 4.</b> PTDI, pilares y metas relacionados al arbolado urbano .....	39
<b>Tabla 5.</b> Datos del POA relacionados a arbolado urbano.....	41

## INDICE DE MAPAS

<b>Mapa 1.</b> Ubicación del área de estudio.....	<b>23</b>
<b>Mapa 2.</b> Áreas verdes y uso de suelo en el Distrito 5.....	<b>33</b>
<b>Mapa 3.</b> Distribución de árboles en el Distrito 5.....	<b>30</b>
<b>Mapa 4.</b> Identificación de áreas para incrementar áreas verde.....	<b>46</b>